

Aktualizace Akčního plánu pro udržitelnou energii (SEAP) – část II.

Vyhodnocení a aktualizace

Město Chrudim

Září 2021

Identifikační údaje

Identifikace dokumentu

Název díla / Title	Aktualizace Akčního plánu pro udržitelnou energii (SEAP), část II. – Vyhodnocení a aktualizace
--------------------	--

Datum vydání / Date of delivery	Září 2021
---------------------------------	-----------

Počet stran / Pages	112	Počet příloh / Annexes	4
---------------------	-----	------------------------	---

Počet výtisků / Printed copies		Č. výtisku / Copy number	
--------------------------------	--	--------------------------	--

Identifikace zpracovatelů

Název / City Name	PORSENNA o.p.s.
Adresa sídla / Postal address	Bystřická 522/2, 140 00 Praha 4
Adresa pracoviště / Office address	Michelská 18/12a, 140 00 Praha 4
Identifikační číslo / Identification number	27172392
Odpovědná osoba / Responsible person	Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D., ředitel
Vypracoval / Processed by	Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D., Bc. Patrik Šimůnek, Ing. arch. Petr Daniš
Telefon / Phone	+ 420 244 013 186
E-mail	ops@porsenna.cz

Název / City Name	Ing. Otakar Hrubý
Adresa pracoviště / Office address	Dykova 53/10, 101 00 Praha 10 – Vinohrady
Identifikační číslo / Identification number	61503240
Telefon / Phone	+420 602 386 134
E-mail	otakar.hruby@gmail.com

Název / City Name	Centrum dopravního výzkumu, v.v.i
Adresa sídla / Postal address	Líšeňská 33a, 63600 Brno
Adresa pracoviště / Office address	Líšeňská 33a, 63600 Brno
Identifikační číslo / Identification number	449 94 575
Odpovědná osoba / Responsible person	Ing. Havlíčková

Vypracoval / Processed by	Ing. Jiří Jedlička, RNDr. Leoš Pelikán, Ph.D.
Telefon / Phone	+420 721 222 994
E-mail	jiri.jedlicka@cdv.cz

Identifikace objednatele

Název / City Name	Město Chrudim
Adresa sídla / Postal address	Resselovo náměstí 77, 537 01 Chrudim
Identifikační číslo / Identification number	00270211
Odpovědná osoba / Responsible person	Ing. František Pilný, MBA, starosta
Telefon / Phone	+ 420 469 657 141
E-mail	frantisek.pilny@chrudim-city.cz

Obsah

1. Úvod – účel tohoto dokumentu	7
1. 1. Vyhodnocení a aktualizace SEAP a související dokumentace	7
1. 2. Návrhová část – Akční plán SE(C)AP, koncept Smart City, opatření v dopravě	7
2. Aktualizace SEAP – akční plán a související dokumentace.....	8
2. 1. Plnění emisního cíle.....	8
2. 2. Rekapitulace výhledu do roku 2050 a nastavení nových cílů	10
2. 2. 1. Terciární sektor.....	10
2. 2. 2. Průmyslový sektor	12
2. 2. 3. Domácnosti.....	13
2. 2. 4. Rodinné domy	14
2. 2. 5. Ostatní	16
2. 2. 6. Souhrn obnovitelných zdrojů za město Chrudim	16
2. 2. 7. Komunitní energetika	19
2. 3. Vývoj energetiky v Chrudimi	21
2. 4. Akční plán	22
2. 4. 1. Komplexní opatření	22
2. 4. 2. Parametry a kritéria VZ.....	23
2. 5. Energetický management podle ISO 50001	23
2. 5. 1. Zdroj zákonné povinnosti	24
2. 5. 2. Zjednodušené porovnání nákladů alternativ splnění zákona	25
2. 5. 3. Informační systém pro EM - SW e-manažer a jeho role	25
2. 6. Dlouhodobá politická podpora a spolupráce	26
2. 7. Monitoring a reporting.....	26
2. 7. 1. Fond úspor.....	26
2. 7. 2. Nastavení monitoringu SECAP.....	26
2. 7. 3. Doporučení	27
2. 7. 4. Financování.....	27
2. 7. 5. Podpora ostatních sektorů	27
2. 8. Adaptace na změnu klimatu – provázání s Adaptační strategií	28
2. 9. Analýza rizik a zranitelnosti – vůči změně klimatu.....	29
2. 9. 1. Hodnocení rizika	29
2. 9. 2. Přehled hlavních opatření přispívajících k adaptaci na změnu klimatu.....	30

2. 9. 3. Příklad správného postupu při přípravě a provádění opatření – komplexní renovace budovy MŠ U stadionu	32
2. 9. 4. Příklad instalace a modernizace zdroje energie	35
2. 9. 5. Příklad realizace FVE v rámci majetku města	35
2. 10. Doprava	37
2. 10. 1. Popis mobilních zdrojů na území města Chrudimi	37
2. 10. 2. Vozový park města Chrudimi a jím zřízených organizací	37
2. 10. 3. Vozový park městské hromadné dopravy	38
2. 10. 4. Skladba vozového parku osobní a podnikové městské silniční dopravy.....	39
2. 10. 5. Intenzity silniční dopravy a jejich vývoj	40
2. 11. Výpočet emisí CO ₂ a spotřeby energie v dopravě	43
2. 11. 1. Produkce emisí CO ₂ a spotřeba energie při provozu vozidel v majetku města a jím zřízených organizací a jejich energetická náročnost	43
2. 11. 2. Produkce emisí CO ₂ a spotřeba energie v MHD.....	44
2. 11. 3. Stanovení emisního faktoru CO ₂ a spotřeby energie ze silniční dopravy.....	44
2. 11. 4. Výsledky výpočtu	45
3. Smart City ve vztahu k SECAP	47
3. 1. Navržení možných a vhodných SMART řešení	48
3. 2. Stanovení vize a cílů rozvoje města.....	49
3. 3. Stanovení vize a cílů Smart City.....	49
3. 3. 1. Potenciál datové platformy Smart City	50
3. 4. Energetika a energetický management v konceptu Smart City	51
3. 4. 1. Vzdálený monitoring spotřeby elektřiny	51
3. 4. 2. Vzdálený monitoring spotřeby tepla	53
3. 4. 3. Vzdálený monitoring spotřeby vody	54
3. 5. Chytré veřejné osvětlení - Veřejné osvětlení v konceptu Smart City	57
3. 5. 1. Energetický management na soustavě veřejného osvětlení	59
3. 5. 2. Stav a předpokládaný rozvoj soustavy VO v Chrudimi	61
3. 5. 3. Doporučení k soustavě VO	61
3. 6. Sdílená ekonomika	63
3. 7. Doprava v konceptu Smart City.....	63
3. 7. 1. Role informačních a komunikačních technologií v dopravním systému Smart City	63
3. 7. 2. Strategická úroveň – příležitosti ke zvážení	64
3. 7. 3. Realizační úroveň – příležitosti ke zvážení	66

3. 7. 4. Finanční náročnost	71
4. Závěry a doporučení.....	72
4. 1. Postup v případě pokračujícího členství v Paktu.....	72
4. 2. Další doporučení.....	72
4. 3. Závěry a doporučení v oblasti dopravy	72
Literatura a zdroje	74
Příloha 1 Vozový park města Chrudimi a jím zřízených organizací – tabulková část	75
Příloha 2 Zhodnocení adaptačních opatření v oblasti dopravy pro zmírnění dopadů zapříčiněných klimatickou změnou	80
Část 1 Plnění opatření dle SEAP Chrudim (2017)	80
Opatření 1.....	80
Opatření 2.....	80
Opatření 3.....	80
Opatření 4.....	81
Opatření 5.....	81
Opatření 6.....	81
Část 2 Ostatní opatření realizovaná městem	82
Opatření 1.....	82
Opatření 2.....	82
Opatření 3.....	82
Opatření 4.....	83
Část 3 Navrhovaná opatření s vyčíslitelným přínosem	83
Opatření 1 Ekologizace provozu MHD	83
Opatření 2 Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města.....	85
Opatření 3 Ecodriving.....	88
Navrhovaná opatření s nevyčíslitelným přínosem.....	91
Opatření 4 Ostatní opatření vůči IAD a nákladní dopravě	91
Opatření 5 Podpora cyklistické dopravy	93
Opatření 6 Podpora pěší a běžecké dopravy	96
Opatření 7 Podpora Carsharingu.....	99
Opatření 8 Zvyšování plynulosti IAD a nákladní dopravy v intravilánu.....	102
Příloha 3 Závazek SECAP 2050 – oficiální znění.....	105
Příloha 4 Dokumentace k Akčnímu plánu pro aplikaci E-Manažer	107

P4.1 Popis akčního plánu.....	107
P4.2 Akční plán v aplikaci E-Manažer	108
P4.2.1 Zásobník opatření.....	108

1. Úvod – účel tohoto dokumentu

Tento dokument navazuje na monitorovací a závěrečnou zprávu Akčního plánu udržitelné energetiky (SEAP).

Původní Plán (SEAP) byl ukončen k roku 2020 a v dalších letech může být již ustanoven pouze Akční plán udržitelné energetiky a klimatu (SECAP).

Od dubna 2021 byl původní cíl k roku 2030, jehož cílem bylo dosažení 40 % snížení emisí skleníkových plynů, upraven na cíl dosažení klimatické neutrality k roku 2050. Text závazku je uveden v příloze č. 3.

Struktura dokumentu je uzpůsobena zadání a také účelu dokumentu, proto jsou jeho části uspořádány do logických celků, které jsou shrnuty v kapitolách níže.

1. 1. Vyhodnocení a aktualizace SEAP a související dokumentace

V rámci aktualizace byla revidována návrhová část opatření a nastavení monitorovacího plánu, včetně strategie a aktivit, opatření po celou dobu trvání plánu, který byl dle metodiky SEAP ukončen k roku 2020 a pokračující a nově plánované činnosti byly přeneseny do základu nového plánu v šabloně SECAP.

V téže šabloně SECAP byla zpracována Analýza rizik a zranitelnosti na základě Strategie adaptace na změnu klimatu. Dále jsou v souladu s adaptační strategií převzata a navržena další adaptační opatření v rámci objektů v majetku města a opatření v činnostech zajišťovaných městem, čímž je realizováno propojení s Adaptační strategií města Chrudim na klimatickou změnu.

Dokument dále obsahuje popis postupu implementace EnMS dle ISO 50001, ověření monitorování a reporting zpracovávaných dat, které bude stále ve větší míře probíhat automatizovaně.

Pro dosažení uvedených cílů je nezbytná dlouhodobá politická podpora a implementace plánu do každodenního života. Na těchto principech je po novele postavena i samotná norma ČSN EN ISO 5001. K tomu může posloužit spolupráce s dalšími městy, která jsou aktivními členy Paktu nebo v rámci členství v SEMMO, ENERGY CITIES apod.

