

ENVIROS



TOMORROW'S WORLD

ZPRÁVA ENVIROS, s.r.o. – ŘÍJEN 2017

SVAZ PRŮMYSLU A DOPRAVY

**ENERGETICKÉ ÚSPORY DO ROKU 2030 DLE CÍLŮ EU:
POTENCIÁL, NÁKLADY A DOPADY NA EKONOMIKU,
ZAMĚSTNANOST A VEŘEJNÉ ROZPOČTY**

ZPRÁVA ENVIROS, s.r.o. – ŘÍJEN 2017

SVAZ PRŮMYSLU A DOPRAVY

**ENERGETICKÉ ÚSPORY DO ROKU 2030 DLE CÍLŮ EU:
POTENCIÁL, NÁKLADY A DOPADY NA EKONOMIKU,
ZAMĚSTNANOST A VEŘEJNÉ ROZPOČTY**



FORMULÁŘ KONTROLY KVALITY

Klient:	Svaz průmyslu a dopravy Freyova 948/11 190 00, Praha 9 - Vysočany Kontaktní osoba: Ing. Bohuslav Čížek, Ph.D., MBA Telefon: (+420) 224 279 203 E-mail: bcizek@spcr.cz
----------------	--

Název zprávy:	Energetické úspory do roku 2030 dle cílů EU: potenciál, náklady a dopady na ekonomiku, zaměstnanost a veřejné rozpočty
Referenční číslo:	ECZ17061
Číslo svazku:	Svazek 3 z 3
Verze:	Konečná zpráva
Datum:	25. 10. 2017
Odkaz na soubor:	G:\Projects\ECZ17061_TA_-_SPCR_-_Uspory_do_roku_2030_dle_cilu_EU\Zprávy\zpráva.docx

Předkladatel zprávy:	ENVIROS, s.r.o. Dykova 53/10 101 00 Praha 10 - Vinohrady IČ: 61503240, DIČ: CZ61503240
Zpracovatelský tým:	Za hlavního řešitele ENVIROS, s.r.o. Ing. Jan Harnych, Ing. Jiří Spitz, Ing. Petr Turecký, Ing. Evžen Příbyl, Ing. Pavel Sitný Za spoluřešitele EGÚ Brno, a.s. Ing. Michal Macenauer, Ing. Oldřich Muselík, CSc., Mgr. Lukáš Mařica, Mgr. Zuzana Kulichová

Zodpovědná osoba:	Ing. Jan Harnych Telefon: (+420) 284 007 486 E-mail: jan.harnych@enviros.cz
--------------------------	--

Schválil:	Ing. Jaroslav Vích generální ředitel a jednatel
------------------	--



OBSAH

Manažerský souhrn	8
Executive summary	11
1 Úvod	15
2 Postup zjištění potenciálu úspor energie	16
2.1 Definice potenciálů úspor energie	16
2.2 Vstupní data a předpoklady.....	16
2.2.1 Bilance celkové konečné spotřeby energie	17
2.2.2 Bilance konečné spotřeby energie podle účelů užití.....	20
2.2.3 Seznam opatření.....	30
2.2.4 Opatření podle účelu užití, kde dochází k úspoře energie	31
2.2.5 Spořené paliva a energie podle opatření	32
2.2.6 Požadovaná prostá doba návratnosti pro realizaci opatření	34
2.2.7 Cena paliv a energie	34
2.3 Popis energeticky úsporných opatření	35
2.3.1 Energetický management.....	36
2.3.2 Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) pro vlastní spotřebu.....	37
2.3.3 Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) pro vlastní spotřebu	37
2.3.4 Instalace kogenerační jednotky	38
2.3.5 Instalace/výměna kompresorů.....	39
2.3.6 Náhrada uhlénního kotle za plynový	40
2.3.7 Využití odpadního tepla.....	41
2.3.8 Vnější osvětlení - instalace LED	42
2.3.9 Regulace oběhového čerpadla	42
2.3.10 Instalace frekvenčních měničů	42
2.3.11 Instalace ekonomizéru za kotel	43
2.3.12 Změna technologických postupů.....	44
2.3.13 Instalace tepelného čerpadla	44
2.3.14 Tepelná izolace potrubí a technologií	45
2.3.15 Snížení ztrát v rozvodech tepla.....	46
2.3.16 Výměna transformátoru	46
2.3.17 Náhrada uhlénního kotle za uhlíkový.....	47
2.3.18 Zateplení budovy	47
2.3.19 Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu	48
2.3.20 Urychlení obnovy vozidel M1	49
2.3.21 Změna požadavků na spotřebu EU: vozidla M2 a M3	49
2.3.22 Změna požadavků na spotřebu EU: vozidla N1 až N3	50
2.3.23 Zavedení rekuperace na železnici.....	50
2.3.24 Přechod elektrické trakce ze SS na STŘ napájení	51
2.3.25 Výměna stávajícího osvětlení za LED80.....	52
2.3.26 Výměna osvětlení LED80 za LED110.....	52
2.3.27 Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu	53
2.3.28 Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem	54
2.3.29 Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým kotlem	54
2.3.30 Zavedení rekuperace v MHD	55
2.3.31 Snížení energetické náročnosti spotřebičů	55



2.3.32	Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním.....	56
2.3.33	Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem.....	56
2.3.34	Náhrada přímotopu infraohřevem.....	57
2.3.35	Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem	58
2.3.36	Instalace nucené ventilace s rekuperací.....	58
2.3.37	Výměna plynové varné desky za elektrickou.....	59
2.4	Kvantifikace potenciálu úspor energie na příkladu	59
3	Výsledný potenciál úspor konečné spotřeby energie	61
3.1	Nákladová křivka úsporných opatření	68
4	Náklady na dosažení cíle energetických úspor 2030 ve čtyřech možných scénářích.....	98
4.1	1. Scénář - cíl pro r. 2030 podle článku 7 v návrhu Komise.....	99
4.2	2. Scénář - cíl pro r. 2030 podle článku 7 ve společném přístupu Rady.....	101
4.3	3. Scénář - cíl 30% v r. 2030 podle článku 3	102
4.4	4. Scénář - cíl 40% v r. 2030 podle článku 3	103
5	Citlivostní analýza výše potenciálu na cenu energie	104
6	Dopady na zaměstnanost a trh práce.....	108
6.1	Obecné předpoklady analýzy	108
6.2	Analýza stavu a možností	109
6.3	Predikce vývoje dle variant.....	111
6.4	Shrnutí a závěry	112
7	Příloha.....	114
7.1	Interakce opatření	114
7.2	Ekonomický potenciál energeticky úsporných opatření vyžadujících veřejnou podporu v odvětvích průmyslu	116
7.3	Ekonomický potenciál energeticky úsporných opatření nevyžadujících veřejnou podporu v odvětvích průmyslu	117
7.4	Úsporná opatření v nákladové křivce pro všechny sektory.....	118



SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

Seznam tabulek

Tabulka 1:	Výchozí bilance celkové spotřeby konečné energie EUROSTAT 2015.....	17
Tabulka 2:	Vývoj a struktura konečné spotřeby energie – optimalizovaný scénář ASEK	18
Tabulka 3:	Konečná spotřeba energie celkem pro výpočet potenciálu úspor energie.....	19
Tabulka 4:	Podíl konečné spotřeby energie připadající na vytápění	21
Tabulka 5:	Podíl konečné spotřeby energie připadající na technologickou spotřebu	21
Tabulka 6:	Podíl konečné spotřeby energie připadající na osvětlení.....	21
Tabulka 7:	Podíl konečné spotřeby energie připadající na přípravu teplé vody.....	22
Tabulka 8:	Podíl konečné spotřeby energie připadající na dopravu	22
Tabulka 9:	Podíl konečné spotřeby energie připadající na ostatní spotřebu	22
Tabulka 10:	Konečná spotřeba energie na vytápění.....	22
Tabulka 11:	Konečná spotřeba energie na technologii.....	24
Tabulka 12:	Konečná spotřeba energie na osvětlení	25
Tabulka 13:	Konečná spotřeba energie na přípravu teplé vody	26
Tabulka 14:	Konečná spotřeba energie dopravy	27
Tabulka 15:	Konečná ostatní spotřeba energie	29
Tabulka 16:	Opatření a účel užití, kde je opatření realizováno.....	31
Tabulka 17:	Spořená paliva a energie podle opatření	32
Tabulka 18:	Požadovaná prostá doba návratnosti.....	34
Tabulka 19:	Nízká cena paliv a energie (Kč/GJ).....	35
Tabulka 20:	Typická cena paliv a energie (Kč/GJ)	35
Tabulka 21:	Vysoká cena paliv a energie (Kč/GJ)	35
Tabulka 22:	Očekávané úspory konečné energie v období 2017-2020	61
Tabulka 23:	Technický potenciál úspor energie.....	62
Tabulka 24:	Technický potenciál úspor energie podle odvětví sektorů.....	64
Tabulka 25:	Ekonomický potenciál vyžadující veřejnou podporu	66
Tabulka 26:	Ekonomický potenciál nevyžadující veřejnou podporu.....	65
Tabulka 27:	Cena uspořené energie [Kč/GJ]	69
Tabulka 28:	Energeticky úsporná opatření v průmyslu v nákladové křivce.....	77
Tabulka 29:	Energeticky úsporná opatření v nákladové křivce v průmyslu v podrobném členění na odvětví [TJ]	79
Tabulka 30:	Energeticky úsporná opatření v zemědělství v nákladové křivce.....	81
Tabulka 31:	Technický potenciál opatření v nákladové křivce v sektoru zemědělství [TJ]	82
Tabulka 32:	Energeticky úsporná opatření v sektoru služeb v nákladové křivce.....	84
Tabulka 33:	Technický potenciál opatření v nákladové křivce v sektoru služeb [TJ]	85
Tabulka 34:	Energeticky úsporná opatření ve veřejném sektoru v nákladové křivce	87
Tabulka 35:	Technický potenciál opatření v nákladové křivce ve veřejném sektoru [TJ]	88
Tabulka 36:	Energeticky úsporná opatření v sektoru domácností v nákladové křivce.....	90
Tabulka 37:	Technický potenciál úsporných opatření v nákladové křivce v sektoru domácností [TJ] 91	
Tabulka 38:	Energeticky úsporná opatření v sektoru dopravy v nákladové křivce.....	93
Tabulka 39:	Technický potenciál úsporných opatření v nákladové křivce sektoru dopravy [TJ]	94
Tabulka 40:	Analyzované sektory potenciálně dotčené aplikací úsporných opatření (2016)	111
Tabulka 41:	Varianty vývoje počtu pracovníků v dotčených sektorech do roku 2030 (% , rok 2016 = 100 %) 112	
Tabulka 42:	Počty pracovníků v sektorech dle variant (rok 2030).....	112



Seznam obrázků

Obrázek 1:	Potenciál úspor energie.....	16
Obrázek 2:	Výsledný potenciál úspor konečné energie.....	62
Obrázek 3:	Technický potenciál (TJ) v průmyslových odvětvích.....	65
Obrázek 4:	Ekonomický potenciál (TJ) vyžadující podporu v průmyslových odvětvích.....	68
Obrázek 5:	Nákladová křivka úsporných opatření pro všechny sektory.....	73
Obrázek 6:	Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru průmyslu	75
Obrázek 7:	Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru zemědělství.....	80
Obrázek 8:	Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru služeb [TJ]	83
Obrázek 9:	Nákladová křivka úsporných opatření ve veřejném sektoru.....	86
Obrázek 10:	Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru domácností	89
Obrázek 11:	Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru dopravy	92
Obrázek 12:	Technický potenciál úspor spotřeby konečné energie ve všech sektorech v členění na veřejné prostředky a vlastní zdroje.....	95
Obrázek 13:	Ekonomický potenciál úspor spotřeby konečné energie ve všech sektorech v členění na veřejné prostředky a vlastní zdroje.....	96
Obrázek 14:	Investiční výdaje na dosažení úspor 73,5 PJ při 100% realizaci projektů.....	99
Obrázek 15:	Citlivostní analýza výše potenciálu na cenu energie	104
Obrázek 16:	Potenciál úspor konečné energie bez navýšení cen energie.....	105
Obrázek 17:	Potenciál úspor konečné energie při snížení cen energie o 10%	106
Obrázek 18:	Potenciál úspor konečné energie při snížení cen energie o 30%	106
Obrázek 19:	Potenciál úspor konečné energie při snížení cen energie o 50%	107



ABSTRAKT

Studie Energetické úspory do roku 2030 dle cílů EU: potenciál, náklady a dopady na ekonomiku, zaměstnanost a veřejné rozpočty vyčísluje technický a ekonomický potenciál úspor konečné spotřeby energie u 37 úsporných opatření, pro které byly zjištěny jejich technicko-ekonomické parametry. Výpočet potenciálu úspor energie je založen na oficiální bilanci konečné spotřebě energie v metodice Eurostat. Technický potenciál úspor konečné spotřeby energie byl vyčíslen na 240 PJ. Ekonomický potenciál úspor konečné spotřeby energie je vyčíslen na 153 PJ. Konečná spotřeba energie v roce 2015 byla pro srovnání 1009 PJ. Studie vyčísluje investiční výdaje, které by Česká republika musela vynaložit na dosažení cíle energetických úspor v období 2020-2030, jak navrhuje revize směrnice Evropského parlamentu a Rady o energetické účinnosti 2012/27/EU. V nejpravděpodobnějším scénáři, který počítá s pokračováním povinností vyplývajících z článku 7 směrnice ve stávající podobě do roku 2030, bude na dosažení očekávaného cíle ve výši 73,5 PJ úspor konečné spotřeby energie nutné vynaložit 510 až 1025 mld. Kč investičních výdajů, z čehož 190-660 mld. Kč bude třeba z veřejných prostředků formou dotací či jiných pobídek. Cíl pro rok 2025 dosahuje 36,75 PJ (polovina cíle roku 2030) úspor konečné spotřeby energie. Na jeho dosažení je nutné vynaložit 121 až 260 mld. Kč investičních výdajů, z toho 58 až 92 mld. Kč podpory z veřejných prostředků. Investiční výdaje v období 2020-2025 jsou podstatně nižší než v období 2025-2030, protože v období 2020-2025 budou prioritně podle nákladové křivky realizována méně nákladná opatření.



ABSTRACT

The study on Energy Savings by 2030 according to EU Targets : Potential, Costs and Impacts on Economy, Employment and Public Spending quantifies the technical and economic potential for final energy consumption savings in 37 energy efficiency measures for which their technical and economic parameters have been identified. The technical potential calculation is based on the official balance of final energy consumption in the Eurostat methodology. The technical potential for final energy consumption is estimated at 240 PJ. The economic potential for final energy consumption savings is estimated at 153 PJ. That compares with the 2015 Czech final energy consumption of 1009 PJ. The study quantifies investment expenditures that the Czech households, businesses and the government would have to spend to achieve the energy savings target for 2020 - 2030 as proposed by the revision of the Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council on Energy Efficiency. In the most likely scenario (continuation of unchanged Article 7 obligations until 2030) investment expenditures at the amount of CZK 510-1025 billion (EUR 20-40 billion) will be required to achieve the expected target of 73.5 PJ of final energy consumption savings between 2020 and 2030. Of that amount CZK 190-660 billion (EUR 7.5-25.5 billion) of public funds will be required as subsidies or other incentives. The target for 2025 amounts to 36.75 PJ (half of the 2030 target) of final energy consumption savings. To achieve this, investment expenditures at the amount of CZK 121-260 billion (EUR 4.7-10.2 billion) will be required. Of that amount CZK 58-92 billion (EUR 2.3-3.6 billion) of public funds will be required as subsidies. Investment expenditures in 2020 - 2025 are significantly lower than in 2025 - 2030 as in the first half of the period less costly measures will be implemented preferentially, based on the designed cost curve.

MANAŽERSKÝ SOUHRN

Studie Energetické úspory do roku 2030 dle cílů EU: potenciál, náklady a dopady na ekonomiku, zaměstnanost a veřejné rozpočty má za cíl vyčíslit investiční výdaje, které firmy, domácnosti a veřejný sektor v České republice budou muset vynaložit na dosažení cíle energetických úspor v období let 2020-2030, vyplývajícího z revize Směrnice Evropského parlamentu a Rady o energetické účinnosti 2012/27/EU. Ta byla představena Evropskou komisí v listopadu 2016 v tzv. „zimním energetickém balíčku“ a nyní je projednávána institucemi EU.

Studie vyčísluje technický potenciál úspor energie (množství energie, které lze uspořit při stávajících technických možnostech) a ekonomický potenciál úspor konečné energie (takové množství energie, jehož úspora v rámci daného opatření přinese ekonomický prospěch realizujícímu subjektu) pro období 2020-2030 u 37 úsporných opatření, která pokrývají všechny sektory národního hospodářství – zemědělství, průmysl, služby, veřejný sektor, domácnosti a dopravu. Technicko-ekonomické parametry úsporných opatření byly zjištěny z realizovaných projektů v operačních programech a zejména z vlastních projektů a zkušeností zpracovatele z 500 navržených opatření ve 110 auditech a posudcích zpracovaných společností ENVIROS v letech 2015-2017.

Výpočet potenciálu úspor energie je založen na oficiální bilanci konečné spotřeby energie v metodice Eurostat k poslednímu dostupnému roku 2015,¹ kdy konečná spotřeba energie v České republice činila 1009 PJ. Studie pracuje s několika předpoklady a expertními odhady, z nichž nejdůležitější je rozdělení konečné spotřeby podle účelu užití, které není veřejně dostupné, avšak pro vyčíslení potenciálu úspor energie je nezbytné. Sledování naplňování cíle energetických úspor bude do budoucna klást vyšší nároky na kvalitu statistických zjišťování a podrobnost publikace bilance spotřeb konečné ale i primární energie, než jaká jsou dosud veřejně k dispozici.

Pomocí sestrojené nákladové křivky 37 analyzovaných úsporných opatření byl technický potenciál úspor konečné energie vyčíslen na 240 PJ. Ekonomický potenciál, tedy soubor nákladově efektivních opatření, je vyčíslen na 153 PJ. Z tohoto množství by se však pouze necelá čtvrtina (36 PJ) měla realizovat samovolně, jelikož jejich návratnost bude pro domácnosti či firmy na dostatečně atraktivní úrovni. K realizaci ostatních opatření (v hodnotě až 117 PJ) bude dle použitého modelu potřeba finanční motivace ze strany státu. Nejčastější formou takové motivace je v současnosti finanční spoluúčast v podobě dotace.

Z hlediska jednotlivých sektorů ekonomiky existuje prostor pro samovolně realizovatelné úspory zejména v domácnostech (19,9 PJ, tedy více než polovina celého potenciálu) a institucích veřejné správy (7,5 PJ). V obou případech studie jako velmi efektivní opatření s velkými potenciálem identifikuje zateplení a instalaci úsporného osvětlení LED. V průmyslu,

¹ <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/energy-balances>

který se s 5,7 PJ samovolně proveditelných opatření umístil na třetí pozici, studie identifikuje velký potenciál ve využití odpadního tepla a instalaci ekonomizérů ke kotlům.

Ve sféře opatření podmíněných veřejnou podporou vyniká potenciál průmyslu (39,3 PJ), dopravy (32,6 PJ) a domácností (24,7 PJ). Za zmínku stojí také služby s 10,6 PJ možných úspor a veřejný sektor s 8,7 PJ. Mezi opatřeními s největším potenciálem v této oblasti studie nachází zateplení, instalaci fotovoltaických systémů a snížení energetické náročnosti spotřebičů. V průmyslu skrývá značný potenciál tepelná izolace technologií, instalace účinnějších kompresorů a instalace tepelných čerpadel.

Dalším významným výstupem studie jsou investiční výdaje nezbytné pro splnění cíle energetických úspor do roku 2030. Jelikož konečné znění revidované směrnice 2012/27/EU není na konci září 2017 známo a není proto známá výše cíle energetických úspor, byly vytvořeny 4 možné varianty výše cíle energetických úspor 2030 s vyčíslením investičních výdajů na jejich dosažení. V nejpravděpodobnějším 1. scénáři, který počítá s pokračováním povinností vyplývajících z článku 7 směrnice ve stávající podobě do roku 2030, bude cíl energetických úspor 2030 představovat pro český průmysl, služby, domácnosti, veřejný sektor i dopravu dosažení 73,5 PJ úspor konečné energie v období 2020-2030 pomocí nových opatření účinných či provedených od 1.1.2020. Sestrojená nákladová křivka ukazuje, že v tomto scénáři bude nutné vynaložit 510 až 1025 mld. Kč investičních výdajů v závislosti na motivaci subjektů realizovat úsporná opatření. Pokud budou průmyslové podniky, služby, domácnosti, veřejný sektor a sektor dopravy extrémně efektivně (např. s pomocí aktivní politiky státu) motivováni k realizaci úsporných opatření, budou podle nákladové křivky úsporných opatření prioritně realizována levnější opatření a celkové výdaje za období 2020-2030 dosáhnou v součtu 510 mld. Kč. Vzhledem k tomu, že část investic nedosahuje bez veřejné podpory dostatečně atraktivní míru návratnosti pro soukromé investory či pro domácnosti, bude z této částky potřeba vynaložit 190 mld. Kč na investiční dotace nebo jinou formu veřejné podpory. To vše za předpokladu, že v analyzovaném období budou pro úspory optimální makroekonomické podmínky, stát se bude plně věnovat odstraňování nefinančních překážek a osvětě a investoři budou realizovat všechny dostupné investice s odpovídající návratností vložených prostředků. V pravděpodobnějším případě, že tyto idealizované předpoklady nebudou beze zbytku naplněny, část investorů i přes ekonomickou atraktivnost úspor své investice odloží a pro naplnění cíle do roku 2030 bude nutno finančně stimulovat realizaci dražších úsporných opatření. Investiční výdaje mohou v nejméně příznivé konstelaci výše zmíněných okolností dosáhnout až 1025 mld. Kč, z čehož by 660 mld. Kč musela činit podpora z veřejných prostředků.

V souvislosti s veřejnou podporou a jejími perspektivami stojí za zmínku srovnání se stávající situací, kdy dosažení cíle úspor finální spotřeby 51 PJ v období 2014-2020 stát plánuje podpořit dotacemi ze strukturálních fondů EU ve výši necelých 100 mld. Kč. Po roce 2020 již ale využití podobného modelu nebude s největší pravděpodobností možné, a to z několika důvodů. Odchod Velké Británie z EU výrazně negativně postihne společný unijní rozpočet a stejně tak by mohlo zapůsobit zvažované vyčlenění speciálního rozpočtu pro eurozónu. Ekonomická konvergence ČR s průměrem EU by navíc mohla omezit naši způsobilost

k využívání unijních fondů. Komise také při debatách o dalším využívání unijních fondů jasně indikuje nutnost změny stávajícího grantového modelu a jeho nahrazení finančními nástroji. Stát tedy bude muset po roce 2020 hledat prostředky na podporu úspor z vlastních zdrojů.

Pro srovnání uvádíme výsledky všech 4 scénářů požadovaného cíle energetických úspor, které jsou podrobně popsány v 4. kapitole, kde je popsán i způsob výpočtu jednotlivých cílů.

1. scénář – pokračování článku 7 směrnice ve stávající podobě dle návrhu Komise

- ◆ Cíl energetických úspor 73,5 PJ konečné energie
- ◆ Investiční výdaje 510-1025 mld. Kč, z toho 190-660 mld. Kč z veřejných prostředků

2. scénář – zmírněná verze článku 7 směrnice dle návrhu Rady

- ◆ Cíl energetických úspor 53,1 PJ konečné energie
- ◆ Investiční výdaje 275-435 mld. Kč, z toho 90-180 mld. Kč veřejných prostředků

3. scénář – článek 3 směrnice nařizuje 30% cíl

- ◆ Cíl energetických úspor 50,1 PJ konečné energie
- ◆ Investiční výdaje 252-400 mld. Kč, z toho veřejná podpora 79-157 mld. Kč

4. scénář – článek 3 směrnice nařizuje 40% cíl

- ◆ Cíl energetických úspor 192 PJ konečné energie
- ◆ Investiční výdaje nejméně 2450 mld. Kč, z toho veřejná podpora nejméně 1650 mld. Kč

Investiční výdaje však mohou být i vyšší, než bylo vypočteno, pokud nebudou všechna uvažovaná opatření započitatelná do cíle energetických úspor 2030 (např. náhrada fosilních paliv obnovitelnými zdroji, úspora primární energie). Investiční výdaje mohou být také vyšší, pokud nebudou realizovány všechny očekávané úspory uvedené v Národním akčním plánu energetické účinnosti plánované pro období 2017-2020 ve výši 33,7 PJ a Česká republika bude muset po roce 2020 tento výpadek „dohnat“. Studie však předpokládá, že očekávané úspory budou naplněny. Ve studii se také konzervativně neuvažuje s diskontováním hotovostních toků úsporných opatření, což by vedlo k prodloužení dob návratnosti úsporných opatření a tím k navýšení výdajů na dosažení cíle energetických úspor.

Dopady na zaměstnanost byly vyčísleny pro cíl úspor konečné energie ve výši 73,5 PJ dle 1. scénáře. Zavádění úspor způsobí zánik pracovních míst a vznik nových ve více odvětvích národního hospodářství. Vzhledem k velikosti pracovního trhu a k rizikům spojeným s potřebou zajištění prostředků ze státního rozpočtu (efekt vytěšňování investic), s disponibilitou pracovníků v potřebné kvalifikaci a s možností realizace úspor na úkor dovozů však výsledná bilance tohoto procesu nebude výrazně jednostranně vychýlena. Vliv zavádění úsporných opatření na trh práce, množství pracovních míst a mzdy tak nelze očekávat jako statisticky významný.

EXECUTIVE SUMMARY

The study on Energy Savings by 2030 according to EU Targets : Potential, Costs and Impacts on Economy, Employment and Public Budgets aims to quantifying investment expenditures which companies, households and public sector in the Czech Republic will have to spend to achieve the energy efficiency target for 2020 – 2030 arising from the revision of the Directive 2012/27EU of the European Parliament and of the Council on Energy Efficiency. This was introduced by the European Commission in the so called „winter package“ in November 2016 and is now being discussed by EU institutions.

The study quantifies the technical potential for energy savings (energy that can be saved under existing technical possibilities) and the economical potential for final energy savings (the amount of energy saved by the respective measure for the benefit of the implementing entity) for 2020 – 2030 for 37 energy efficiency measures covering all sectors of the national economy – agriculture, industry, services, public sector, households and transport. Technical and economic parameters of energy efficiency measures were obtained from projects implemented in operational programmes and in particular from own projects and experience of the author with 500 measures designed in 110 energy audits and assessments prepared by ENVIROS during 2015 – 2017.

The calculation of the potential for energy savings is based on the official final energy balance in the Eurostat methodology to the last available year 2015 when the final energy consumption in the Czech Republic was 1009 PJ. The study deals with several assumptions and expert estimates the most important of which constitutes the distribution of final energy consumption by the purpose of use that is not publicly available, however it is necessary for quantifying the potential for energy savings. To monitor meeting the energy efficiency target will in the future place greater demands on the quality of statistical surveys and details of the publication of both final and primary energy balance than those publicly available so far.

Using the constructed cost curve of 37 energy efficiency measures analysed, the technical potential for final energy savings was quantified to 240 PJ. The economic potential, i.e. the set of cost-effective measures, is counted to 153 PJ. Of this, however, implementing only less than a quarter (36 PJ) should be financed from own resources as their payback will be sufficiently attractive for households or companies. According to the model used, the implementation of other measures (amounting to 117 PJ) will require a financial incentive from the state. Currently, the most frequent form of such an incentive constitutes the financial participation in the form of a subsidy.

In terms of individual sectors of the economy, there is a space for energy efficiency measures financed from own resources especially in households (19.9 PJ, i.e. more than a half of the potential) and public administration institutions (7.5 PJ). In both cases, the study identifies thermal insulation and efficient LED lighting installation as very efficient measures with high potential for savings. In the industry that was placed in the third position with

5.7 PJ of measures financed from own resources, the study identifies a high potential for waste heat recovery and boiler economizer installation. In the area of measures dependent on the public support, the potential for industry (39.3 PJ), transport (32.6 PJ) and households (24.7 PJ) stands out. Services with 10.6 PJ of potential savings and public sector with 8.7 PJ are also worth mentioning. The measures with the highest potential in this study involve thermal insulation, PV system installations and energy consumption reduction of appliances. Industry has a considerable potential for thermal insulation technologies, more efficient compressor installations and heat pump installations.

Another significant outcome of the study constitutes investment expenditures needed for meeting the energy efficiency target by 2030. Since the final wording of the revised EU 2012/27/EU Directive is not known at the end of September 2017 and the energy savings target is thus not known, four possible options of 2030 energy efficiency target have been created with quantifying investment expenditures to achieve them. The most likely 1st scenario which foresees the continuation of obligations arising from Article 7 of the Directive by 2030 as it stands, the 2030 energy efficiency target will represent for Czech industry, services, households, public sector and transport achieving 73.5 PJ of final energy savings in the 2020 – 2030 period using new measures effective or implemented as of 1 January 2020. The constructed cost curve shows that in this scenario it will be necessary to spend CZK 510 – 1025 bn (EUR 20-40.2 bn) of investment expenditures depending on the motivation of entities to implement energy efficiency measures. If industrial enterprises, households, public and transport sectors respectively are extremely effectively motivated (eg. through an active state policy) to implement efficient measures, according to the cost curve of energy efficient measures priority will be given to cheaper measures and the total expenditures for 2020 – 2030 will reach in aggregate CZK 510 bn (EUR 20 bn). As part of investments does not reach a sufficiently attractive rate of return for private investors or households without public support, it will be necessary to spend CZK 190 bn (EUR 7.5 bn) from this amount for investment subsidies or some other form of public support. All of this assuming that during the period analyzed there will be optimum macroeconomic conditions for savings, the state will fully address removing non-financial barriers and promoting awareness and investors will realize all available investments with corresponding return on investment. In the most likely case that these idealised assumptions will not be fully met, part of the investors postpone their investments despite the economic attractiveness of savings and it will be necessary to stimulate financially the implementation of more expensive energy efficiency measures to meet the 2030 target. In the least favourable constellation of the aforementioned circumstances, the investment expenditures may reach up to CZK 1025 bn (EUR 40.2 bn) of which CZK 660 bn (EUR 26 bn) would have to be the support from public funds. In the context of public support and its perspectives it is worth mentioning the comparison with the existing situation when the state plans to support achieving the target of final consumption of 51 PJ during the period 2014 – 2020 by subsidies from EU structural funds in the amount of less than CZK 100 bn (EUR 3.9 bn). However, after 2020 the use of a similar model will most likely not be possible for several reasons.

British exit from the EU will have a significant adverse impact on the common EU budget, and the contemplated earmarking of a special budget for the euro area could have the same effect. Moreover, the economic convergence of the Czech Republic with the EU average could limit our eligibility to use EU funds. When discussing further EU funds utilization, the Commission also clearly indicates the necessity to change the current grant model and replace it with financial instruments. The state thus will have to look for tools to support savings from own resources after 2020.

For comparison, we present the outcomes of all 4 scenarios of the required energy efficiency target that are mentioned in detail in Chapter 4 including the description on how to calculate individual targets.

1st scenario – continuation of Article 7 of the Directive as it stands, as proposed by the Commission

- ◆ Energy efficiency target 73.5 PJ of final energy
- ◆ Investment expenditures of CZK 510-1025 bn (EUR 20-40 bn), of which CZK 190-660 bn (EUR 7.6-26 bn) from public funds

2nd scenario – a mitigated version of Article 7 of the Directive, as proposed by the Council

- ◆ Energy efficiency target 53.1 PJ of final energy
- ◆ Investment expenditures of CZK 275-435 bn (EUR 10.8-17 bn), of which CZK 90-180 bn (EUR 3.5-7 bn) from public funds

3rd scenario – Article 3 of the Directive prescribes the 30% target

- ◆ Energy efficiency target 50.1 PJ of final energy
- ◆ Investment expenditures of CZK 252-400 bn (EUR 10-15.7 bn), of which the public support CZK 79-157 bn (EUR 3.1-6.2 bn)

4th scenario – Article 3 of the Directive prescribes the 40% target

- ◆ Energy efficiency target 192 PJ of final energy
- ◆ Investment expenditures at least CZK 2,450 bn (EUR 96 bn), of which the public support at least CZK 1,650 bn (EUR 64.7 bn)

However, investment expenditures may be even higher than calculated assuming all measures considered are not taken into account in the 2030 energy efficiency target (eg. measures to replace fossil fuels with RES, primary energy savings measures). Investment expenditures can also be higher if all expected savings opportunities in the National Energy Efficiency Action Plan for 2017 – 2020 amounting to 33.7 PJ are not implemented and the Czech Republic will have to „catch up“ this failure. However, the study assumes that the expected savings will be met. The study does not conservatively contemplate discounting cash flows of energy efficiency measures which would result in prolongation of paybacks of



the energy efficiency measures increasing thereby the expenditures for achieving energy efficiency targets.

Employment impacts were quantified for the final energy savings target amounting to 73.5 PJ according to the 1st scenario. The introduction of energy efficiency will result in job losses and creation of new ones in more sectors of the national economy. However, given the size of the labour market and risks associated with the need to secure resources from the state budget (the effect of displacement of investments), the availability of skilled workers and the savings opportunities at the expense of imports, the resulting balance of this process will not be unilaterally biased. The impact of the implementation of energy efficiency measures to the labour market, the number of jobs and wages thus cannot be expected to be statistically significant.

1 Úvod

Evropská komise představila v listopadu 2016 tzv. „zimní balíček“, který obsahuje i návrh revize směrnice Evropského parlamentu a Rady o energetické účinnosti 2012/27/EU.

Studie si klade za cíl vyčíslit potenciál úspor konečné energie v České republice v období 2020-2030 v sektorech národního hospodářství (domácnosti, průmysl, služby, veřejný sektor, doprava a zemědělství) a vyčíslit investiční výdaje, které by subjekty v České republice musely vynaložit na dosažení cíle energetických úspor v období 2020-2030 tak, jak je navržen v revizi směrnice.

Potenciál úspor konečné spotřeby je členěn na:

- ◆ Technický potenciál
- ◆ Ekonomický potenciál nevyžadující podporu (samovolně realizovatelný potenciál),
- ◆ Ekonomický potenciál vyžadující podporu,

Za pomoci nákladové křivky úsporných opatření byly vypočítány náklady na dosažení ekonomického potenciálu v období 2020-2030 včetně podílu případné podpory z veřejných prostředků.

Celkem 37 úsporných opatření je popsáno v kapitole 2.3. Pro každé opatření byla na základě expertního odhadu a vlastních zkušeností zpracovatele z 500 navržených opatření v auditech a posudcích zpracovaných společnostmi ENVIROS v letech 2015-2017 definována typická výše úspory energie a definována cena uspořené energie, které jsou kritériem při sestavování nákladové křivky energeticky úsporných opatření. Protože každé opatření spoří konkrétní palivo/energii pro konkrétní účel užití (vytápění, technologie, osvětlení, ohřev vody, doprava atd.), byly z toho důvodu vytvořeny balance podle účelu užití pro každé palivo a energii. Nově vytvořené balance vycházejí z balance spotřeby konečné energie EUROSTAT k roku 2015, který je posledním rokem, ke kterému jsou dostupné statistické údaje. Veškeré balance spotřeby energie a výchozí předpoklady jsou popsány v 2. kapitole.

Pro stanovení výše podpory byly pro každý sektor odhadnuty maximální výše prosté doby návratnosti. Předpokladem je, že sektor realizuje úsporné opatření, pokud opatření má návratnost kratší než je návratnost, kterou typičtí reprezentanti sektoru požadují.

3. kapitola pomocí grafů znázorňuje nákladovou křivku potenciálu úspor, výši investičních výdajů a výše veřejné podpory. Ve 4. kapitole jsou ve 4 scénářích vyčísleny investiční výdaje na dosažení cíle úspor konečné energie v roce 2030 včetně popisu výpočtu jednotlivých cílů. Citlivostní analýza ekonomického potenciálu na změnu ceny paliv a energie je popsána ve 5. kapitole. Konečně dopady na zaměstnanost jsou vyčísleny v poslední 6. kapitole.