1. 2. Návrhová část – Akční plán SE(C)AP, koncept Smart City, opatření v dopravě

Návrhová část je tvořena akčním plánem (energetického managementu) s integrovanými adaptačními opatřeními, opatření v rámci konceptu smart city a opatření v sektoru dopravy.

Klíčovou součástí dokumentu je navržení možných a vhodných SMART řešení. Rozsálá kapitola popisu stav a vývoj automatizovaného monitoringu spotřeby energie e a vody a velký prostor je věnován opatřením v rámci sektoru dopravy.

2. Aktualizace SEAP – akční plán a související dokumentace

V této části je provedena aktualizace Akčního plánu v podobě nového template pro zpracování SECAP tak, aby mohl být využit v případě, že se město rozhodne touto cestou pokračovat.

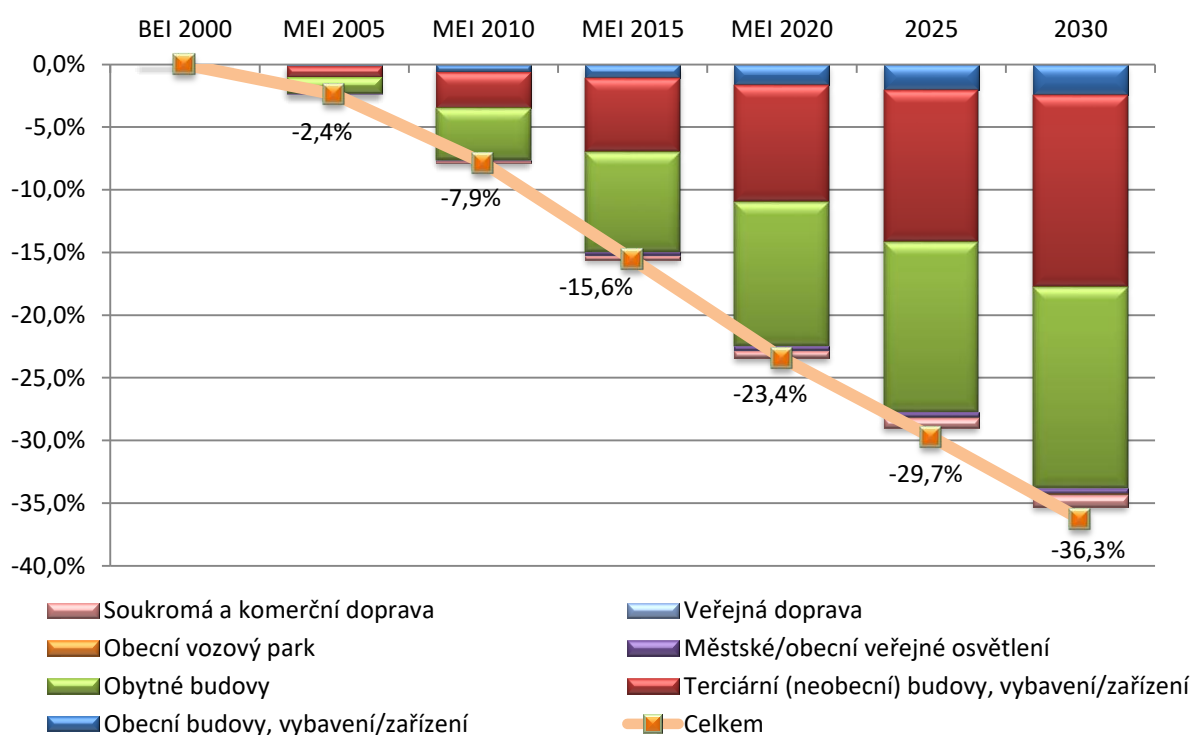
V rámci akčního plánu energetického managementu jsou doplněna všechna známá opatření, která město může realizovat ve výhledu do roku 2030 s tím, že bude potřeba tento plán rozšířit o opatření s delším časovým výhledem.

2.1. Plnění emisního cíle

V této části bude proveden rozbor možností dosažení klimatické neutrality na bázi grafů extrapolace vývoje. Směřování ke klimatické neutralitě významnou měrou závisí na způsobu dekarbonizace centrálního zdroje tepla pro město, tj. Elektrárny Opatovice (EOP).

Strategický záměr EOP není prozatím veřejně znám, pracuje se mj. s předpokladem realizace ZEVO v areálu elektrárny, nicméně tento záměr sám o sobě by k cíli přispěl pouze menší měrou. V grafu níže je uveden původní předpoklad vývoje plnění emisního cíle.

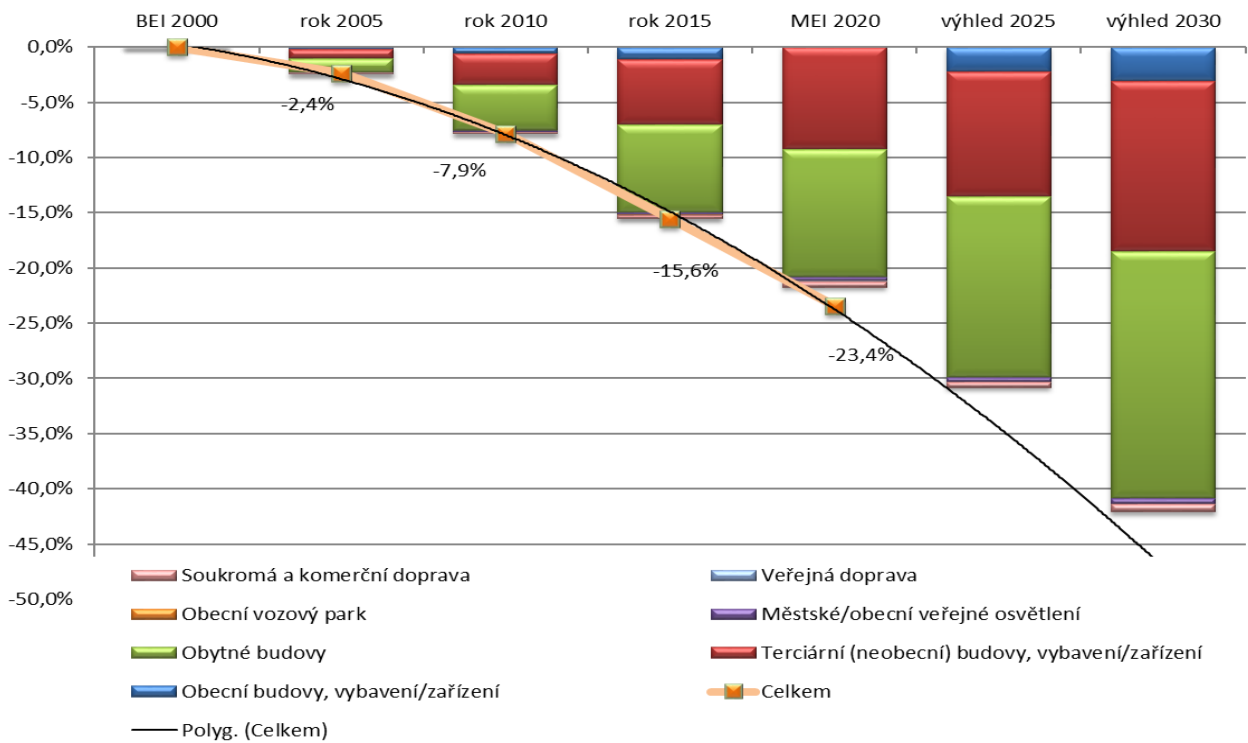
Graf 1 Odhad úspor emisí CO₂ dle sledovaných sektorů ve výhledu do roku 2030 - BAU



Následující graf představuje prognózu dosažení emisního cíle na základě extrapolace stávajícího trendu a ukazuje možnost dosažení původního závazku snížení emisí o 40 % k roku 2030 s orientačním vyznačením podílu jednotlivých sektorů. Z grafu je vidět, že při progresivním snižování emisí by bylo možné v roce 2030 docílit původního cíle stanoveného pro tento rok, tj. 40 % snížení emisí CO₂.

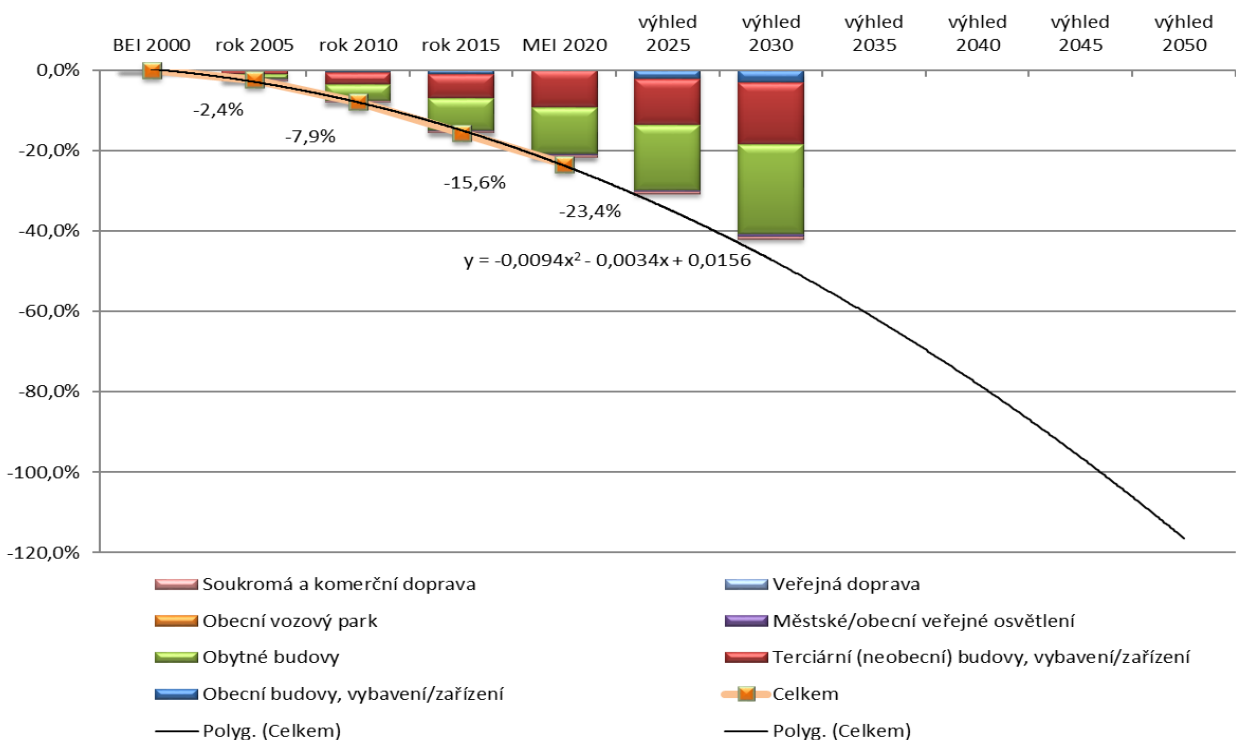
Na základě cíle stanoveného na jaře 2021 je nezbytné úsilí směřovat k celkové emisní neutralitě v roce 2050. V tomto případě je nezbytné zapojit všechny klíčové hráče a zajistit maximální synergii opatření na straně spotřeby, ale zejména pak na straně zdrojů, přičemž klíčový bude způsob výroby centrálního tepla.