2 Postup zjištění potenciálu úspor energie

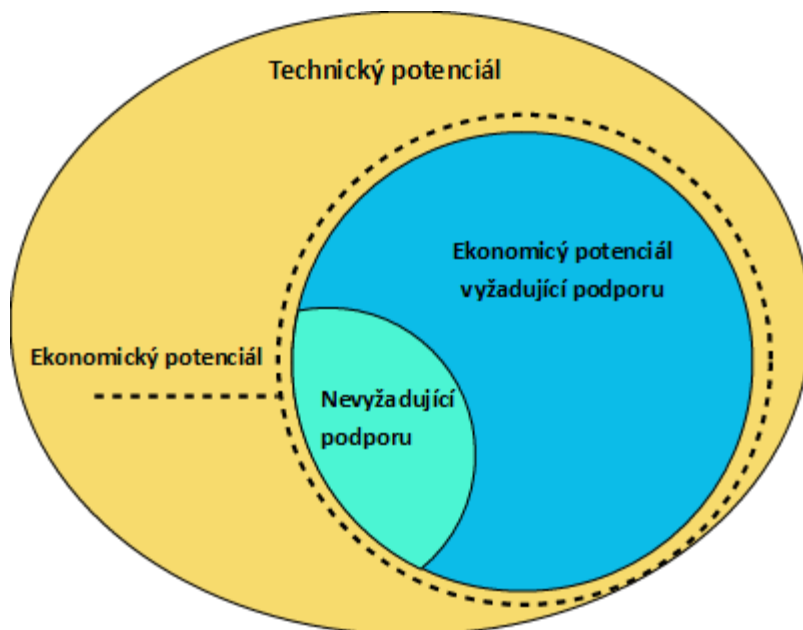
2.1 Definice potenciálů úspor energie

Technický potenciál je množství uspořené konečné energie úspornými opatřeními, která jsou do roku 2030 technicky realizovatelná.

Ekonomický potenciál reprezentuje množství uspořené energie úspornými opatřeními, které mají prostou dobu návratnosti kratší než je jejich předpokládaná technická životnost. Ekonomický potenciál dále dělíme na:

- ♦ potenciál nevyžadující podporu (samovolně realizovatelný potenciál),
Prostá doba návratnosti opatření je kratší než požadovaná prostá doba návratnosti opatření v daném sektoru.
- ♦ potenciál vyžadující podporu
Prostá doba návratnosti opatření je delší než požadovaná prostá doba návratnosti opatření.

Obrázek 1: Potenciál úspor energie



2.2 Vstupní data a předpoklady

Potenciál úspor konečné spotřeby energie v období 2020-2030 počítáme na datech bilance EUROSTAT k roku 2015 v členění na sektory zemědělství, průmyslu, služeb, veřejného sektoru, domácností a dopravy. Veřejný sektor není v bilanci samostatně vykazován, ale je zahrnut v sektoru služeb. Pro oddělení konečné spotřeby soukromého a veřejného sektoru

jsme využili ročního výkazu o spotřebě paliv a energie a zásobách paliv EP 5-01 zpracovávané ČSÚ, kde je sledována spotřeba paliv a energie u ekonomických subjektů s více než 20 zaměstnanci. Veřejný sektor tak zahrnuje klasifikace ekonomických činností (NACE):

- ◆ 84 - Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení
- ◆ 85 - Vzdělávání
- ◆ 86 - Zdravotní péče
- ◆ 87 - Pobytové služby sociální péče
- ◆ 88 - Ambulantní nebo terénní sociální služby

Spotřebu konečné energie v NACE 84-88 jsme vyčlenili ze sektoru služeb a vytvořili veřejný sektor. Konečná spotřeba sektoru služeb v EUROSTAT 2015 je 118,9 PJ. S pomocí výkazu EP 5-01 jsme vytvořili veřejný sektor služeb se spotřebou 58,3 PJ a soukromý sektor služeb se spotřebou 60,6 PJ.

2.2.1 Bilance celkové konečné spotřeby energie

Tabulka 1: Výchozí bilance celkové spotřeby konečné energie EUROSTAT 2015

Sektor		Konečná spotřeba energie
		TJ
Celkem		1 009 035
Zemědělství	Zemědělství, lesnictví	25 225
	Rybolov	33
Průmysl	Stavebnictví	7 304
	Zpracování dřeva	9 343
	Výroba potravin a tabákových výrobků	24 338
	Výroba chemických a petrochemických výrobků	45 509
	Železo a ocel	80 358
	Strojírenství	28 775
	Těžba a dobývání	3 497
	Výroba neželezných kovů	3 030
	Výroba nekovových minerálních výrobků	46 178
	Ostatní nespecifikovaný průmysl	18 758
	Papír, buničina a tisk	25 524
	Textil a kůže	4 823
	Dopravní zařízení	17 522
	Služby	60 605
Veřejný sektor		58 314
Domácnosti		275 194
Doprava	Železniční	9 056
	Silniční	247 122
	Potrubní	1 423
	Vnitrostátní letecká	1 603
	Mezinárodní letecká	12 340
	Říční	129
	Nespecifikovaná doprava	3 032



Důvod, proč jsme se rozhodli počítat potenciál energie v období 2020-2030 na bilanci EUROSTAT 2015 a nepřepočítávat bilanci na rok 2020 je ten, že optimalizovaný scénář ASEK počítá v roce 2015 s konečnou spotřebou 1146,6 PJ, která je vyšší než u EUROSTAT, což je dáno především jinou statistikou metodikou. Scénář ASEK však nenabízí kromě domácností a dopravy podrobnější členění konečné spotřeby po sektorech. Bilanci bychom na rok 2020 proto nedokázali namodelovat.

Tabulka 2: Vývoj a struktura konečné spotřeby energie – optimalizovaný scénář ASEK

Konečná spotřeba		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Černé uhlí	PJ	35,0	31,8	30,9	30,8	26,7	27,1	26,7	26,1
Hnědé uhlí	PJ	73,8	56,0	44,8	29,6	26,2	20,2	11,3	11,3
Zemní plyn	PJ	266,1	272,9	276,9	280,7	289,7	294,6	298,0	297,5
Ropa a ropné produkty	PJ	354,1	339,9	329,1	322,6	304,8	283,4	260,5	255,5
Elektřina	PJ	207,6	207,1	218,8	236,2	248,8	258,7	266,7	269,5
Teplo	PJ	119,7	116,8	116,4	115,7	112,2	113,9	113,7	110,8
Ostatní paliva	PJ	101,2	122,0	139,4	149,2	155,6	162,1	169,6	170,3
Celkem	PJ	1 157,6	1 146,6	1 156,2	1 164,8	1 164,0	1 160,0	1 146,4	1 141,0
Bilanční položka *	PJ	25,8							
Celkem	PJ	1 131,8	1 146,6	1 156,2	1 164,8	1 164,0	1 160,0	1 146,4	1 141,0

* Ve výpočtu existují rozdílné metodiky mezi ČSÚ a MPO. Bilanční položka v roce 2010 slouží ke smazání toho rozdílu.

Dále proto pracujeme pouze s bilancí EUROSTAT 2015. Důvodem je i skutečnost, že data EUROSTAT jsou používána pro výpočet cíle a hodnocení plnění závazků členských států. Nicméně lze konstatovat, že po korekci metodických rozdílů (zejména tzv. neenergetická spotřeba) a přepočtu na normální klimatické podmínky konečná spotřeba dle optimalizovaného scénáře ASEK v roce 2015 dobře odpovídá výsledkům EUROSTAT. Nejedná se tedy o významně odlišnou výchozí základnu.

Bilance konečné spotřeby energie je dále členěna na jednotlivá paliva a energii:

- ◆ černé uhlí a koks,
- ◆ hnědé uhlí a brikety,
- ◆ zemní plyn a LPG (plynná paliva),
- ◆ teplo,
- ◆ elektrická energie,
- ◆ dřevo,
- ◆ kapalná paliva.

Spotřebu některých paliv jsme z bilance vyjmuli, protože se domníváme, že u těchto paliv nebude docházet úsporám. Jedná se o (v závorce výše jejich konečná spotřeba):

- ◆ Vysokopeční plyn (8,6 PJ)
- ◆ Koksárenský plyn (5,5 PJ)
- ◆ Ostatní plyny (např. generátorový plyn) (2,7 PJ)



- ◆ Průmyslové odpady (9,3 PJ)
- ◆ Neobnovitelné komunální odpady (1,3 PJ)
- ◆ Obnovitelné komunální odpady (1,9 PJ)
- ◆ Ostatní ropné produkty (8,7 PJ)
- ◆ Teplo ze solárních kolektorů (0,9 PJ)
- ◆ Biopaliva (12,3)
- ◆ Bioplyn (6,7 PJ)
- ◆ Topný olej (1,5 PJ)

Výsledná bilance konečné spotřeby použitá pro výpočet potenciálu zobrazuje Tabulka 3:

Tabulka 3: Konečná spotřeba energie celkem pro výpočet potenciálu úspor energie

		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Celkem		TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
		954 195	39 135	54 914	259 354	105 734	251 591	94 913	264 135
Zemědělství	Zemědělství , lesnictví	20 420	28	291	2 245	256	3 449	366	13 785
	Rybolov	33	0	0	4	0	29	0	0
Průmysl	Stavebnictví	7 186	0	76	3 662	322	1 022	129	1 975
	Zpracování dřeva	9 343	0	38	878	98	1 710	6 576	43
	Výroba potravin a tabákových výrobků	24 155	256	1 757	12 785	3 155	5 706	453	43
	Výroba chemických a petrochemi ckých výrobků	42 444	0	7 312	11 513	10 863	12 737	19	0
	Železo a ocel	65 027	35 391	8 507	8 174	3 365	9 587	3	0
	Strojírenství	28 743	342	202	11 112	2 498	14 386	160	43
	Těžba a dobývání	3 497	0	0	2 205	24	1 260	8	0



		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
	Výroba neželezných kovů	3 030	114	0	1 518	35	1 361	2	0
	Výroba nekovových minerálních výrobků	38 076	1 836	4 102	21 364	390	10 238	60	86
	Ostatní nespécifikovaný průmysl	11 997	0	50	2 349	2 139	7 074	213	172
	Papír, buničina a tisk	25 417	0	1 300	4 632	1 151	6 055	12 193	86
	Textil a kůže	4 818	0	88	2 183	273	2 272	2	0
	Dopravní zařízení	17 522	0	240	5 643	1 546	10 037	13	43
	Služby	58 762	62	330	18 030	9 702	29 918	326	394
Veřejný sektor		56 819	52	495	23 351	8 835	23 632	333	121
Domácnosti		274 615	912	29 183	76 802	42 545	51 775	73 398	0
Doprava	Železniční	9 056	0	38	0	0	5 411	0	3 607
	Silniční	234 708	0	0	5 792	0	238	0	228 678
	Potrubní	1 423	0	0	1 279	0	144	0	0
	Vnitrostátní letecká	1 603	0	0	0	0	0	0	1 603
	Mezinárodní letecká	12 340	0	0	0	0	0	0	12 340
	Říční	129	0	0	0	0	0	0	129
	Nespécifikovaná doprava	3 032	28	80	2 452	0	0	0	472

2.2.2 Bilance konečné spotřeby energie podle účelů užití

Každé opatření cílí na jiný účel užití (viz kapitola 2.2.4). Z toho důvodu jsme vytvořili bilance konečné spotřeby energie podle účelu užití, které jsou:

♦ Vytápění



- ◆ Technologie
- ◆ Osvětlení
- ◆ Příprava teplé vody
- ◆ Doprava
- ◆ Ostatní spotřeba (spotřeba kancelářských spotřebičů, spotřeba na vaření, spotřeba zahradní techniky apod.)

Hodnoty v tabulkách (Tabulka 4: až Tabulka 9:) udávají podíl konečné spotřeby paliva nebo energie na celkové konečné spotřebě sektoru. Suma hodnot v tabulkách je pro každý sektor a pro každý nositel energie 100%. Konkrétní hodnoty jsou naším odborným odhadem, protože žádná oficiální statistika podle účelu užití není s výjimkou sektoru domácností dostupná. V sektoru domácností jsme využili výsledky vyhodnocení šetření spotřeby energie v domácnostech – ENERGO 2015.

Pro příklad uvedeme v sektoru domácností spotřebu hnědého uhlí na vytápění. Tabulka 4: nám říká, že na vytápění se spotřebuje 96,6% celkové spotřeby hnědého uhlí v domácnostech.

$$0,966 * 29\,183 \text{ TJ (viz Tabulka 3:)} = 28\,191 \text{ TJ (viz Tabulka 10:)}$$

Tabulka 4: Podíl konečné spotřeby energie připadající na vytápění

Sektor / energonositelé	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Zemědělství	70%	70%	71%	70%	70%	70%	0%
Průmysl	20%	20%	20%	20%	2%	20%	20%
Služby	92%	92%	92%	75%	15%	92%	92%
Veřejný sektor	92%	92%	92%	75%	15%	92%	92%
Domácnosti	96,6%	96,6%	63,5%	62,1%	14,3%	95,5%	69,1%
Doprava	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%

Tabulka 5: Podíl konečné spotřeby energie připadající na technologickou spotřebu

Sektor / energonositelé	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Zemědělství	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Průmysl	80%	80%	80%	75%	95%	80%	80%
Služby	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Veřejný sektor	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Domácnosti	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Doprava	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabulka 6: Podíl konečné spotřeby energie připadající na osvětlení

Sektor / energonositelé	Elektrická energie
Zemědělství	20%
Průmysl	3%



Sektor / energonositelé	Elektrická energie
Služby	30%
Veřejný sektor	30%
Domácnosti	20%
Doprava	5%

Tabulka 7: Podíl konečné spotřeby energie připadající na přípravu teplé vody

Sektor / energonositelé	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Zemědělství	30%	30%	29%	30%	10%	30%	0%
Průmysl	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
Služby	8%	8%	8%	25%	5%	8%	8%
Veřejný sektor	8%	8%	8%	25%	5%	8%	8%
Domácnosti	3,3%	3,3%	24,4%	37,9%	20,4%	3,5%	0,7%
Doprava	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%

Tabulka 8: Podíl konečné spotřeby energie připadající na dopravu

Sektor / energonositelé	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Zemědělství	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Průmysl	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Služby	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Veřejný sektor	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Domácnosti	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Doprava	100%	100%	100%	0%	91%	100%	100%

Tabulka 9: Podíl konečné spotřeby energie připadající na ostatní spotřebu

Sektor / energonositelé	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Zemědělství	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Průmysl	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Služby	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%
Veřejný sektor	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%
Domácnosti	0,1%	0,1%	12,1%	0%	45,3%	1,0%	30,2%
Doprava	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%

Tabulka 10: Konečná spotřeba energie na vytápění

		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Celkem		TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
		289 631	8 593	33 888	106 040	45 674	19 540	74 924	972
Zemědělství	Zemědělství , lesnictví	4 667	20	204	1 594	179	2 414	256	0
	Rybolov	23	0	0	3	0	20	0	0



		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Průmysl	Stavebnictví	1 253	0	15	732	64	20	26	395
	Zpracování dřeva	1 561	0	8	176	20	34	1 315	9
	Výroba potravin a tabákových výrobků	3 804	51	351	2 557	631	114	91	9
	Výroba chemických a petrochemi ckých výrobků	6 196	0	1 462	2 303	2 173	255	4	0
	Železo a ocel	11 280	7 078	1 701	1 635	673	192	1	0
	Strojírenství	3 159	68	40	2 222	500	288	32	9
	Těžba a dobývání	473	0	0	441	5	25	2	0
	Výroba neželezných kovů	361	23	0	304	7	27	0	0
	Výroba nekovových minerálních výrobků	5 772	367	820	4 273	78	205	12	17
	Ostatní nespecifiko vaný průmysl	1 126	0	10	470	428	141	43	34
	Papír, buničina a tisk	3 994	0	260	926	230	121	2 439	17
	Textil a kůže	555	0	18	437	55	45	0	0
	Dopravní zařízení	1 698	0	48	1 129	309	201	3	9
	Služby	29 375	57	304	16 587	7 277	4 488	300	362
Veřejný sektor		32 575	48	455	21 483	6 626	3 545	306	112
Domácnosti		181 760	881	28 191	48 769	26 420	7 404	70 095	0
Doprava	Železniční	0	0	0	0	0	0	0	0
	Silniční	0	0	0	0	0	0	0	0
	Potrubní	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vnitrostátní letecká	0	0	0	0	0	0	0	0



		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
	Mezinárodní letecká	0	0	0	0	0	0	0	0
	Říční	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nespecifikovaná doprava	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 11: Konečná spotřeba energie na technologii

		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Celkem		TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
		236 228	30 351	18 938	70 414	19 394	79 273	15 865	1 993
Zemědělství	Zemědělství, lesnictví	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rybolov	0	0	0	0	0	0	0	0
Průmysl	Stavebnictví	5 886	0	61	2 930	242	971	103	1 580
	Zpracování dřeva	7 726	0	30	702	74	1 625	5 261	34
	Výroba potravin a tabákových výrobků	20 022	205	1 406	10 228	2 366	5 421	362	34
	Výroba chemických a petrochemických výrobků	35 323	0	5 850	9 210	8 147	12 100	15	0
	Železo a ocel	53 291	28 313	6 806	6 539	2 524	9 108	2	0
	Strojírenství	25 027	274	162	8 890	1 874	13 667	128	34
	Těžba a dobývání	2 985	0	0	1 764	18	1 197	6	0
	Výroba neželezných kovů	2 626	91	0	1 214	26	1 293	2	0
	Výroba nekovových minerálních výrobků	31 977	1 469	3 282	17 091	293	9 726	48	69

		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
	Ostatní nespecifikovaný průmysl	10 552	0	40	1 879	1 604	6 720	170	138
	Papír, buničina a tisk	21 184	0	1 040	3 706	863	5 752	9 754	69
	Textil a kůže	4 182	0	70	1 746	205	2 158	2	0
	Dopravní zařízení	15 446	0	192	4 514	1 160	9 535	10	34
Služby		0	0	0	0	0	0	0	0
Veřejný sektor		0	0	0	0	0	0	0	0
Domácnosti	Domácnosti	0	0	0	0	0	0	0	0
Doprava	Železniční	0	0	0	0	0	0	0	0
	Silniční	0	0	0	0	0	0	0	0
	Potrubní	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vnitrostátní letecká	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mezinárodní letecká	0	0	0	0	0	0	0	0
	Říční	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nespecifikovaná doprava	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 12: Konečná spotřeba energie na osvětlení

		Elektrická energie
Celkem		TJ
		29 909
Zemědělství	Zemědělství, lesnictví	690
	Rybolov	6
Průmysl	Stavebnictví	31
	Zpracování dřeva	51
	Výroba potravin a tabákových výrobků	171
	Výroba chemických a petrochemických výrobků	382
	Železo a ocel	288
	Strojírenství	432
	Těžba a dobývání	38
	Výroba neželezných kovů	41
	Výroba nekovových minerálních výrobků	307
	Ostatní nespecifikovaný průmysl	212

		Elektrická energie
	Papír, buničina a tisk	182
	Textil a kůže	68
	Dopravní zařízení	301
Služby		8 976
Veřejný sektor		7 089
Domácnosti		10 355
Doprava	Železniční	271
	Silniční	12
	Potrubní	7
	Vnitrostátní letecká	0
	Mezinárodní letecká	0
	Říční	0
	Nespecifikovaná doprava	0

Tabulka 13: Konečná spotřeba energie na přípravu teplé vody

		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Celkem		TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
		62 417	48	1 116	22 702	22 129	13 703	2 731	41
Zemědělství	Zemědělství , lesnictví	1 278	8	87	651	77	345	110	0
	Rybolov	4	0	0	1	0	3	0	0
Průmysl	Stavebnictví	16	0	0	0	16	0	0	0
	Zpracování dřeva	5	0	0	0	5	0	0	0
	Výroba potravin a tabákových výrobků	158	0	0	0	158	0	0	0
	Výroba chemických a petrochemických výrobků	543	0	0	0	543	0	0	0
	Železo a ocel	168	0	0	0	168	0	0	0
	Strojírenství	125	0	0	0	125	0	0	0
	Těžba a dobývání	1	0	0	0	1	0	0	0
	Výroba neželezných kovů	2	0	0	0	2	0	0	0

		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
	Výroba nekovových minerálních výrobků	20	0	0	0	20	0	0	0
	Ostatní nespécifikovaný průmysl	107	0	0	0	107	0	0	0
	Papír, buničina a tisk	58	0	0	0	58	0	0	0
	Textil a kůže	14	0	0	0	14	0	0	0
	Dopravní zařízení	77	0	0	0	77	0	0	0
Služby		5 453	5	26	1 442	2 426	1 496	26	32
Veřejný sektor		5 338	4	40	1 868	2 209	1 182	27	10
Domácnosti		48 988	30	963	18 740	16 125	10 562	2 569	0
Doprava	Železniční	108	0	0	0	0	108	0	0
	Silniční	5	0	0	0	0	5	0	0
	Potrubní	3	0	0	0	0	3	0	0
	Vnitrostátní letecká	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mezinárodní letecká	0	0	0	0	0	0	0	0
	Říční	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nespécifikovaná doprava	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 14: Konečná spotřeba energie dopravy

		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Celkem		TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
		275 555	28	118	9 523	0	5 272	0	260 614
Zemědělství	Zemědělství, lesnictví	13 785	0	0	0	0	0	0	13 785
	Rybolov	0	0	0	0	0	0	0	0
Průmysl	Stavebnictví	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zpracování dřeva	0	0	0	0	0	0	0	0



		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
	Výroba potravin a tabákových výrobků	0	0	0	0	0	0	0	0
	Výroba chemických a petrochemických výrobků	0	0	0	0	0	0	0	0
	Železo a ocel	0	0	0	0	0	0	0	0
	Strojírenství	0	0	0	0	0	0	0	0
	Těžba a dobývání	0	0	0	0	0	0	0	0
	Výroba neželezných kovů	0	0	0	0	0	0	0	0
	Výroba nekovových minerálních výrobků	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ostatní nespécifikovaný průmysl	0	0	0	0	0	0	0	0
	Papír, buničina a tisk	0	0	0	0	0	0	0	0
	Textil a kůže	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dopravní zařízení	0	0	0	0	0	0	0	0
Služby		0	0	0	0	0	0	0	0
Veřejný sektor		0	0	0	0	0	0	0	0
Domácnosti		0	0	0	0	0	0	0	0
Doprava	Železniční	8 569	0	38	0	0	4 924	0	3 607
	Silniční	234 687	0	0	5 792	0	217	0	228 678
	Potrubní	1 410	0	0	1 279	0	131	0	0
	Vnitrostátní letecká	1 603	0	0	0	0	0	0	1 603
	Mezinárodní letecká	12 340	0	0	0	0	0	0	12 340
	Říční	129	0	0	0	0	0	0	129



		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
	Nespecifikovaná doprava	3 032	28	80	2 452	0	0	0	472

Tabulka 15: Konečná ostatní spotřeba energie

		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Celkem		TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
		60 402	1	29	9 293	0	50 345	734	0
Zemědělství	Zemědělství, lesnictví	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rybolov	0	0	0	0	0	0	0	0
Průmysl	Stavebnictví	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zpracování dřeva	0	0	0	0	0	0	0	0
	Výroba potravin a tabákových výrobků	0	0	0	0	0	0	0	0
	Výroba chemických a petrochemických výrobků	0	0	0	0	0	0	0	0
	Železo a ocel	0	0	0	0	0	0	0	0
	Strojírenství	0	0	0	0	0	0	0	0
	Těžba a dobývání	0	0	0	0	0	0	0	0
	Výroba neželezných kovů	0	0	0	0	0	0	0	0
	Výroba nekovových minerálních výrobků	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ostatní nespecifikovaný průmysl	0	0	0	0	0	0	0	0
	Papír, buničina a tisk	0	0	0	0	0	0	0	0



		Celkem	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
	Textil a kůže	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dopravní zařízení	0	0	0	0	0	0	0	0
Služby		14 959	0	0	0	0	14 959	0	0
Veřejný sektor		11 816					11 816		
Domácnosti		33 511	1	29	9 293	0	23 454	734	0
Doprava	Železniční	108	0	0	0	0	108	0	0
	Silniční	5	0	0	0	0	5	0	0
	Potrubní	3	0	0	0	0	3	0	0
	Vnitrostátní letecká	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mezinárodní letecká	0	0	0	0	0	0	0	0
	Říční	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nespecifikovaná doprava	0	0	0	0	0	0	0	0

2.2.3 Seznam opatření

Identifikovali jsme celkem 37 úsporných opatření pokrývajících všechny sektory a účely užití. Opatření jsou již běžně dostupná na trhu, vzhledem k časovému horizontu do roku 2030 nepočítáme s prototypy technologií nebo s potenciálně perspektivními technologiemi.

- ◆ 1. Energetický management
- ◆ 2. Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)
- ◆ 3. Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)
- ◆ 4. Instalace kogenerační jednotky
- ◆ 5. Instalace/Výměna kompresorů
- ◆ 6. Náhrada uhelného kotle za plynový
- ◆ 7. Využití odpadního tepla
- ◆ 8. Vnější osvětlení - instalace LED
- ◆ 9. Regulace oběhového čerpadla
- ◆ 10. Instalace frekvenčních měničů
- ◆ 11. Instalace ekonomizéru za kotel
- ◆ 12. Změna technologických postupů
- ◆ 13. Instalace tepelného čerpadla v průmyslu
- ◆ 14. Tepelná izolace technologií
- ◆ 15. Tepelná izolace rozvodů tepla - primární spotřeba
- ◆ 16. Výměna transformátoru
- ◆ 17. Náhrada uhelného kotle za uhelný



- ◆ 18. Zateplení budovy
- ◆ 19. Přejít z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu
- ◆ 20. Urychlení obnovy vozidel M1
- ◆ 21. Urychlení obnovy vozidel M2 a M3
- ◆ 22. Urychlení obnovy vozidel N1 až N3
- ◆ 23. Zavedení rekuperace na železnici
- ◆ 24. Přejít elektrické trakce ze ss na st napájení
- ◆ 25. Výměna stávajícího osvětlení za LED80
- ◆ 26. Výměna osvětlení LED80 za LED110
- ◆ 27. Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu
- ◆ 28. Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem
- ◆ 29. Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým
- ◆ 30. Zavedení rekuperace v MHD
- ◆ 31. Snížení energetické náročnosti spotřebičů
- ◆ 32. Náhrada atmosférického plynového kotle novým kondenzačním
- ◆ 33. Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem
- ◆ 34. Náhrada přímotopu infraohřevem
- ◆ 35. Záměna ohříváče TUV tepelným čerpadlem
- ◆ 36. Instalace nucené ventilace s rekuperací
- ◆ 37. Výměna plynové varné desky za elektrickou

2.2.4 Opatření podle účelu užití, kde dochází k úspoře energie

U jakého účelu užití energie dochází k úspoře energie pro konkrétní opatření, zobrazuje následující tabulka.

Tabulka 16: Opatření a účel užití, kde je opatření realizováno

Účel užití \ Opatření	Vytápění	Technologie	Osvětlení	Příprava TUV	Doprava	Ostatní
1. Energetický management	ano	ano				
2. Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)		ano	ano	ano		ano
3. Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)				ano		
4. Instalace kogenerační jednotky	ano	ano	ano	ano	ano	ano
5. Instalace/Výměna kompresorů		ano				
6. Náhrada uhlé kotle za plynový	ano	ano		ano		
7. Využití odpadního tepla		ano				
8. Vnější osvětlení - instalace LED			ano			
9. Regulace oběhového čerpadla	ano	ano		ano		
10. Instalace frekvenčních měničů		ano				
11. Instalace ekonomizéru za kotel	ano	ano		ano		
12. Změna technologických postupů		ano				
13. Instalace tepelného čerpadla v průmyslu	ano	ano				
14. Tepelná izolace technologií		ano				

Účel užití \ Opatření	Vytápění	Technologie	Osvětlení	Příprava TUV	Doprava	Ostatní
15. Tepelná izolace rozvodů tepla	ano					
16. Výměna transformátoru	ano	ano	ano	ano	ano	ano
17. Náhrada uhelného kotle za uhlíkový	ano	ano		ano		
18. Zateplení budovy	ano					
19. Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu					ano	
20. Urychlení obnovy vozidel M1					ano	
21. Urychlení obnovy vozidel M2 a M3					ano	
22. Urychlení obnovy vozidel N1 až N3					ano	
23. Zavedení rekuperace na železnici					ano	
24. Přechod elektrické trakce z ss na st napájení					ano	
25. Výměna stávajícího osvětlení za LED80			ano			
26. Výměna osvětlení LED80 za LED110			ano			
27. Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu					ano	
28. Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem	ano			ano		
29. Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým	ano			ano		
30. Zavedení rekuperace v MHD					ano	
31. Snížení energetické náročnosti spotřebičů						ano
32. Náhrada starého plynového kotle novým kondenzačním	ano			ano		
33. Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem	ano					
34. Náhrada přímotopu infraohřevem	ano					
35. Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem				ano		
36. Instalace nucené ventilace s rekuperací	ano					
37. Výměna plynové varné desky za elektrickou						ano

2.2.5 Spořená paliva a energie podle opatření

Tabulka 17: zobrazuje, jaké palivo či energie je při realizaci opatření spořena.

Tabulka 17: Spořená paliva a energie podle opatření

Opatření \ Spořené palivo, energie	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
1. Energetický management	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
2. Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)					ano		
3. Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
4. Instalace kogenerační jednotky			ano	ano			



Opatření \ Spořené palivo, energie	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
5. Instalace/Výměna kompresorů					ano		
6. Náhrada uhelného kotle za plynový	ano	ano					
7. Využití odpadního tepla	ano	ano	ano	ano			
8. Vnější osvětlení - instalace LED					ano		
9. Regulace oběhového čerpadla				ano			
10. Instalace frekvenčních měničů					ano		
11. Instalace ekonomizéru za kotel	ano	ano	ano	ano		ano	ano
12. Změna technologických postupů	ano	ano	ano	ano	ano		
13. Instalace tepelného čerpadla v průmyslu	ano	ano	ano	ano		ano	ano
14. Tepelná izolace technologií				ano	ano		
15. Tepelná izolace rozvodů tepla				ano			
16. Výměna transformátoru					ano		
17. Náhrada uhelného kotle za uhelný	ano	ano					
18. Zateplení budovy	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
19. Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu							ano
20. Urychlení obnovy vozidel M1			ano				ano
21. Urychlení obnovy vozidel M2 a M3			ano				ano
22. Urychlení obnovy vozidel N1 až N3			ano				ano
23. Zavedení rekuperace na železnici					ano		
24. Přechod elektrické trakce z ss na st napájení					ano		
25. Výměna stávajícího osvětlení za LED80					ano		
26. Výměna osvětlení LED80 za LED110					ano		
27. Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu							ano
28. Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem	ano	ano					
29. Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým	ano	ano					
30. Zavedení rekuperace v MHD					ano		
31. Snížení energetické náročnosti spotřebičů					ano		
32. Náhrada starého plynového kotle novým kondenzačním			ano				
33. Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem					ano		
34. Náhrada přímotopu infraohřevem					ano		
35. Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem					ano		
36. Instalace nucené ventilace s rekuperačí	ano	ano	ano	ano		ano	ano
37. Výměna plynové varné desky za elektrickou			ano				

2.2.6 Požadovaná prostá doba návratnosti pro realizaci opatření

Požadovanou prostou dobu návratnosti používáme pro výpočet podílu veřejné podpory na investičních výdajích. Opatření bude bez veřejné podpory realizováno, pokud jeho prostá doba návratnosti bude kratší, než je požadovaná návratnost v daném sektoru. Pokud je návratnost opatření delší, než je požadovaná návratnost v daném sektoru, je nutná k realizaci opatření investiční dotace nebo jiná forma podpory z veřejných prostředků se stejným efektem.

Např. realizace opatření s dobou návratnosti 8 let bude v sektoru průmyslu s požadovanou dobou návratnosti 5 let vyžadovat podíl veřejné podpory 37,5% na investičních výdajích.

$$1 - 5/8 = 0,375$$

Požadovaná prostá doba návratnosti nemá vliv na technický potenciál úspor energie. Mění pouze podíl vlastních zdrojů a veřejné podpory.

Samotné hodnoty v sektorech jsme odhadli na základě vlastních zkušeností. Pro sektor průmyslu počítá Evropský strategický plán pro energetické technologie (SET-Plan)² s pětiletou prostou dobou návratnosti.

Tabulka 18: Požadovaná prostá doba návratnosti

Sektor	Prostá doba návratnosti	
Zemědělství	5	let
Průmysl	5	let
Služby	5	let
Veřejný sektor	12	let
Domácnosti	12	let
Doprava	5	let

2.2.7 Cena paliv a energie

Cena paliv a energie má vliv na ekonomiku úsporných opatření. Se vzrůstající cenou paliv se snižuje doba návratnosti. Model počítá se třemi cenami – nízkou, typickou a vysokou. Typická cena, jak již název napovídá, je nejčastější cena paliv a energie, která je subjekty v sektoru nakupována. Počítáme, že typickou cenu má 50% subjektů. Nízká cena je nejnížší možná cena nakupované energie. Obdobně, vysoká cena je nejvyšší možná cena nakupované energie. U nízké i vysoké ceny uvažujeme, že je dosahována v 25% případech realizace úsporných opatření.

² SET-Plan ACTION n°6 - Implementation Plan

V citlivostní analýze (kapitola 5) uvažujeme se zvýšením ceny energie o 30% a 50%. Tím, že se zvýší cena energie, zkrátí se prostá doba návratnosti opatření. Technický potenciál se růstem cen energie nemění, zvyšuje se však ekonomický potenciál.

Tabulka 19: Nízká cena paliv a energie (Kč/GJ)

	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Zemědělství	130	130	330	450	650	120	600
Průmysl	70	90	150	230	250	110	350
Služby	130	130	330	450	650	120	600
Veřejný sektor	130	130	330	450	650	120	600
Domácnosti	140	150	370	450	780	120	600
Doprava	130	130	330	450	300	120	900

Tabulka 20: Typická cena paliv a energie (Kč/GJ)

	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Zemědělství	150	180	400	550	900	180	600
Průmysl	80	100	280	350	350	170	450
Služby	150	180	400	550	900	180	600
Veřejný sektor	150	180	400	550	900	180	600
Domácnosti	180	200	450	570	1 100	180	600
Doprava	150	180	400	550	900	180	900

Tabulka 21: Vysoká cena paliv a energie (Kč/GJ)

	Černé uhlí a koks	Hnědé uhlí a brikety	Zemní plyn a LPG	Teplo	Elektrická energie	Dřevo	Kapalná paliva
Zemědělství	200	300	800	800	1 200	300	600
Průmysl	90	140	400	500	900	250	500
Služby	200	300	800	800	1 200	300	600
Veřejný sektor	200	300	800	800	1 200	300	600
Domácnosti	200	300	800	800	2 000	300	600
Doprava	200	300	800	800	1 200	300	900

2.3 Popis energeticky úsporných opatření

V této kapitole je popsáno všech 37 úsporných opatření použitých pro výpočet potenciálu úspor konečné spotřeby energie. Za každé opatření jsme z výsledků programů OPPI, OPPIK,

OPŽP, ZÚ a z téměř 500 navržených opatření ve 110 auditech a posudcích zpracovaných společnostmi ENVIROS za roky 2015-2017, sbírali následující technicko-ekonomická data:

- ◆ Rozsah prosté doby návratnosti,
 - ◆ podíl celkových investičních výdajů opatření a roční úspory nákladů na energie a provozních nákladů (mzdy, údržba apod.)
- ◆ Cena spořené energie,
- ◆ Výše provozních nákladů,
- ◆ úspora konečné energie (v %),
- ◆ Technická životnost opatření.