Graf 2 Extrapolace úspor emisí CO₂ dle sledovaných sektorů ve výhledu do r.2030 – s progresí



Prostá extrapolace stávajícího vývoje je v tomto případě pouze matematickou konstrukcí, neboť pro dosažení cíle bude muset docházet k významnějším strukturálním změnám napříč sektory. Přesto je extrapolace v grafu níže pro ilustraci uvedena, nicméně je zřejmé, že klimatické neutrality nelze dosáhnout v jednotlivých sektorech, ale opatřeními napříč sektory.

Graf 3 Extrapolace úspor emisí CO₂ dle sledovaných sektorů ve výhledu do r.2050 – s progresí



2. 2. Rekapitulace výhledu do roku 2050 a nastavení nových cílů

V této kapitole je shrnut původně provedený výhled spotřeby energie a výroby energie z obnovitelných zdrojů v jednotlivých sektorech.

Z původních dat je vidět, že pro dosažení nového emisního cíle by bylo potřeba uvedenou predikci revidovat a nastavit podmínky pro zajištění vyššího potenciálu jak úspor, tak vlastní výroby.

Potenciál úspor energie je v rámci daných možností technologií, chování lidí a dalších faktorů nejvýše 50 % v celkovém úhrnu, skeptici odhadují spíše 30 %. Znamená to, že by z bezemisních zdrojů muselo být vyrobeno 50 – 70 % stávající spotřeby energie (v souhrnu za všechny druhy energie a všechna užití energie).

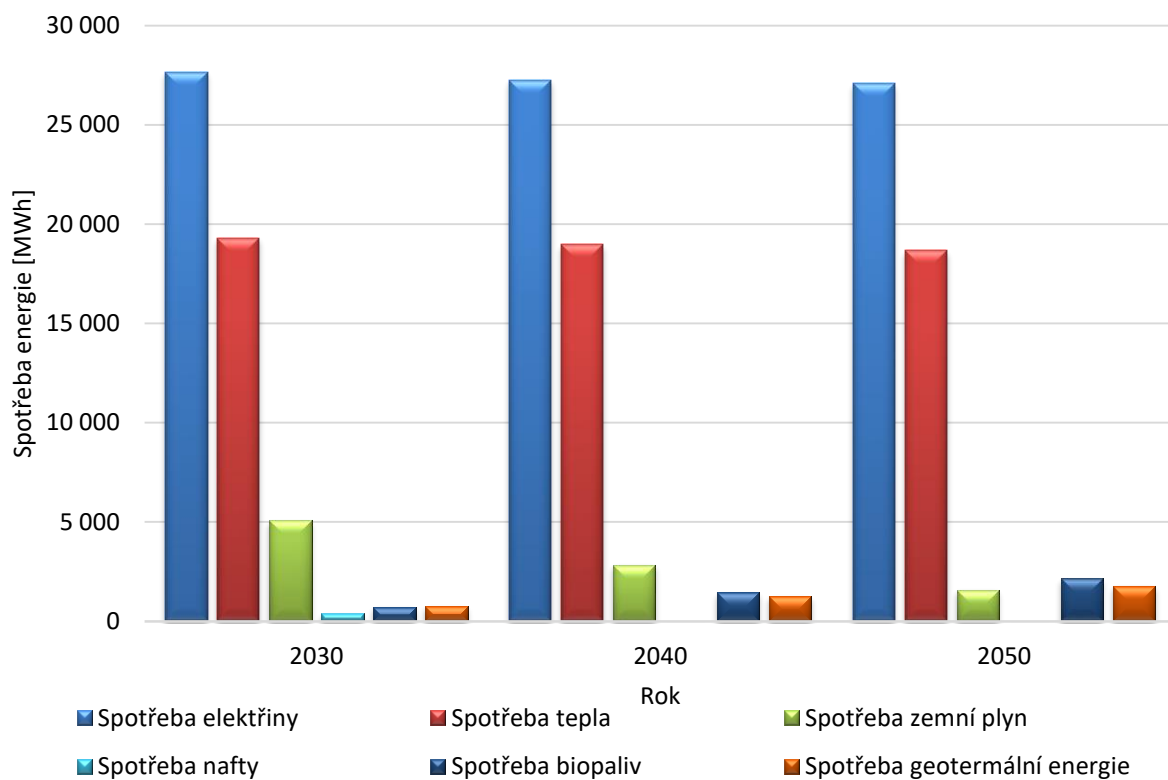
2. 2. 1. Terciární sektor

Do oblasti terciárního sektoru zahrnujeme sektor služeb ve městě Chrudim. Jedná se o obchod, služby, zdravotnictví, školství a další.

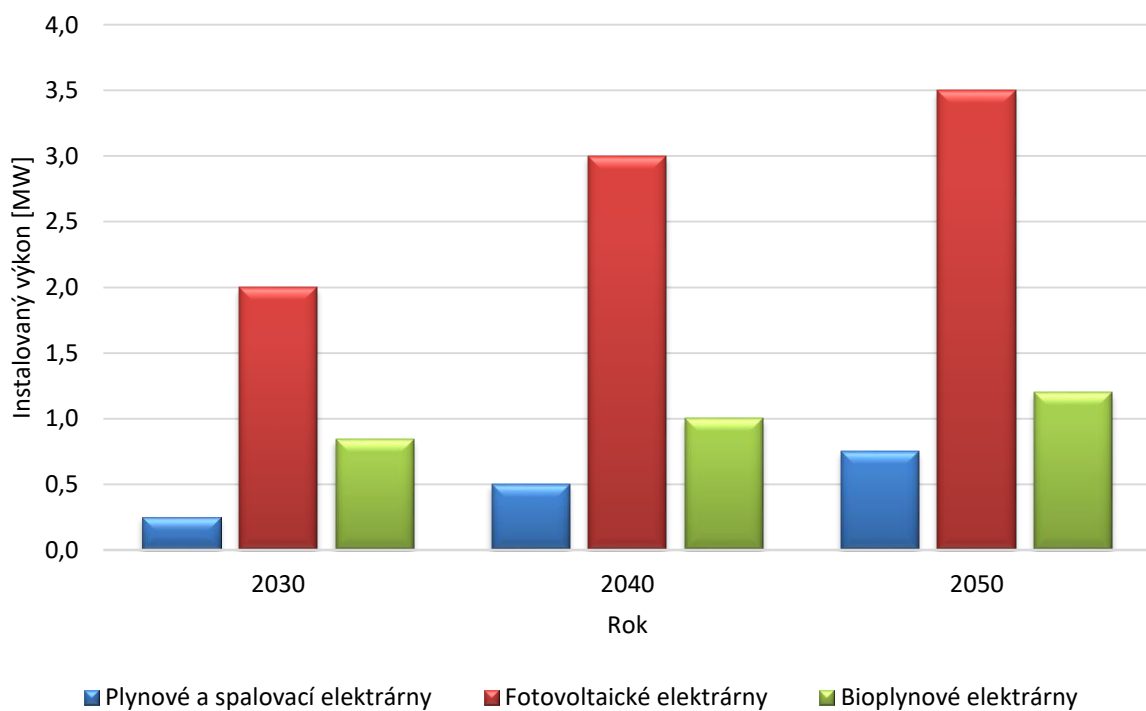
Tabulka 1 Vývoj energetiky v terciárním sektoru

Rok	2030	2040	2050
Spotřeba elektřiny [MWh]	27 651,65	27 244,73	27 096,19
Spotřeba tepla [MWh]	19 298,98	18 980,66	18 662,33
Spotřeba zemní plyn [MWh]	5 091,76	2 837,19	1 575,84
Spotřeba nafty [MWh]	383,83	0,00	0,00
Spotřeba biopaliv [MWh]	714,18	1 428,35	2 142,53
Spotřeba geotermální energie [MWh]	760,63	1 267,72	1 774,81
Plynové a spalovací elektrárny			
Instalovaný výkon [MW]	0,25	0,50	0,75
Výroba el. energie [MWh]	625,00	1 250,00	1 875,00
Fotovoltaické elektrárny			
Instalovaný výkon [MWp]	2,00	3,00	3,50
Výroba el. energie [MWh]	2 000,00	3 000,00	3 500,00
Bioplynové elektrárny			
Instalovaný výkon [MW]	0,84	1,00	1,20
Výroba el. energie [MWh]	3 820,56	4 500,00	5 400,00

Graf 4 Vývoj energetiky v terciárním sektoru



Graf 5 Vývoj instalovaného výkonu v OZE



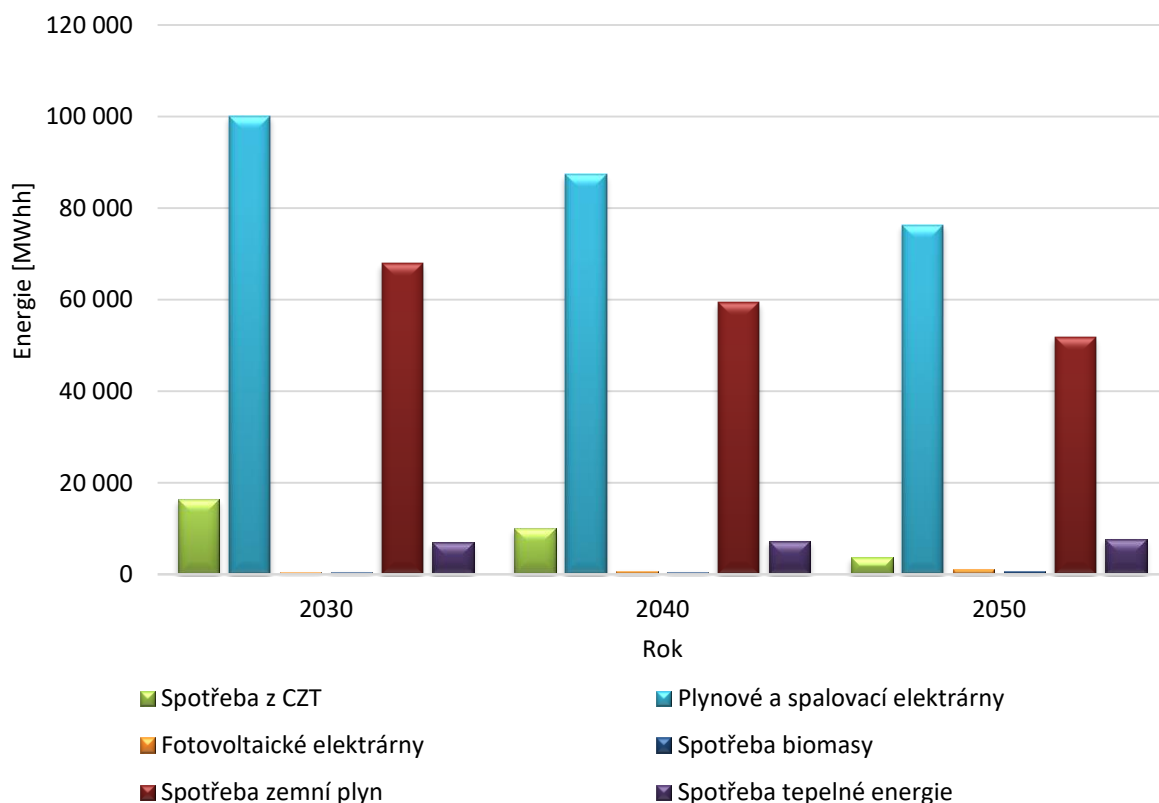
2. 2. 2. Průmyslový sektor

V průmyslovém sektoru jsou zahrnuty veškeré průmyslové podniky v oblasti Chrudimi, které poskytly potřebná data pro analýzu.

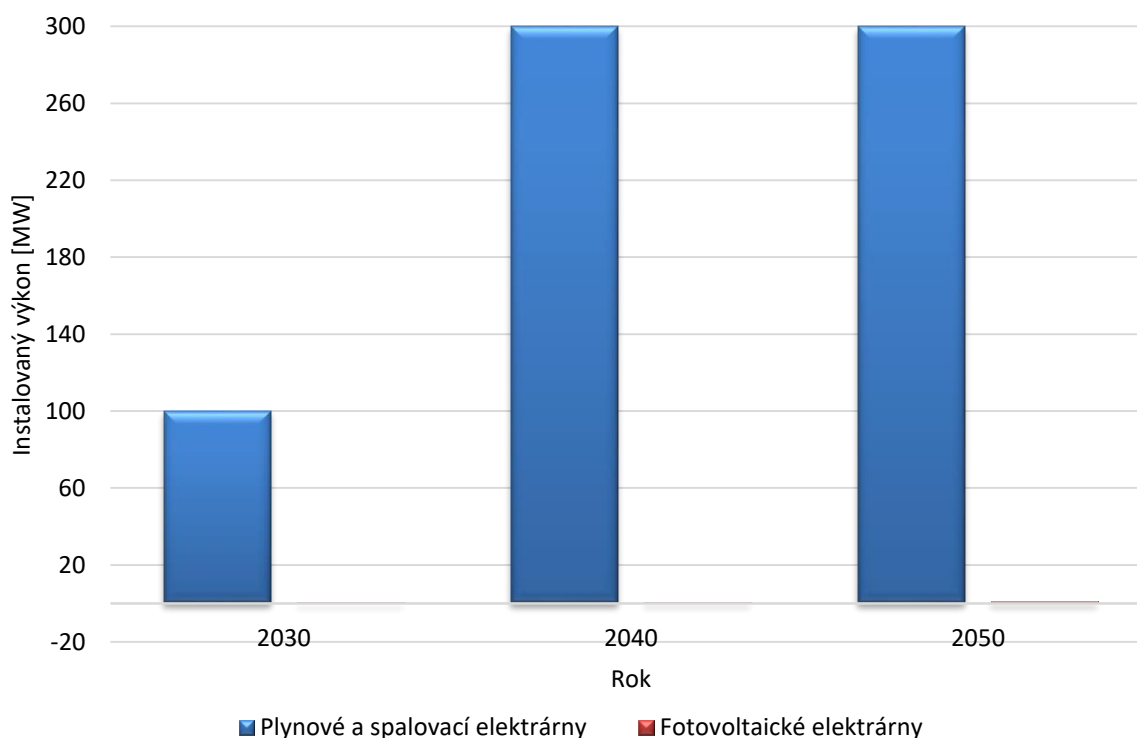
Tabulka 2 Vývoj energetiky v průmyslovém sektoru

Rok	2030	2040	2050
Spotřeba biomasy [MWh]	528,70	548,74	569,54
Spotřeba zemní plyn [MWh]	67 968,68	59 349,70	51 823,68
Spotřeba z CZT [MWh]	4 550,83	2 786,94	1 023,06
Spotřeba tepelné energie [MWh]	6 911,83	7 294,27	7 652,05
Spotřeba el. energie [MWh]	0,00	0,00	0,00
Plynové a spalovací elektrárny			
Instalovaný výkon [MW]	100,15	100,15	100,15
Výroba energie [MWh]	100 154,38	87 453,99	76 364,11
Fotovoltaické elektrárny			
Instalovaný výkon [MWp]	0,50	0,75	1,13
Výroba energie [MWh]	500,00	750,00	1 125,00

Graf 6 Vývoj energetiky v průmyslovém sektoru



Graf 7 Vývoj instalovaného výkonu v OZE



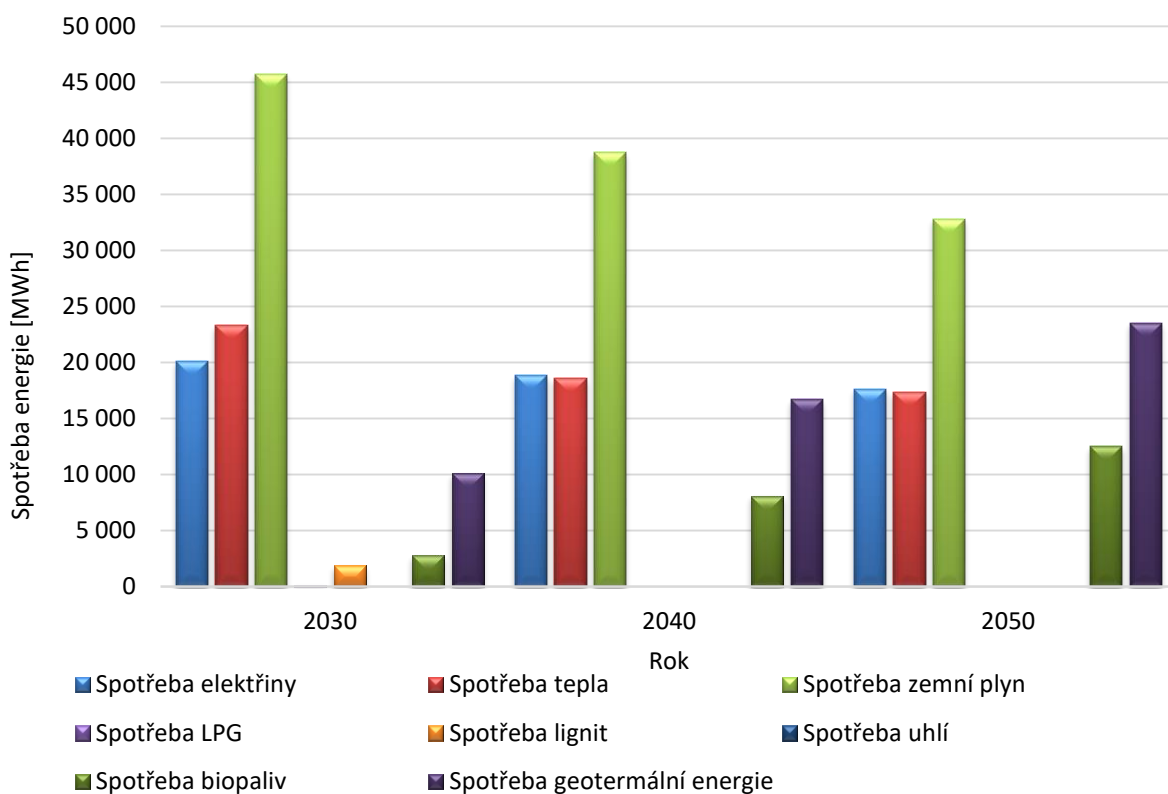
2. 2. 3. Domácnosti

Zde jsou zahrnuty veškeré domácnosti v Chrudimi a jejich výroba a spotřeba energie. Domácnosti jsou bez započtení spotřeby energie pro rodinné domy. Instalovaný výkon FVE je společný pro bytové a rodinné domy.

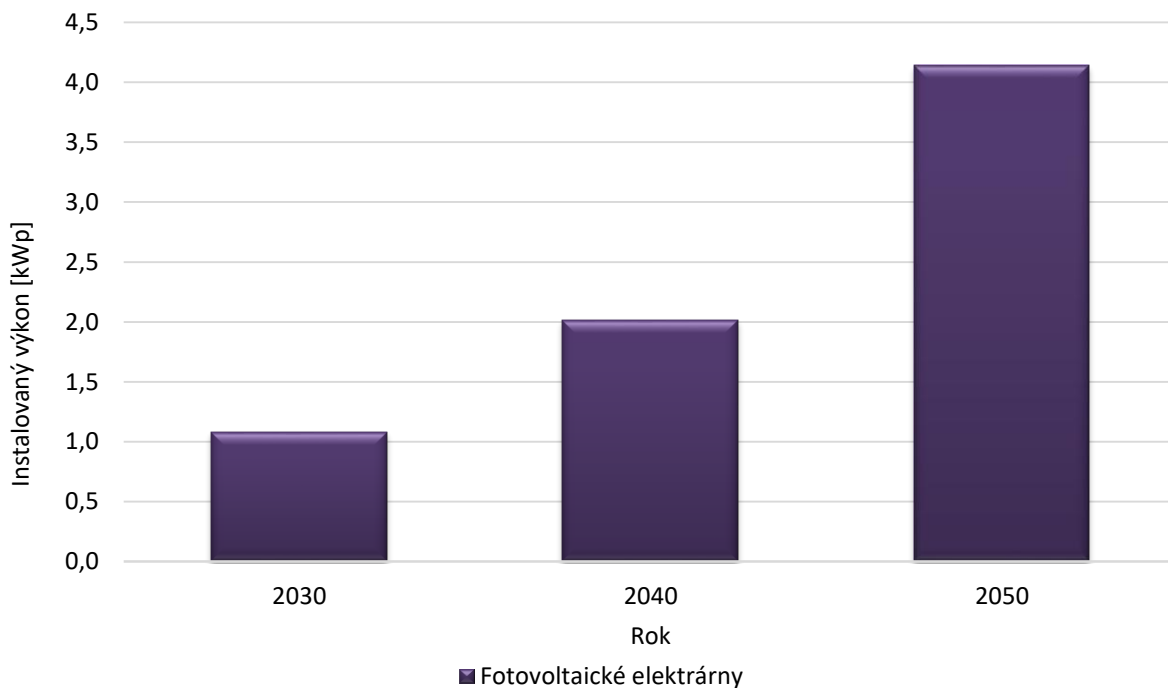
Tabulka 3 Vývoj energetiky pro oblast domácností