U dvou opatření, kterými jsou instalace kogenerační jednotky a tepelná izolace rozvodů tepla nedochází k úspoře konečné energie, ale k úspoře energie primární. Úspora primární energie je přepočtena pomocí koeficientu primární energie 1,75 na úsporu konečné energie. Koeficient je uveden v Národním akčním plánu energetické účinnosti ČR z dubna 2017 a byl určen na základě vývoje koeficientu primární energie z let 2010 – 2015 s předpokladem zvyšující se účinnosti přeměny energie.

2.3.1 Energetický management

Systém energetického managementu sestává z celé řady procesů, jejichž úkolem je dosažení a udržení krátkodobé i dlouhodobé optimalizace provozování energetického hospodářství z pohledu vlastníka či provozovatele. Z těchto aktivit můžeme bez ohledu na míru důležitosti jmenovat mimo jiné aplikaci principů stanovené energetické politiky, optimalizaci nákupu energie, udržování nejlepší provozní praxe, aplikaci postupů pro neustálé zlepšování, integraci prvků energetického managementu do procesu rozhodování o investicích, monitoring, analýzu a reporting výsledků v oblasti efektivnosti nakládání s energií, kontrolu funkčnosti a správného nastavení systémů měření a regulace apod.

Náklady na zavedení systému energetického managementu se pohybují v intervalu od 100 tis. Kč do 10 mil. Kč.

Provozní náklady jsou především ovlivněny cenou času osoby, která má za úkol udržovat systém sběru a zpracování dat o spotřebě energie

Sektor: průmysl, služby, veřejný sektor

Rozsah prosté doby návratnosti: 1,5 - 8 let

Typická prostá doba návratnosti: 4 let

Úspora energie realizací opatření: 2%

Technická životnost opatření: 10 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 18

2.3.2 Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) pro vlastní spotřebu

Návratnost investičních prostředků na realizaci tohoto opatření je kalkulována pro měrné náklady cca 28 000 Kč na „peakový“ výkon 1kW (při intenzitě solární radiace 1 000 W/m²), pro průměrnou roční výrobu el. energie 1 000 kWh/ kWp a pro ocenění vyrobené el. energie (silová a systémové služby) ve výši :

- cca 1 000 Kč/kWh (pro velkoodběratele el. energie)
- cca 1 500 Kč/kWh (pro maloodběratele el. energie)
- cca 3 100 Kč/kWh (pro domácnosti)

V kalkulaci se nepočítá s akumulací vyrobené energie.

Sektor: všechny sektory

Rozsah prosté doby návratnosti: 10 - 28 let

Typická prostá doba návratnosti: 19 let

Úspora energie realizací opatření: 30%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 4 (realizace od roku 2015)

2.3.3 Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) pro vlastní spotřebu

Návratnost investičních prostředků na realizaci tohoto opatření je kalkulována pro měrné investiční náklady cca 15 000 Kč na 1 m² plochy kompletního solárního systému (kolektory, akumulátor, potrubí, tepelné izolace regulace atd.), pro průměrné roční množství energie zachycené solárním systémem 500 kWh/m² a pro cenu nahrazovaného tepla 300 resp. 500 Kč/GJ.

Uvedené měrné náklady a množství zachycené solární energie se týká systémů s plochými kolektory, systémy s válcovými vakuovanými kolektory zajistí vyšší množství zachycené energie, ale jsou přibližně ve stejném poměru i dražší, hodnocení tedy platí bez ohledu na provedení systému.

Sektor: všechny sektory

Rozsah prosté doby návratnosti: 15 - 28 let

Typická prostá doba návratnosti: 25 let

Úspora energie realizací opatření: 25%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 7

2.3.4 Instalace kogenerační jednotky

Opatření spočívá v instalaci kogenerační jednotky na bázi plynového motoru. Kogenerační zařízení vyrábějící tepelnou a elektrickou energii jsou navrhována a dimenzována převážně na elektrické příkony tak, aby vyrobená elektrická energie pokrývala vlastní spotřebu. Teplo produkované kogenerační jednotkou je využíváno v technologických procesech, pro vytápění nebo přípravu teplé vody. Na ekonomiku opatření má značný vliv cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu s provozní podporou výroby elektrické energie na kogeneračních zařízeních, neboť bez podpory mnoho aplikací vychází s dlouhou dobou návratnosti, případně je nenávratné.

V místě instalace kogenerační jednotky nedochází k úspoře konečné energie, spotřeba zemního plynu se naopak zvýší o ekvivalent vyrobené el. energie v kogenerační jednotce. O toto množství méně nakoupí závod el. energie ze sítě. Z hlediska primární energie k úspoře dochází, protože v kogenerační jednotce je el. energie vyráběna v kombinovaném cyklu společně s teplem a celková účinnost využití primárního paliva je přes 85% i více. Naopak el. energie odebíraná ze sítě je většinou vyráběna v systémových kondenzačních elektrárnách s účinností jen asi 35%, protože kondenzační teplo je odváděno věžemi do okolí bez využití. Uvádíme příklad úspory primární energie kogenerační jednotky o tepelném výkonu 140 kW s kotlem na zemní plyn o stejném tepelném výkonu.

Kogenerační jednotka

- ◆ Tepelný výkon 140 kWt
- ◆ Elektrický výkon 100 kWe
- ◆ elektrická účinnost 35%
- ◆ tepelná účinnost 50%
- ◆ roční doba provozu 5000 h
- ◆ výroba elektřiny 500 000 kWh
- ◆ výroba tepla 700 000 kWh
- ◆ spotřeba primárního paliva 1 411 765 kWh

Kotel

- ◆ Tepelný výkon 140 kWt
- ◆ tepelná účinnost 93%
- ◆ výroba tepla 700 000 kWh
- ◆ spotřeba primárního paliva na výrobu tepla 752 688 kWh
- ◆ započítání spotřeby primárního paliva z výroby elektřiny v systémových elektrárnách s účinností 35% 1 428 571 kWh
- ◆ Spotřeba primárního paliva 2 181 260 kWh

Úspora primárního paliva kogenerační jednotky ve srovnání s kotlem na zemní plyn dosahuje $(2181260-1411765)/2181260 = 0,35$

Sektor: průmysl

Rozsah prosté doby návratnosti: 5 - 10 let

Typická prostá doba návratnosti: 6 let

Typická úspora energie: 35% primární energie

Technická životnost opatření: 15 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 12

2.3.5 Instalace/výměna kompresorů

Tlakový vzduch je v současnosti jedním z nejdražších energetických nositelů a tvoří neoddělitelnou část technologického vybavení celé řady podniků. Ve většině případů je stlačený vzduch vyráběn pomocí objemových kompresorů, jako jsou například pístové nebo rotační, kde jsou nejvýznamnějšími zástupci šroubové kompresory. Kromě uvedených se najdou především v provozech s vysokou spotřebou tlakového vzduchu i aplikace rychlostních kompresorů obzvláště turbokompresorů.

Významných energetických úspor v této oblasti lze dosáhnout při monitorování výroby stlačeného vzduchu výměnou kompresorů za modernější šroubové kompresory, jejichž se užívá v drtivě většině případů v průmyslových podnicích. Podmínkou energetických úspor ovšem musí být správné provozování kompresorů, při nesprávném provozování moderních kompresorů nemusí dojít k žádným viditelným úsporám.

Velikost úspor lze jednoznačně sledovat při měření spotřeby elektrické energie a výroby stlačeného vzduchu. Jejich vzájemný poměr (spotřeba elektřiny vůči výrobě stlačeného vzduchu) se nazývá měrná náročnost výroby stlačeného vzduchu kWh.m⁻³. Tato hodnota je kromě druhu kompresoru závislá především na výstupním tlaku vzduchu. V průmyslu (pro typické systémy s přetlakem tlakem vzduchu 0,6 MPa) se pohybuje tato hodnota v intervalu 0,11 – 0,13 kWh.m⁻³. Moderní šroubové kompresory dosahují hodnot měrné náročnosti i pod hodnotou 0,1 kWh.m⁻³ a mohou indikovat úsporu až 20 % ve spotřebě elektrické energie. Další významnou úsporou lze spatřovat ve způsobu regulace kompresorů, které jsou již dnes vybavovány frekvenčními měniči, i v zařízeních pro využívání odpadního tepla.

U starších šroubových kompresorů a turbokompresorů je část komprimovaného vzduchu (cca 15%) využita pro regeneraci náplně sušičky vzduchu, další ztráty vznikají zapínáním a vypínáním kompresorů bez regulace různého výkonu dle okamžitého odběru, přebytek vyrobeného vzduchu je odváděn do atmosféry – ztráta cca 5-10%. Uvedené ztráty lze odstranit jednak instalací adsorpční sušičky využívající teplo komprimovaného vzduchu a

regulací pohonu kompresoru podle okamžitého odběru. Snížení spotřeby el. energie v tomto případě dosahuje až 30% a prostá návratnost se pohybuje v rozmezí cca 5 – 7 let.

Sektor: průmysl

Rozsah prosté doby návratnosti: 3 - 15 let

Typická prostá doba návratnosti: 9 let

Úspora energie realizací opatření: 15%

Technická životnost opatření: 15 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 28

2.3.6 Náhrada uhelného kotle za plynový

Plynový atmosférický kotel vykazuje oproti uhelnému kotli vyšší účinnost v průměru v rozsahu cca 10 – 20% podle fyzického stavu uhelného kotle (přisávání netěsnostmi, vysoká komínová ztráta).

Úspora energie v palivu je však u plynového kotle negována vyšší cenou paliva a náklady na vybudování plynové přípojky. Likvidací uhelného kotle vyššího výkonu však odpadnou mzdové náklady na stálou obsluhu kotle a náklady na ukládání škváry a popílku.

Pro ilustraci je uveden rozbor nákladů při výměně uhelného kotle o výkonu 3 MW za plynový o stejném výkonu. Výroba tepla pro vytápění závodu nebo dodávku tepla do městského rozvodu (cca 1 500 h/r využití instalovaného výkonu) se předpokládá cca 4 500 MWh/r (16 200 GJ/r). Pro cenu hnědého uhlí 100 Kč/GJ a cenu zemního plynu 280 Kč/GJ a účinnost výroby tepla v uhelném kotli 80% a plynovém kotli 90%, budou náklady na palivo u plynového kotle vyšší o 3 000 000 Kč/r. sníží se však náklady na obsluhu uhelného kotle (celkem 6 pracovníků ve třech směnách), včetně sociálního a zdravotního pojištění $6 * 15\,000 * 1,35 * 12 = 1\,460\,000$ Kč/r.

Pro výrobu 16 200 GJ/r tepla na uhelném kotli byla spotřeba hnědého uhlí o výhřevnosti cca 16 GJ/t cca 1 260 t uhlí ročně. Produkce škváry a popílku byla cca 400 t/r. Pro poplatky za ukládání škváry a popílku průměrně cca 2 500 Kč/t byly náklady 1 000 000 Kč/r.

Celkové provozní náklady po výměně uhelného kotle za plynový budou tedy mírně vyšší (zanedbána platba za emise), výměnu za plynový kotel není tedy možno doporučit z hlediska ekonomie provozu. Pro vyšší výkon kotle bude tento závěr ještě markantnější. Výměnu lze proto doporučit pouze v případě fyzicky dožitého uhelného kotle.

Sektor: průmysl

Rozsah prosté doby návratnosti: nesplatí

Typická prostá doba návratnosti: nesplatí

Typická úspora energie: 15%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 8

2.3.7 Využití odpadního tepla

V celé řadě technologických procesů v průmyslu vzniká odpadní teplo, které je odváděno do venkovního prostředí, čímž se maří energie vstupující do procesů.

Snad nejobsáhlejší aplikace využití odpadního tepla najdeme u kompresorů, kde je možno získat tepelný výkon ve výši cca 60 – 70% el. příkonu kompresoru. Odpadní teplo se zde využívá pro přípravu teplé vody nebo předehřevu zpátečky otopných systémů.

Další možností je využití odpadního tepla u kondenzátorů chladicích zařízení.

V případech nízkopotenciálního odpadního tepla jsou navrhována opatření, zaměřující se na využití rekuperace pro vzduchotechniku, a tedy k teplovzdušnému vytápění. Při požadavku využití nízkopotenciálního tepla na vyšší teplotní úroveň, a to k přípravě teplé vody či vytápění jsou navrhována tepelná čerpadla. Ty jsou však samostatným opatřením.

Vysokoteplotní odpadní teplo (odpadní pára, spaliny) je využíváno pomocí tepelných výměníků s dodávkou tepla pro vytápění a přípravu teplé vody. Ve specifických případech i pro zpětné využití tepla v technologii.

Návratnost investičních nákladů na využití odpadního tepla je ovlivněna jednak rozdílem teploty odpadního a ohřívajícího média a především druhem ohřívajícího a ohřívajícího média. V případě ohřevu vody odpadní parou je přestupní součinitel o několik řádů vyšší než při ohřevu vzduchu nebo ohřevu jakéhokoli média spaliny. Tomu odpovídá velmi rozdílná velikost teplosměnné plochy a tím velikosti i ceny výměníku.

Rozsah prosté doby návratnosti: 1 - 12 let

Typická prostá doba návratnosti: 5

Úspora energie realizací opatření: 15%

úspora se pohybuje v rozsahu cca 70 – 90% v závislosti na množství odpadní energie vztahované na rozdíl vstupních teplot odpadního a ohřívajícího média. Z hlediska úspory tepla je rozsah asi 5 – 20%.

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 65

2.3.8 Vnější osvětlení - instalace LED

Úsporná opatření vedoucí ke snížení energetické náročnosti v oblasti venkovního osvětlení jsou identifikována ve způsobu náhrady původních zdrojů osvětlení za technologii LED. V daných případech náhrady, dominují jako původní zdroje osvětlení výbojková svítidla.

Úspora je stanovena jako prostá náhrada zdrojů osvětlení kus za kus, která může být dále prohlubována detailními požadavky na rozmístění a počet zdrojů osvětlení dle světelnotechnického výpočtu a konkrétních použitých svítidel.

Sektor: veřejný sektor

Rozsah prosté doby návratnosti: 7 - 30 let

Typická prostá doba návratnosti: 16

Úspora energie realizací opatření: 30%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 19

2.3.9 Regulace oběhového čerpadla

Opatření časově řídí cirkulace teplé vody v provozech, kde je to technicky možné. Jedná se o jedno nebo dvousměnné provozy, kde je cirkulační čerpadlo teplé vody neustále v provozu včetně víkendů, kdy je podnik mimo provoz.

Sektor: průmysl

Rozsah prosté doby návratnosti: 2 - 7 let

Typická prostá doba návratnosti: 4 roky

Úspora energie realizací opatření: 0,5%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 3

2.3.10 Instalace frekvenčních měničů

Regulace frekvenčními měniči je dnes nejdiskutovanějším způsobem regulace elektrických pohonů. Nejčastější úsporná opatření jsou v regulaci kompresorů frekvenčními měniči, kterými jsou otáčky kompresorů plynule zvyšovány či snižovány v závislosti na množství stlačeného vzduchu, které je potřeba vyrobit.

Výraznou úsporu (v závislosti na provozování) dosahuje instalace frekvenčních měničů u čerpání vody, a to zejména u napájecích čerpadel nebo oběhových čerpadel.

Další energeticky úsporná opatření s instalací frekvenčních měničů působí v oblasti regulace ventilátorů vzduchotechnických jednotek, spalinových ventilátorů, vzduchových ventilátorů a elektrických pohonů technologických zařízení.

Sektor: průmysl, služby, veřejný sektor

Rozsah prosté doby návratnosti: 2 - 12 let

Typická prostá doba návratnosti: 6 let

Úspora energie realizací opatření: 7%

Technická životnost opatření: 15 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 17

2.3.11 Instalace ekonomizéru za kotel

Ekonomizér (výměník spaliny/voda) se instaluje za kotel pro vyšší vychlazení spalin ohřevem napájecí vody, čímž se zvýší účinnost výroby tepla na kotli. Ekonomizér je obvykle koncipován jako protiproudý.

Instalace ekonomizéru je doporučena především za plynové kotle, jejichž spaliny mají nízký rosný bod, takže i při výraznějším ochlazení spalin nehrozí nebezpečí kondenzace vodní páry ze spalin a koroze komínu.

Dodatečným vychlazením spalin v ekonomizéru např. o 70°C se zvýší účinnost kotle o cca 5%, při ročním využití instalovaného výkonu kotle cca 1 500 h/r je u 3 MW kotle úspora zemního plynu 225 MWh/r (810 GJ/r). To při ceně zemního plynu 280 Kč/GJ představuje finanční úsporu 227 000 Kč/r.

Odpovídající výkon ekonomizéru za 3 MW kotlem je 150 kW, při měrné ceně ekonomizéru včetně montáže cca 2000 Kč/kW je prostá návratnost tohoto opatření 1,3 roku.

Sektor: průmysl, služby, veřejný sektor

Rozsah prosté doby návratnosti: 0,5 – 3 let

Typická prostá doba návratnosti: 1 rok

Typická úspora energie: 5%

Technická životnost opatření: 20 let

Bariéry bránící realizaci opatření:

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: projekty v OPPI

2.3.12 Změna technologických postupů

Jedná se o celou řadu změn postupů v technologii výroby, často zcela unikátních.

Sektor: průmysl

Rozsah prosté doby návratnosti: 5 - 30 let

Typická prostá doba návratnosti: 8 let

Úspora energie realizací opatření: 10%

Technická životnost opatření: 30 let

Bariéry bránící realizaci opatření: Opatření není často v praxi realizováno, protože by mohlo ohrozit kvalitu výrobku. Potenciál opatření proto snižujeme o 80%.

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 13

2.3.13 Instalace tepelného čerpadla

Aplikace tepelných čerpadel je poměrně rozsáhlou řadou úsporných opatření navrhujících do oblasti přípravy teplé vody, vytápění i chlazení.

Nejvíce rozšířená kompresorová tepelná čerpadla (TČ) jsou provozně omezena teplotou nízkopotenciálního zdroje -10°C až 25°C a teplotou topného okruhu cca 55°C (jednostupňová) až 70°C (dvoustupňová).

Z hlediska zdroje tepla je tedy třeba rozlišovat:

1/ k dispozici je odpadní teplo na teplotní úrovni do cca 25°C (vyšší teploty není možno pomocí TČ zpracovat)

2/ odpadní teplo není k dispozici – nutno využít jako zdroj nízkopotenciálního tepla okolní prostředí, nejčastěji vzduch, případně spodní voda nebo zemní vrt

V prvním případě je výhodou konstantní teplota zdroje a relativně vysoký topný faktor. Je nutno si ale uvědomit, že topný faktor je u dvoustupňového TČ nižší.

Nejvýhodnější je tedy instalace TČ do průmyslového závodu s celoročním výskytem odpadního tepla do 25°C (nejlépe na vodě nebo jiné kapalině) a celoročním požadavkem na ohřev jiného média z teploty nižší než cca 40°C . V takovém případě je ekonomie provozu TČ velmi dobrá v důsledku relativně vysokého topného faktoru (cca 4 – 6) a celoroční provozní doby.

V případě, že není odpadní teplo k dispozici, se pro přípravu teplé vody a vytápění nejčastěji volí tepelná čerpadla vzduch/voda při průměrných ročních topných faktorech přípravy teplé vody cca 2,6 a vytápění cca 2,8.

Pro ilustraci, např. instalace TČ do průmyslového závodu s provozem 5 000 h/r, topným faktorem 4 (odpadní teplo), cenou ušetřeného zemního plynu 800 Kč/MWh a cenou el. energie pro pohon TČ 2 200 Kč/MWh bude mít prostou dobu návratnosti 3,5 roku.

Úspora konečné energie z hlediska závodu dosahuje 65%, z hlediska úspory primární energie pouze 15%, protože účinnost výroby elektřiny v systémových elektrárnách dosahuje 35%. Do výpočtu potenciálu úspor energie počítáme s úsporou konečné spotřeby energie.

Sektor: průmysl

Rozsah prosté doby návratnosti: 3 - 10 let

Typická prostá doba návratnosti: 6 let

Úspora konečné energie realizací opatření: 65%

Technická životnost opatření: 15 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 3 pro průmysl, desítky pro domácnosti, služby a veřejný sektor

2.3.14 Tepelná izolace potrubí a technologií

Opatření spočívá v instalaci tepelné izolace v technologických procesech v oblasti sušení, tepelných pecí, výrobních linek, kde se nachází celá řada armatur a potrubí, která jsou neizolovaná a dochází v nich ke ztrátám tepla. Podle stavu tepelné izolace před rekonstrukcí může být úspora energie až 70% původní tepelné ztráty. Typicky však lze dosáhnout úspory 40%.

Sektor: průmysl

Rozsah prosté doby návratnosti: 3 - 10 let

Typická prostá doba návratnosti: 6 roky

Úspora energie realizací opatření: 40% (ztrát)

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 5

2.3.15 Snížení ztrát v rozvodech tepla

Snížení ztrát v rozvodech tepla lze dosáhnout zejména izolací parních a kondenzátních rozvodů, změnu teplotnosného média (pára – horká voda nebo pára – teplá voda) a výměnu čtyřtrubkového provedení za dvoutrubkové. Snižováním ztrát se převážně zabývají průmyslové podniky a systémy centrálního zásobování teplem. S ohledem na stávající situaci na liberalizovaném trhu s energií se opatření aplikují na zdroje tepla spalující všechna paliva (uhlí, biomasa, zemní plyn, topné oleje atd.). V případě úspor pouze palivových nákladů se doba návratnosti pohybuje od 20 let. Pokud se dosahuje i úspor nákladů na údržbu, které se promítají do ceny tepla, může se doba návratnosti snížit na 15 let.

Předpokládáme, že na 20% rozvodů nelze již dosáhnout snížení ztrát.

Opatření nespoří konečnou energii, ale energii primární. Podle bilance EUROSTAT činily ztráty tepla v distribuci v roce 2015 6713 TJ. Technický potenciál úspor vypočítáme jako $6713 \cdot (1 - 0,2) \cdot 0,35 = 1880$ TJ, kde 0,2 je dosud realizovaný potenciál a 0,35 typická úspora energie.

Sektor: průmysl

Rozsah prosté doby návratnosti: 15 - 60 let

Typická prostá doba návratnosti: 45 let

Typická úspora primární energie: 35%

Dosud realizovaný potenciál: 20%

Technická životnost opatření: 30 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: projekty realizované v OPPI, OPPIK a OPŽP

2.3.16 Výměna transformátoru

Sektor: průmysl

Opatření spočívá ve výměně transformátorů s nižšími ztrátami či optimalizací jejich provozu.

Rozsah prosté doby návratnosti: 6 - 14 let

Typická prostá doba návratnosti: 12 let

Úspora energie realizací opatření: 3%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 3

2.3.17 Náhrada uhelného kotle za uhelný

Nové uhelné kotle vykazují oproti starým vyšší účinnost v rozsahu cca 5 - 10% podle fyzického stavu starého kotle (přisávání netěsnostmi, vysoká komínová ztráta). Vyšší účinnost nových uhelných kotlů je též důsledkem lepší regulace a vyššího vychlazení spalin, což je ovšem limitováno obsahem síry ve spalovaném uhlí a tedy výší rosného bodu spalin.

Při výrobě tepla pro vytápění závodu (1 500 h/r využití instalovaného výkonu) bude výroba tepla na kotli o instalovaném výkonu 5MW 7 500 MWh/r (27 000 GJ/r). Při ceně hnědého uhlí 100 Kč/GJ a zvýšení účinnosti nového kotle o 8% budou uspořené náklady na palivo u nového kotle 216 000 Kč/r. Při měrných investičních nákladech na 1MWt výměnu kotle cca 1,5 mil.Kč/MW bude prostá návratnost 35 let.

Sektor: zemědělství, průmysl, doprava

Rozsah prosté doby návratnosti: 30 – 40 let

Typická prostá doba návratnosti: 35 let

Typická úspora energie: 8%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: expertní odhad

2.3.18 Zateplení budovy

Zateplením budovy se rozumí dodatečné zateplení stávajících obvodových konstrukcí, převážně obvodových stěn, ale i střechy, půdy nebo stropu či suterénu a výměnu otvorových výplní. Obecně lze konstatovat, že při rekonstrukci stávajícího objektu lze standardní celkovou rekonstrukcí, tj. zateplením obvodových stěn, střechy, stropu suterénu a výměně výplní otvorů ušetřit 60 % původní spotřeby. Při rekonstrukci pouze obvodových stěn s výměnou oken lze ušetřit asi 40 %. Při rekonstrukci do standardu pasivního domu nebo budovy s téměř nulovou spotřebou energie až 90 %. Výše úspory je odvislá od technického stavu objektu a projektu rekonstrukce. Vzhledem k tomu, že se k rekonstrukci budovy vážou i další dodatečné náklady, které zlepšují vzhled objektu nebo přispívají ke zvýšení komfortu či bezpečnosti, ale nepodílejí se na úspoře energie, je doba návratnosti v rozmezí 12-50 let. Doba životnosti závisí na kvalitě provedení, použitých materiálech a chování uživatelů. V průměru se jedná o 20 let.

Z vypracovaných průkazů energetické náročnosti budov, energetických auditů a energetických posudků a ze znalosti sektoru obecně se domníváme, že ve veřejném sektoru je komplexně zatepleno:

- ◆ 30% nemocnic, které mají podíl 37% na celkové spotřebě veřejného sektoru
- ◆ 10% budov veřejné správy, které mají podíl 33% na celkové spotřebě veřejného sektoru



- ◆ 50% škol, které mají podíl 23% na celkové spotřebě veřejného sektoru. Řada budov je památkově chráněná.

V domácnostech u bytových domů odhadujeme podíl komplexního zateplení 50%, u rodinných domů má 80% domů vyměněná okna. Na základě těchto odhadů se domníváme, že bylo dosud realizováno 35% technického potenciálu v zateplení budov.

Sektor: všechny sektory

Rozsah prosté doby návratnosti: 11 - 50 let

Typická prostá doba návratnosti: 20 let

Typická úspora energie: 40%

Dosud realizovaný potenciál: 35%

Technická životnost opatření: 25 let

Bariéry bránící realizaci opatření: Budovy památkově chráněné

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: 223

2.3.19 Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu

Individuální osobní doprava spotřebovala v roce 2015 127 PJ energie³. Energetická náročnost individuální osobní dopravy je 1,8 GJ/tis.oskm a energetická náročnost veřejné osobní dopravy je 0,8 GJ/tis.oskm, což je 44% náročnosti individuální osobní dopravy. Přechod k veřejné osobní dopravě tak představuje významný potenciál úspor energie.

Předpokládáme-li, že 15 % dopravních výkonů přejde z individuální na veřejnou osobní dopravu, pak lze očekávat úsporu ve výši 10 PJ/rok. Tato hodnota je brána jako technický potenciál. Přechod k veřejné dopravě si vyžádá rozšíření parku veřejné dopravy, což vede k novým investicím nad rámec běžné obnovy a rozvoje, které odhadujeme ve výši 90 mld. Kč.

Sektor: doprava

Typická prostá doba návratnosti: 9 let

Typická úspora energie: 56%

Technická životnost opatření: 20 let

Bariéry bránící realizaci opatření: Změna návyků a životního stylu lidí

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

³ Ročenka dopravy 2015

2.3.20 Urychlení obnovy vozidel M1

Na vozidla M1 (osobní automobily) se vztahují normy EURO na omezování emisí z dopravy, jejímž vedlejším efektem a také snahou výrobců automobilů je snižování měrné spotřeby pohonných hmot, což vede k růstu úspor energie v sektoru dopravy. Opatření je uvažováno jako podpora státu v nákupu nového vozidla a urychlení tak procesu obnovy vozového parku.

Předpokládá se, že současně platná norma EURO 6 bude nahrazena novou normou, která si vynutí snížení měrné spotřeby pohonných hmot o 20 % oproti současnosti. Spotřeba vozidel M1 je 127 PJ. 20% z 127PJ je 25,4 PJ, což je technický potenciál.

Prostá doba návratnosti opatření však vychází vysoká. Ve výpočtech pracujeme s průměrným současným automobilem s průměrným ročním nájezdem 13 400 km a spotřebou 7 l/100 km. Za rok starý automobil spotřebuje 31,6 GJ energie (v palivu). Nový automobil spotřebuje o 20% paliva méně, což je 25,3 GJ. Roční úspora 6,3 GJ činí (při ceně paliva 30 Kč/l) po přepočtu 5700 Kč/rok. Nákup nového automobilu za 300 000 Kč a vyřazení starého funkčního je opatření návratné za 50 let. Se započítáním externalit, jako je snížení emisí znečišťujících látek by mohlo být opatření potenciálně zajímavé pro státní podporu, období „šrotového“.

Sektor: doprava

Typická prostá doba návratnosti: 50 let

Typická úspora energie: 20% ze 127 PJ (spotřeba individuální osobní dopravy)

Technická životnost opatření: 10 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.21 Změna požadavků na spotřebu EU: vozidla M2 a M3

Na vozidla M2 a M3 (autobusy) se obdobně jako na vozidla M1 vztahuje norma EURO na omezování emisí z dopravy.

Předpokládá se, že současně platná norma EURO 6 bude nahrazena novou normou, která si vynutí snížení měrné spotřeby pohonných hmot o 20 % oproti současnosti. Spotřeba vozidel M2 a M3 je 9,7 PJ⁴. Technický potenciál dosahuje 1,94 PJ.

Prostá doba návratnosti vychází 30 let. Ve výpočtu pracujeme s průměrným ročním nájezdem 50 000 km a spotřebou 25 l/100 km. Nový autobus splňující novou normu tak za rok uspoří 84 GJ, což po přepočtu na peněžní ekvivalent činí 75 500 Kč/rok (cena paliva 900 Kč/GJ). Cenu nového autobusu uvažujeme 2,5 mil. Kč. Návratnost opatření je kolem 30 let.

Sektor: doprava

⁴ Ročenka dopravy 2015

Typická prostá doba návratnosti: 30 let

Typická úspora energie: 20% ze 9,7 PJ (spotřeba autobusů)

Technická životnost opatření: 10 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.22 Změna požadavků na spotřebu EU: vozidla N1 až N3

Na nákladní vozidla N1 až N3 vztahuje norma EURO na omezování emisí z dopravy. Uvažujeme, že platná norma EURO 6 bude nahrazena novou normou, která si vynutí snížení měrné spotřeby pohonných hmot o 20 % oproti současnosti. Spotřeba vozidel N1 až N3 je 80,7 PJ. Technický potenciál dosahuje 20% spotřeby, což odpovídá 16,2 PJ. Ve výpočtu pracujeme s průměrným ročním nájezdem 25 000 km a spotřebou 25 l/100 km. Nové nákladní vozidlo splňující novou normu tak za rok uspoří 42 GJ, což činí 37 800 Kč/rok (cena paliva 900 Kč/GJ). Cenu nového nákladního vozidla uvažujeme 2 mil. Kč. Návratnost opatření tak vychází na 30 let.

Sektor: doprava

Typická prostá doba návratnosti: 30 let

Typická úspora energie: 20% ze 9,7 PJ (spotřeba autobusů)

Technická životnost opatření: 10 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.23 Zavedení rekuperace na železnici

Veškerá nově dodávaná železniční trakční vozidla elektrické trakce jsou vybavena elektrodynamickou brzdou. V současnosti je však praktické využití rekuperačního brzdění omezeno technickými možnostmi na straně pevných trakčních zařízení. U stejnosměrného systému 3 kV nízkou přenosovou schopností vedení a zpětnou neprůchodností trakčních napájecích stanic, u střídavého systému 25 kV krátkými napájenými úseky a nezájmem distributorů přijímat do třífázové sítě nesymetricky generovanou elektrickou energii. Řešením je přechod na jednotný systém 25 kV jednotné fáze, s vysokou přenosovou schopností a vytvářející dlouhé napájené úseky s vysokou pravděpodobností uplatnění rekuperované energie v trakční síti a se symetrizací odběru a dodávek elektrické energie do třífázové distribuční sítě.

Celkový potenciál rekuperace na železnici lze odhadnout na 25 % při využití moderních technologií - systém 25 kV jednotné fáze (spojité dvoustranné napájení), z toho je v současnosti čerpáno cca 5 %. Při současných technologiích, které neumožňují rekuperaci plně využít (systém 3 kV: nízká přenosová schopnost vedení, omezení napětí na 3,6 kV, velké ztráty ve vedení, nemožnost rekuperace do DS; systém 25 kV: velmi krátké jednostranné

napájené úseky, neochota distributorů přijímat do DS nesymetrický výkon) a velká část brzdové energie je mařena v brzdových odpornících, v trakčním vedení či v třecích brzdách lze potenciál odhadnout na 10%.

Na systému 25 kV byla v roce 2015 při slabé rekuperaci spotřeba 321 GWh/rok, v roce 2030 lze při nárůstu dopravních výkonů na 144 % předpokládat při slabé rekuperaci spotřebu 461 GWh/rok. Při silné rekuperaci poklesne spotřeba na 429 GWh/rok, což reprezentuje úsporu 32 GWh/rok při odhadované investici kolem 2,2 mld. Kč.

Sektor: doprava

Typická prostá doba návratnosti: 24 let

Typická úspora energie: 7%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.24 Přechod elektrické trakce ze SS na STŘ napájení

Podle projektu Ministerstva dopravy by mělo být do roku 2050 sjednoceno napájení elektrické trakce na střídavý proud. První tratě by měly být převedeny do roku 2025. Tímto projektem se očekává úspora provozních nákladů.

V ČR je 1 774 km tratí elektrizovaných stejnosměrným systémem 3 kV, roční spotřeba elektrické energie na nich činila v roce 884 GWh/rok. Při prognóze růstu dopravních výkonů do roku 2030 na 144 % lze předpokládat u současného systému spotřebu 1 452 GWh/rok (progrese je dána poklesem účinnosti). Při obnově systému 3 kV by spotřeba činila 1 262 GWh/rok. Při přechodu na střídavý systém 25 kV je předpokládána roční spotřeba 917 GWh/rok, tedy úspora 345 GWh/rok. Tato úspora je zčásti způsobena snížením ztrát v trakčním vedení a z části vyšší úspěšností rekuperačního brzdění. Odhadujeme, že pouze asi čtvrtina úspor (87 GWh/rok) jde na vrub přechodu.

Celkové náklady na konverzi jsou stanoveny jako rozdíl nákladů na změnu systému 3 kV na 25 kV a nákladů na údržbu a obnovu systému 3 kV, a to ve výši 8,5 mld. Kč, avšak úspory energie nejsou jediným efektem (jde též o odstranění poškozování kovových konstrukcí v zemi bludnými proudy, zlevnění výstavby elektrizace odbočných tratí, zjednodušení vozidel). K úspoře lze přičíst zhruba 40 % z této hodnoty (zbylých 60 % tvoří další efekty), tj. celkově cca 3 400 mil. Kč, z toho do roku 2030 cca 1 700 mil. Kč. Částka 8,5 miliardy Kč odpovídá rozdílu nákladů na přebudování systém 3 kV na 25 kV v průběhu 30 let (varianta s projektem) a nákladů na udržování provozuschopnosti systému 3 kV a jeho upgrade na parametry odpovídající potřebám provozu a plnění závazných ČSN EN a TSI (varianta bez projektu, respektive varianta do minimum). Toto téma bylo v roce 2016 podrobně diskutováno mezi zpracovateli studie (SUDOP Praha, SUDOP Brno) a ekonomy SŽDC a bylo dohodnuto hodnotit konverzi systému 3 kV na 25 kV jako rozdíl variant "s projektem" a "do minimum"

(tedy rozdíl nákladů přebudování systém 3 kV na 25 kV a nákladů na udržování systém 3kV tak, aby zajistil napájení ve srovnatelné výkonnosti). Takto definovaný postup též schválila Centrální komise Ministerstva dopravy ČR.