Rok	2030	2040	2050
Spotřeba elektřiny [MWh]	20 137,01	18 851,10	17 647,30
Spotřeba tepla [MWh]	23 317,56	18 607,18	17 320,03
Spotřeba zemní plyn [MWh]	45 744,77	38 746,47	32 818,81
Spotřeba LPG [MWh]	128,25	0,00	0,00
Spotřeba lignit [MWh]	1 869,52	0,00	0,00
Spotřeba biopaliv [MWh]	2 790,19	8 091,74	12 519,07
Spotřeba geotermální energie [MWh]	10 107,23	16 704,36	23 539,85
Spotřeba ostatní [MWh]	1,93	0,54	0,00
Fotovoltaické elektrárny			
Výroba el. energie [MWh]	1 079,90	2 017,26	4 140,17
Instalovaný výkon [MWp]	1,08	2,02	4,14

Graf 8 Vývoj energetiky pro oblast domácností



Graf 4 Vývoj instalovaného výkonu v OZE



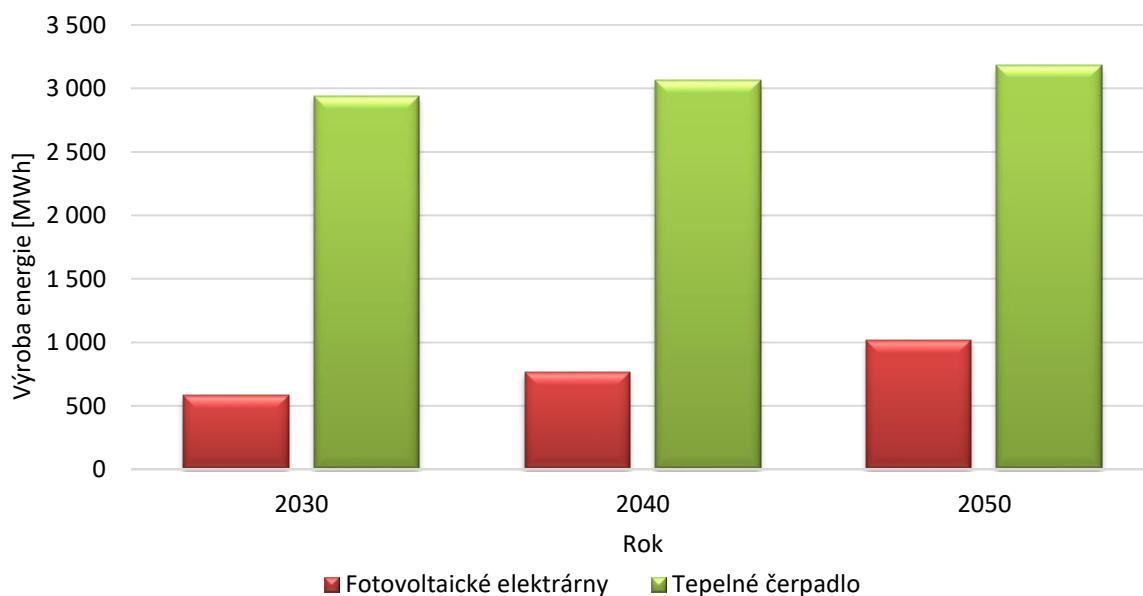
2.2.4. Rodinné domy

Pro rodinné domy je věnována pozornost vývoji instalací a spotřeby elektrické energie z fotovoltaických elektráren do výkonu 10 kWp.

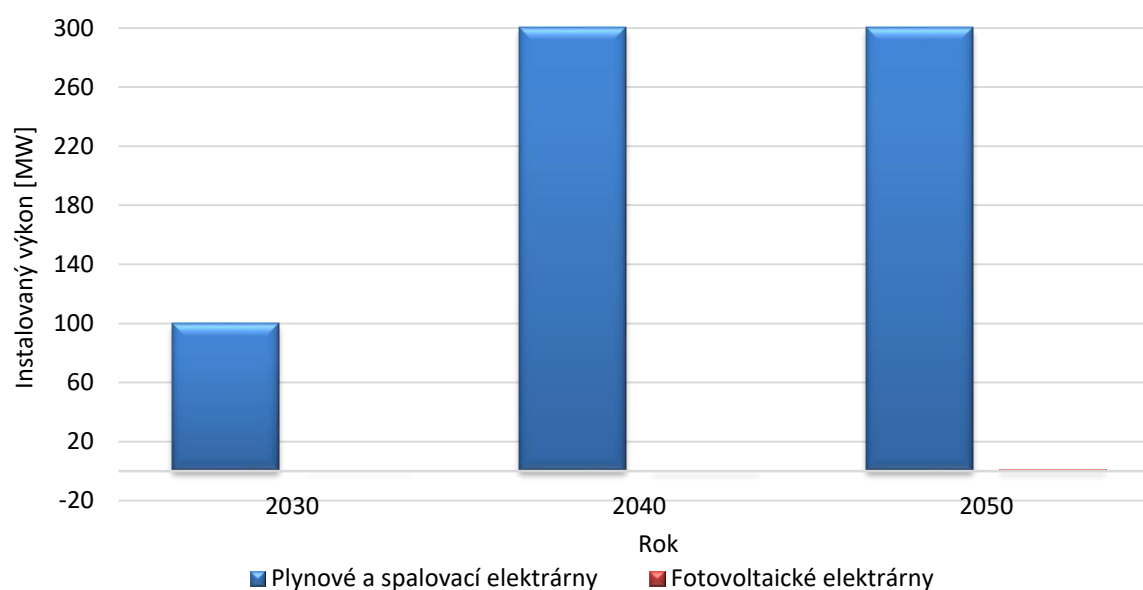
Tabulka 5 Vývoj energetiky v oblasti rodinných domů

Rok	2030	2040	2050
Fotovoltaické elektrárny			
Výroba el. energie [MWh]	579,90	767,26	1 015,17
Instalovaný výkon [MWp]	0,58	0,77	1,02
Tepelné čerpadlo			
Výroba energie [MWh]	2 942,06	3 060,12	3 182,92

Graf 9 Vývoj energetiky v oblasti rodinných domů



Graf 10 Souhrn instalovaného výkonu v OZE



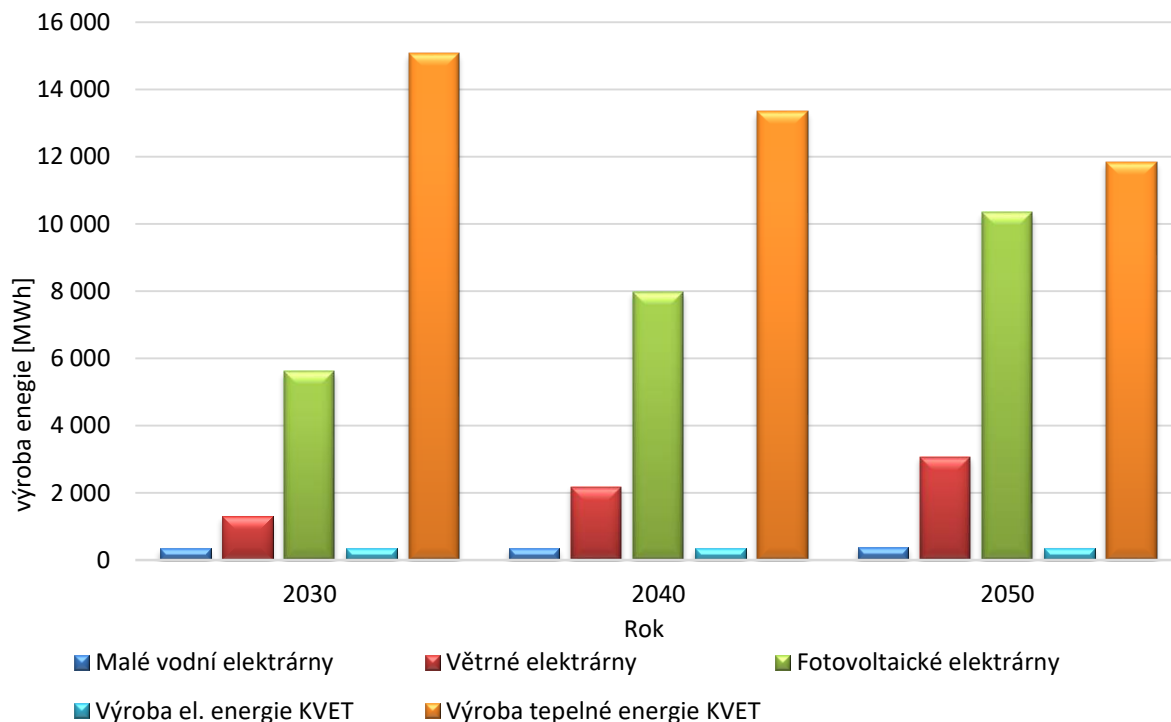
2. 2. 5. Ostatní

Zde je uvedena výroba a instalovaný výkon ze všech ostatních zdrojů na území Chrudim.

Tabulka 6 Vývoj energetiky v oblasti ostatní

Rok	2030	2040	2050
Malé vodní elektrárny			
Výroba el. energie [MWh]	341,56	351,52	361,76
Instalovaný výkon [MWp]	0,15	0,16	0,16
Větrné elektrárny			
Výroba el. energie [MWh]	1 293,12	2 177,02	3 060,93
Instalovaný výkon [MWp]	0,65	1,09	1,53
Fotovoltaické elektrárny			
Výroba el. energie [MWh]	5 617,39	7 975,96	10 334,54
Instalovaný výkon [MWp]	5,62	7,98	10,33
Kombinovaná výroba tepla a elektřiny			
Výroba tepelné energie KVET [MWh]	15 077,70	13 358,92	11 836,07
Výroba el. energie KVET [MWh]	338,13	347,97	358,10

Graf 11 Vývoj energetiky v oblasti ostatní



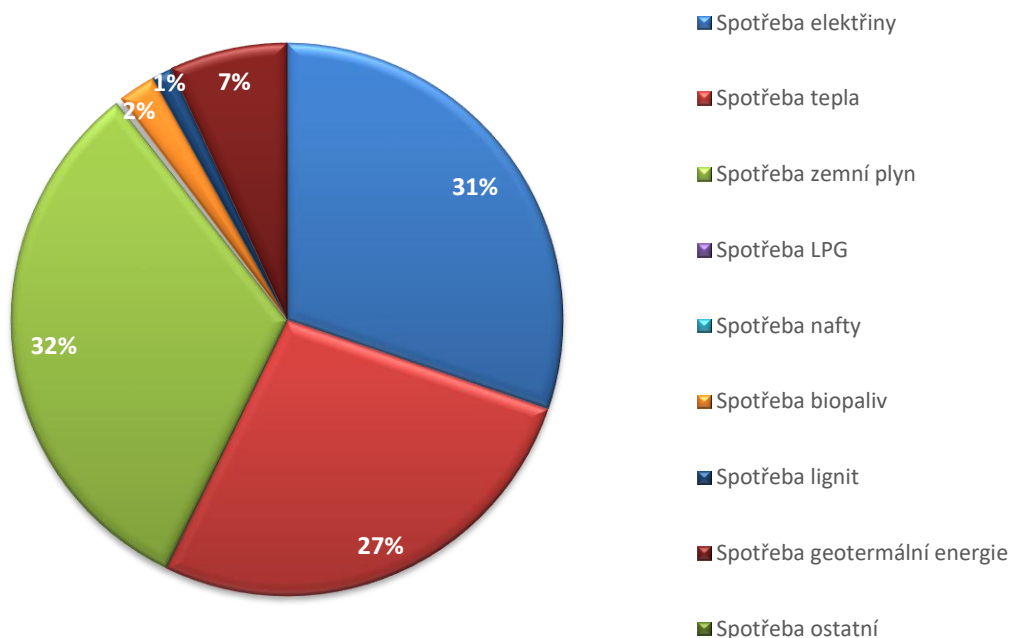
2. 2. 6. Souhrn obnovitelných zdrojů za město Chrudim

V souhrnu je uvedena celková spotřeba energie pro město a výroba v obnovitelných zdrojích energie za oblasti domácnosti a terciálního sektoru.

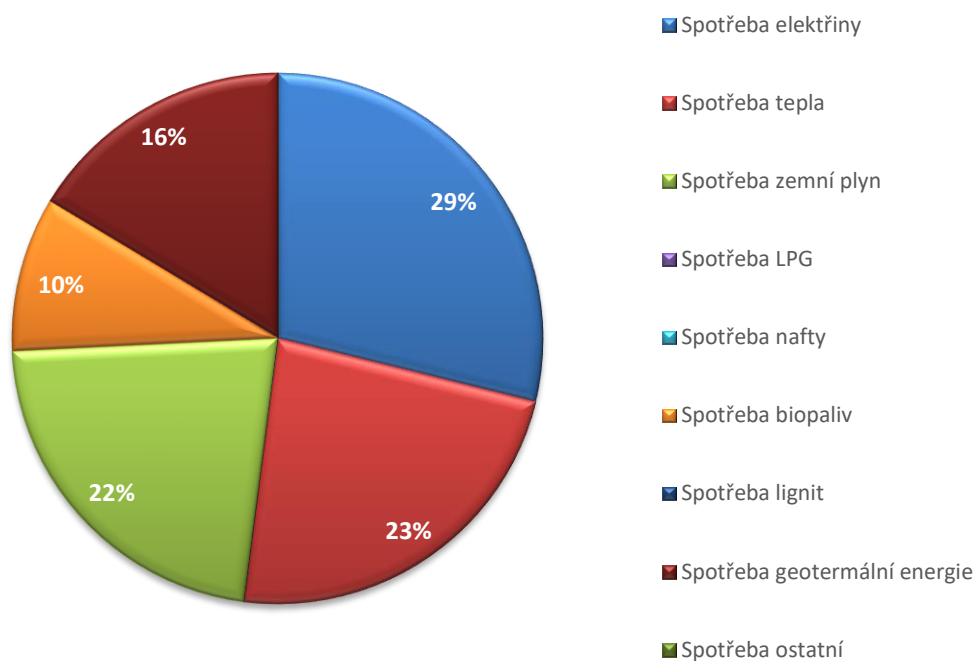
Tabulka 7 Souhrn energie pro město Chrudim

Rok	2030	2040	2050
Spotřeba elektřiny [MWh]	47 788,66	46 095,83	44 743,49
Spotřeba tepla [MWh]	42 616,54	37 587,83	35 982,36
Spotřeba zemní plyn [MWh]	50 836,53	41 583,66	34 394,66
Spotřeba LPG [MWh]	128,25	0,00	0,00
Spotřeba nafty [MWh]	383,83	0,00	0,00
Spotřeba biopaliv [MWh]	3 504,36	9 520,09	14 661,60
Spotřeba lignit [MWh]	1 869,52	0,00	0,00
Spotřeba geotermální energie [MWh]	10 867,87	17 972,09	25 314,67
Spotřeba ostatní [MWh]	1,93	0,54	0,00
Plynové a spalovací elektrárny			
Instalovaný výkon [MW]	0,25	0,50	0,75
Výroba el. energie [MWh]	625,00	1 250,00	1 875,00
Fotovoltaické elektrárny			
Instalovaný výkon [MWp]	3,08	5,02	7,64
Výroba el. energie [MWh]	3 079,90	5 017,26	7 640,17
Bioplynové elektrárny			
Instalovaný výkon [MW]	0,84	1,00	1,20
Výroba el. energie [MWh]	3 820,56	4 500,00	5 400,00

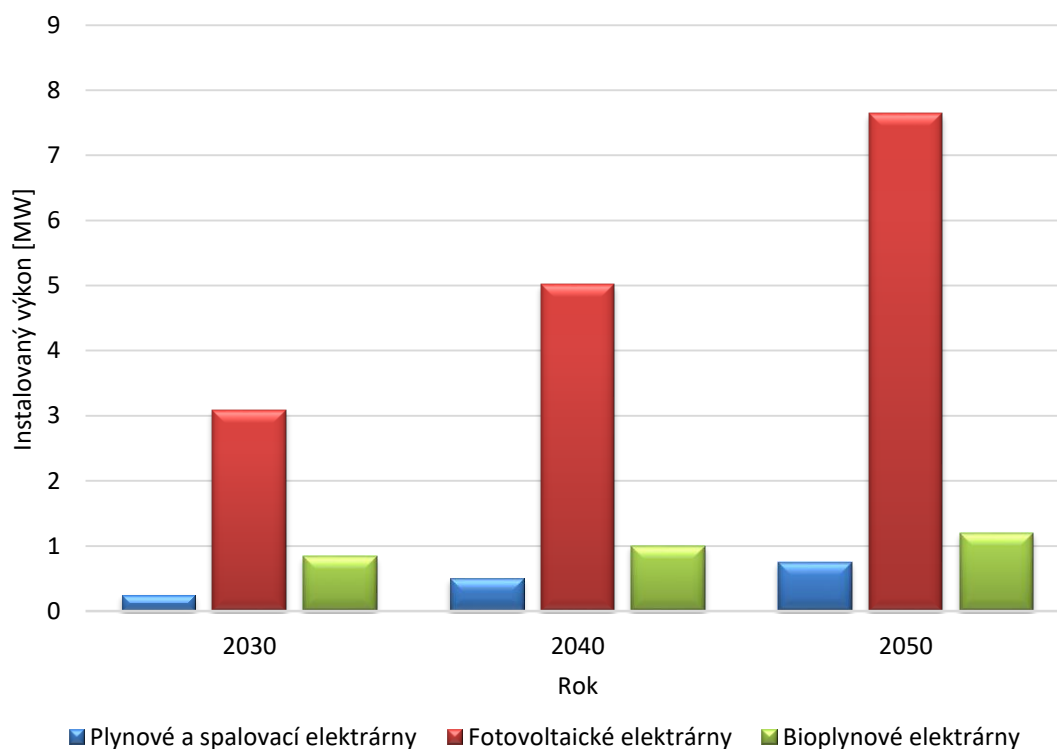
Graf 12 Souhrnná spotřeba energie v roce 2030



Graf 13 Souhrnná spotřeba energie v roce 2050



Graf 14 Souhrn instalovaného výkonu v OZE do roku 2050



V případě elektřiny nelze očekávat budoucí výrazné snížení spotřeby, protože spotřeba je čistě ekonomicky neelastická a spotřebitel bude i nadále energii spotřebovávat na svícení, ohřev, mytí, praní a další aktivity. Potenciál snížení je především v úspornějších spotřebičích a energetickém managementu domácností.

Potenciál úspor je ve snižování spotřeby tepla, a to z důvodu částečného přetápění v domácnostech, kdy se zateplené nemovitosti s novými okny přetápí a teplo je následně pouštěno ven. Zde je výrazná možnost ve snížení spotřeby energie.

V průmyslových podnicích bude docházet k ekologizaci, a to především v těžkém průmyslu. Podniky budou přecházet dočasně na zdroj energie z plynu a instalací fotovoltaických elektráren na vhodné střechy, tím bude docházet k výrazné úspoře energie, protože průmysl spotřebovává nejvíce energie v denních hodinách.

Pokud nedojde ke změně zdroje či výrazné ekologizaci elektrárny Opatovice, jsou spotřebitelé ohroženi zvyšující se cenou, nesnižováním emisí a nedosažením vytyčených cílů, a především případné ztráty zdroje tepla, který je majoritním dodavatelem do města Chrudim. Nevýraznou ekologizací zdroje Opatovice případným přechodem na plyn či zpracovatelským závodem na odpad za stávajících podmínek nebude dosaženo předpokládaného cíle.

Pro dosažení cílů se městu doporučuje instalovat fotovoltaické elektrárny podle scénáře na vhodných budovách, provést studii na vhodnou lokalitu pro větrné elektrárny, zvýšit účinnost vodních elektráren a provést analýzu nad případnou výstavbou dalších vodních děl, instalovat tepelná čerpadla a rekuperace a v neposlední řadě využívat akumulaci energie do baterií.

2. 2. 7. Komunitní energetika

Komunitní energetika je oblast ve stávající energetice, která je zcela nová, nezavedená a jedná se o úplně nový prvek v návaznosti na transformaci energetiky za cílem dekarbonizace. Komunitní energetiku podle transpozice směrnic Evropské unie řadíme do dvou druhů, a to na Občanské energetické společenství (OES) a Společenství pro obnovitelné zdroje energie (SOZE). Komunitní energetika je zmíněna ve směrnici RED II o obnovitelných zdrojích energie s cílem dekarbonizovat energetiku. Občanské energetické společenství je za cílem provozu výroby elektrické energie v určité skupině, může jím být družstvo, které je stávající v bytových domech. Společenství vzniká za cíle zapojit se do transformace energetiky, vyrábět svoji elektrickou energii a tu mezi sebou sdílet.