Sektor: doprava

Typická prostá doba návratnosti: 7 let

Typická úspora energie: 6%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.25 **Výměna stávajícího osvětlení za LED80**

Kompletní náhrada stávajícího osvětlení za světelné zdroje LED s měrným výkonem 80 lm/W (zkráceně LED80): technický potenciál úsporného opatření je tedy určen rozdílem ve spotřebě stávajícího osvětlení a osvětlení ze 100 % tvořeného technologií LED80.

Do roku 2030 bude samovolně docházet k výrazné obměně stávajícího osvětlení (žárovky obyčejné, žárovky halogenové, kompaktní a lineární zářivky) za světelné LED zdroje. Důvodem je dostupnost světelných LED zdrojů, kterými lze ze světelně-technického pohledu (distribuce světelného toku svítidlem) přímo a bez dalších úprav nahradit prakticky jakýkoliv nynější světelný zdroj. Samovolně se podíl LED zdrojů v domácnostech mezi roky 2016 a 2030 navýší ze 17 % na 70 %.

Sektor: všechny sektory

Rozsah prosté doby návratnosti: 0,5 – 0,9 roku

Typická prostá doba návratnosti: 0,7 roku

Úspora energie realizací opatření: 70%

Technická životnost opatření: 8 let

Bariéry bránící realizaci opatření: horší barevné podání, které je zásadní např. v tiskařském průmyslu při výstupní kontrole

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: desítky až stovky. Prakticky v každém auditu i posudku se takové opatření navrhuje.

2.3.26 **Výměna osvětlení LED80 za LED110**

Opatření bylo vymezeno takto: výměna světelných zdrojů LED s měrným výkonem 80 lm/W za technologicky vyspělejší LED s výkonem 110 lm/W (zkráceně LED110): technický potenciál úsporného opatření je dán rozdílem spotřeby osvětlení s LED80 a osvětlení s LED110. Toto



opatření je uvažováno jako dodatečné opatření k opatření „Výměna stávajícího osvětlení za LED80“ jeho aplikace předpokládá dřívější aplikaci prvního opatření.

Sektor: všechny sektory

Rozsah prosté doby návratnosti: 5 - 15 let

Typická prostá doba návratnosti: 7 let

Úspora energie realizací opatření: 37%

Technická životnost opatření: 8 let

Bariéry bránící realizaci opatření: horší barevné podání, které je zásadní např. v tiskařském průmyslu při výstupní kontrole

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.27 Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu

Opatření bylo vymezeno takto: kompletní náhrada stávajících pohonů využívajících benzín a naftu pro vozidla kategorie M1 (osobní vozy do 3,5 t), M2 a M3 (autobusy malé a velké), N1 (malá nákladní vozidla) a L (motocykly). Technický potenciál úsporného opatření je tedy určen rozdílem ve spotřebě energie benzínových a naftových motorů oproti elektromotorům.

Do roku 2030 bude samovolně docházet k mírnému navýšování počtu elektromobilů na úkor ropných paliv; tento samovolný efekt přinese úsporu na úrovni konečné spotřeby ve výši přibližně 6 TWh roční spotřeby, ale zároveň navýšení spotřeby na úrovni. Výrazné zrychlení navýšování počtu elektromobilů je však očekáváno právě až za horizontem roku 2030.

Opatření bylo uvažováno pouze pro osobní automobily, autobusy, malá nákladní vozidla a motocykly. Větší a velká nákladní vozidla nebyla uvažována. Výkonové a především energetické poměry takových vozidel vyžadují výrazně vyšší kapacitu zdroje elektřiny, která do roku 2050 nebude dostupná.

Opatření bylo uvažováno pouze pro vozidla využívající benzín a naftu. Potenciál vozidel využívajících LPG, CNG či jiná paliva je z části zanedbatelný a z části nevýznamný vlivem již aktuálně dosahovaných lepších nákladových a emisních parametrů.

Náklady samovolné náhrady byly uvažovány jako nulové. Ceny automobilů byly stanoveny na základě vlastní rešerše převážně z internetových zdrojů. Byl uvažován výrazný vývoj (snižování ceny) elektromobilů (z nynější úrovně 200 % ceny stávajících pohonů na benzín a naftu na úroveň přibližně 120 % v roce 2030).

Sektor: doprava

Typická prostá doba návratnosti: 12 let

Technická životnost opatření: 10 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.28 Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem

Tepelné čerpadlo nahradí část energie paliva energií prostředí a zároveň spotřebovává elektřinu. Účinnost kotle předpokládáme 72 % a sezónní průměrný topný faktor (SCOP) tepelného čerpadla 3.

Při tepelném výkonu 10 kW spotřebuje tepelné čerpadlo za 1250 hodin (výroba tepla 45 GJ/rok) v provozu 4167 kWh elektřiny. Kotel o stejném výkonu spotřebuje 17 361 kWh energie v palivu. Úspora konečné energie dosahuje 76%.

Ekonomika opatření je však velmi špatná, protože vždy nahrazují levnější palivo dražším, provozní náklady po realizaci opatření jsou vyšší a z toho důvodu je ve všech třech sektorech prostá doba návratnosti záporná.

Sektor: služby, veřejný sektor, domácnosti

Rozsah prosté doby návratnosti: <0 let

Typická úspora energie: 76%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad, výstupy z vyhodnocení tzv. „kotlíkových dotací“ OPŽP 2.1

2.3.29 Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým kotlem

Opatření zavádí náhradu kotlů na uhlí plynovými kotli. Plynový atmosférický kotel vykazuje oproti kotli na tuhá paliva vyšší účinnost v průměru o 19 procentních bodů.

Při tepelném výkonu 10 kW kotel na tuhá paliva (s účinností 72%) za 1250 hodin provozu (výroba tepla 45 GJ/rok) v provozu 17 361 kWh energie v palivu. Kotel plynový o stejném výkonu spotřebuje 13 587 kWh energie v palivu. Úspora konečné energie dosahuje 22%.

Realizací opatření nahrazují levnější palivo palivem dražším a z toho důvodu je prostá doba návratnosti záporná.

Sektor: služby, veřejný sektor, domácnosti

Rozsah prosté doby návratnosti: <0 let

Typická úspora energie: 23%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad, výstupy z vyhodnocení tzv. „kotlíkových dotací“ OPŽP 2.1

2.3.30 Zavedení rekuperace v MHD

V městské hromadné dopravě s liniovým elektrickým napájením (metro, tramvaje, trolejbusy) již je v ČR zavedena rekuperace brzděné energie, příslušným zařízením již jsou vybavena téměř všechna vozidla. Rekuperovaná energie je však využívána jen v rámci trakční sítě, všeobecně zavedené trakční napájecí stanice (měnícíny) s diodovými usměrňovači neumožňují zpětný tok výkonu do sítě. Přebytková energie je mařena v brzdových odporcích. Podle měření provedeném na vozech metra M1 v Praze je v brzdových odporcích mařeno 12 % z celkové vozidly spotřebované energie. Při použití stacionárních kondenzátorových zásobníků energie lze v průměru MHD (metro, tramvaje, trolejbusy) předpokládat úsporu cca 8 % při odhadované investici kolem 2,5 mld. Kč.

Sektor: doprava

Typická prostá doba návratnosti: 28 let

Úspora energie realizací opatření: 8%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.31 Snížení energetické náročnosti spotřebičů

Úspory snížením energetické náročnosti elektrických spotřebičů byly vyčísleny na základě Ecodesign impact accounting, který vznikl pod hlavičkou Evropské komise.

Pro zvolené spotřebiče byl na základě analýzy dat studie určen poměr spotřeby při rozvoji spotřebičů podle scénáře ECO (Ecodesign)⁵ a podle scénáře BAU (Business as usual). Zároveň byly určeny indexy růstu spotřeby jednotlivých spotřebičů v každém ze scénářů. Získané indexy a poměry byly následně aplikovány na strukturu spotřeby domácností, která vychází z interních materiálů EGÚ Brno, a. s. Rozvoj cen spotřebičů v jednotlivých scénářích byl rovněž převzatý z Ecodesign impact accounting.

Náhrada spotřebičů probíhá výměnou spotřebiče za zastarávající s tím, že pro stanovení potenciálu úspor srovnáváme scénáře, kdy všichni uživatelé jdou cestou BAU a kdy všichni jdou cestou ECO. Náhrada spotřebičů neprobíhá nárazově pro všechny domácnosti, ale je určena poměrem vycházejícím z životnosti (tj. například pro spotřebič s životností 10 let, 1/10 domácností obmění v prvním roce, další 1/10 v druhém roce, 1/10 v třetím atd.). Na základě této analýzy je stanovena průměrná úspora na domácnost daná jak snižováním

⁵ <http://ec.europa.eu/energy/en/studies/ecodesign-impact-accounting-0>

energetické náročnosti v BAU scénáři (samovolně realizovaný potenciál úspor), tak rozdílem mezi scénáři BAU a ECO.

Na základě rozdílu cen spotřebičů mezi scénáři a životností vybraných spotřebičů (resp. poměrem domácností, které v daném roce spotřebič kupují) jsou dány průměrné investiční náklady na domácnost pro přechod ke scénáři ECO.

Sektor: služby, veřejný sektor, domácnosti, doprava

Nejnižší prostá doba návratnosti platí pro náhradu starých ledniček a mrazniček.

Rozsah prosté doby návratnosti: 6 - 25 let

Typická prostá doba návratnosti: 15 let

Typická úspora energie: 12%

Technická životnost opatření: 15 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.32 Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním

Plynové kondenzační kotle vykazují oproti atmosférickým vyšší účinnost v průměru o 6 procentních bodů. Záměnou se tedy docílí úspora energie při stejné dodávce tepla.

Účinnost atmosférického plynového kotle se předpokládá 92 % a účinnost kondenzačního plynového kotle 98 %.

Sektor: služby, veřejný sektor, domácnosti,

Rozsah prosté doby návratnosti: 14 - 32 let

Typická prostá doba návratnosti: 24 let

Typická úspora energie: 6%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.33 Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem

Tepelné čerpadlo nahradí část energie paliva energií prostředí. Záměnou se tedy docílí úspora energie při stejné dodávce tepla.

Účinnost přímotopu se předpokládá 100 % a SCOP tepelného čerpadla 3. Rozdíl spotřeby neobnovitelné energie před a po záměně určuje roční úsporu energie v důsledku záměny.

Náklady úspory jsou definovány rozdílem ceny tepelného čerpadla včetně rozvodů a přímotopu. Cena tepelného čerpadla o výkonu 10 kWt vychází z vlastního průzkumu nabídek a je zvýšena o cenu rozvodu tepla – 140 000 Kč.

Při tepelném výkonu 10 kW tepelné čerpadlo za 1250 hodin provozu spotřebuje 4 167 kWh. Přímotop spotřebuje 12 500 kWh. Úspora konečné energie dosahuje 67%.

Sektor: služby, veřejný sektor, domácnosti

Rozsah prosté doby návratnosti: 4 - 10 let

Typická prostá doba návratnosti: 6 let

Typická úspora energie: 67%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.34 Náhrada přímotopu infraohřevem

Infraohřev umožňuje vytápět na nižší teplotu. Záměnou se tedy docílí úspora energie při nižší dodávce tepla. Technický potenciál tohoto opatření je dán počtem bytů používajících přímotop. Samovolně realizovaný potenciál je nulový, protože výměna je ekonomicky neefektivní, a proto předpokládáme, že k ní samovolně nebude docházet.

Účinnost přímotopu se předpokládá 100 % a u infraohřevu se předpokládá snížení dodávky tepla o 3 %. Rozdíl spotřeby neobnovitelné energie před a po záměně určuje roční úsporu energie v důsledku záměny. Náklady úspory jsou definovány rozdílem ceny infraohřevu a přímotopu. Ceny instalací nových zařízení vychází z vlastního průzkumu nabídek na internetu.

Sektor: služby, veřejný sektor, domácnosti

Rozsah prosté doby návratnosti: 30 - 50 let

Typická prostá doba návratnosti: 40 let

Typická úspora energie: 3%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.35 Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem

Tepelné čerpadlo nahradí část elektrické energie energií prostředí. Záměnou se tedy docílí úspora energie při stejné dodávce tepla. Technický potenciál tohoto opatření je dán počtem bytů používajících elektrický ohřev TUV.

Předpokládá se ohřev TUV pro průměrný byt s roční energetickou náročností 9 GJ. Účinnost průtokového ohřívače se předpokládá 99 % a SCOP tepelného čerpadla 3. Cenu instalace tepelného čerpadla o výkonu 5 kWt uvažujeme 60 000 Kč a vychází z vlastního průzkumu nabídek na internetu.

Sektor: služby, veřejný sektor, domácnosti

Rozsah prosté doby návratnosti: 6 - 13 let

Typická prostá doba návratnosti: 9 let

Typická úspora energie: 65%

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.36 Instalace nucené ventilace s rekuperací

Sektor: domácnosti

Toto úsporné opatření bylo uvažováno pouze pro rodinné domy, a to především z důvodu velmi špatné dodatečné možnosti stavebních úprav v bytových domech. Ojedinelé případy lze najít, jde však o zanedbatelný potenciál.

Analýza instalace nucené ventilace s rekuperací tepla se skládá z analýzy parametrů a výpočtu nucené ventilace, analýzy parametrů a výpočtu rekuperace tepla a výpočtu potřebné energie na vytopení bytu. Spojením těchto částí vznikla rekuperační kalkulačka, která pro danou obytnou plochu bytu, specifikaci topné sezóny, průměrné teploty a účinnosti rekuperace počítá rozdíl potřebných energií na vytopení bytu po ventilaci přirozené a ventilaci nucené s rekuperací tepla.

Na základě údajů o Sčítání lidu, domů a bytů byly rozděleny byty v rodinných domech podle obytné plochy a způsobu vytápění. Každé kategorii velikosti obytné plochy byla přiřazena instalace rekuperační jednotky. Finanční úspora je pak dána uspořenou energií v teple a způsobem vytápění. Technický potenciál je stanoven instalací rekuperační jednotky do každého rodinného domu. Samovolný přechod k nucené ventilaci s rekuperací tepla není pro toto opatření uvažován.

Rozsah prosté doby návratnosti: 25 - 50 let

Typická prostá doba návratnosti: 30 let

Technická životnost opatření: 20 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.3.37 Výměna plynové varné desky za elektrickou

Sektor: služby, veřejný sektor, domácnosti

V současné době víc jak 2 mil. domácností používá zemní plyn k vaření. Pro výměnu plynové varné desky za elektrickou je možné uvažovat přechod na litinové, sklokeramické a indukční sporáky, každý s jinou účinností a pořizovací cenou. Počet plynových sporáků byl určen z dokumentu ENERGO 2015. V analýze jsou srovnány litinové, sklokeramické a indukční sporáky jako náhrada za zemní plyn. Následným průměrem jednotlivých typů byl stanoven technický potenciál a investiční náročnost výměny plynové vařicí desky za elektrickou.

Rozsah prosté doby návratnosti: 20 - 38 let

Typická prostá doba návratnosti: 26 let

Typická úspora energie: 30%

Technická životnost opatření: 15 let

Počet projektů, ze kterých byla stanovena technicko-ekonomická data: Expertní odhad

2.4 Kvantifikace potenciálu úspor energie na příkladu

Postup kvantifikace potenciálu úspor energie si názorně ukážeme v 6 krocích na opatření „35. Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem“.

Vycházíme z bilance konečné spotřeby energie 2015 publikované EUROSTAT (viz. Tabulka 1: Výchozí bilance celkové spotřeby konečné energie EUROSTAT 2015).

1. krokem je zjištění účelu užití, na které je opatření zaměřeno.

- ◆ Vytápění,
- ◆ technologie,
- ◆ osvětlení,
- ◆ příprava teplé vody,
- ◆ doprava,
- ◆ ostatní

Opatření je zaměřeno na úsporu energie na přípravu teplé vody.

2. krokem je zjištění spořené energie.

- ◆ Černé uhlí,
- ◆ hnědé uhlí,
- ◆ zemní plyn a LPG,
- ◆ teplo,
- ◆ elektrická energie,
- ◆ dřevo,
- ◆ kapalná paliva

Opatření spoří elektrickou energii.

3. krokem je stanovení, ve kterém sektoru lze opatření realizovat

- ◆ Zemědělství,
- ◆ průmysl,
- ◆ služby,
- ◆ veřejný sektor
- ◆ domácnosti,
- ◆ doprava

Opatření lze realizovat v sektorech služeb, veřejného sektoru a domácností.

Podle předpokladů uvedených v kapitole 2.2.2 (konkrétně Tabulka 7: a z ní vypočítaná bilance Tabulka 13:) víme, že spotřeba elektrické energie na přípravu teplé vody dosahuje 13,24 PJ ve všech třech sektorech.

4. krokem je zjištění výše úspory energie při realizaci opatření. Z popisu opatření v kapitole 2.3.35 se dozvíme, že úspora energie dosahuje 65%. Maximální úsporu energie, kterou můžeme při realizaci všech možných projektů na opatření záměny ohřívače TUV tepelným čerpadlem dosahuje $13,24 \text{ PJ} \times 0,65 = 8,6 \text{ PJ}$.

Domníváme se, že opatření již bylo z 15% realizováno, což je **5. krok**. Proto potenciál 11,5 PJ snižujeme na výsledných $8,6 \text{ PJ} \times 0,85 = 7,3 \text{ PJ}$.

Existuje však další opatření, která spoří elektrickou energii na přípravu teplé vody. Je to „Instalace fotovoltaických systémů“.

V případě, že bych realizoval obě opatření současně, nemohu jejich potenciály úspor energie sečíst. Proto je **6. krokem** identifikace interakce opatření s jinými opatřeními, která je znázorněna v tabulce v kapitole 7.1. Vidíme, že v případě realizace maximálního potenciálu instalace fotovoltaických systémů dojde ke snížení potenciálu „Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem“ na 47,8%.

Technický potenciál opatření „Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem“ je tak vypočítán na $7,3 \times 0,478 = 3,45 \text{ PJ}$.

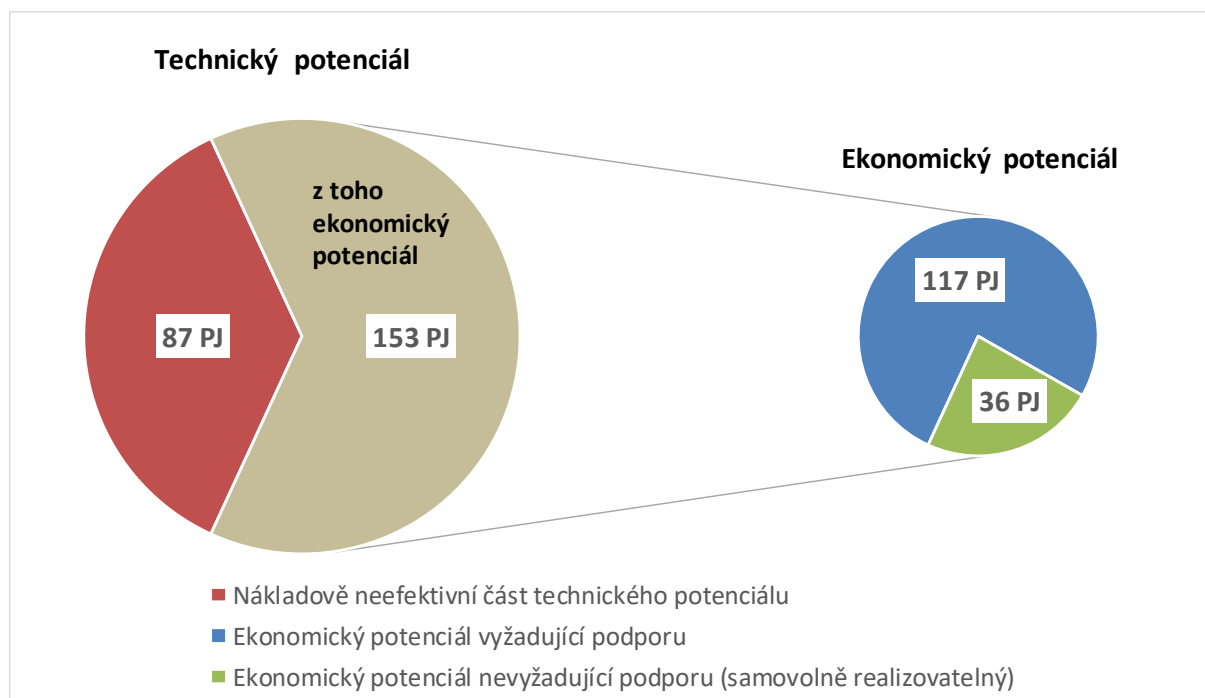
3 Výsledný potenciál úspor konečné spotřeby energie

Výsledný potenciál úspor konečné spotřeby energie v období 2020-2030 vyjádřený technickým a ekonomickým potenciálem je očištěn od očekávaných úspor 2017-2020 ve výši 33 671 TJ, jak uvádí Národní akční plán pro energetickou účinnost.

Tabulka 22: Očekávané úspory konečné energie v období 2017-2020

Číslo opatření	Opatření	Očekávané úspory
		2017 - 2020
		TJ
Realizované opatření na podporu úspor energie		
1.1.	Regenerace panelových domů - Program PANEL resp. NOVÝ PANEL (MMR) resp. Panel 2013+	100
1.2.	Program Zelená úsporám (MŽP)	-
1.3.	Program Nová Zelená úsporám 2013 (MŽP)	-
1.4.	Program Nová Zelená úsporám 2014 – 2020 (MŽP)	11000
1.5.	Program JESSICA (MMR)	-
1.6.	Integrovaný regionální operační program (MMR)	3 100
1.7.	Společný program pro výměnu kotlů (MŽP)	-
1.9.	Operační program Životní prostředí 2014 – 2020 (MŽP) (prioritní osa 2. – S.C. 2.1)	2 300
1.8.	Operační program Životní prostředí 2007 – 2013 (MŽP)	-
1.9.	Operační program Životní prostředí 2014 – 2020 (MŽP) (prioritní osa 5 – SC 5.1)	1 500
1.10.	Státní programy na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie (EFEKT) (MPO)	-
1.11.	Státní program na podporu úspor energie (EFEKT 2) (MPO)	400
1.12.	OP Praha Pól růstu - část budovy (hl. m. Praha)	10
1.13.	Operační program podnikání a inovace 2007 – 2013 (MPO)	-
1.14.	Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 - 2020 (MPO)	9 600
1.15.	Program ENERGA (ČMZRB)	40
1.16.	Program Úspory energie s rozumem (MPO)	-
1.17.	Alternativní opatření pro zvyšování EE v průmyslu ČR a na úrovni obcí a krajů	400
1.18.	Operační program Doprava (MD)	21
1.19.	Strategický rámec udržitelného rozvoje	5 200
Celkem		33 671

Obrázek 2: Výsledný potenciál úspor konečné energie



Technický potenciál tak byl vypočítán na 240,0 PJ (červená a šedá část koláče v levé části grafu).

Ekonomický potenciál byl vyčíslen na 152,9 PJ (šedá část koláčového grafu vlevo).

Ekonomický potenciál vyžadující podporu byl vyčíslen na 116,8 PJ (modrá část koláčového grafu vpravo).

Ekonomický potenciál nevyžadující podporu byl vyčíslen na 36,1 PJ (zelená část koláčového grafu vpravo).

Tabulka 23: až Tabulka 26: zobrazují podrobné sektorové členění potenciálů úspor energie.

Tabulka 23: Technický potenciál úspor energie

	Úsporné opatření	Zemědělství [TJ]	Průmysl [TJ]	Služby [TJ]	Veřejný sektor [TJ]	Domácnosti [TJ]	Doprava [TJ]
1	Energetický management	0	969	103	114	0	0
2	Instalace ekonomizéru za kotel	16	996	0	0	0	0
3	Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)	107	107	453	443	4 069	10
4	Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	87	6 813	2 119	1 673	3 696	43
5	Instalace frekvenčních měničů	0	900	0	0	0	0
6	Instalace kogenerační jednotky	0	1 753	0	0	0	0



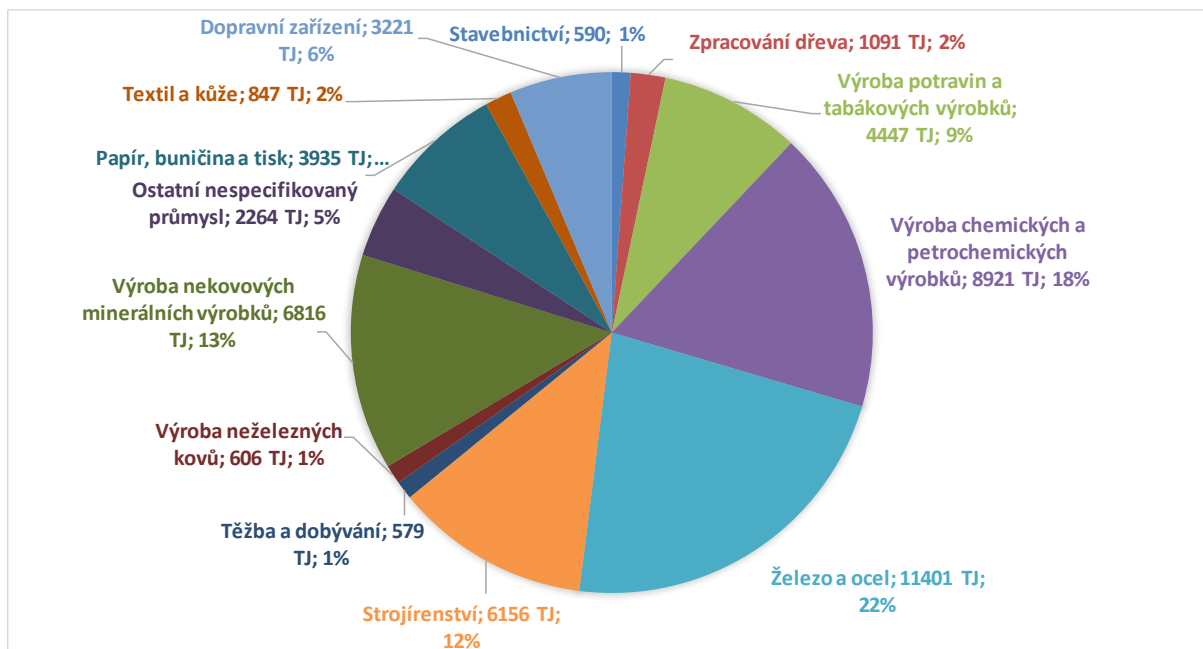
	Úsporné opatření	Zemědělství [TJ]	Průmysl [TJ]	Služby [TJ]	Veřejný sektor [TJ]	Domácnosti [TJ]	Doprava [TJ]
7	Instalace nucené ventilace s rekuperací	0	0	0	0	5 354	0
8	Instalace tepelného čerpadla v průmyslu	0	8 458	0	0	0	0
9	Instalace/Výměna kompresorů	0	4 819	0	0	0	0
10	Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním	0	0	749	970	2 805	0
11	Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu	0	0	0	0	0	22 107
12	Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým	0	0	22	31	1 691	0
13	Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem	0	0	34	47	2 610	0
14	Náhrada přímotopu infraohřevem	0	0	125	99	207	0
15	Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem	0	0	1 086	858	1 792	0
16	Náhrada uhelného kotle za plynový	3	519	0	0	0	0
17	Náhrada uhelného kotle za uhlý	6	1 156	0	0	0	0
18	Přechod elektrické trakce z ss na st napájení	0	0	0	0	0	410
19	Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu	0	0	0	0	0	10 004
20	Regulace oběhového čerpadla	0	63	24	21	0	0
21	Snížení energetické náročnosti spotřebičů	0	0	1 515	1 197	2 375	12
22	Snížení ztrát v rozvodech tepla	0	1 523	0	0	0	0
23	Tepelná izolace technologií	0	4 744	0	0	0	0
24	Urychlení obnovy vozidel M1	0	0	0	0	0	24 728
25	Urychlení obnovy vozidel M2 a M3	0	0	0	0	0	1 877
26	Urychlení obnovy vozidel N1 až N3	0	0	0	0	0	15 798
27	Vnější osvětlení - instalace LED	0	0	0	1 454	0	0
28	Výměna osvětlení LED80 za LED110	154	556	1 993	1 574	2 299	64
29	Výměna plynové varné desky za elektrickou	0	0	0	0	2 722	0
30	Výměna stávajícího osvětlení za LED80	188	675	2 422	1 913	2 794	78
31	Výměna transformátoru	0	1 420	0	0	0	0
32	Využití odpadního tepla	0	3 304	0	0	0	0
33	Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem	0	0	435	344	3 071	0
34	Zateplení budovy	986	8 668	6 175	10 535	38 210	0
35	Zavedení rekuperace na železnici	0	0	0	0	0	114
36	Zavedení rekuperace v MHD	0	0	0	0	0	108
37	Změna technologických postupů	0	3 432	0	0	0	0
	Celkem	1 547	50 875	17 254	21 274	73 697	75 353

Technický potenciál dosahuje dohromady ve všech sektorech 240 000 TJ (součet hodnot v posledním řádku tabulky). V sektoru průmyslu dosahuje technický potenciál 50 875 TJ. Jak ukazuje Obrázek 3: a Tabulka 24:, nejvyšší měrou se na technickém potenciálu podílí odvětví železa a oceli s 22% a technickým potenciálem úspor 11 401 TJ, následované chemickým a petrochemickým průmyslem (18%) a výrobou nekovových minerálních výrobků (13%). Strojírenství s technickým potenciálem úspor energie 6 156 TJ se podílí 12%.

Tabulka 24: Technický potenciál úspor energie podle odvětví sektorů

Sektor	Odvětví sektoru	Technický potenciál úspor energie [TJ]
Zemědělství	Zemědělství, lesnictví	1 538
	Rybolov	9
Průmysl	Stavebnictví	590
	Zpracování dřeva	1 091
	Výroba potravin a tabákových výrobků	4 447
	Výroba chemických a petrochemických výrobků	8 921
	Železo a ocel	11 401
	Strojírenství	6 156
	Těžba a dobývání	579
	Výroba neželezných kovů	606
	Výroba nekovových minerálních výrobků	6 816
	Ostatní nespecifikovaný průmysl	2 264
	Papír, buničina a tisk	3 935
	Textil a kůže	847
	Dopravní zařízení	3 221
Služby	Služby	17 254
Veřejná správa	Veřejná správa	21 274
Domácnosti	Domácnosti	73 697
Doprava	Železniční	825
	Silniční	74 523
	Potrubní	5
	Vnitrostátní letecká	0
	Mezinárodní letecká	0
	Říční	0
	Nespecifikovaná doprava	0
Celkem		240 000

Obrázek 3: Technický potenciál (TJ) v průmyslových odvětvích



Tabulka 25: Ekonomický potenciál nevyžadující veřejnou podporu

	Úsporné opatření	Zemědělství [TJ]	Průmysl [TJ]	Služby [TJ]	Veřejný sektor [TJ]	Domácnosti [TJ]	Doprava [TJ]
1	Energetický management	0	533	56	114	0	0
2	Instalace ekonomizéru za kotel	16	996	0	0	0	0
3	Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)	0	0	0	0	0	0
4	Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	0	0	0	84	185	0
5	Instalace frekvenčních měničů	0	45	0	0	0	0
6	Instalace kogenerační jednotky	0	438	0	0	0	0
7	Instalace nucené ventilace s rekuperací	0	0	0	0	0	0
8	Instalace tepelného čerpadla v průmyslu	0	677	0	0	0	0
9	Instalace/Výměna kompresorů	0	96	0	0	0	0
10	Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním	0	0	0	0	0	0
11	Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu	0	0	0	0	0	0
12	Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým	0	0	0	0	0	0
13	Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem	0	0	0	0	0	0
14	Náhrada přímotopu infraohřevem	0	0	0	0	0	0
15	Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem	0	0	272	858	1 792	0
16	Náhrada uhelného kotle za plynový	0	0	0	0	0	0
17	Náhrada uhelného kotle za uhlerný	0	0	0	0	0	0
18	Přechod elektrické trakce z ss na st napájení	0	0	0	0	0	0
19	Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu	0	0	0	0	0	0



	Úsporné opatření	Zemědělství [TJ]	Průmysl [TJ]	Služby [TJ]	Veřejný sektor [TJ]	Domácnosti [TJ]	Doprava [TJ]
20	Regulace oběhového čerpadla	0	47	18	21	0	0
21	Snížení energetické náročnosti spotřebičů	0	0	0	180	356	0
22	Snížení ztrát v rozvodech tepla	0	0	0	0	0	0
23	Tepelná izolace technologií	0	237	0	0	0	0
24	Urychlení obnovy vozidel M1	0	0	0	0	0	0
25	Urychlení obnovy vozidel M2 a M3	0	0	0	0	0	0
26	Urychlení obnovy vozidel N1 až N3	0	0	0	0	0	0
27	Vnější osvětlení - instalace LED	0	0	0	145	0	0
28	Výměna osvětlení LED80 za LED110	8	28	100	1 259	1 839	3
29	Výměna plynové varné desky za elektrickou	0	0	0	0	0	0
30	Výměna stávajícího osvětlení za LED80	188	675	2 422	1 913	2 794	78
31	Výměna transformátoru	0	0	0	0	0	0
32	Využití odpadního tepla	0	1 817	0	0	0	0
33	Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem	0	0	0	344	3 071	0
34	Zateplení budovy	0	0	0	2 634	9 552	0
35	Zavedení rekuperace na železnici	0	0	0	0	0	0
36	Zavedení rekuperace v MHD	0	0	0	0	0	0
37	Změna technologických postupů	0	172	0	0	0	0
	Celkem	211	5 761	2 867	7 551	19 590	81

Ekonomický potenciál úspor konečné spotřeby energie úsporných opatření, která nevyžadují veřejnou podporu, dosahuje 36 061 TJ. Sektor domácností se podílí více jak polovinou (54,3%) potenciálu s 19 590 TJ. Veřejný sektor se podílí 20,9% s potenciálem 7 551 TJ. Třetím největším sektorem s potenciálem 5 761 TJ úspor energie nevyžadujícím veřejnou podporu a podílem 16% je sektor průmyslu. Sektor služeb s 2 867 TJ a podílem 8% je na čtvrtém místě. Velmi malých podílů dosahují sektory zemědělství (0,6%) a dopravy (0,2%).

Podrobnější rozdělení ekonomického potenciálu nevyžadujícího veřejnou podporu po odvětvích v sektoru průmyslu je uvedeno v příloze 7.3.

Tabulka 26: Ekonomický potenciál vyžadující veřejnou podporu

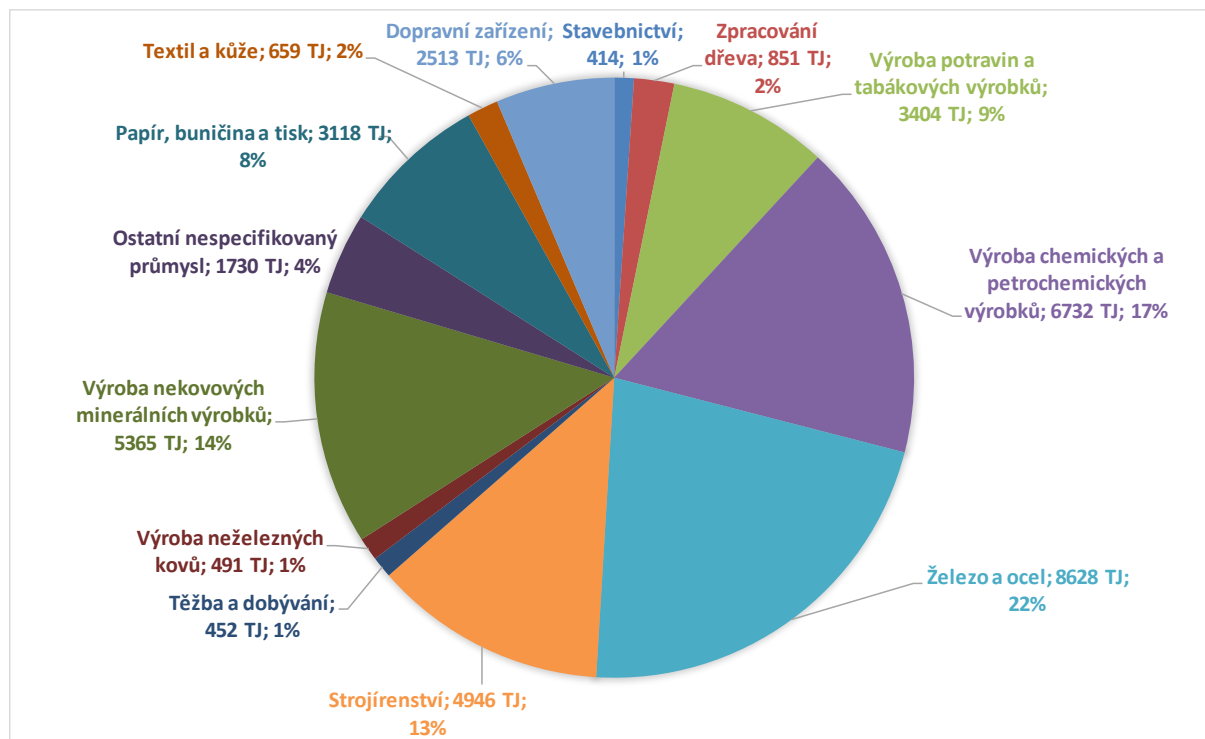
	Úsporné opatření	Zemědělství [TJ]	Průmysl [TJ]	Služby [TJ]	Veřejný sektor [TJ]	Domácnosti [TJ]	Doprava [TJ]
1	Energetický management	0	436	46	0	0	0
2	Instalace ekonomizéru za kotel	0	0	0	0	0	0
3	Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)	16	16	68	67	610	1
4	Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	65	5 109	1 589	1 171	2 588	33
5	Instalace frekvenčních měničů	0	855	0	0	0	0
6	Instalace kogenerační jednotky	0	1 315	0	0	0	0
7	Instalace nucené ventilace s rekuperací	0	0	0	0	0	0
8	Instalace tepelného čerpadla v průmyslu	0	7 782	0	0	0	0
9	Instalace/Výměna kompresorů	0	4 722	0	0	0	0



	Úsporné opatření	Zemědělství [TJ]	Průmysl [TJ]	Služby [TJ]	Veřejný sektor [TJ]	Domácnosti [TJ]	Doprava [TJ]
10	Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním	0	0	187	243	701	0
11	Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu	0	0	0	0	0	22 107
12	Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým	0	0	0	0	0	0
13	Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem	0	0	0	0	0	0
14	Náhrada přímotopu infraohřevem	0	0	0	0	0	0
15	Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem	0	0	815	0	0	0
16	Náhrada uhelného kotle za plynový	0	0	0	0	0	0
17	Náhrada uhelného kotle za uhelný	6	1 156	0	0	0	0
18	Přechod elektrické trakce z ss na st napájení	0	0	0	0	0	410
19	Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu	0	0	0	0	0	10 004
20	Regulace oběhového čerpadla	0	16	6	0	0	0
21	Snížení energetické náročnosti spotřebičů	0	0	1 288	838	1 663	10
22	Snížení ztrát v rozvodech tepla	0	305	0	0	0	0
23	Tepelná izolace technologií	0	4 506	0	0	0	0
24	Urychlení obnovy vozidel M1	0	0	0	0	0	0
25	Urychlení obnovy vozidel M2 a M3	0	0	0	0	0	0
26	Urychlení obnovy vozidel N1 až N3	0	0	0	0	0	0
27	Vnější osvětlení - instalace LED	0	0	0	1 163	0	0
28	Výměna osvětlení LED80 za LED110	116	417	1 495	0	0	48
29	Výměna plynové varné desky za elektrickou	0	0	0	0	0	0
30	Výměna stávajícího osvětlení za LED80	0	0	0	0	0	0
31	Výměna transformátoru	0	1 420	0	0	0	0
32	Využití odpadního tepla	0	1 487	0	0	0	0
33	Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem	0	0	435	0	0	0
34	Zateplení budovy	739	6 501	4 631	5 268	19 105	0
35	Zavedení rekuperace na železnici	0	0	0	0	0	0
36	Zavedení rekuperace v MHD	0	0	0	0	0	0
37	Změna technologických postupů	0	3 261	0	0	0	0
	Celkem	943	39 303	10 560	8 749	24 667	32 613

Ekonomický potenciál úsporných opatření, která vyžadují veřejnou podporu, dosahuje ve všech sektorech dohromady 116 835 TJ (součet posledního řádku výše uvedené tabulky). Nejvíce se podílí 33,6% sektor průmyslu s potenciálem úspor energie 39 303 TJ následovaný sektorem dopravy s 27,9% a 32 613 TJ. Domácnosti s podílem 21,1% (24 667 TJ) na celkovém ekonomickém potenciálu vyžadujícím podporu zaujímají třetí místo. Služby zaujímají nemalý podíl 9,0% (10 560 TJ), stejně tak i veřejný sektor 7,5% (8 749 TJ). Nejmenší podíl dosahuje sektor zemědělství s 0,8% a potenciálem 0,943 TJ.

Obrázek 4: Ekonomický potenciál (TJ) vyžadující podporu v průmyslových odvětvích



Podrobnější rozdělení ekonomického potenciálu vyžadujícího veřejnou podporu po odvětvích v sektoru průmyslu je uvedeno v příloze 7.2.

3.1 Nákladová křivka úsporných opatření

Nákladová křivka úsporných opatření slouží k identifikaci nákladově efektivních úsporných opatření vedoucích k nákladově optimálnímu dosažení cíle úspor konečné spotřeby energie v roce 2030. Zjednodušeně řečeno se jedná o křivku, kde jsou úsporná opatření seřazena od těch nejméně nákladných opatření po ta nejvíce nákladná. Kritériem nákladovosti je cena uspořené energie [Kč/GJ], která je vypočítána:

- ♦ $\text{Cena uspořené energie [Kč/GJ]} = \frac{\text{Investiční výdaje na opatření [Kč]}}{\text{suma uspořené energie}^6 \text{ za technickou dobu životnosti opatření [GJ]} + \text{zvýšení ročních provozních nákladů [Kč/GJ]} - \text{snížení ročních provozních nákladů [Kč/GJ]}}$

Srovnání opatření podle ceny uspořené energie nám zajišťuje, že i opatření s různou dobou technické životnosti jsou vzájemně porovnatelná.

Tabulka 27: zobrazuje rozsah cen uspořené energie každého opatření.

Obrázek 5: zobrazuje vlastní nákladovou křivku pro všechna opatření ve všech sektorech.

⁶ Součet uspořené energie za jednotlivé roky doby životnosti



Tabulka 27: Cena uspořené energie [Kč/GJ]

	Úsporné opatření	Zemědělství	Průmysl	Služby	Veřejný sektor	Domácnosti	Doprava
1	Energetický management						
	Minimální		89	179	179		
	Typické		128	217	217		
	Maximální		206	301	301		
2	Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)						
	Minimální	618	238	618	618	741	285
	Typické	855	333	855	855	1 045	855
	Maximální	1 140	855	1 140	1 140	1 900	1 140
3	Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)						
	Minimální	559	277	559	559	612	549
	Typické	677	399	677	677	756	770
	Maximální	941	643	941	941	1 176	1 033
4	Instalace kogenerační jednotky						
	Minimální		23				
	Typické		43				
	Maximální		87				
5	Instalace/Výměna kompresorů						
	Minimální		150				
	Typické		210				
	Maximální		540				
6	Náhrada uhlénoho kotle za plynový						
	Minimální	325	204				
	Typické	419	229				
	Maximální	646	298				
7	Využití odpadního tepla						
	Minimální		39				
	Typické		64				
	Maximální		91				
8	Vnější osvětlení - instalace LED						
	Minimální				520		
	Typické				720		
	Maximální				960		
9	Regulace oběhového čerpadla						
	Minimální		46	90	90		
	Typické		70	110	110		
	Maximální		100	160	160		
10	Instalace frekvenčních měničů						
	Minimální		100				
	Typické		140				
	Maximální		360				
11	Instalace ekonomizéru za kotel						
	Minimální	19	11				
	Typické	22	15				
	Maximální	31	20				



	Úsporné opatření	Zemědělství	Průmysl	Služby	Veřejný sektor	Domácnosti	Doprava
12	Změna technologických postupů						
	Minimální		50				
	Typické		77				
	Maximální		148				
13	Instalace tepelného čerpadla v průmyslu						
	Minimální		85				
	Typické		124				
	Maximální		158				
14	Tepelná izolace technologií						
	Minimální		73				
	Typické		105				
	Maximální		234				
15	Snížení ztrát v rozvodech tepla						
	Minimální		100				
	Typické		500				
	Maximální		667				
16	Výměna transformátoru						
	Minimální		150				
	Typické		210				
	Maximální		540				
17	Náhrada uhelného kotle za uhlý						
	Minimální	98	61				
	Typické	126	69				
	Maximální	194	89				
18	Zateplení budovy						
	Minimální	358	177	358	358	391	
	Typické	433	255	433	433	484	
	Maximální	602	411	602	602	753	
19	Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu						
	Minimální						414
	Typické						414
	Maximální						414
20	Urychlení obnovy vozidel M1						
	Minimální						3 397
	Typické						3 588
	Maximální						4 678
21	Urychlení obnovy vozidel M2 a M3						
	Minimální						2 162
	Typické						2 283
	Maximální						2 977
22	Urychlení obnovy vozidel N1 až N3						
	Minimální						3 397
	Typické						3 588
	Maximální						4 678
23	Zavedení rekuperace na železnici						

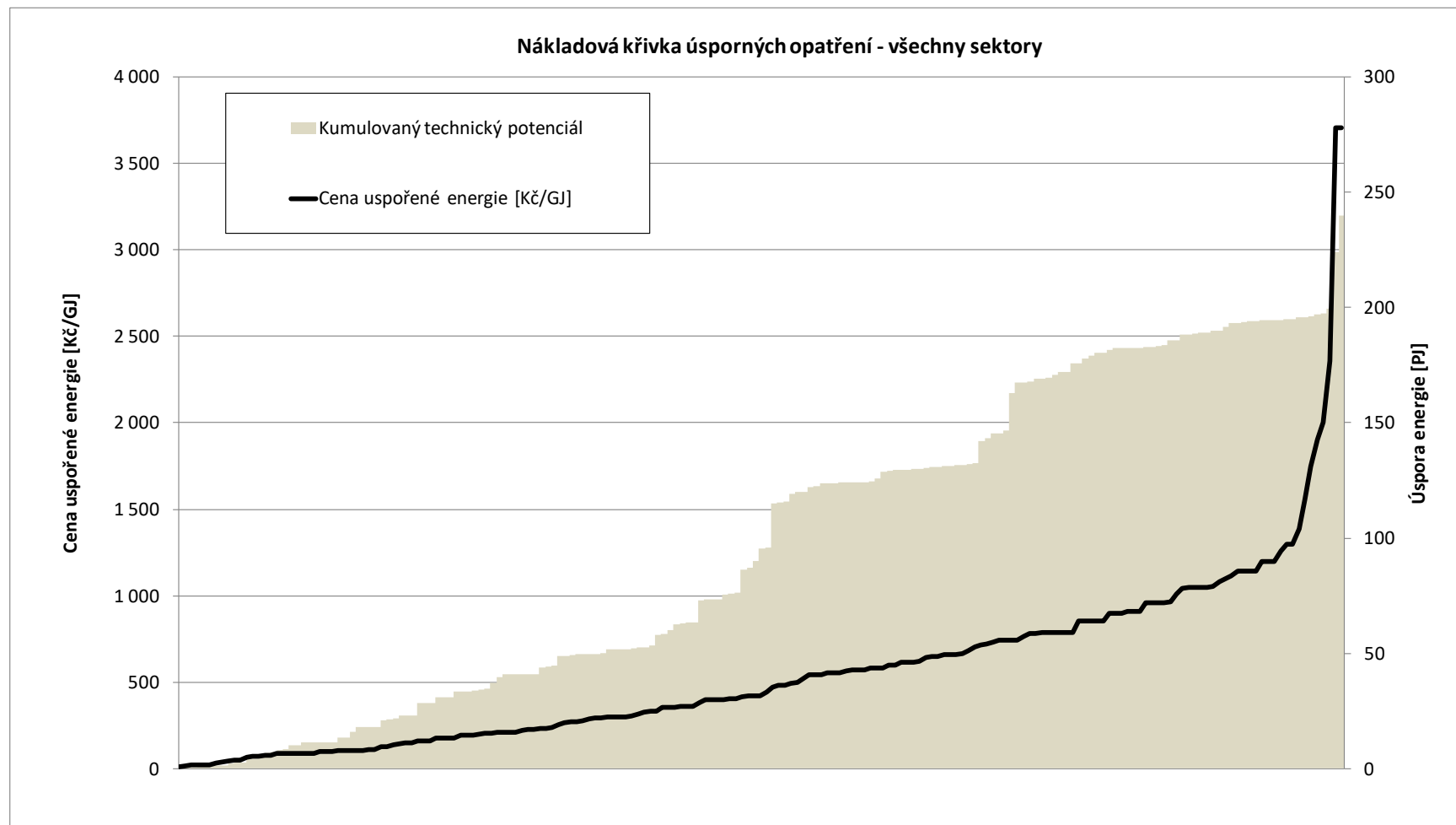


	Úsporné opatření	Zemědělství	Průmysl	Služby	Veřejný sektor	Domácnosti	Doprava
	Minimální						360
	Typické						1 080
	Maximální						1 440
24	Přechod elektrické trakce z ss na st napájení						
	Minimální						105
	Typické						315
	Maximální						420
25	Výměna stávajícího osvětlení za LED80						
	Minimální	57	22	57	57	68	26
	Typické	79	31	79	79	96	79
	Maximální	105	79	105	105	175	105
26	Výměna osvětlení LED80 za LED110						
	Minimální	569	219	569	569	683	263
	Typické	788	306	788	788	963	788
	Maximální	1 050	788	1 050	1 050	1 750	1 050
27	Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu						
	Minimální						744
	Typické						744
	Maximální						744
28	Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem						
	Minimální			-98	-98	-109	
	Typické			-126	-126	-144	
	Maximální			-194	-194	-194	
29	Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým						
	Minimální			-20	-20	-22	
	Typické			-25	-25	-29	
	Maximální			-39	-39	-39	
30	Zavedení rekuperace v MHD						
	Minimální						420
	Typické						1 260
	Maximální						1 680
31	Snížení energetické náročnosti spotřebičů						
	Minimální			650	650	780	300
	Typické			900	900	1 100	900
	Maximální			1 200	1 200	2 000	1 200
32	Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním						
	Minimální			396	396	444	
	Typické			480	480	540	
	Maximální			960	960	960	
33	Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem						
	Minimální			195	195	234	
	Typické			270	270	330	



	Úsporné opatření	Zemědělství	Průmysl	Služby	Veřejný sektor	Domácnosti	Doprava
	Maximální			360	360	600	
34	Náhrada přímotopu infraohřevem						
	Minimální			1 300	1 300	1 560	
	Typické			1 800	1 800	2 200	
	Maximální			2 400	2 400	4 000	
35	Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem						
	Minimální			293	293	351	
	Typické			405	405	495	
	Maximální			540	540	900	
36	Instalace nucené ventilace s rekuperací						
	Minimální					700	
	Typické					793	
	Maximální					1 077	
37	Výměna plynové varné desky za elektrickou						
	Minimální					641	
	Typické					780	
	Maximální					1 387	

Obrázek 5: Nákladová křivka úsporných opatření pro všechny sektory

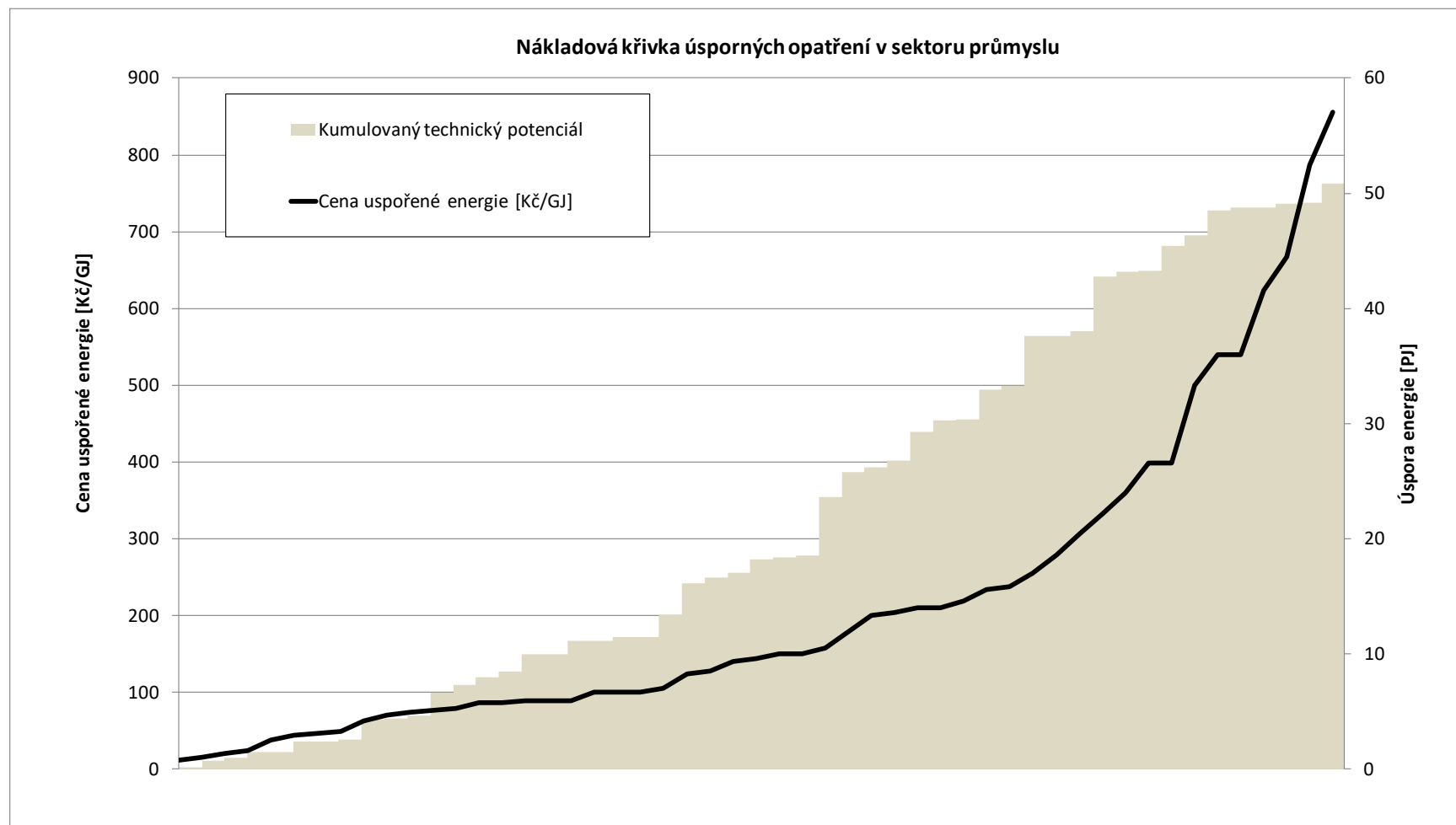


Nákladová křivka úsporných opatření (černá křivka) znázorňuje na hlavní svislé ose cenu uspořené energie v Kč/GJ. V levé části jsou opatření levnější, v pravé části dražší. Šedé sloupce na vedlejší svislé ose zobrazují potenciál úspor konečné spotřeby energie v PJ

jednotlivých úsporných opatření. Názvy opatření se do grafu nevešly, odpovídají však hlavní vodorovné ose. Podrobně jsou všechna opatření uvedena v tabulce v příloze 7.4

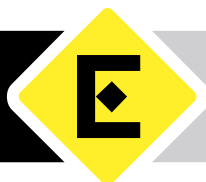
Nákladová křivka nám pro konkrétní potenciál úspor konečné spotřeby energie zobrazí mezní výši ročních nákladů opatření. Pro vyšší hodnotu potenciálu bude cena uspořené energie vždy vyšší. Například pro potenciál úspor energie 200 PJ dosahuje cena uspořené energie asi 2 600 Kč/GJ.

Obrázek 6: Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru průmyslu



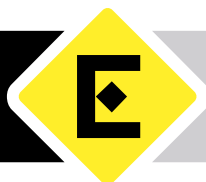
V levé části grafu se nacházejí nákladově nejlevnější opatření v sektoru průmyslu - Instalace ekonomizéru za kotel, využití odpadního tepla, instalace kogenerace či regulace oběhových čerpadel. Jejich cena spořené energie začíná na 11 Kč/GJ. Nejvyšší cenu uspořené energie až 855 Kč/GJ dosahují opatření nejdražší – Instalace fototermických a fotovoltaických systémů, snížení ztrát v rozvodech a

dodatečná výměna stávajících LED zdrojů za účinnější. Medián ceny uspořené energie dosahuje 170 Kč/GJ. Znamená to, že polovina technického potenciálu opatření má roční náklady nižší než 170 Kč/GJ, druhá polovina naopak vyšší. Ze všech sektorů je hodnota mediánu 170 Kč/GJ nejnižší, což dokazuje, že v sektoru průmyslu je nejlevnější potenciál úspor konečné spotřeby energie. Hodnoty cen úspor energie, technický potenciál úspor energie opatření v průmyslu jsou uvedeny v následující tabulce. Každý řádek tabulky odpovídá jednomu sloupci v grafu na předešlé stránce.



Tabulka 28: Energeticky úsporná opatření v průmyslu v nákladové křivce

	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Instalace ekonomizéru za kotel NÍZKÉ náklady	11	149
Instalace ekonomizéru za kotel TYPICKÉ náklady	16	548
Instalace ekonomizéru za kotel VYSOKÉ náklady	20	299
Instalace kogenerační jednotky NÍZKÉ náklady	23	438
Využití odpadního tepla NÍZKÉ náklady	38	66
Instalace kogenerační jednotky TYPICKÉ náklady	43	876
Regulace oběhového čerpadla NÍZKÉ náklady	46	16
Změna technologických postupů NÍZKÉ náklady	49	172
Využití odpadního tepla TYPICKÉ náklady	63	1 751
Regulace oběhového čerpadla TYPICKÉ náklady	70	31
Tepelná izolace technologií NÍZKÉ náklady	73	237
Změna technologických postupů TYPICKÉ náklady	76	2 059
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 VYSOKÉ náklady	79	675
Instalace tepelného čerpadla v průmyslu NÍZKÉ náklady	86	677
Instalace kogenerační jednotky VYSOKÉ náklady	87	438
Využití odpadního tepla VYSOKÉ náklady	89	1 487
Energetický management NÍZKÉ náklady	89	48
Náhrada uhelného kotle za uhlíkový VYSOKÉ náklady	89	1 156
Regulace oběhového čerpadla VYSOKÉ náklady	100	16
Snížení ztrát v rozvodech tepla NÍZKÉ náklady	100	305
Instalace frekvenčních měničů NÍZKÉ náklady	100	45
Tepelná izolace technologií TYPICKÉ náklady	105	1 897
Instalace tepelného čerpadla v průmyslu TYPICKÉ náklady	124	2 707
Energetický management TYPICKÉ náklady	127	484
Instalace frekvenčních měničů TYPICKÉ náklady	140	450
Změna technologických postupů VYSOKÉ náklady	143	1 201
Instalace/Výměna kompresorů NÍZKÉ náklady	150	96
Výměna transformátoru NÍZKÉ náklady	150	213
Instalace tepelného čerpadla v průmyslu VYSOKÉ náklady	157	5 075
Zateplení budovy NÍZKÉ náklady	178	2 167
Energetický management VYSOKÉ náklady	199	436
Náhrada uhelného kotle za plynový NÍZKÉ náklady	204	519
Instalace/Výměna kompresorů TYPICKÉ náklady	210	2 554
Výměna transformátoru TYPICKÉ náklady	210	994
Výměna osvětlení LED80 za LED110 NÍZKÉ náklady	219	28
Tepelná izolace technologií VYSOKÉ náklady	233	2 609
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) NÍZKÉ náklady	238	341
Zateplení budovy TYPICKÉ náklady	255	4 334
Instalace fototerminických systémů (pro výrobu tepla) NÍZKÉ náklady	278	16
Výměna osvětlení LED80 za LED110 TYPICKÉ náklady	306	417
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) TYPICKÉ náklady	333	4 769
Instalace frekvenčních měničů VYSOKÉ náklady	360	405
Instalace fototerminických systémů (pro výrobu tepla) TYPICKÉ náklady	398	54



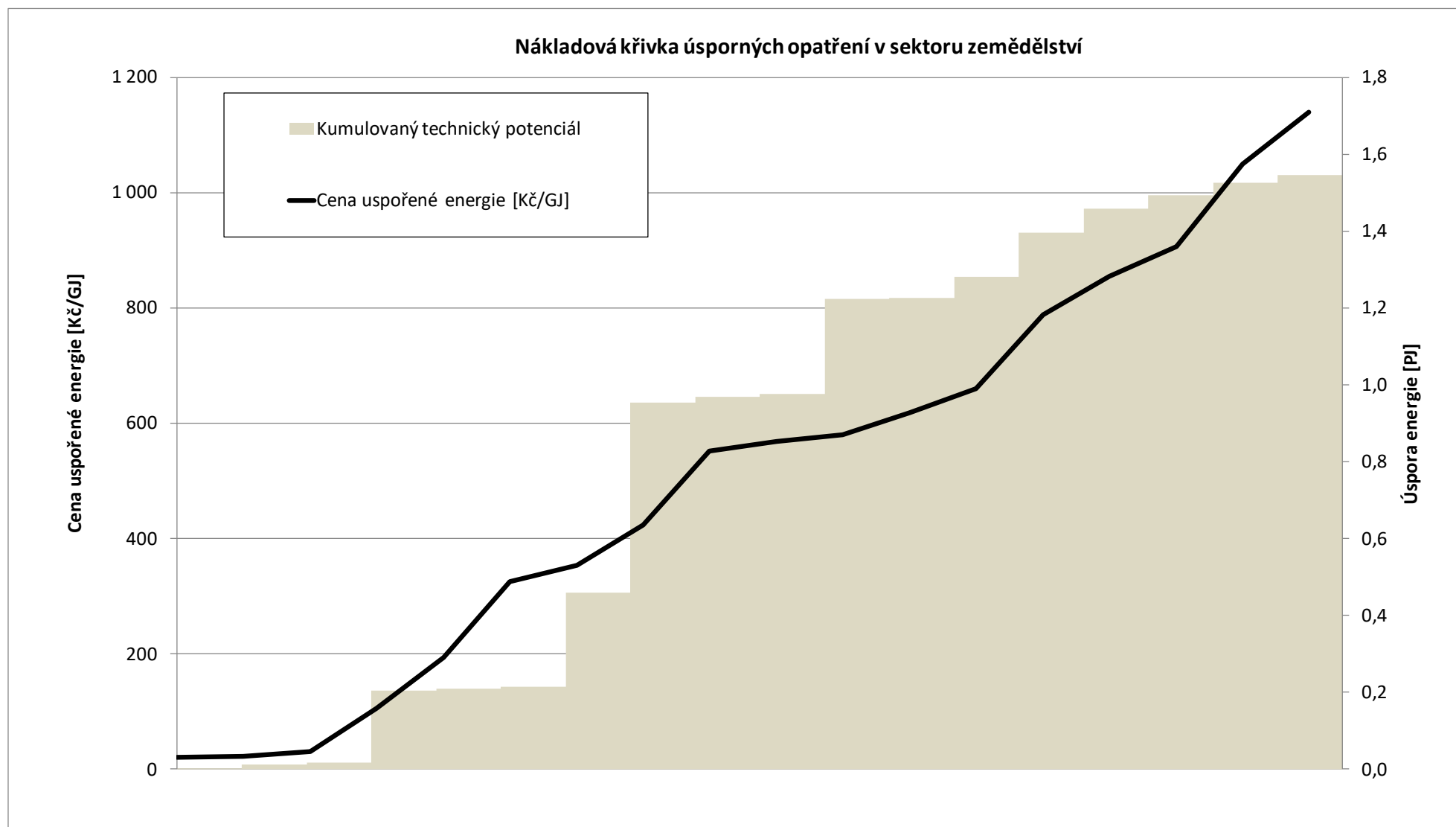
	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Zateplení budovy VYSOKÉ náklady	399	2 167
Snížení ztrát v rozvodech tepla TYPICKÉ náklady	500	914
Instalace/Výměna kompresorů VYSOKÉ náklady	540	2 168
Výměna transformátoru VYSOKÉ náklady	540	213
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) VYSOKÉ náklady	623	38
Snížení ztrát v rozvodech tepla VYSOKÉ náklady	667	305
Výměna osvětlení LED80 za LED110 VYSOKÉ náklady	788	111
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) VYSOKÉ náklady	855	1 703
Celkem		50 875

Nejlevnější energeticky úsporné opatření Instalace ekonomizéru za kotel dosahuje technického potenciálu úspor konečné spotřeby energie 996 TJ (149+548+299). Pokud by nás zajímalo, v jakých odvětvích sektoru průmyslu byl potenciál 996 TJ identifikován, k tomu nám dobře poslouží následující Tabulka 29:

Tabulka 29: Energeticky úsporná opatření v nákladové křivce v průmyslu v podrobném členění na odvětví [TJ]

	Stavebnictví	Zpracování dřeva	Výroba potravin a tabákových výrobků	Výroba chemických a petrochemických výrobků	Železo a ocel	Strojírenství	Těžba a dobývání	Výroba neželezných kovů	Výroba nekovových minerálních výrobků	Ostatní nespécifikovaný průmysl	Papír, buničina a tisk	Textil a kůže	Dopravní zařízení	Celkem
Energetický management	25	32	83	145	226	98	12	10	132	41	88	17	60	969
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	83	140	466	1 040	783	1 175	103	111	836	578	494	185	819	6 813
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)	1	0	13	45	14	10	0	0	2	9	5	1	6	107
Instalace kogenerační jednotky	61	15	245	344	178	210	34	24	335	69	89	38	111	1 753
Instalace/Výměna kompresorů	59	99	330	736	554	831	73	79	591	409	350	131	580	4 819
Náhrada uhelného kotle za plynový	1	0	0	64	383	5	0	1	52	0	11	1	2	519
Využití odpadního tepla	0	20	345	564	1 074	272	43	32	538	86	136	49	143	3 304
Vnější osvětlení - instalace LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regulace oběhového čerpadla	1	0	8	26	8	6	0	0	1	5	3	1	4	63
Instalace frekvenčních měničů	11	18	62	137	103	155	14	15	110	76	65	24	108	900
Instalace ekonomizéru za kotel	31	38	93	150	279	72	11	8	140	25	97	13	38	996
Změna technologických postupů	0	0	318	572	864	403	48	43	516	166	184	68	250	3 432
Instalace tepelného čerpadla v průmyslu	0	339	813	1 296	2 456	632	99	74	1 236	214	858	113	329	8 458
Tepelná izolace technologií	0	0	505	1 313	754	1 008	0	86	650	0	429	0	0	4 744
Snížení ztrát v rozvodech tepla	19	6	186	640	198	147	1	2	23	126	68	16	91	1 523
Výměna transformátoru	17	29	97	217	163	245	21	23	174	120	103	39	171	1 420
Náhrada uhelného kotle za uhlíkový	1	1	0	142	852	11	0	2	115	0	25	2	5	1 156
Zateplení budovy	263	328	800	1 303	2 371	664	99	76	1 213	237	840	117	357	8 668
Výměna stávajícího osvětlení za LED80	8	14	46	103	78	116	10	11	83	57	49	18	81	675
Výměna osvětlení LED80 za LED110	7	11	38	85	64	96	8	9	68	47	40	15	67	556
Celkem	590	1 091	4 447	8 921	11 401	6 156	579	606	6 816	2 264	3 935	847	3 221	50 875

Obrázek 7: Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru zemědělství



Sektoru zemědělství je sektorem s relativně nízkým potenciálem úspor konečné spotřeby energie ve výši 1 547 TJ. Opatření s nejvyšším potenciálem 986 TJ je identifikováno zateplení budovy, přičemž se jedná o opatření uprostřed nákladové křivky s cenou uspořené energie 353 – 580 Kč/GJ.

Tabulka 30: Energeticky úsporná opatření v zemědělství v nákladové křivce

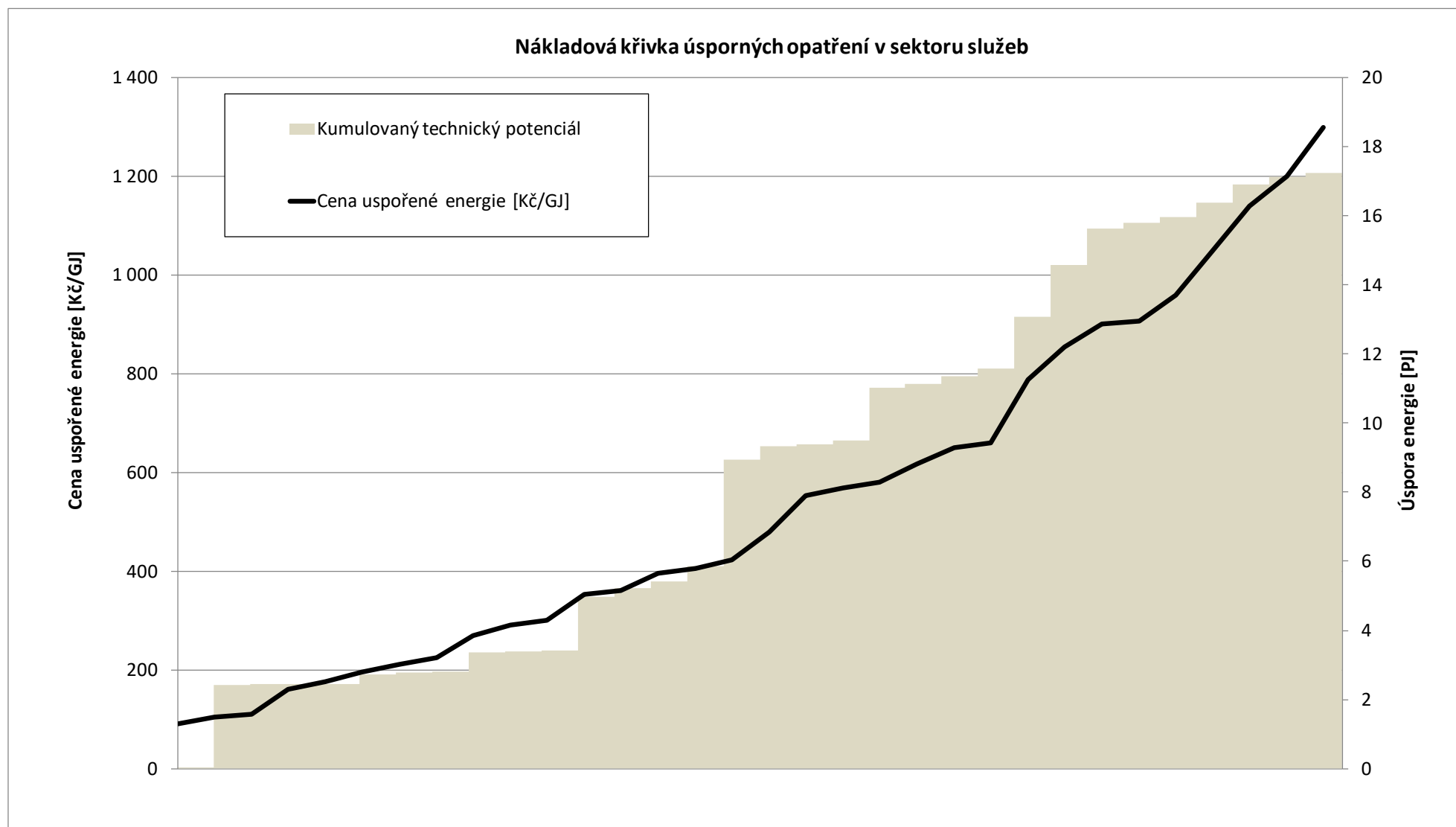
	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Instalace ekonomizéru za kotel nízké náklady	19	2
Instalace ekonomizéru za kotel typické náklady	22	9
Instalace ekonomizéru za kotel vysoké náklady	30	5
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 vysoké náklady	105	188
Náhrada uhelného kotle za uhelný vysoké náklady	194	6
Náhrada uhelného kotle za plynový nízké náklady	325	3
Zateplení budovy nízké náklady	353	246
Zateplení budovy typické náklady	423	493
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) nízké náklady	552	16
Výměna osvětlení LED80 za LED110 nízké náklady	569	8
Zateplení budovy vysoké náklady	580	246
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) nízké náklady	618	4
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) typické náklady	660	53
Výměna osvětlení LED80 za LED110 typické náklady	788	116
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) typické náklady	855	61
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) vysoké náklady	907	37
Výměna osvětlení LED80 za LED110 vysoké náklady	1 050	31
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) vysoké náklady	1 140	22
Celkem		1 547

Tabulka 31: Technický potenciál opatření v nákladové křivce v sektoru zemědělství [TJ]

	Zemědělství, lesnictví	Rybolov	Celkem
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	86	1	87
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)	106	0	107
Náhrada uhelného kotle za plynový	3	0	3
Instalace ekonomizéru za kotel	16	0	16
Náhrada uhelného kotle za uhlerný	6	0	6
Zateplení budovy	981	5	986
Výměna stávajícího osvětlení za LED80	186	2	188
Výměna osvětlení LED80 za LED110	153	1	154
Celkem	1 538	9	1 547

Zemědělství se sice člení na dvě odvětví - lesnictví a rybolov, ale rybolov má na celém sektoru marginální podíl.