2.2.7.1. Charakteristika komunitní energetiky

Jako samostatné opatření zařazujeme komunitní elektrárny, lépe řečeno komunitní energetické projekty. Jedná se o nově podporovaný způsob lokálního hospodaření s energií.

Transpozice právní úpravy se předpokládá až po roce 2023, proto bude v mezidobí možné realizovat projekty v „pilotním“ režimu. Je možné uvažovat o projektech:

- Vybudování komunitní elektrárny na bázi obnovitelného zdroje, tj. čistě výroba elektřiny pomocí FVE, VE, MVE
- Vybudování či odkoupení výtopyny nebo teplárny bez ohledu na zdroj energie (zemní plyn, biomasa, kombinace)
- Společné projekty komunity na úrovni bytových domů, obcí i regionu
- Libovolné kombinace opatření úspor energie anebo výroby energie v rámci komunity.

Nové slovo, které se tak stále častěji ozývá i z řad velké energetiky je prosumership, neboli samozásobení energií, zejména pak elektřinou.

V prosinci 2018 přijala Evropská unie odpovídající právní rámec pro oblast prosumerství (výroby a spotřeby) v rámci přepracování směrnice o obnovitelných zdrojích energie (RED II). Od transponování směrnice do vnitrostátního práva (červen 2021) budou mít spotřebitelé

právo spotřebovat, skladovat nebo prodávat obnovitelnou energii generovanou ve svých provozovnách a to buď:

- jednotlivě, například domácnosti a malé a střední podniky, nebo společně, například v projektech nájemní elektřiny (čl. 21 RED II),
- nebo jako součást společenství pro obnovitelné zdroje energie (REC) organizované jako nezávislá právnická osoba (čl. 22 RED II).

Společenství pro obnovitelné zdroje energie (REC) vyžadují zvláštní model demokratické správy zaměřený na místní partnery. RED II předepisuje, že za účelem kvalifikace jako REC by měli účinnou kontrolu, tj. většinový majetkový podíl, držet členové se sídlem v blízkosti zařízení (tedy zejména místní subjekty). Mimoto, autonomii REC od jednotlivých členů je třeba potvrdit zásadou, že žádný jediný akcionář ne-vlastní více než třetinu akcií.

Plán vlastnictví spotřebiteli (z anglického CSOP – Consumer Stock Ownership Plan) je prototypem modelu, který ukazuje jak implementovat tato nová pravidla. CSOP umožňují začlenění jak obcí, komerčních investorů, jako jsou malé a střední podniky, tak samotných spotřebitelů. Také „spoluvlastnictví spotřebitelů“ je relativně nový pojem vycházející ze skutečnosti, že využití obnovitelných zdrojů energie je vhodné pro menší společenství, které vyrobenou energii přímo spotřebovávají a dosahují tak určité míry energetické soběstačnosti. Spoluvlastnictví spotřebitelů je zastřešující termín pro celou řadu vlastnických systémů, kde:

- a. vlastnická práva k OZE náleží spotřebitelům,
- b. existuje finanční participace spotřebitelů,
- c. majorita vyrobené elektřiny je spotřebována v dané lokalitě.

Jinými slovy řečeno, jedná se o projekty s finanční účastí spotřebitelů v kombinaci s určitým druhem účasti na rozhodování spojené s geograficky vymezenou oblastí.

Obrázek 8 Schéma komunitní energetiky v souladu s evropským právem



Ve společném investování, které navíc slouží pro vlastní spotřebu, se skrývá velký potenciál. V Německu, které poslouží jako referenční země, bylo 37 % instalovaného výkonu OZE již v roce 2014 vlastněno nebo spoluvlastněno obyvateli.

Potenciál fotovoltaických elektráren v komunitní energetice je stanoven v dané oblasti bytových domů. Do roku 2050 je tak uvažováno o instalovaném výkonu 3,13 MWp na střeších s potencionální výrobou 3 125 MWh ročně. Pro bytové domy se tak jedná o roční spotřebu elektrické energie 1 050 průměrných domácností.

2. 3. Vývoj energetiky v Chrudimi

Z analyzovaného vývoje od roku 2000 do roku 2020 je patrný určitý vývoj v energetice, který bude do následujících let umocněn nutnou transformací energetiky. Uvedená analýza tak zohledňuje vzniklé fondy na podporu energetiky od přechodu z fosilních paliv na obnovitelné zdroje, ale také cíle dané Českou republikou, které se dotknou i města Chrudim.

V oblasti tepla bude docházet k úspoře, a to z důvodu různých školení spotřebitelů, aby nedocházelo k přetápění obývaných místností, dále se bude pokračovat v zateplování a výměně oken. Ve zdrojové části budou více využity obnovitelná paliva v oblasti biomasy a bioplynu.

V případě spotřeby elektrické energie bude docházet k přesunu výroby na obnovitelné zdroje, a to především do fotovoltaických elektráren, které budou sdružovány do komunitních elektráren, aby jejich potencionál výroby byl maximálně využit. Nespotřebovaná elektrická energie je doporučena využít na akumulaci do baterií pro využití v době ne výroby obnovitelných zdrojů energie.

Doporučuje se tak komplexně vystavět zdroje obnovitelné energie v závislosti na predikované spotřebě a s potřebnou akumulací energie k využití v časových intervalech velkých odběrových špiček a nemožnosti výroby energie z těchto zdrojů.

Předpokládáme a doporučujeme ve městě Chrudimi, aby Občanská energetická společnost vznikla v rámci bytových domů s návazností na družstva a společnosti vlastníků bytových jednotek. Ve skupině bytového domu se dohodli, určili potenciál fotovoltaické elektrárny, zažádali o dotaci z Modernizačního fondu a provedli instalaci fotovoltaické elektrárny, která jim poskytne i určitou ochranu před energetickou chudobou, jejíž vlivy eventuálně hrozí.

Veškeré instalace provedené na střeších bytových domů v Chrudimi by tak měly spadat do zmiňovaného společenství, které poskytne jak legislativní rámec, tak i pravidla a povinnosti. Je nesporné, že pro rozvoj fotovoltaických elektráren na bytových domech je zapotřebí uvažovat tímto směrem i pro naplnění Akčního plánu pro udržitelnou energii a klima SECAP.

2. 4. Akční plán

Akční plán je vytvořen na základě původního akčního plánu energetického managementu a nově jsou do něj zahrnuta opatření směřující k adaptaci na změnu klimatu. Jedná se o opatření stanovená v rámci Strategie adaptace na změnu klimatu a dále opatření navržená a plánovaná v rámci majetku města, u nichž je současně předpoklad, že budou významnou měrou integrována v rámci komplexně prováděných opatření.

Princip akčního plánu v současné podobě (XLS) a v budoucí online podobě je popsán v příloze č. 4.

Akční plán je nedílnou součástí zaváděného energetického managementu v souladu s ISO 50001 je nastavení pravidel pro plánování a přípravu investičních i neinvestičních akcí.

Akční plán (AP) je koncipován jako průběžně doplňovaný a vyhodnocovaný dokument (v rámci procesu ISO 50001) sloužící jako podklad pro plánování opatření v oblasti energetického hospodářství města a jeho hlavní součástí je Zásobník opatření, z něhož jsou postupně opatření vybírána k realizaci.

Poznámky k AP:

- V rámci template SECAP jsou jednotlivé položky tohoto plánu následně uvedeny agregovaně.
- Schválení SECAP zastupitelstvem neznamená, že opatření ze zásobníku musí být realizována. Každé opatření (nebo skupina opatření) bude procházet obvyklým schvalovacím procesem městského úřadu.
- Z praktických důvodů je v zásobníku opatření uvedena instalace střešní FVE samostatně, ale je předpokládáno, že se vždy pokud je to možné, zrealizuje v rámci komplexní renovace budovy. v případě, kdy je možné realizovat v rámci komplexního opatření
- Do zásobníku opatření nejsou zařazena opatření navyšující spotřebu energie, typicky nová výstavba, dostavba, přístavby apod. V rámci vyhodnocování SECAP musí být hodnoty energie této nové spotřeby zahrnuty do referenčních hodnot a dosažené úspory je nutno počítat od tohoto nového základu. Díky tomu nebude tento nárůst spotřeby ovlivňovat nastavené cíle.

2. 4. 1. Komplexní opatření

Významná část opatření patří do kategorie „komplexní opatření“, resp. integrovaných opatření, kdy v rámci komplexního přístupu k renovaci budovy dochází k významné úspoře investičních, provozních i transakčních nákladů vždy, kdy jsou prováděna opatření v jednom okamžiku. Z tohoto hlediska je ideální kombinace stavebních opatření a metody EPC.

Komplexním opatřením tak, jak je předpokládáno v zásobníku opatření, je provedení všech zbývajících opatření, která souvisejí se spotřebou energie a vody a s adaptací na změnu klimatu, tj. dokončení výměny oken a zateplení v nejlepším možném standardu, provedení venkovního stínění, vnitřního osvětlení, systému hospodaření s vodou, případně zelené střechy a střešní FVE.

V rámci navrženého akčního plánu a zásobníku opatření jsou při plánovaných renovacích budov uvažována vždy opatření z následujícího přehledu. V praxi to znamená, že jsou vždy posouzena všechna opatření, která ještě na budově nebyla provedena a je zřejmé, že by stejně

musela být v dohledném časovém horizontu provedena. V takovém případě je vždy lepší je realizovat v rámci jedné zakázky, resp. v rámci jednoho projektu, resp. jejich libovolná kombinace.

- 1 Energetický management
- 2 Zateplení střechy
- 3 Zateplení obvodových stěn
- 4 Výměna původních oken a dveří
- 5 Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla
- 6 Vyregulování otopné soustavy
- 7 Výměna či renovace vnitřního osvětlení
- 8 Instalace stínící techniky
- 9 Využití obnovitelných zdrojů energie
- 10 Hospodaření s vodou (dešťová a šedá voda, úsporné armatury apod.)
- 11 Zelená střecha či fasáda

Současně je nutné zohlednit skutečnost, že všechna dílčí opatření nemají vliv na úsporu energie či vody. Jedná se například o náklady na zanedbanou údržbu, což se nejčastěji týká oken, kdy je v celkové investici zahrnuta výměna oken, která by proběhla i v případě, že by nebylo primárním cílem snížení energetické náročnosti.

Dalším příkladem je výměna elektroinstalace, což je častý případ budov ze 70. let 20. století, kdy byla elektroinstalace provedena s hliníkovými vodiči.