Obrázek 8: Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru služeb [TJ]



V sektoru služeb s celkovým technickým potenciálem úspor konečné energie 17 254 TJ a rozsahem cena uspořené energie od 90 do 1 300 Kč/GJ (medián dosahuje 420 Kč/GJ) bylo identifikováno jako nejlevnější energeticky úsporné opatření regulace oběhového čerpadla, výměna stávajícího osvětlení za LED80 (s druhým nejvyšším potenciálem úspor 2 422 TJ), energetický management a náhrada přímotopu a kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem. Zateplení

budovy je opatření s nejvyšším potenciálem úspor energie (6 175 TJ), jehož cena uspořené energie se pohybuje na hranici levé poloviny nákladové křivky. Více než polovina potenciálu ostatních opatření je tak dražších, jako je například opatření snížení energetické náročnosti spotřebičů, náhrada atmosférických plynových kotlů kondenzačními či instalace fotovoltaických a fototermických systémů.

Tabulka 32: Energeticky úsporná opatření v sektoru služeb v nákladové křivce

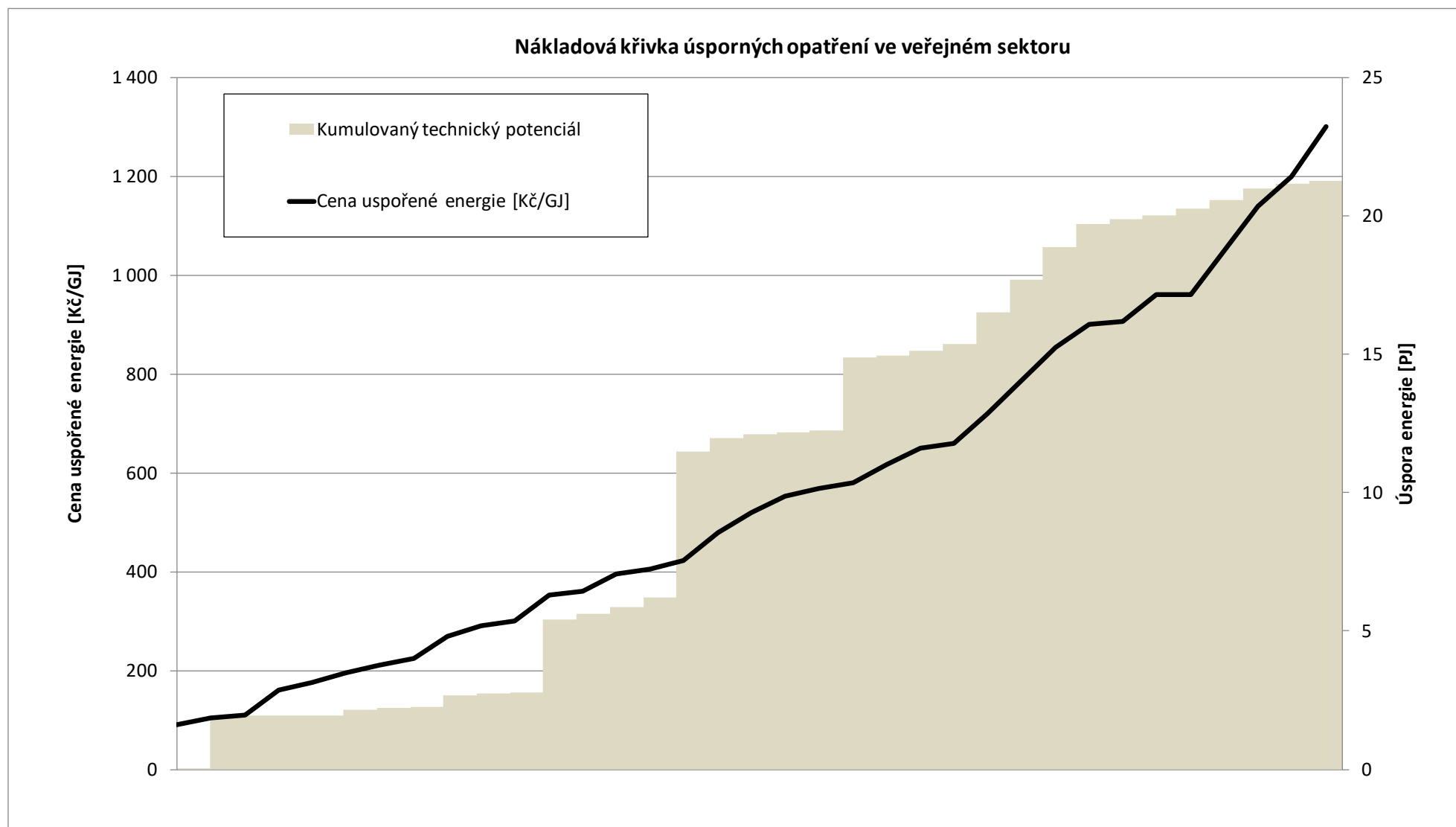
	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Regulace oběhového čerpadla nízké náklady	90	6
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 typické náklady	105	2 422
Regulace oběhového čerpadla typické náklady	110	12
Regulace oběhového čerpadla vysoké náklady	160	6
Energetický management nízké náklady	177	5
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem nízké náklady	195	272
Energetický management typické náklady	211	51
Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem typické náklady	224	34
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem typické náklady	270	543
Energetický management vysoké náklady	290	46
Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým typické náklady	300	22
Zateplení budovy nízké náklady	353	1 544
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem vysoké náklady	360	272
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním nízké náklady	396	187
Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem typické náklady	405	435
Zateplení budovy typické náklady	423	3 088
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním typické náklady	480	375
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) nízké náklady	552	68
Výměna osvětlení LED80 za LED110 nízké náklady	569	100
Zateplení budovy vysoké náklady	580	1 544
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) nízké náklady	618	106
Snížení energetické náročnosti spotřebičů nízké náklady	650	227
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) typické náklady	660	226
Výměna osvětlení LED80 za LED110 typické náklady	788	1 495

	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) typické náklady	855	1 483
Snížení energetické náročnosti spotřebičů typické náklady	900	1 061
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) vysoké náklady	907	159
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním vysoké náklady	960	187
Výměna osvětlení LED80 za LED110 vysoké náklady	1 050	399
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) vysoké náklady	1 140	530
Snížení energetické náročnosti spotřebičů vysoké náklady	1 200	227
Náhrada přímotopu infraohřevem nízké náklady	1 300	125
Celkem		17 254

Tabulka 33: Technický potenciál opatření v nákladové křivce v sektoru služeb [TJ]

	Služby
Energetický management	103
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	2 119
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)	453
Regulace oběhového čerpadla	24
Zateplení budovy	6 175
Výměna stávajícího osvětlení za LED80	2 422
Výměna osvětlení LED80 za LED110	1 993
Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem	34
Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým	22
Snížení energetické náročnosti spotřebičů	1 515
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním	749
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem	1 086
Náhrada přímotopu infraohřevem	125
Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem	435
Celkem	17 254

Obrázek 9: Nákladová křivka úsporných opatření ve veřejném sektoru



Veřejný sektor se z hlediska výše technického potenciálu a cen spořené energie velmi podobá sektoru služeb. Technický potenciál úspor energie veřejného sektoru je o necelé 4 PJ vyšší než u sektoru služeb. Nejvýznamnějším opatřením s potenciálem 10 535 TJ je jako v sektoru služeb zateplením budov. Druhý nejvyšší potenciál 1 913 TJ s ročními náklady 105 Kč/GJ dosahuje výměna osvětlení za LED80.

Tabulka 34: Energeticky úsporná opatření ve veřejném sektoru v nákladové křivce

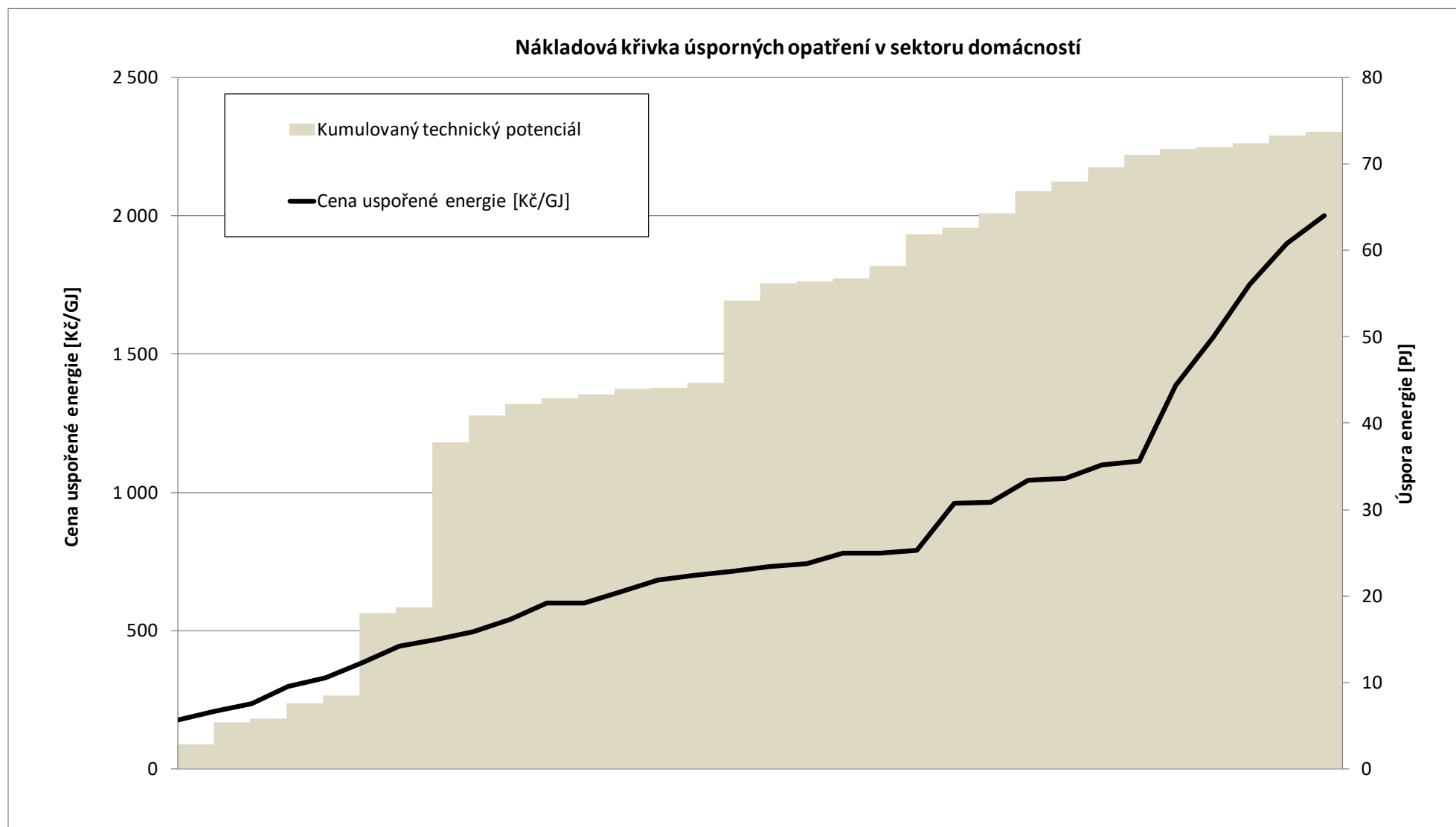
	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Regulace oběhového čerpadla nízké náklady	90	5
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 typické náklady	105	1 913
Regulace oběhového čerpadla typické náklady	110	11
Regulace oběhového čerpadla vysoké náklady	160	5
Energetický management nízké náklady	177	6
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem nízké náklady	195	214
Energetický management typické náklady	211	57
Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem typické náklady	224	47
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem typické náklady	270	429
Energetický management vysoké náklady	290	51
Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým typické náklady	300	31
Zateplení budovy nízké náklady	353	2 634
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem vysoké náklady	360	214
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním nízké náklady	396	243
Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem typické náklady	405	344
Zateplení budovy typické náklady	423	5 268
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním typické náklady	480	485
Vnější osvětlení - instalace LED nízké náklady	520	145
Instalace fototermaických systémů (pro výrobu tepla) nízké náklady	552	67
Výměna osvětlení LED80 za LED110 nízké náklady	569	79
Zateplení budovy vysoké náklady	580	2 634
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) nízké náklady	618	84
Snížení energetické náročnosti spotřebičů nízké náklady	650	180
Instalace fototermaických systémů (pro výrobu tepla) typické náklady	660	222
Vnější osvětlení - instalace LED typické náklady	720	1 163
Výměna osvětlení LED80 za LED110 typické náklady	788	1 181
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) typické náklady	855	1 171
Snížení energetické náročnosti spotřebičů typické náklady	900	838

	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Instalace fototerických systémů (pro výrobu tepla) vysoké náklady	907	155
Vnější osvětlení - instalace LED vysoké náklady	960	145
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním vysoké náklady	960	243
Výměna osvětlení LED80 za LED110 vysoké náklady	1 050	315
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) vysoké náklady	1 140	418
Snížení energetické náročnosti spotřebičů vysoké náklady	1 200	180
Náhrada přímotopu infraohřevem nízké náklady	1 300	99
Celkem		21 274

Tabulka 35: Technický potenciál opatření v nákladové křivce ve veřejném sektoru [TJ]

	Veřejný sektor
Energetický management	114
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	1 673
Instalace fototerických systémů (pro výrobu tepla)	443
Vnější osvětlení - instalace LED	1 454
Regulace oběhového čerpadla	21
Zateplení budovy	10 535
Výměna stávajícího osvětlení za LED80	1 913
Výměna osvětlení LED80 za LED110	1 574
Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem	47
Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým	31
Snížení energetické náročnosti spotřebičů	1 197
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním	970
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem	858
Náhrada přímotopu infraohřevem	99
Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem	344
Celkem	21 274

Obrázek 10:Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru domácností



Sektoru domácností dosahuje technického potenciálu úspor konečné energie 73 697 TJ. Rozsah cen uspořené energie se pohybuje od 175 do 2 000 Kč/GJ, medián dosahuje asi 450 Kč/GJ. Úsporná opatření mírně dražší než v sektoru služeb a veřejného sektoru. Jako nejlevnější energeticky úsporným opatřením byla identifikována regulace oběhového čerpadla, výměna stávajícího osvětlení za LED80 (s druhým nejvyšším potenciálem úspor 2 422 TJ), energetický

management, náhrada přímotopu a kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem. Zateplení budovy je opatření s nejvyšším potenciálem úspor energie (6 175 TJ). Cena uspořené energie se pohybuje okolo mediánu 450 Kč/GJ. Více než polovina potenciálu ostatních opatření je dražších než zateplení budovy, jako je například opatření snížení energetické náročnosti spotřebičů, náhrada atmosférických plynových kotlů kondenzačními či instalace fotovoltaických a fototermitických systémů.

Tabulka 36: Energeticky úsporná opatření v sektoru domácností v nákladové křivce

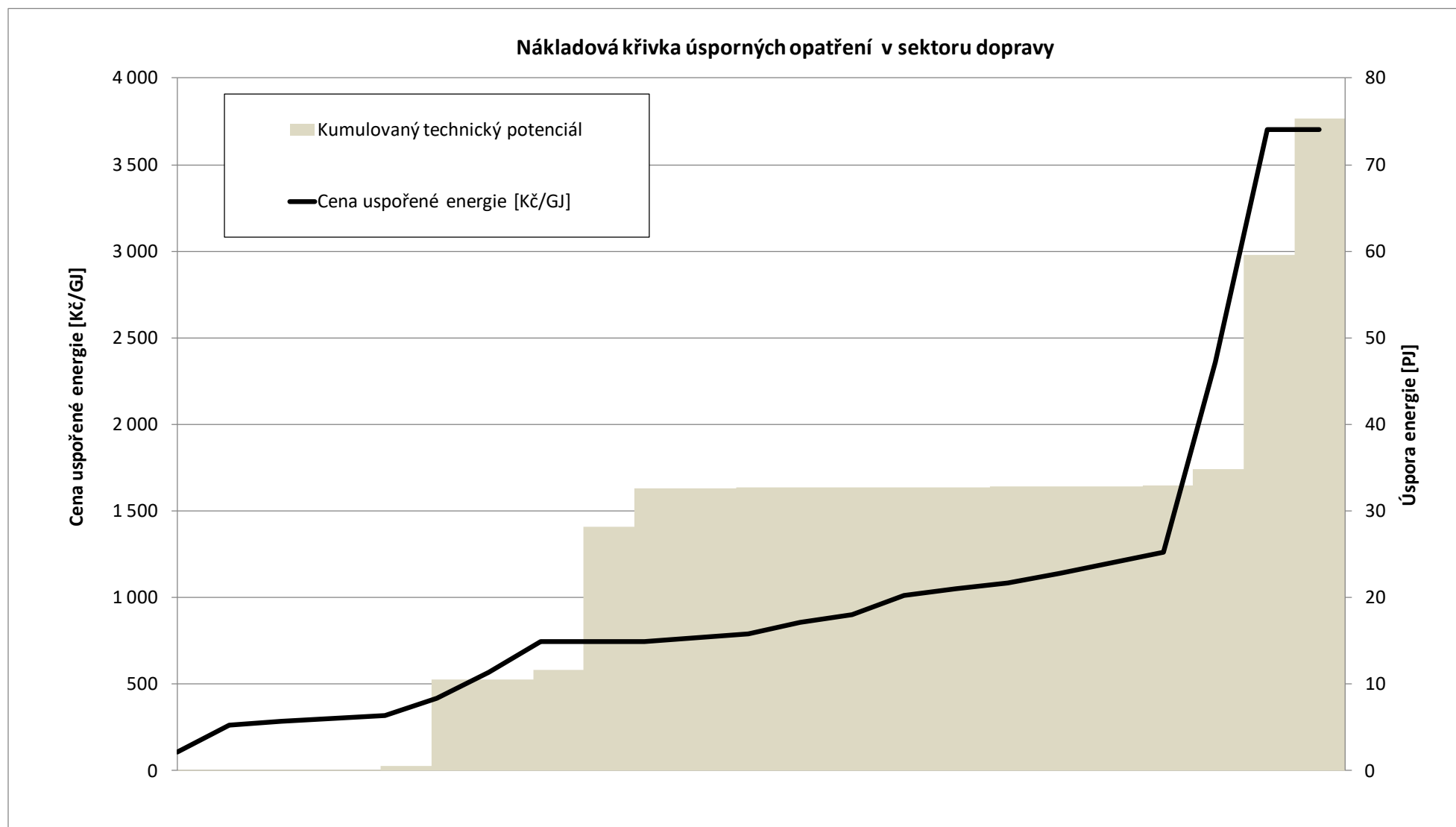
	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 vysoké náklady	175	4 955
Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem typické náklady	206	12 049
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem nízké náklady	234	1 069
Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým typické náklady	296	2 431
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem typické náklady	330	2 138
Zateplení budovy nízké náklady	384	9 552
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním nízké náklady	444	900
Zateplení budovy typické náklady	468	19 105
Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem typické náklady	495	5 698
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním typické náklady	540	1 800
Instalace fototermitických systémů (pro výrobu tepla) nízké náklady	599	1 313
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem vysoké náklady	600	1 069
Výměna plynové varné desky za elektrickou nízké náklady	641	681
Výměna osvětlení LED80 za LED110 nízké náklady	683	168
Instalace nucené ventilace s rekuperací nízké náklady	701	2 554
Zateplení budovy vysoké náklady	713	9 552
Instalace fototermitických systémů (pro výrobu tepla) typické náklady	732	4 377
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) nízké náklady	741	505
Snížení energetické náročnosti spotřebičů nízké náklady	780	395
Výměna plynové varné desky za elektrickou typické náklady	780	1 361
Instalace nucené ventilace s rekuperací typické náklady	789	17 877
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním vysoké náklady	960	900
Výměna osvětlení LED80 za LED110 typické náklady	963	2 525

	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) typické náklady	1 045	7 077
Instalace nucené ventilace s rekuperací vysoké náklady	1 052	5 108
Snížení energetické náročnosti spotřebičů typické náklady	1 100	1 844
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) vysoké náklady	1 114	3 064
Výměna plynové varné desky za elektrickou vysoké náklady	1 387	681
Náhrada přímotopu infraohřevem nízké náklady	1 560	217
Výměna osvětlení LED80 za LED110 vysoké náklady	1 750	673
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) vysoké náklady	1 900	2 527
Snížení energetické náročnosti spotřebičů vysoké náklady	2 000	395
Celkem		73 697

Tabulka 37: Technický potenciál úsporných opatření v nákladové křivce v sektoru domácností [TJ]

	Domácnosti
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	3 696
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)	4 069
Zateplení budovy	38 210
Výměna stávajícího osvětlení za LED80	2 794
Výměna osvětlení LED80 za LED110	2 299
Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem	2 610
Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým	1 691
Snížení energetické náročnosti spotřebičů	2 375
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním	2 805
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem	1 792
Náhrada přímotopu infraohřevem	207
Záměna ohříváče TUV tepelným čerpadlem	3 071
Instalace nucené ventilace s rekuperací	5 354
Výměna plynové varné desky za elektrickou	2 722
Celkem	73 697

Obrázek 11: Nákladová křivka úsporných opatření v sektoru dopravy



Sektor dopravy dosahuje vysoké technického potenciálu úspor konečné energie 75 353 TJ. Je však nutné konstatovat, že realizace více než poloviny tohoto potenciálu by znamenala vysoké náklady. Rozsah cen spořené energie se pohybuje od 105 do 3 705 Kč/GJ, medián však dosahuje 2 500 Kč/GJ, což nám ukazuje, že vyšší část potenciálu je skryta v nákladných opatřeních, jako je náhrada fosilních paliv vozů elektřinou a zejména urychlení obnovy vozidel.

Jak ukazuje Tabulka 39: potenciál úspor energie se skýtá zejména v silniční dopravě, v menší míře také v železniční dopravě. Ostatními formami dopravy se tato studie nezabývala.

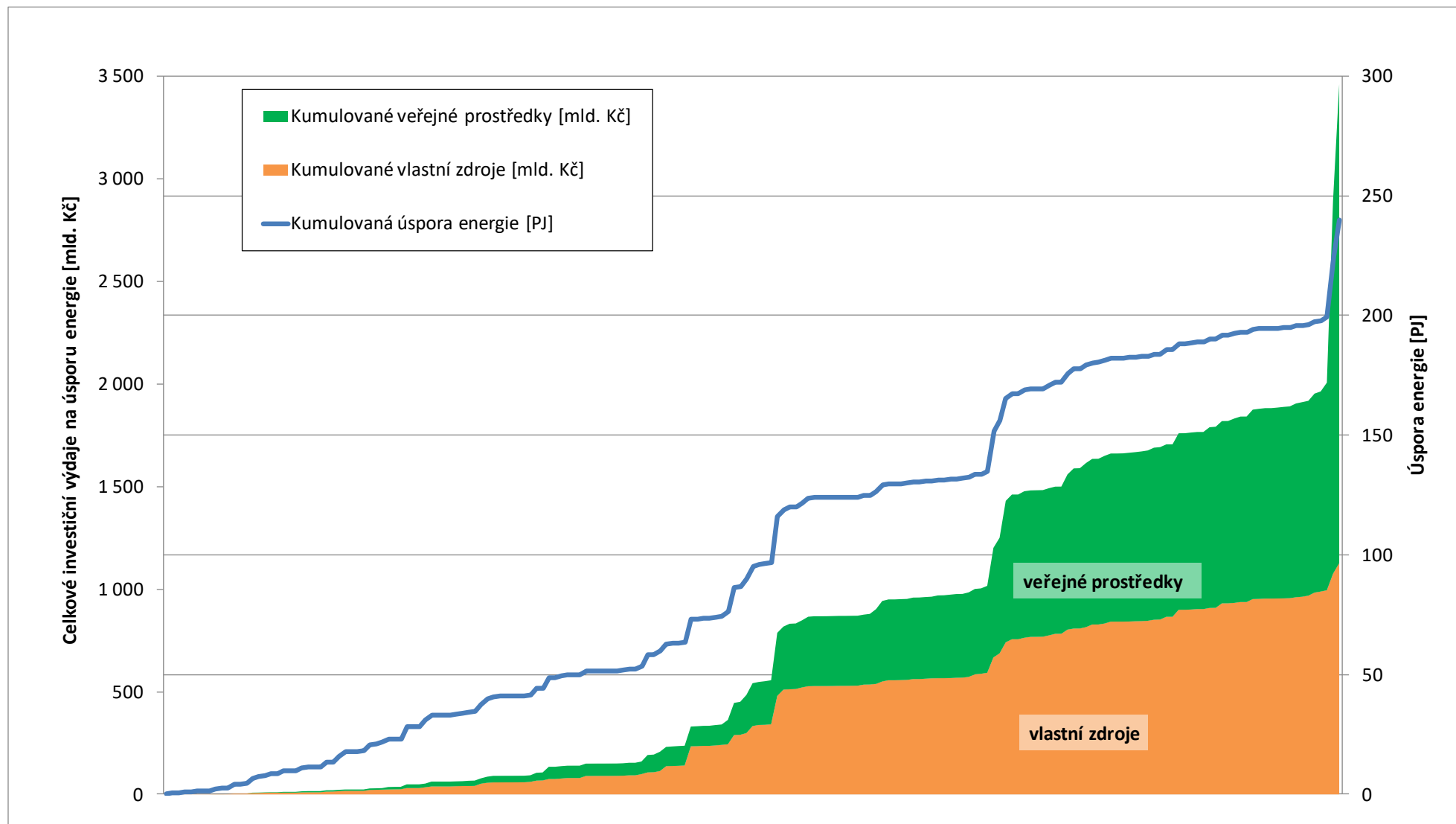
Tabulka 38: Energeticky úsporná opatření v sektoru dopravy v nákladové křivce

	Cena uspořené energie (Kč/GJ)	Technický potenciál úspor (TJ)
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 vysoké náklady	105	78
Výměna osvětlení LED80 za LED110 nízké náklady	263	3
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) nízké náklady	285	2
Snížení energetické náročnosti spotřebičů nízké náklady	300	2
Přechod elektrické trakce z ss na st napájení typické náklady	315	410
Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu typické náklady	414	10 004
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) nízké náklady	565	1
Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu nízké náklady	744	1 105
Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu typické náklady	744	16 580
Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu vysoké náklady	744	4 421
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) typické náklady	764	5
Výměna osvětlení LED80 za LED110 typické náklady	788	48
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) typické náklady	855	30
Snížení energetické náročnosti spotřebičů typické náklady	900	8
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) vysoké náklady	1 010	3
Výměna osvětlení LED80 za LED110 vysoké náklady	1 050	13
Zavedení rekuperace na železnici typické náklady	1 080	114
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) vysoké náklady	1 140	11
Snížení energetické náročnosti spotřebičů vysoké náklady	1 200	2
Zavedení rekuperace v MHD typické náklady	1 260	108
Urychlení obnovy vozidel M2 a M3 typické náklady	2 358	1 877
Urychlení obnovy vozidel M1 typické náklady	3 705	24 728
Urychlení obnovy vozidel N1 až N3 typické náklady	3 705	15 798
Celkem		75 353

Tabulka 39: Technický potenciál úsporných opatření v nákladové křivce sektoru dopravy [TJ]

	Železniční	Silniční	Potrubní	Vnitrostátní letecká	Mezinárodní letecká	Říční	Nespecifikovaná doprava	Celkem
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	41	2	1	0	0	0	0	43
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla)	9	0	0	0	0	0	0	10
Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu	0	10 004	0	0	0	0	0	10 004
Urychlení obnovy vozidel M1	0	24 728	0	0	0	0	0	24 728
Urychlení obnovy vozidel M2 a M3	0	1 877	0	0	0	0	0	1 877
Urychlení obnovy vozidel N1 až N3	0	15 798	0	0	0	0	0	15 798
Zavedení rekuperace na železnici	114	0	0	0	0	0	0	114
Přechod elektrické trakce z ss na st napájení	410	0	0	0	0	0	0	410
Výměna stávajícího osvětlení za LED80	73	3	2	0	0	0	0	78
Výměna osvětlení LED80 za LED110	60	3	2	0	0	0	0	64
Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu	0	22 107	0	0	0	0	0	22 107
Zavedení rekuperace v MHD	108	0	0	0	0	0	0	108
Snížení energetické náročnosti spotřebičů	11	0	0	0	0	0	0	12
Celkem	825	74 523	5	0	0	0	0	75 353

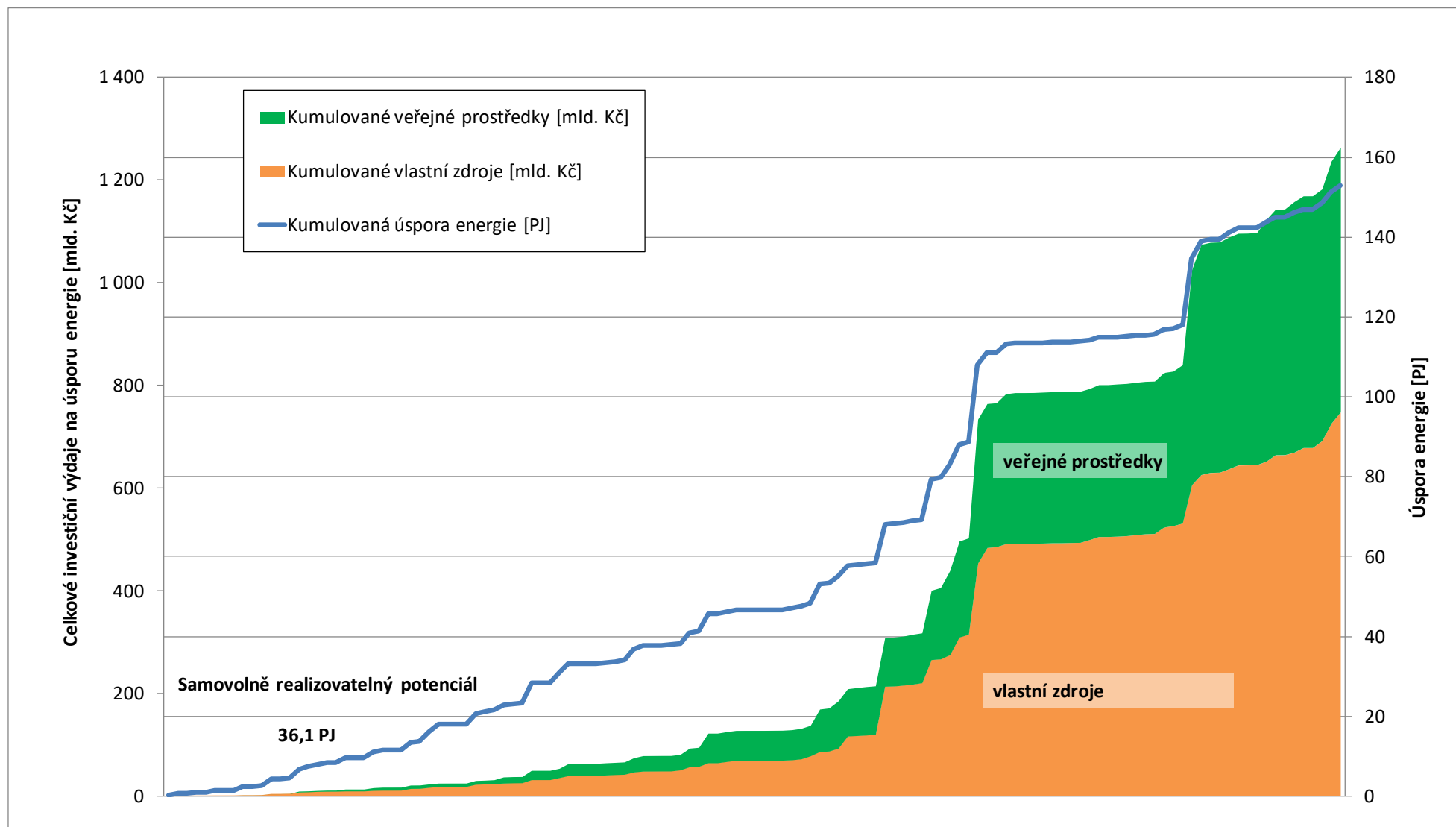
Obrázek 12: Technický potenciál úspor spotřeby konečné energie ve všech sektorech v členění na veřejné prostředky a vlastní zdroje



Graf technického potenciálu úspor spotřeby konečné energie v celkové výši 240 PJ (vedlejší svislá osa) znázorněný modrou křivkou vychází z nákladové křivky úsporných opatření. Na hlavní svislé ose jsou zobrazeny celkové investiční výdaje v mld. Kč. V zeleném a oranžovém poli pak jsou tyto výdaje rozděleny na veřejné prostředky a vlastní zdroje.

Z grafu můžeme vyčíst, že například pro technický potenciál 150 PJ jsou celkové investiční výdaje asi 1 200 mld. Kč, z čehož asi polovina činí veřejné prostředky.

Obrázek 13: Ekonomický potenciál úspor spotřeby konečné energie ve všech sektorech v členění na veřejné prostředky a vlastní zdroje



Ekonomický potenciál úspor spotřeby konečné energie v celkové výši 153 PJ znázorněný modrou křivkou na vedlejší svislé ose opět vychází z nákladové křivky úsporných opatření. Na rozdíl od předešlého grafu jsou zde pouze opatření (na hlavní vodorovné ose), která dosahují prosté doby návratnosti kratší než je jejich předpokládaná technická doba životnosti. Na hlavní svislé ose jsou zobrazeny celkové investiční výdaje v mld. Kč. V zeleném a oranžovém poli pak jsou tyto výdaje rozděleny na veřejné prostředky a vlastní zdroje.

Samovolně realizovatelný potenciál (nevyžadující veřejnou podporu) úspor konečné energie dosahuje 36,1 PJ a je rozprostřen v levé polovině grafu.

Z grafu je jasně patrné, že se zvyšujícím se cílem úspor konečné spotřeby energie se zvyšuje podíl veřejných prostředků.

Graf je použit ve scénářích dosažení cíle energetických úspor 2030 v navazující kapitole.



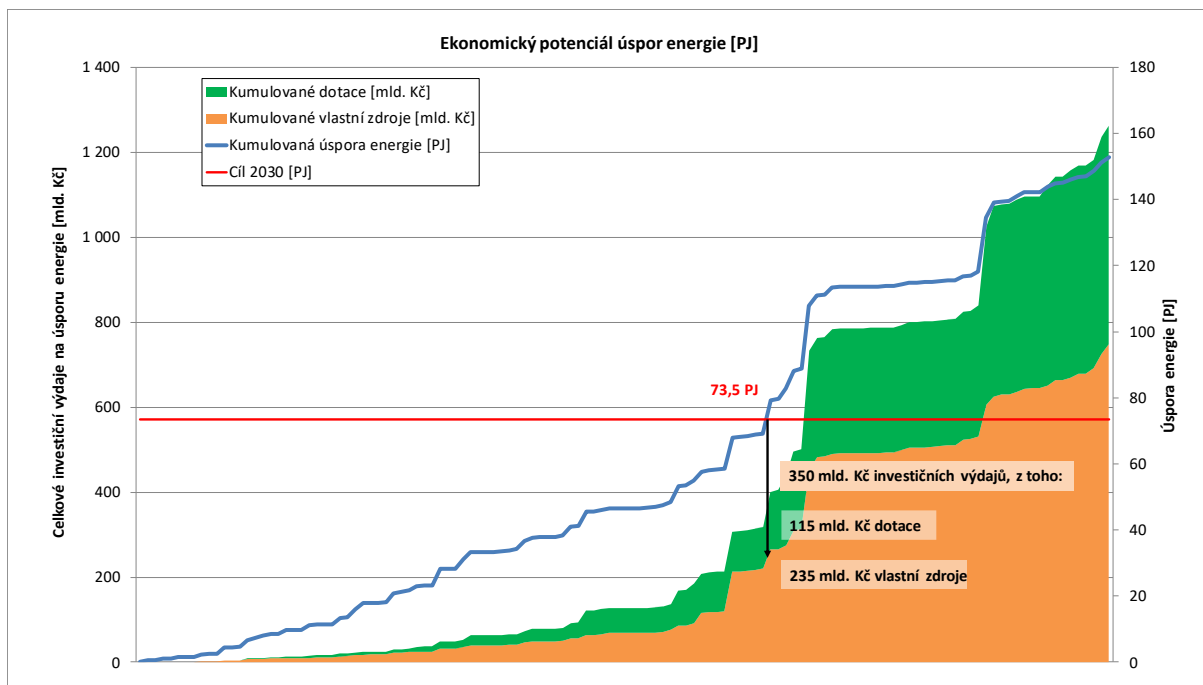
4 Náklady na dosažení cíle energetických úspor 2030 ve čtyřech možných scénářích

Na konci září 2017 dosud není jisté, jaké bude finální znění směrnice o energetické účinnosti. Abychom mohli stanovit předpokládané investiční výdaje na realizaci úsporných opatření, která zajistí splnění cíle úspor konečné spotřeby energie v roce 2030, vytvořili jsme 4 scénáře, které popisují možnou výši cíle úspor v roce 2030.

První dva scénáře se týkají článku 7 navrhovaného znění novely směrnice o energetické účinnosti. 3. a 4. scénář se zaměřuje na článek 3. Na základě vývoje diskusí uvnitř a mezi dotčenými evropskými institucemi se přikláníme k tomu, že výsledná přijatá úprava bude ohraničena mezními parametry prvního a druhého scénáře.

Stanovení investičních výdajů na dosažení cíle 2030 prezentujeme na příkladu 1. scénáře, který předpokládá cíl energetických úspor ve výši 73,5 PJ. Obrázek 14: ukazuje, že při realizaci všech úsporných opatření, která jsou nalevo od svislé černé šipky, by investiční výdaje dosáhly 350 mld. Kč. Z této částky by 115 mld. Kč musela činit dotace nebo jiná forma podpory z veřejných prostředků. V reálné ekonomice však z různých důvodů všechna úsporná opatření ani v případě zajištění požadované doby jejich návratnosti v daném období 2021 až 2030 realizována nebudou. Komerční subjekty mohou mít jiné investiční priority než investice do úspor energie a mohou před nimi upřednostnit například investice do rozšíření výroby nebo snížení jiných nákladových položek (např. automatizace nahrazující pracovní sílu) nebo snížení zadlužení, než úsporná opatření byť ekonomicky vycházejí úspory energie samy o sobě velmi dobře. Komerční subjekt se však snaží s dostupnými zdroji maximalizovat v daném období svou hodnotu a projekt na úspory energie proto posuzuje v kontextu alternativních investic, ale také svojí celkové ekonomické perspektivy. V případě veřejných subjektů vstupuje do hry řada jiných faktorů a překážek.

Obrázek 14: Investiční výdaje na dosažení úspor 73,5 PJ při 100% realizaci projektů



Ideální situace, že bude realizováno 100% projektů, které dosahují požadovanou dobu návratnosti, proto není reálná. Pro každý scénář proto počítáme s rozsahem investičních výdajů, které jsou ohraničeny horní hranicí 30% a spodní hranicí 70% realizace všech projektů úsporných opatření, které dosahují požadovanou dobu návratnosti. Investiční výdaje na dosažení 73,5 PJ se v závislosti na tomto parametru budou pohybovat v rozmezí 510 až 1025 mld. Kč. Výše veřejné podpory bude činit 190 - 660 mld. Kč.

4.1 1. Scénář - cíl pro r. 2030 podle článku 7 v návrhu Komise

Scénář má následující předpoklady:

- ◆ cíl 2030 podle článku 7 návrhu Komise
- ◆ od roku 2021 1,5% úspora konečné energie z průměru let 2016,2017,2018
- ◆ opatření, která nespoří konečnou energii, ale spoří fosilní paliva, lze započítat (instalace fotovoltaických a fototermických systémů, instalace kotlů na biomasu apod.) do článku 7
- ◆ opatření spořící primární energii (snižování ztrát v rozvodech tepla), lze započítat do článku 7

Postup výpočtu cíle:

1. odhad konečné spotřeby energie v letech 2016-2018

Konečná spotřeba energie v roce 2015 byla 1009 PJ. Počet denostupňů v témže roce byl 3090, což je nižší než průměr let 2000-2016 ve výši 3340 denostupňů. Rok 2015 byl teplejším rokem. Spotřeba na vytápění (viz předpoklady modelu) byla v roce 2015 290 PJ.



	Počet denostupňů EUROSTAT
2000	3 096
2001	3 555
2002	3 254
2003	3 441
2004	3 488
2005	3 564
2006	3 445
2007	3 175
2008	3 204
2009	3 327
2010	3 833
2011	3 234
2012	3 399
2013	3 512
2014	2 918
2015	3 090
2016	3 247

Konečnou spotřebu roku 2016 zatím neznáme, ale známe počet denostupňů, který byl 3247. Konečná spotřeba by tak mohla dosáhnout výše 1024 PJ, protože spotřeba na vytápění se zvýší z 290 na 305 PJ ($3247/3090 \cdot 290$).

V letech 2017 a 2018 počítáme s konečnou spotřebou 1032 PJ, protože očekáváme, že počet denostupňů bude 3340 (průměr let 2000-2016) a spotřeba na vytápění bude 313 PJ.

2. výpočet „báze“

Z průměru spotřeb v letech 2016, 2017 a 2018 se odečte vlastní spotřeba, doprava a další položky (detailně popsány v NAPEE), čímž dostaneme tzv. bázi pro výpočet cíle. Podíl báze na průměru spotřeb ve třech letech je ve stejné výši jako v NAPEE. Báze tak tímto způsobem vychází na 653,7 PJ. Každoroční úsporu energie zobrazuje tabulka.

2021	1,5%	9,8	PJ
2022	1,5%	19,6	PJ
2023	1,5%	29,4	PJ
2024	1,5%	39,2	PJ
2025	1,5%	49,0	PJ
2026	1,5%	58,8	PJ
2027	1,5%	68,6	PJ
2028	1,5%	78,4	PJ



2029	1,5%	88,3	PJ
2030	1,5%	98,1	PJ

3. Snížení závazku úspor o 25%

Stejně jako v platné směrnici 2012/27/EU je i v novele směrnice v čl. 7 odst. 2 písm. b) až e) možnost snížit závazek úspor energie až o 25% původní výše. 98,1 PJ lze snížit o 25%, čímž získáme 73,5 PJ. Česká republika využila stejné možnosti při výpočtu závazného cíle úspory energie 51,1 PJ do roku 2020. Podrobně je výpočet popsán v NAPEE.

Cíl úspor konečné spotřeby energie mezi lety 2020 a 2030 dosahuje výše **73,5 PJ**.

Investiční výdaje na dosažení cíle dosáhnou v případě dostatečné motivace subjektů formou investiční podpory nebo finančních nástrojů 510 mld. Kč (z toho 190 mld. Kč podpora z veřejných prostředků). Pokud subjekty nebudou motivovány realizovat úsporná opatření, náklady mohou dosáhnout až 1025 mld. Kč (a vyžadovaly by až 660 mld. Kč veřejných prostředků), protože nebudou realizována méně nákladná opatření.

Pokud předpokládáme plynulý náběh úspor energie, cíl pro rok 2025 dosahuje 36,75 PJ (polovinu cíle roku 2030). Investiční výdaje na dosažení úspory 36,75 PJ by dosáhly 121 mld. Kč až 260 mld. Kč (z toho 58 až 92 mld. Kč podpora z veřejných prostředků). Investiční výdaje v období 2020-2025 jsou podstatně nižší než v období 2025-2030, byť se v každém období spoří stejné množství energie. Jak zobrazuje Obrázek 14:, důvodem je vyčerpání levnějších opatření (na levé straně grafu) v první polovině období a faktická nutnost realizace nákladnějších opatření ve druhé půli.

4.2 2. Scénář - cíl pro r. 2030 podle článku 7 ve společném přístupu Rady

2. scénář odpovídá společnému přístupu Rady k revizi směrnice o energetické účinnosti a je podobný 1. scénáři. Máš však 2 odlišnosti:

- ♦ od roku 2021 do roku 2025 se počítá s 1,5% úsporou konečné energie z průměru let 2016,2017,2018. V období 2026-2030 se počítá již pouze s 1% úsporou konečné energie.
- ♦ Závazek úspor energie lze snížit až o 35%

2021	1,5%	9,8	PJ
2022	1,5%	19,6	PJ
2023	1,5%	29,4	PJ
2024	1,5%	39,2	PJ
2025	1,5%	49,0	PJ
2026	1,0%	55,6	PJ
2027	1,0%	62,1	PJ
2028	1,0%	68,6	PJ
2029	1,0%	75,2	PJ



2030	1,0%	81,7	PJ
------	------	------	----

Snížení závazku úspor energie o 35% podle čl. 7 odst. 2 písm. b) až e) novely směrnice 2012/27/EU. $81,7 \cdot 0,65 = 53,1$

Cíl úspor konečné spotřeby energie mezi lety 2020 a 2030 dosahuje výše **53,1 PJ**.

Výdaje na dosažení cíle se budou pohybovat v rozmezí 275 mld. Kč – 435 mld. Kč. Investiční dotace nebo jiná forma veřejné podpory nutná pro jejich realizaci dosáhne výše 90 mld. Kč - 180 mld. Kč.

Pro rok 2025, v případě postupného náběhu úspor energie, dosahuje cíl 26,5 PJ. Investiční výdaje na dosažení úspory 26,5 PJ by dosáhly 60 mld. Kč až 145 mld. Kč (z toho 25 až 52 mld. Kč podpora z veřejných prostředků).

4.3 3. Scénář - cíl 30% v r. 2030 podle článku 3

V článku 3 návrhu novely směrnice o energetické účinnosti v odstavci 4 si mají členské státy stanovit cíle v oblasti energetické účinnosti tak, aby spotřeba EU v roce 2030 nebyla vyšší než 1321 Mtoe primární energie a 987 Mtoe konečné energie, což odpovídá 30% snížení vůči referenčnímu scénáři PRIMES 2007⁷. PRIMES je model pro tvorbu střednědobých a dlouhodobých scénářů v energetickém hospodářství⁸. Referenční scénář 2007, který Evropská komise použila při projekci trendů spotřeby energie do roku 2030, byl vytvořen právě modelem PRIMES.

Pokud by se ČR zavázala ke 30% snížení spotřeby energie, znamenalo by to dosáhnout v roce 2030 konečné spotřeby energie ve výši 993,3 PJ (70% z 33,892 Mtoe je 23,7244 Mtoe = 993,3 PJ) dle metodiky EUROSTAT. PRIMES 2007 totiž počítá pro ČR pro rok 2030 s konečnou spotřebou 33,892 Mtoe.

Spotřebu 993,3 PJ porovnáme s business as usual (BAU) scénářem⁹. Logické je zvolit za BAU optimalizovaný scénář ASEK, jenže ten je tvořen v metodice IEA, která vykazuje vůči metodice EUROSTAT nemalé rozdíly. EUROSTAT používá národní výhřevnosti paliv, IEA má své vlastní výhřevnosti. Dále palivo spotřebované na výrobu tepla (určeného i pro vlastní spotřebu) uvádí EUROSTAT v transformačním sektoru energetické bilance. Podle metodiky IEA se palivo spotřebované na výrobu tepla a spotřebované ve vlastním podniku zařazuje do sektoru konečné spotřeby energetické bilance. Jako BAU scénář byl proto zvolen scénář Komise PRIMES 2016, který pro Českou republiku počítá s konečnou spotřebou energie v roce 2030 ve výši 1043,4 PJ. Po korekci na metodické rozdíly scénář PRIMES 2016 ve skutečnosti přibližně odpovídá optimalizovanému scénáři SEK.

⁷ Dostupný na https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/trends_to_2030_update_2009.pdf

⁸ Detailně je popsán <http://www.e3mlab.ntua.gr/e3mlab/PRIMES%20Manual/The%20PRIMES%20MODEL%202016-7.pdf>

⁹ Scénář bez dodatečných úsporných opatření



Dosažení 30% cíle podle článku 3 směrnice by pro ČR znamenalo uspořit v období 2020-2030 oproti BAU scénáři (PRIMES 2016) dodatečných **50,1 PJ** (1043,4-993,3 PJ).

Výše investičních výdajů by byla podobná 2. scénáři. Pohybovala by se v rozmezí 252 mld. Kč (79 mld. Kč veřejné podpory) – 400 mld. Kč (157 mld. Kč).

Cíl pro rok 2025 dosahuje 25,05 PJ. Investiční výdaje dosáhnou 52 mld. Kč až 130 mld. Kč (z toho 20 až 45 mld. Kč podpora z veřejných prostředků).

4.4 4. Scénář - cíl 40% v r. 2030 podle článku 3

Poslední 4. scénář počítá se 40% cílem podle článku 3. Ve všech ostatních předpokladech je tento scénář identický se 3. scénářem

40% snížení by znamenalo dosáhnout v roce 2030 konečné spotřeby energie ve výši 851,4 PJ (60% z 33,892 Mtoe je 20,3352 Mtoe = 851,4 PJ).

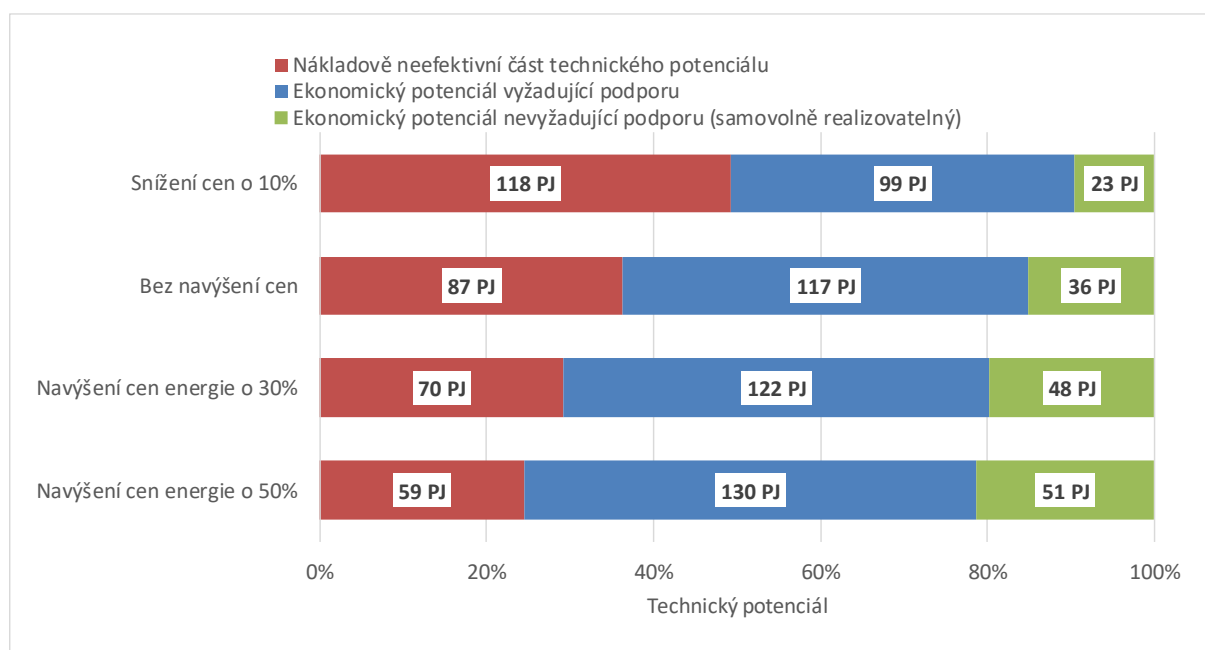
Dosažení 40% cíle podle článku 3 směrnice by pro ČR znamenalo uspořit v období 2020-2030 oproti BAU scénáři (PRIMES 2016) dodatečných **192 PJ** (1043,4-851,4) úspor konečné energie, což je pro srovnání 19% spotřeby konečné energie v roce 2015. Takto vysoký cíl by si vyžádal enormní výdaje, které by dosáhly nejméně výše 2450 mld. Kč (1650 mld. Kč veřejné podpory). Je tedy zjevné, že dosažení tohoto cíle je zcela mimo ekonomické možnosti České republiky.

5 Citlivostní analýza výše potenciálu na cenu energie

V citlivostní analýze modelujeme vliv zvýšení cen energie o 30% a 50% a jejich snížení o 10% na potenciál úspor energie a na náklady nutné k jeho realizaci k roku 2030.

Zvýšení cen energie zlepší ekonomiku úsporných opatření a zkrátí jejich prostou dobu návratnosti. V důsledku toho se navýší ekonomický potenciál. Technický potenciál úsporných opatření se však nezmění a zůstává stále ve výši 240 PJ. Vliv cena paliv a energie na potenciál úspor přehledně zobrazují následující grafy.

Obrázek 15: Citlivostní analýza výše potenciálu na cenu energie



V případě konstantních cen energie je technický potenciál 240 PJ složen z nákladově neefektivního potenciálu 87 PJ (červený pruh grafu), ekonomického potenciálu vyžadující podporu 117 PJ (modrý pruh grafu) a ekonomického potenciálu, který podporu nevyžaduje 36 PJ (zelený pruh grafu).

Navýšení cen energie o 30% zvýší ekonomický potenciál vyžadující podporu o 5 PJ (celkem 122 PJ) a ekonomického potenciálu nevyžadující podporu o 12 PJ (celkem 48 PJ) na úkor sníženého neefektivního potenciálu o 17 PJ (v součtu 70 PJ).

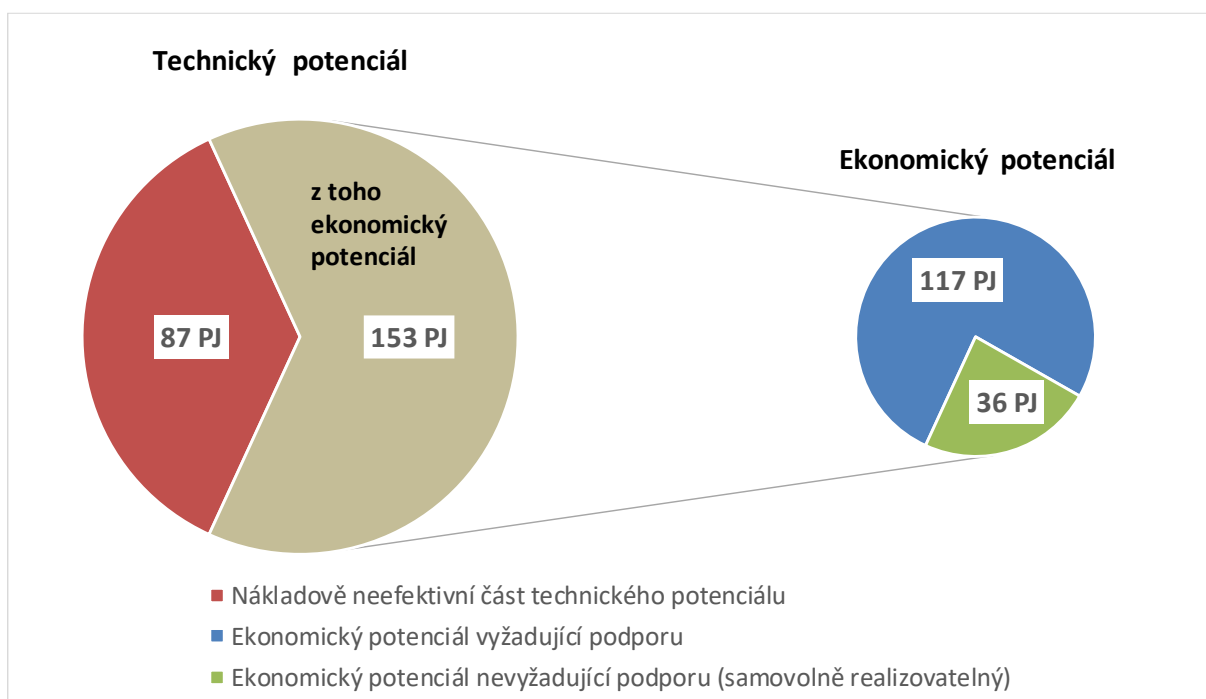
Při navýšení cen energie o 50% činí nákladově neefektivní potenciál pouze 59 PJ z 240 PJ technického potenciálu. Ekonomický potenciál vyžadující podporu dosahuje 130 PJ. Ekonomický potenciál nevyžadující podporu dosahuje 51 PJ.



Při poklesu cen o 10% se ekonomický potenciál vyžadující podporu sníží z 117 PJ na 99 PJ a ekonomický potenciál nevyžadující podporu se sníží z 36 PJ na 23 PJ.

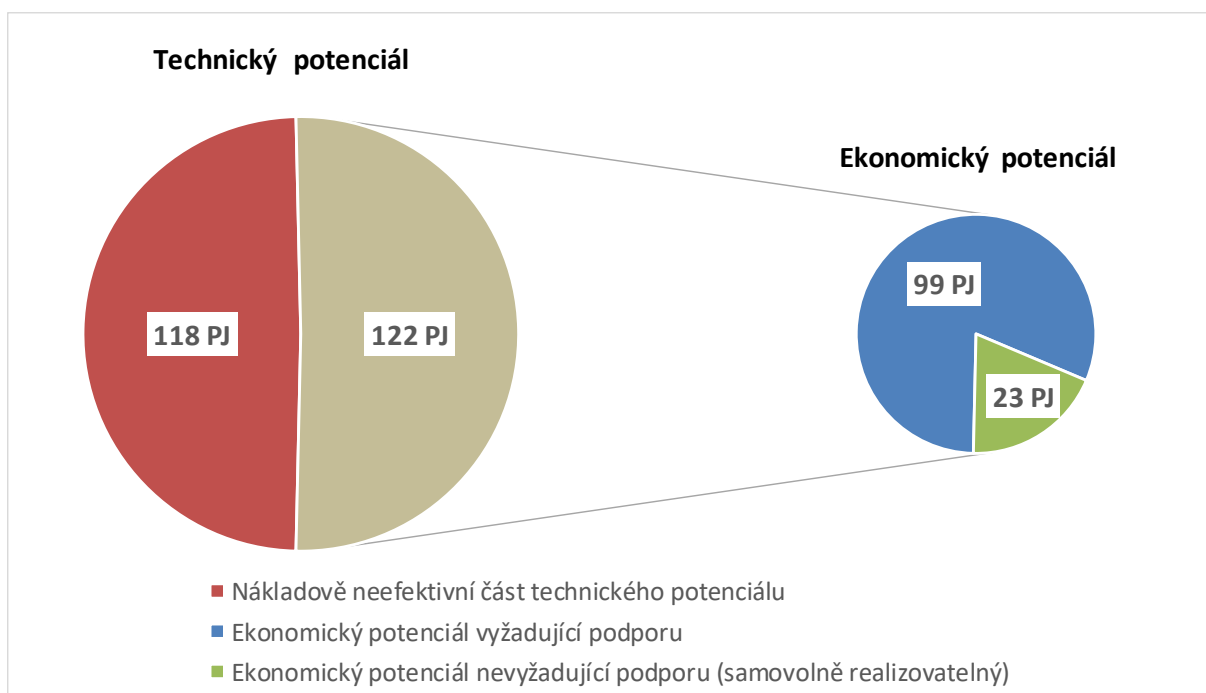
Z uvedených grafů je zřejmé, že cena energie má velký vliv na ekonomický potenciál úspor energie.

Obrázek 16: Potenciál úspor konečné energie bez navýšení cen energie

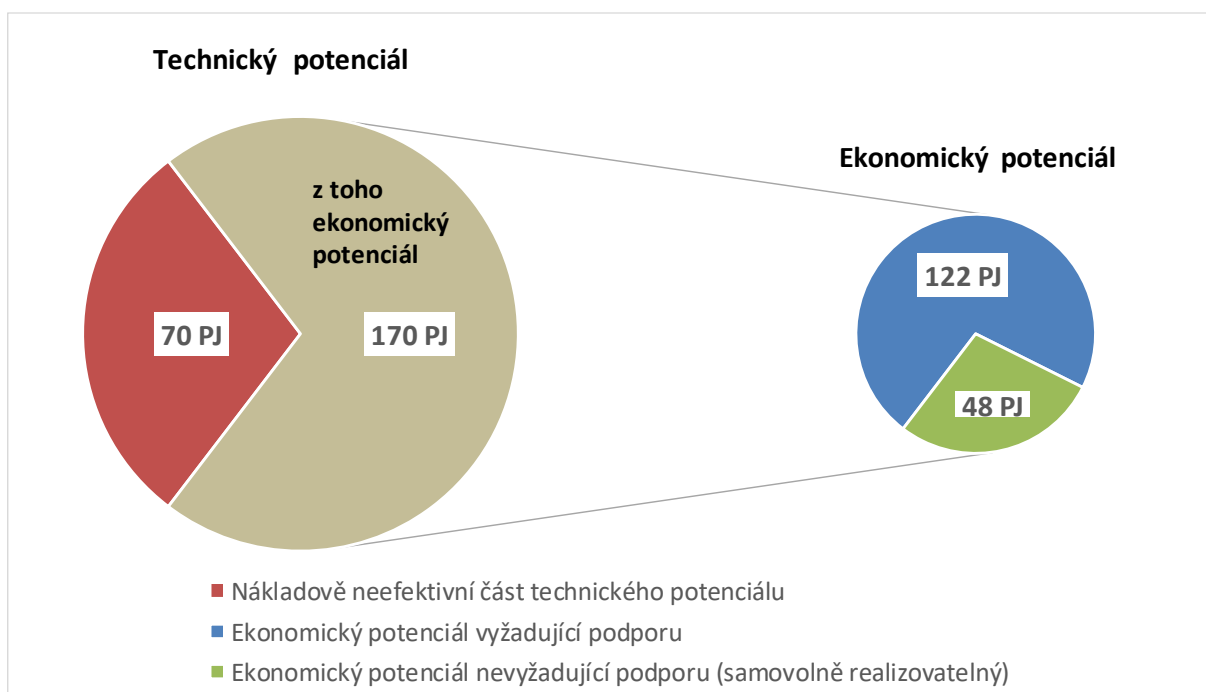




Obrázek 17: Potenciál úspor konečné energie při snížení cen energie o 10%

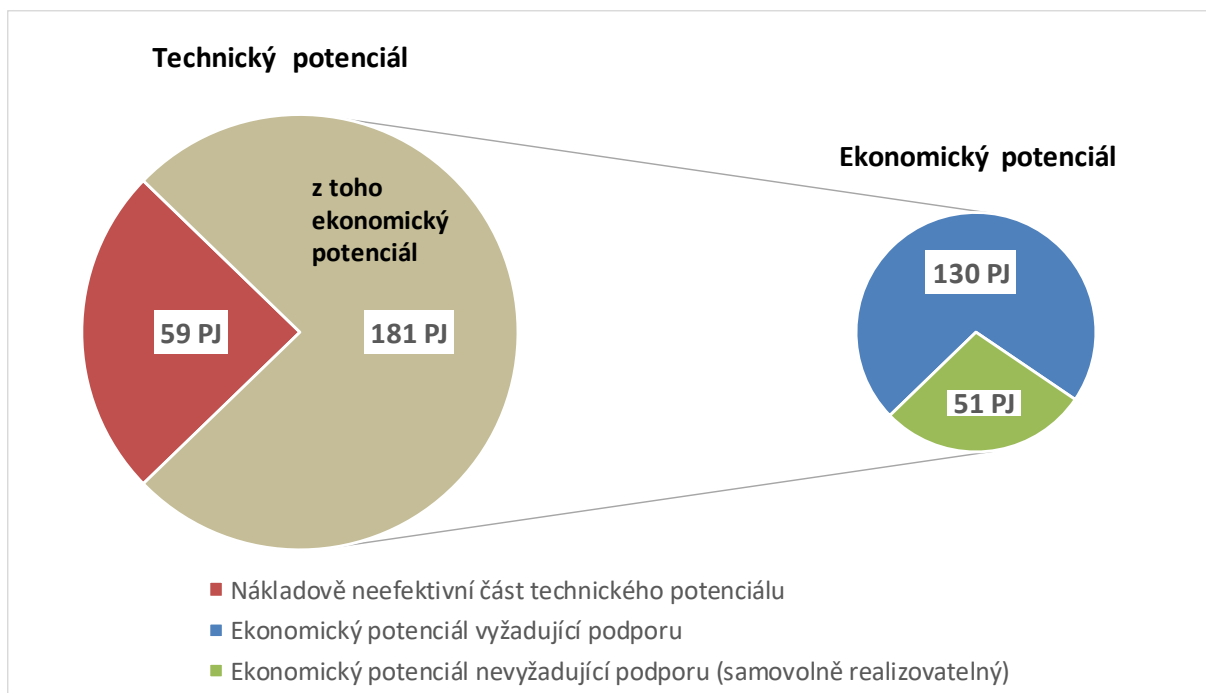


Obrázek 18: Potenciál úspor konečné energie při snížení cen energie o 30%





Obrázek 19: Potenciál úspor konečné energie při snížení cen energie o 50%





6 Dopady na zaměstnanost a trh práce

Vytvořená studie analyzuje možnosti dosahování energetických úspor a efektivitu vynaložených prostředků na aplikaci úsporných opatření. Změny v investicích však znamenají i změny v nákladech a spektru pořizovaných statků, což dále působí na změny ve struktuře produkce výrobní sféry a ve struktuře produkce přidané hodnoty. Změny výrobní sféry pak vedou ke změnám v počtu pracovních míst a tím i ke změnám v hodnotách náhrad pracovníkům, jejich mezd.

Zcela předběžně je možné konstatovat, že větší tlak na dosahování úspor energií bude omezovat energetickou spotřebu či při nejmenším rychlost jejího růstu a tím bude působit proti navyšování počtu pracovníků především v odvětvích těžby a příbuzných oborech. Tlak na dosahování úspor bude naopak kladně působit na navyšování významu oborů dodávajících úsporné technologie, bude kladně působit na jejich růst i na počty pracovníků v těchto oborech. Vedle těchto vlivů bude samozřejmě působit i dlouhodobě přítomný trend snižování počtu odpracovaných hodin vztahených na jednotku vyprodukované přidané hodnoty.

6.1 Obecné předpoklady analýzy

Analýza důvodně neřeší dva následující předpoklady, které jsou zároveň riziky předpovědi vlivu na trh práce a zaměstnanost:

- ♦ **není brán v potaz způsob opatření finančních prostředků na dotace ze státního rozpočtu:** každý nový dotační titul si vyžaduje buď navýšení celkových výdajů státního rozpočtu, nebo omezení jiných titulů; podíl zákonem daných výdajů ze státního rozpočtu je přitom velmi vysoký a již dnes je na energetickou politiku (například formou podpory vybraných zdrojů) třeba ročně vynakládat značné prostředky; stát navíc dlouhodobě deklaruje investiční priority především v dopravní infrastrukturu a výzkumu a vývoji; navýšení výdajů státního rozpočtu nad rámec odpovídající úrovni ekonomického růstu či bez odpovídajícího zvýšení daňové zátěže znamená zároveň navýšení zadlužení státního sektoru; v posledních letech jsou úrokové míry státních dluhopisů na velmi nízké úrovni. Do budoucna, v souvislosti s vývojem měnově politického cyklu, lze ale očekávat podstatné navyšování těchto úrokových měř; prognóza ČNB ze srpna 2017 počítá se zečtyřnásobením sazby 3M PRIBOR do roku 2019,
- ♦ **nejsou řešena rizika nedostatku kvalifikovaných pracovníků:** balance počtu pracovníků není řešena jako predikce; balance ukazuje, kolik pracovníků by si v případě dostupnosti, mohla úsporná strategie vyžádat, kolik pracovníků by do splnění cílů bylo zapojeno; veškeré balance tohoto druhu jsou hrubě zjednodušující, protože z principu nemohou predikovat vývoj navyšování produktivity, který je za jistých okolností, například omezení dostupnosti pracovní síly, možný; na dostupnost pracovní síly s požadovanou kvalifikací má vliv mnoho faktorů, přičemž nejzákladnějším je vývoj demografie, který bude z tohoto pohledu přibližně do roku 2030 příznivý především vlivem očekávané imigrace;



dostupnost kvalifikované pracovní síly je ovšem těžko možné odvodit pouze od demografických projekcí – inovační a technologické obory obecně mají vyšší než průměrné požadavky na odbornost a proto je i tento bod předpokladů rizikem realizovatelnosti úsporné strategie.

6.2 Analýza stavu a možností

Níže uvedená analýza vlivu zavádění úsporných opatření na trh práce je provedena velmi zjednodušenou metodou, která však zohledňuje trendy vývoje počtu pracovníků v 86 sledovaných odvětvích státní ekonomiky (členění NACE 2.2) a trendy vývoje průměrné mzdy. Postup analýzy byl zvolen takto:

- ◆ analýza trendů vývoje počtu pracovníků,
- ◆ analýza vývoje mezd,
- ◆ analýza vývoje průměrné mzdy,
- ◆ vytvoření dvou variant rozvoje ekonomiky:
 - varianta Běžný vývoj – modeluje situaci samovolné aplikace úspor a částečného navýšení míry dosahování úspor vlivem většího společenského akcentu na toto téma,
 - varianta Vysoké úspory – modeluje situaci aplikace úspor na úrovni cíle 73,5 PJ dle prvního scénáře (pokračování článku 7)
- ◆ kvalifikace změn ve struktuře pracovních míst – vymezení sektorů, které se budou variantně vyvíjet
- ◆ kvantifikace dopadu na počty pracovních míst a průměrnou mzdu

Dopad realizace různých variant úsporných strategií (tedy srovnání referenční varianty, kterou představuje platný SEK a varianty požadující energetické úspory mezi roky 2020 a 2030 ve výši 73,5 PJ) na vývoj počtu pracovních míst, který souvisí s očekávaným ekonomickým vývojem těchto sektorů, byl analyzován pro 15 sektorů (viz tabulka 40), u kterých byly předběžně indikovány předpoklady pro ovlivnění vývoje realizací úspor. U některých byla konstatována rovnováha prorůstových a protirůstových vlivů či neexistence korelace na realizaci úsporných opatření. Bodově tedy shrneme:

- ◆ **05 Těžba a úprava černého a hnědého uhlí:** úspory přímo působí na nižší spotřebu především tepla a tím působí na snižování těžby i počtu pracovníků,
- ◆ **06 Těžba ropy a zemního plynu:** platí to stejné jako u sektoru 5; z důvodu zanedbatelného podílu tuzemské těžby ropy a zemního plynu na celkové spotřebě se však redukce poptávky neuplatní prakticky vůbec: tuzemská těžba bude dál pokračovat, jen se velmi nepatrně navýší její podíl na celkové spotřebě; v bilanci není se sektorem dále počítáno,
- ◆ **07 Těžba a úprava rud:** očekáváme nepřímý vliv na vývoj přidané hodnoty a na počet pracovníků sektoru: úsporná opatření povedou k preferenci energeticky méně náročných a technologicky vyspělejších sektorů a vytlačování těžby obecně za hranice ČR; vliv však očekáváme spíše zanedbatelný



- ◆ **08 Ostatní těžba a dobývání:** podobně jako u sektoru 07
- ◆ **09 Podpůrné činnosti při těžbě:** podobně jako u předešlých dvou sektorů
- ◆ **26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení:** aplikace úsporných opatření povede k mírně zvýšené poptávce po produktech informačního průmyslu; především jde o prvky automatizace, řízení a správy energetických požadavků výrobních procesů firem,
- ◆ **27 Výroba elektrických zařízení:** navyšování investic do úspor bude mít pozitivní vliv na poptávku po výrobcích elektrotechnického průmyslu obecně; analýza však předpokládá, že jen malá část této poptávky však bude saturována výrobou v ČR
- ◆ **28 Výroba strojů a zařízení j. n.:** podobně jako v sektoru 27, jen s ještě méně výrazným prorůstovým vlivem úsporné strategie,
- ◆ **33 Opravy a instalace strojů a zařízení:** souvisí s předpokladem vývoje sektorů 26, 27 a 28; předpoklad vývoje je přímo vývoje těchto sektorů odvozen
- ◆ **35 Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu:** V devadesátých letech vykazoval sektor výrazný sestupný trend počtu pracovníků, důvodem byl jednak útlum spotřeby energie a především pak strukturální změny vyplývající z outsourcingu řady činností a masového nasazení automatizace a ICT. Mezi lety 2010 a 2015 se počet pracovníků stabilizoval kolem 29 tisíc, přičemž přibližně polovinu z tohoto počtu tvoří výroba a distribuce tepla. Ve vztahu k úsporám energie v konečné spotřebě lze předpokládat relativně malou citlivost zaměstnanosti v sektorech výroba a rozvod elektřiny a plynu a naopak relativně velkou citlivost zaměstnanosti v sektoru výroba a rozvod tepla, přičemž tento sektor bude současně úsporami energie zasažen relativně více a na rozdíl např. od výroby elektřiny nemá možnost kompenzovat pokles domácí poptávky exportem. Pro konkrétní vyčíslení úbytku pracovníků vlivem snížení spotřeby energie v konečné spotřebě však nebyla k dispozici dostatečně podrobná data o struktuře zaměstnanosti v rámci sektoru a proto nebyl tento sektor zahrnut do bilance.
- ◆ **43 Specializované stavební činnosti:** realizace úsporných opatření povede k mírnému navýšení poptávky po stavebních činnostech a především outsourcovaných stavebních činnostech, od toho tedy odvozujeme diferencovaný vývoj – vyšší růst pro úspornou strategii,
- ◆ **46 Velkoobchod, kromě motorových vozidel:** podobně jako u sektoru 43, nicméně s poukazem na jen slabě korelovaný vývoj – od toho odvozujeme jen slabý vliv,
- ◆ **47 Maloobchod, kromě motorových vozidel:** podobně jako sektor 46,
- ◆ **62 Činnosti v oblasti informačních technologií:** podobně jako u sektoru 26 s rozdílem v tom, že zde jde o sektor charakteru služeb,
- ◆ **72 Výzkum a vývoj:** úsporná strategie bude marginálně působit rovněž na navýšení poptávky po odborném a teoretickém zajištění cílů strategie a tedy na růst sektoru výzkumu a vývoje; opět však poukazujeme na jen velmi slabou korelaci.



Z výše uvedeného vyplývá, že vývoj byl dále sledován jen pro výčet 13 sektorů. Počty pracovníků jsou ve všech 97 sektorech ekonomiky ČR značně diferencované. Nejpočetnějším jsou z tohoto pohledu sektory 84 Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení, 85 Vzdělávání a 86 Zdravotní péče. Dále 46 Velkoobchod, kromě motorových vozidel, 47 Maloobchod, kromě motorových vozidel a potom sektory průmyslové produkce 28 Výroba strojů a zařízení j. n. a 29 Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů. Variantní vývoj je z těchto významných sektorů očekáván jen u sektoru 28 Výroba strojů a zařízení j. n.

Tabulka 40: Analyzované sektory potenciálně dotčené aplikací úsporných opatření (2016)

sektor členění NACE 2.2	průměrná mzda měsíční (Kč, běžná 2016)	počet pracovníků
05 Těžba a úprava černého a hnědého uhlí	33 947	21 423
06 Těžba ropy a zemního plynu	58 255	424
07 Těžba a úprava rud	45 783	2 656
08 Ostatní těžba a dobývání	29 891	5 583
09 Podpůrné činnosti při těžbě	27 710	2 201
26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení	28 518	47 428
27 Výroba elektrických zařízení	27 683	102 968
28 Výroba strojů a zařízení j. n.	29 145	134 610
33 Opravy a instalace strojů a zařízení	31 484	42 968
35 Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	44 076	32 223
43 Specializované stavební činnosti	17 668	117 893
46 Velkoobchod, kromě motorových vozidel	28 541	260 652
47 Maloobchod, kromě motorových vozidel	19 432	281 685
62 Činnosti v oblasti informačních technologií	50 719	65 441
72 Výzkum a vývoj	35 584	26 804

Mzdové poměry jsou mezi sektory méně diferencované než počty pracovníků, ale i v tomto přiblížení je diference značná. Průměrná hrubá měsíční mzda v ČR dosahovala v roce 2016 hodnoty 27 300 Kč.

6.3 Predikce vývoje dle variant

Pro dotčené sektory byl ve dvou výše uvedených variantách predikován diferencovaný vývoj počtu pracovníků, jak ukazuje Tabulka 41:. Obě varianty počítají se snížením počtu obyvatel ČR do roku 2030 o přibližně 2 %. Vývoj je diferencovaný především v odvětví prodeje a oprav strojních a průmyslových zařízení, což odráží předpoklad částečného zapojení českého průmyslu do výroby zařízení pro úsporná opatření.

Výše uvedené předpoklady diferencovaného vývoje se pak promítnou na počtech pracovníků za dotčené sektory i za celek ČR, jak ukazuje Tabulka 42:. Z tabulky je patrné, že rozdíly v jednotlivých sektorech podle variant jsou významné, rozdíl v součtu za všechny dotčené sektory je již výrazný méně a činí pouze 11 886 pracovníků či pracovních míst. Na celorepublikové úrovni jde o přibližně 0,3 % z celkového počtu pracovníků za všechny sektory ekonomiky. Vzhledem k nejistotě a neurčitosti predikce je toto číslo velmi malé a těžko je lze interpretovat jako podstatnější vliv. Jde spíše o možný teoretický dopad za jinak nezměněných podmínek.



Tabulka 41: Varianty vývoje počtu pracovníků v dotčených sektorech do roku 2030 (% , rok 2016 = 100 %)

sektor členění NACE 2.2	Běžný vývoj	Vysoké úspory
05 Těžba a úprava černého a hnědého uhlí	53	45
07 Těžba a úprava rud	59	53
08 Ostatní těžba a dobývání	59	56
09 Podpůrné činnosti při těžbě	59	56
26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení	94	97
27 Výroba elektrických zařízení	97	100
28 Výroba strojů a zařízení j. n.	97	99
33 Opravy a instalace strojů a zařízení	100	103
43 Specializované stavební činnosti	97	99
46 Velkoobchod, kromě motorových vozidel	99	99
47 Maloobchod, kromě motorových vozidel	99	99
62 Činnosti v oblasti informačních technologií	106	107
72 Výzkum a vývoj	100	101

Tabulka 42: Počty pracovníků v sektorech dle variant (rok 2030)

sektor členění NACE 2.2	Běžný vývoj	Vysoké úspory
05 Těžba a úprava černého a hnědého uhlí	11 426	9 551
07 Těžba a úprava rud	1 571	1 417
08 Ostatní těžba a dobývání	3 303	3 140
09 Podpůrné činnosti při těžbě	1 302	1 238
26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení	44 661	46 045
27 Výroba elektrických zařízení	99 965	102 968
28 Výroba strojů a zařízení j. n.	130 684	133 040
33 Opravy a instalace strojů a zařízení	42 968	44 221
43 Specializované stavební činnosti	114 454	116 518
46 Velkoobchod, kromě motorových vozidel	257 611	259 132
47 Maloobchod, kromě motorových vozidel	278 399	280 042
62 Činnosti v oblasti informačních technologií	69 258	70 022
72 Výzkum a vývoj	26 804	26 960
Celkem za dotčené sektory	1 082 407	1 094 293
Celkem za ČR	4 363 632	4 375 518

6.4 Shrnutí a závěry

- ◆ Analýza vlivu zavádění úsporných opatření je vždy z principu postavena na velkém množství zjednodušení a předpokladů typu *Ceteris Paribus* (za jinak zachovaných podmínek); nejistoty dané metodou a použitými daty jsou vyššího řádu než výsledek analýzy a proto můžeme konstatovat, že vliv zavádění úsporných opatření na trh práce a množství pracovních míst nebude statisticky významný a průkazný.
- ◆ Změna strategie na dosahování úspor by mohla principiálně ovlivnit počet pracovníků ve 13 sektorech ekonomiky.
- ◆ Zavádění úspor způsobí zánik pracovních míst a vznik nových. Do roku 2030 vlivem zavádění úspor mezi roky 2020 a 2030 v celkové výši cíle přibližně 73,5 PJ může zaniknout přibližně 2 tis. pracovních míst a vzniknout přibližně 14 tis. pracovních míst. Úsporná strategie by tedy do roku 2030 dle této analýzy mohla přinést navýšení počtu pracovních



míst o přibližně 12 tis., což je přibližně 0,3 % celkového počtu pracovních míst v roce 2030.

- ◆ Vzhledem k podobným průměrným mzdám v dotčených oborech důvodně neočekáváme, že by zavádění úsporných opatření vedlo ke změnám ve výši průměrné mzdy na úrovni ČR.
- ◆ Úsporná strategie je vysoce riziková z pohledu zajištění potřebných prostředků ze státního rozpočtu: především z důvodu potenciálního vytěsnění jiných výdajů či navýšení vládního dluhu v předpokládané úrokově méně příznivé době. Zhodnocení tohoto problému nebylo součástí analýz této studie.
- ◆ Úsporná strategie je dále riziková rovněž z pohledu dostatečnosti nikoliv celkového množství pracovní síly, ale především z pohledu disponibility pracovníků s potřebnou vyšší kvalifikací. Upozorňujeme, že důraz na dosahování úspor může za určitých okolností omezovat rozvoj průmyslu a produkce přidané hodnoty v jiných, přirozeně a bezdotačně se vyvíjejících sektorech s negativním vlivem na možnosti dosahování růstu přidané hodnoty.
- ◆ Upozorňujeme rovněž, že ačkoliv úbytek pracovních míst v důsledku realizace energetických úspor, byť z pohledu celé ČR marginální, postihne tuzemský pracovní trh zcela jistě, na straně vzniku nových pracovních míst v důsledku zavádění úspor tato jistota neexistuje: úsporná strategie může být přinejmenším v sektorech 26, 27, 28 a 72 (viz Tabulka 40:) plně realizována na úkor zvýšení dovozu zboží a služeb ze zahraničí, s příslušným negativním dopadem do celkové bilance pracovních míst až na úrovni cca 7 tis. nerealizovaných; bilance by sice i tak zůstala kladná, ale již jen na úrovni přírůstku množství pracovních míst přibližně 5 tis.



7 Přílohy

7.1 Interakce opatření

ENÉRGETICKÉ ÚSPORY DO ROKU 2030 DLE CÍLŮ EU: POTENCIÁL, NAKLADY A DOPADY NA EKONOMIKU, ZAMĚSTNANOST A VĚŘEJNÉ ROZPOČTY

7.2 Ekonomický potenciál energeticky úsporných opatření vyžadujících veřejnou podporu v odvětvích průmyslu

	Stavebnictví	Zpracování dřeva	Výroba potravin a tabákových výrobků	Výroba chemických a petrochemických výrobků	Železo a ocel	Strojírenství	Těžba a dobývání	Výroba neželezných kovů	Výroba nekovových minerálních výrobků	Ostatní nespecifikovaný průmysl	Papír, buničina a tisk	Textil a kůže	Dopravní zařízení	Celkem
Energetický management	11	15	37	65	101	44	5	5	59	18	40	7	27	436
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny)	63	105	349	780	587	881	77	83	627	433	371	139	615	5 109
Instalace fototerminických systémů (pro výrobu tepla)	0	0	2	7	2	2	0	0	0	1	1	0	1	16
Instalace kogenerační jednotky	46	11	184	258	133	157	26	18	251	52	67	28	83	1 315
Instalace/Výměna kompresorů	58	97	323	721	543	814	71	77	579	400	343	129	568	4 722
Využití odpadního tepla	0	9	155	254	483	123	19	15	242	39	61	22	64	1 487
Regulace oběhového čerpadla	0	0	2	7	2	2	0	0	0	1	1	0	1	16
Instalace frekvenčních měničů	10	18	58	130	98	147	13	14	105	72	62	23	103	855
Změna technologických postupů	0	0	302	544	821	383	46	40	491	158	175	64	237	3 261
Instalace tepelného čerpadla v průmyslu	0	312	748	1 192	2 259	582	91	68	1 137	197	789	104	303	7 782
Tepelná izolace technologií	0	0	480	1 247	716	957	0	81	617	0	407	0	0	4 506
Snížení ztrát v rozvodech tepla	4	1	37	128	40	29	0	0	5	25	14	3	18	305
Výměna transformátoru	17	29	97	217	163	245	21	23	174	120	103	39	171	1 420
Náhrada uhelného kotle za uhlíkový	1	1	0	142	852	11	0	2	115	0	25	2	5	1 156
Zateplení budovy	198	246	600	977	1 778	498	75	57	910	178	630	87	268	6 501
Výměna osvětlení LED80 za LED110	5	9	29	64	48	72	6	7	51	35	30	11	50	417
Celkem	414	851	3 404	6 732	8 628	4 946	452	491	5 365	1 730	3 118	659	2 513	39 303

7.3 Ekonomický potenciál energeticky úsporných opatření nevyžadujících veřejnou podporu v odvětvích průmyslu

	Stavebnictví	Zpracování dřeva	Výroba potravin a tabákových výrobků	Výroba chemických a petrochemických výrobků	Železo a ocel	Strojírenství	Těžba a dobývání	Výroba neželezných kovů	Výroba nekovových minerálních výrobků	Ostatní nespecifikovaný průmysl	Papír, buničina a tisk	Textil a kůže	Dopravní zařízení	Celkem
Energetický management	14	18	46	80	124	54	7	6	73	22	48	9	33	533
Instalace kogenerační jednotky	15	4	61	86	44	52	9	6	84	17	22	9	28	438
Instalace/Výměna kompresorů	1	2	7	15	11	17	1	2	12	8	7	3	12	96
Využití odpadního tepla	0	11	190	310	591	150	24	18	296	47	75	27	78	1 817
Regulace oběhového čerpadla	1	0	6	20	6	5	0	0	1	4	2	0	3	47
Instalace frekvenčních měničů	1	1	3	7	5	8	1	1	6	4	3	1	5	45
Instalace ekonomizéru za kotel	31	38	93	150	279	72	11	8	140	25	97	13	38	996
Změna technologických postupů	0	0	16	29	43	20	2	2	26	8	9	3	12	172
Instalace tepelného čerpadla v průmyslu	0	27	65	104	196	51	8	6	99	17	69	9	26	677
Tepelná izolace technologií	0	0	25	66	38	50	0	4	32	0	21	0	0	237
Výměna stávajícího osvětlení za LED80	8	14	46	103	78	116	10	11	83	57	49	18	81	675
Výměna osvětlení LED80 za LED110	0	1	2	4	3	5	0	0	3	2	2	1	3	28
Celkem	71	115	560	972	1 419	600	73	64	854	213	406	94	320	5 761

7.4 Úsporná opatření v nákladové křivce pro všechny sektory

	Investiční výdaje [mld. Kč]	Cena uspořené energie [Kč/GJ]	Technický potenciál úspor [TJ]
Instalace ekonomizéru za kotel v Průmysl-nízké náklady	0,032	11	149
Instalace ekonomizéru za kotel v Průmysl-typické náklady	0,170	16	548
Instalace ekonomizéru za kotel v Zemědělství-nízké náklady	0,001	19	2
Instalace ekonomizéru za kotel v Průmysl-vysoké náklady	0,117	20	299
Instalace ekonomizéru za kotel v Zemědělství-typické náklady	0,004	22	9
Instalace kogenerační jednotky v Průmysl-nízké náklady	0,153	23	438
Instalace ekonomizéru za kotel v Zemědělství-vysoké náklady	0,003	30	5
Využití odpadního tepla v Průmysl-nízké náklady	0,050	38	66
Instalace kogenerační jednotky v Průmysl-typické náklady	0,570	43	876
Regulace oběhového čerpadla v Průmysl-nízké náklady	0,014	46	16
Změna technologických postupů v Průmysl-nízké náklady	0,253	49	172
Využití odpadního tepla v Průmysl-typické náklady	2,200	63	1 751
Regulace oběhového čerpadla v Průmysl-typické náklady	0,044	70	31
Tepelná izolace technologií v Průmysl-nízké náklady	0,347	73	237
Změna technologických postupů v Průmysl-typické náklady	4,680	76	2 059
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 v Průmysl-vysoké náklady	0,426	79	675
Instalace tepelného čerpadla v průmyslu v Průmysl-nízké náklady	0,875	86	677
Instalace kogenerační jednotky v Průmysl-vysoké náklady	0,570	87	438
Využití odpadního tepla v Průmysl-vysoké náklady	2,648	89	1 487
Energetický management v Průmysl-nízké náklady	0,043	89	48
Náhrada uhelného kotle za uhelný v Průmysl-vysoké náklady	2,064	89	1 156
Regulace oběhového čerpadla v Služby-nízké náklady	0,011	90	6
Regulace oběhového čerpadla v Veřejný sektor-nízké náklady	0,010	90	5
Regulace oběhového čerpadla v Průmysl-vysoké náklady	0,031	100	16
Instalace frekvenčních měničů v Průmysl-nízké náklady	0,067	100	45
Snížení ztrát v rozvodech tepla v Průmysl-nízké náklady	0,914	100	305
Tepelná izolace technologií v Průmysl-typické náklady	3,985	105	1 897
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 v Zemědělství-vysoké náklady	0,158	105	188
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 v Služby-vysoké náklady	2,034	105	2 422
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 v Veřejný sektor-vysoké náklady	1,607	105	1 913
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 v Doprava-vysoké náklady	0,066	105	78
Regulace oběhového čerpadla v Služby-typické náklady	0,026	110	12
Regulace oběhového čerpadla v Veřejný sektor-typické náklady	0,024	110	11
Instalace tepelného čerpadla v průmyslu v Průmysl-typické náklady	5,041	124	2 707
Energetický management v Průmysl-typické náklady	0,618	127	484
Instalace frekvenčních měničů v Průmysl-typické náklady	0,944	140	450
Změna technologických postupů v Průmysl-vysoké náklady	5,159	143	1 201
Instalace/Výměna kompresorů v Průmysl-nízké náklady	0,217	150	96
Výměna transformátoru v Průmysl-nízké náklady	0,639	150	213
Instalace tepelného čerpadla v průmyslu v Průmysl-vysoké náklady	11,970	157	5 075

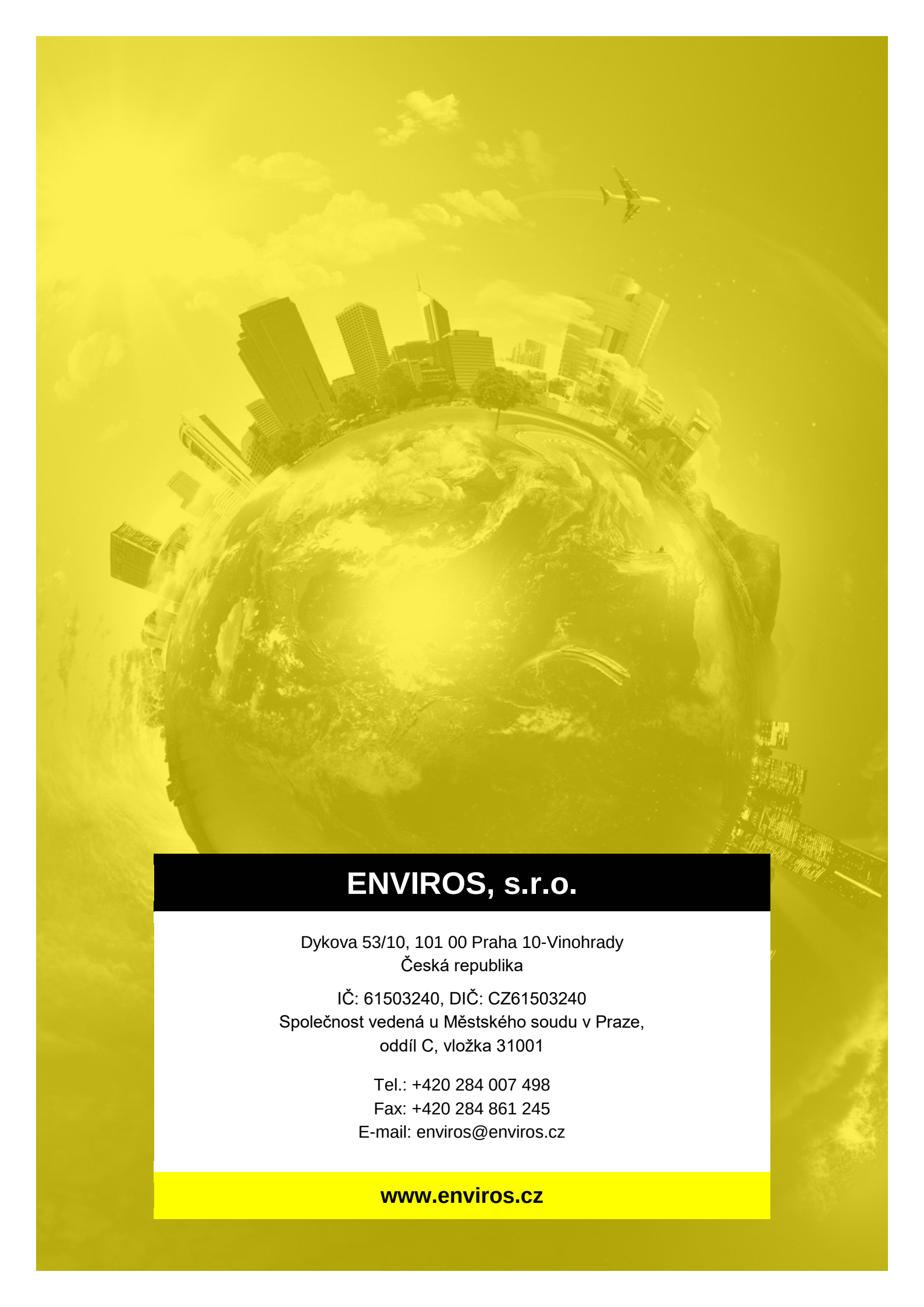
	Investiční výdaje [mld. Kč]	Cena uspořené energie [Kč/GJ]	Technický potenciál úspor [TJ]
Regulace oběhového čerpadla v Služby-vysoké náklady	0,019	160	6
Regulace oběhového čerpadla v Veřejný sektor-vysoké náklady	0,017	160	5
Výměna stávajícího osvětlení za LED80 v Domácnosti-vysoké náklady	3,912	175	2 794
Energetický management v Služby-nízké náklady	0,009	177	5
Energetický management v Veřejný sektor-nízké náklady	0,010	177	6
Zateplení budovy v Průmysl-nízké náklady	9,651	178	2 167
Náhrada uhelného kotle za uhelný v Zemědělství-vysoké náklady	0,024	194	6
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem v Služby-nízké náklady	1,059	195	272
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem v Veřejný sektor-nízké náklady	0,837	195	214
Energetický management v Průmysl-vysoké náklady	0,869	199	436
Náhrada uhelného kotle za plynový v Průmysl-nízké náklady	2,120	204	519
Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem v Domácnosti-typické náklady	10,769	206	2 610
Instalace/Výměna kompresorů v Průmysl-typické náklady	8,045	210	2 554
Výměna transformátoru v Průmysl-typické náklady	4,176	210	994
Energetický management v Služby-typické náklady	0,108	211	51
Energetický management v Veřejný sektor-typické náklady	0,120	211	57
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Průmysl-nízké náklady	0,049	219	28
Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem v Služby-typické náklady	0,153	224	34
Náhrada kotle na tuhá paliva tepelným čerpadlem v Veřejný sektor-typické náklady	0,213	224	47
Tepelná izolace technologií v Průmysl-vysoké náklady	12,174	233	2 609
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem v Domácnosti-nízké náklady	2,097	234	448
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Průmysl-nízké náklady	1,618	238	341
Zateplení budovy v Průmysl-typické náklady	27,619	255	4 334
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Doprava-nízké náklady	0,007	263	3
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem v Služby-typické náklady	2,933	270	543
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem v Veřejný sektor-typické náklady	2,317	270	429
Instalace fototerminických systémů (pro výrobu tepla) v Průmysl-nízké náklady	0,090	278	16
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Doprava-nízké náklady	0,012	285	2
Energetický management v Služby-vysoké náklady	0,134	290	46
Energetický management v Veřejný sektor-vysoké náklady	0,149	290	51
Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým v Domácnosti-typické náklady	10,020	296	1 691
Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým v Služby-typické náklady	0,132	300	22
Náhrada kotle na tuhá paliva plynovým atmosférickým v Veřejný sektor-typické náklady	0,184	300	31
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Doprava-nízké náklady	0,008	300	2
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Průmysl-typické náklady	1,021	306	417
Přechod elektrické trakce z ss na st napájení v Doprava-typické náklady	2,581	315	410
Náhrada uhelného kotle za plynový v Zemědělství-nízké náklady	0,018	325	3
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem v Domácnosti-typické náklady	5,914	330	896

	Investiční výdaje [mld. Kč]	Cena uspořené energie [Kč/GJ]	Technický potenciál úspor [TJ]
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Průmysl-typické náklady	31,713	333	4 769
Zateplení budovy v Zemědělství-nízké náklady	2,178	353	246
Zateplení budovy v Služby-nízké náklady	13,638	353	1 544
Zateplení budovy v Veřejný sektor-nízké náklady	23,268	353	2 634
Instalace frekvenčních měničů v Průmysl-vysoké náklady	2,186	360	405
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem v Služby-vysoké náklady	1,955	360	272
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem v Veřejný sektor-vysoké náklady	1,544	360	214
Zateplení budovy v Domácnosti-nízké náklady	91,585	384	9 552
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním v Služby-nízké náklady	1,483	396	187
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním v Veřejný sektor-nízké náklady	1,921	396	243
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Průmysl-typické náklady	0,428	398	54
Zateplení budovy v Průmysl-vysoké náklady	21,596	399	2 167
Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem v Služby-typické náklady	3,523	405	435
Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem v Veřejný sektor-typické náklady	2,783	405	344
Přechod z individuální osobní dopravy na veřejnou osobní dopravu v Doprava-typické náklady	82,833	414	10 004
Zateplení budovy v Zemědělství-typické náklady	5,209	423	493
Zateplení budovy v Služby-typické náklady	32,624	423	3 088
Zateplení budovy v Veřejný sektor-typické náklady	55,659	423	5 268
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním v Domácnosti-nízké náklady	6,227	444	701
Zateplení budovy v Domácnosti-typické náklady	223,692	468	19 105
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním v Služby-typické náklady	3,596	480	375
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním v Veřejný sektor-typické náklady	4,657	480	485
Záměna ohřívače TUV tepelným čerpadlem v Domácnosti-typické náklady	30,406	495	3 071
Snížení ztrát v rozvodech tepla v Průmysl-typické náklady	13,711	500	914
Vnější osvětlení - instalace LED v Veřejný sektor-nízké náklady	1,512	520	145
Instalace/Výměna kompresorů v Průmysl-vysoké náklady	17,564	540	2 168
Výměna transformátoru v Průmysl-vysoké náklady	2,301	540	213
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním v Domácnosti-typické náklady	15,147	540	1 402
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Zemědělství-nízké náklady	0,176	552	16
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Služby-nízké náklady	0,750	552	68
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Veřejný sektor-nízké náklady	0,735	552	67
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Doprava-nízké náklady	0,016	565	1
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Zemědělství-nízké náklady	0,035	569	8
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Služby-nízké náklady	0,453	569	100
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Veřejný sektor-nízké náklady	0,358	569	79

	Investiční výdaje [mld. Kč]	Cena uspořené energie [Kč/GJ]	Technický potenciál úspor [TJ]
Zateplení budovy v Zemědělství-vysoké náklady	3,577	580	246
Zateplení budovy v Služby-vysoké náklady	22,400	580	1 544
Zateplení budovy v Veřejný sektor-vysoké náklady	38,216	580	2 634
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Domácnosti-nízké náklady	7,315	599	610
Náhrada přímotopu tepelným čerpadlem v Domácnosti-vysoké náklady	5,376	600	448
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Zemědělství-nízké náklady	0,054	618	4
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Služby-nízké náklady	1,308	618	106
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Veřejný sektor-nízké náklady	1,033	618	84
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Průmysl-vysoké náklady	0,468	623	38
Výměna plynové varné desky za elektrickou v Domácnosti-nízké náklady	6,547	641	681
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Služby-nízké náklady	2,216	650	227
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Veřejný sektor-nízké náklady	1,750	650	180
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Zemědělství-typické náklady	0,703	660	53
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Služby-typické náklady	2,991	660	226
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Veřejný sektor-typické náklady	2,928	660	222
Snížení ztrát v rozvodech tepla v Průmysl-vysoké náklady	6,094	667	305
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Domácnosti-nízké náklady	0,628	683	115
Instalace nucené ventilace s rekuperací v Domácnosti-nízké náklady	7,507	701	535
Zateplení budovy v Domácnosti-vysoké náklady	170,327	713	9 552
Vnější osvětlení - instalace LED v Veřejný sektor-typické náklady	16,748	720	1 163
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Domácnosti-typické náklady	29,779	732	2 035
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Domácnosti-nízké náklady	2,739	741	185
Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu v Doprava-nízké náklady	12,336	744	1 105
Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu v Doprava-typické náklady	185,036	744	16 580
Náhrada fosilních paliv vozů M1, M2, M3, N1 a L za elektřinu v Doprava-vysoké náklady	49,343	744	4 421
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Doprava-typické náklady	0,074	764	5
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Domácnosti-nízké náklady	4,169	780	356
Výměna plynové varné desky za elektrickou v Domácnosti-typické náklady	15,926	780	1 361
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Zemědělství-typické náklady	0,730	788	116
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Průmysl-vysoké náklady	0,700	788	111
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Služby-typické náklady	9,416	788	1 495
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Veřejný sektor-typické náklady	7,438	788	1 181
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Doprava-typické náklady	0,304	788	48
Instalace nucené ventilace s rekuperací v Domácnosti-typické náklady	59,111	789	3 748

	Investiční výdaje [mld. Kč]	Cena uspořené energie [Kč/GJ]	Technický potenciál úspor [TJ]
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Zemědělství- typické náklady	1,040	855	61
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Průmysl-vysoké náklady	29,124	855	1 703
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Služby-typické náklady	25,359	855	1 483
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Veřejný sektor- typické náklady	20,031	855	1 171
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Doprava-typické náklady	0,520	855	30
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Služby-typické náklady	14,317	900	1 061
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Veřejný sektor-typické náklady	11,309	900	838
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Doprava-typické náklady	0,111	900	8
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Zemědělství-vysoké náklady	0,676	907	37
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Služby-vysoké náklady	2,875	907	159
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Veřejný sektor-vysoké náklady	2,815	907	155
Vnější osvětlení - instalace LED v Veřejný sektor-vysoké náklady	2,791	960	145
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním v Služby-vysoké náklady	3,596	960	187
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním v Veřejný sektor- vysoké náklady	4,657	960	243
Náhrada atmosférického plynového kotle kondenzačním v Domácnosti- vysoké náklady	13,464	960	701
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Domácnosti-typické náklady	13,278	963	1 724
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Doprava-vysoké náklady	0,068	1 010	3
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Domácnosti- typické náklady	54,080	1 045	2 588
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Zemědělství-vysoké náklady	0,259	1 050	31
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Služby-vysoké náklady	3,348	1 050	399
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Veřejný sektor-vysoké náklady	2,644	1 050	315
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Doprava-vysoké náklady	0,108	1 050	13
Instalace nucené ventilace s rekuperací v Domácnosti-vysoké náklady	22,531	1 052	1 071
Zavedení rekuperace na železnici v Doprava-typické náklady	2,467	1 080	114
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Domácnosti-typické náklady	27,436	1 100	1 663
Instalace fototermických systémů (pro výrobu tepla) v Domácnosti-vysoké náklady	31,744	1 114	1 424
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Zemědělství- vysoké náklady	0,495	1 140	22
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Služby-vysoké náklady	12,076	1 140	530
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Veřejný sektor- vysoké náklady	9,538	1 140	418
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Doprava-vysoké náklady	0,248	1 140	11
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Služby-vysoké náklady	4,091	1 200	227

	Investiční výdaje [mld. Kč]	Cena uspořené energie [Kč/GJ]	Technický potenciál úspor [TJ]
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Veřejný sektor-vysoké náklady	3,231	1 200	180
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Doprava-vysoké náklady	0,032	1 200	2
Zavedení rekuperace v MHD v Doprava-typické náklady	2,714	1 260	108
Náhrada přímotopu infraohřevem v Služby-nízké náklady	3,258	1 300	125
Náhrada přímotopu infraohřevem v Veřejný sektor-nízké náklady	2,573	1 300	99
Výměna plynové varné desky za elektrickou v Domácnosti-vysoké náklady	14,156	1 387	681
Náhrada přímotopu infraohřevem v Domácnosti-nízké náklady	6,450	1 560	207
Výměna osvětlení LED80 za LED110 v Domácnosti-vysoké náklady	6,438	1 750	460
Instalace fotovoltaických systémů (pro výrobu elektřiny) v Domácnosti-vysoké náklady	35,117	1 900	924
Snížení energetické náročnosti spotřebičů v Domácnosti-vysoké náklady	10,689	2 000	356
Urychlení obnovy vozidel M2 a M3 v Doprava-typické náklady	44,270	2 358	1 877
Urychlení obnovy vozidel M1 v Doprava-typické náklady	916,241	3 705	24 728
Urychlení obnovy vozidel N1 až N3 v Doprava-typické náklady	585,376	3 705	15 798
Celkem	3 480		240 000



ENVIROS, s.r.o.

Dykova 53/10, 101 00 Praha 10-Vinohrady
Česká republika

IČ: 61503240, DIČ: CZ61503240

Společnost vedená u Městského soudu v Praze,
oddíl C, vložka 31001

Tel.: +420 284 007 498

Fax: +420 284 861 245

E-mail: enviros@enviros.cz

www.enviros.cz