2. 4. 2. Parametry a kritéria VZ

Zásadním opatřením je, aby v zadávací dokumentaci byly vždy ošetřeny požadované technické a energetické parametry a aby byla stanovena kritéria pro energetickou efektivnost a kritéria hodnocení na základě ekonomické výhodnosti, tj. vždy se zohledněním budoucích provozních nákladů.

V praxi tak bude nezbytné doplnit směrnici o zadávání VZ pokyny pro stanovování příslušných kritérií, či případně vytvořit samostatnou směrnici v rámci zavedení EnMS.

Velmi jednoduchým a současně jedním z vůbec nejsilnějších parametrů ZD na novou výstavbu i komplexní renovace je požadavek na provedení blower-door testu. Tento požadavek může vyřešit převážnou část potenciálních problémů při realizaci obálky budovy a ošetřit dostatečnou kvalitu prováděných opatření.

Každému investičnímu projektu musí přecházet energetický posudek s návrhem energetické optimalizace budovy, bez ohledu na to, zda je v rámci projekt využita dotace či nikoli.

2. 5. Energetický management podle ISO 50001

Základním předpokladem je skutečnost, že energetický management je základní kámen hospodaření města a proto bude prováděn vždy. Legislativní povinnost zpracování EA nebo alternativní certifikace ISO 50001 je tudíž pouze „nadstavba“ zavedeného systému energetického managementu a nezbytné formální naplnění litery zákona.

V následujícím přehledu je uveden obecně platný postup splnění zákonné povinnosti zpracování energetického auditu na energetické hospodářství města prostřednictvím certifikace systému energetického managementu podle ČSN EN ISO 50001.

Certifikace EnMS v jednotlivých krocích

1. Definice energetického hospodářství (dále také EH)
2. Zavedení (resp. rozšíření) systému energetického managementu na stanovené EH
3. Výběr certifikačního (akreditovaného) orgánu
4. Provedení precertifikačního auditu (nemusí nutně proběhnout, jedná se o „test“ systému s externím dohledem)
5. Provedení auditu (procesní část a věcná část)
6. Vypracování zpráv z auditu
7. Vypořádání – odstranění případných neshod
8. Vydání příslušného certifikátu v českém jazyce

2. 5. 1. Zdroj zákonné povinnosti

Povinnost zpracovat energetický audit nebo certifikovat systém energetického managementu vznikla na základě novelizace zákona hospodaření s energií, konkrétně ustanovení §9 zákona č. 406/2000 Sb.:

(3) Česká republika, kraj, obec, příspěvková organizace státu, kraje nebo obce, státní organizace založená zákonem, státní a veřejná vysoká škola a Česká národní banka jsou povinny zajistit pro jimi vlastněné energetické hospodářství provedení energetického auditu v případě, že hodnota průměrné roční spotřeby energie energetického hospodářství za poslední 2 po sobě jdoucí kalendářní roky je vyšší než 500 MWh.¹

Jako termín splnění této povinnosti byl stanoven jeden rok od vydání novely ve Sbírce zákonů (dne 25. 1. 2020), tj. povinnost do 25. 1. 2021:

(8) Energetický audit musí

....

b) být proveden do 1 roku od vzniku povinnosti na základě dat o nakládání s energií za 2 roky předcházející vzniku povinnosti a musí být proveden v souladu s právními předpisy.²

Tento termín zákonodárce stanovil termín bez ohledu na to, že mu muselo být zřejmé, že:

1. Není možné fyzicky zvládnout zpracování velkého množství energetických auditů.
2. K výše uvedenému termínu nebude k dispozici prováděcí předpis k tomuto zákonu.

Z důvodu zmírnění tohoto požadavku vzniklo společné stanovisko MPO a SEI:

<https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/energeticka-ucinnost/energeticky-audit-a-posudek/2020/10/Stanovisko-MPO-a-SEI-k-SS-9.pdf> , které zjednodušeně říká:

- a. Pokud má organizace zpracovaný platný EA alespoň na část EH, splnění povinnosti se pro něj odkládá min. o další 2 roky. Přičemž pokud (a dokud) má organizace zpracované EA v rozsahu alespoň 75 % celkové spotřeby EH, povinnost se odkládá až do té doby, než se tato skutečnost změní.

^{1,2} <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-406/zneni-20210101>

b. Pokud organizace neplní a., musí splnit povinnost do 25. 1. 2021.

V souladu s tímto stanoviskem však SEI pravděpodobně ne zahájí kontroly plnění této povinnosti dříve než v roce 2023.

2. 5. 2. Zjednodušené porovnání nákladů alternativ splnění zákona

2.5.2.1. Zpracování EA

V souladu s doporučením autorů zákona a vyhlášky o EA doporučujeme nejprve zpracovat Plán energetického auditu, který stanoví podmínky a rozsah a podrobnost zpracování a následně na základě tohoto Plánu vybrat zpracovatele EA.

Čím lépe je připravený Plán EA, tím snazší může být zpracování EA.

Odhad ceny zpracování EA bez DPH – jednorázově

Plán EA	50 000 Kč
EA	600 000 Kč
Celkem	650 000 Kč

2.5.2.2. Implementace ISO 50001

II.a) Odhad ceny zavedení EnMS bez DPH – jednorázově

Implementace ISO (aktualizace, rozšíření na EH)	250 000 Kč
Certifikace	70 000 Kč
Celkem	320 000 Kč

I.a) Odhad provozu EnMS bez DPH / rok

Příprava na kontrolní audit *	20 000 Kč
Kontrolní audit	40 000 Kč
Celkem	60 000 Kč

* nepovinný výdaj

2. 5. 3. Informační systém pro EM - SW e-manažer a jeho role

SW e-manažer je aktuálně doplňován o zásadní funkcionality, které umožní naplnění povinnosti zákona oběma způsoby, jak certifikací ISO 50001, tak formou „doplňkového“ EA a značně zjednoduší procesy s následným prováděním certifikovaného systému energetického managementu. Modul pro ISO 5001 v SW e-manažer pomůže i zpracovatelům EA, protože mnoho věcí je v rámci norem ISO 50001 a ISO 50002 (Energetický audit) společných:

- Bilance vstupů - spotřeby (musí být za celé EH, výchozí bilance a přezkumy spotřeby se v rámci EM dělají)
- Ukazatele (EnPI)
- Stanovení významné spotřeby
- Opatření ke snížení energetické náročnosti = Akční plán

Certifikace systému EnMS dle ISO 50001 vyžaduje zapojení více odborů a lidí na městě a mělo by to být pro energetiku města výhodnější

2. 6. Dlouhodobá politická podpora a spolupráce

Pro úspěšné zavedení ISO 50001 a obecně energetického managementu je nezbytná dlouhodobá politická podpora, resp. v souladu s Normou se jedná o klíčovou roli vedení organizace, jak ukazuje i následující graf z Normy.

2. 7. Monitoring a reporting

Základem jakékoli snahy o dosažení úspor energie v energetickém hospodářství je důsledně prováděný energetický management. Základem energetického managementu je monitoring a vyhodnocování:

- spotřeby energie,
- nákladů na energii,
- provedených opatření,
- dosažených úspor,
- plnění cílů a cílových hodnot.

Systematicky řeší energetický management norma ČSN EN ISO 50001 - Systémy managementu hospodaření s energií. Ta je založena na principu neustálého zlepšování a snaží se dát organizacím návod, jak postupně dosáhnout maximální úspory energie a s tím souvisejících provozních nákladů.

Základní podmínkou je zavedení procesu, který bude dlouhodobě fungovat a poskytovat data a informace všem, kteří s nimi chtějí dále pracovat.

Pokročilou formou společné správy majetku může být propojení facility managementu a energetického managementu pro více obcí, případně pro více budov nebo zařízení stejného typu – například soustav veřejného osvětlení VO.

2. 7. 1. Fond úspor

V rámci zaváděného systému energetického management dle ISO 50001 město v roce 2016 zřídilo „Fond úspor“, jehož funkcí je napomoci financovat drobná investiční a neinvestiční opatření generující další, zejména rychlonávratné úspory energie a vody v rámci majetku města v daném roce.

Pravidla Fondu úspor byla nastavena pečlivě a schválena radou města i zastupitelstvem. Fond je naplňován z prokazatelných úspor, které energetický management generuje, a také určitým podílem z výnosů prodeje nepotřebného majetku. Získané finanční prostředky potom slouží výhradně k dalším investicím v oblasti reprodukce majetku, především pak udržitelné energetiky s cílem dosažení nových úspor či generování dodatečných příjmů města.

2. 7. 2. Nastavení monitoringu SECAP

Opatření v rámci majetku města budou monitorována v souladu s metodikou Paktu starostů a primátorů, ale primárně v rámci nastavených procesů dle ISO 50001 a v souladu s požadavky poskytovatele dotace na zpracování SECAP (SFŽP) bude nastaven monitorovací plán.

2. 7. 3. Doporučení

Pro dosažení cílů v oblasti klimatické politiky i v rámci všeobecných principů správy majetku s péčí řádného hospodáře a společensky odpovědně, doporučujeme realizovat uvedená opatření a postupně je zahrnout do investičních plánů. V případě majetku města, městských společností a příspěvkových organizací budou tyto principy součástí zavedeného standardu ISO 50001 a všichni aktéři tak budou vázáni povinnostmi tyto principy dodržovat.

Současně doporučujeme sjednotit akční plány ke Strategickému plánu, k SECAP a Komunitnímu plánu tak, aby navrhovaná opatření byla připravovaná, plánována a realizována ve vzájemné synergii a koordinovaně s co nevyšším efektem v oblasti snižování energetické náročnosti, provozní náročnosti a klimatické zátěže.

2. 7. 4. Financování

V období 2010 – 2020 byla všechna realizovaná opatření na veřejných budovách v majetku města financována kombinací zdrojů rozpočtu města a dotačních zdrojů, zejména programů OPŽP.

Opatření v rámci bytových domů v majetku města byla realizována z rozpočtu města s využitím i bez využití dotačních prostředků.

V letech 2021 – 2030 město nadále počítá s využitím prostředků z nového Operačního programu životní prostředí a nových dotačních titulů, zejména Modernizačního fondu.

Přehled odhadu celkových nákladů a možnosti financování, včetně externích zdrojů uvádí tabulka níže.

2. 7. 5. Podpora ostatních sektorů

Investice v sektorech průmyslu a terciéru musejí realizovat soukromí investoři. Úlohou města je vytvořit podmínky pro snadnou realizaci těchto investic a motivovat investory k jejich uskutečnění. Možnými nástroji jsou:

- maximální zjednodušení povolovacích řízení
- propagace a osvěta
- poskytování poradenství
- využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- využívání nástrojů územního plánování
- využití místních vyhlášek.

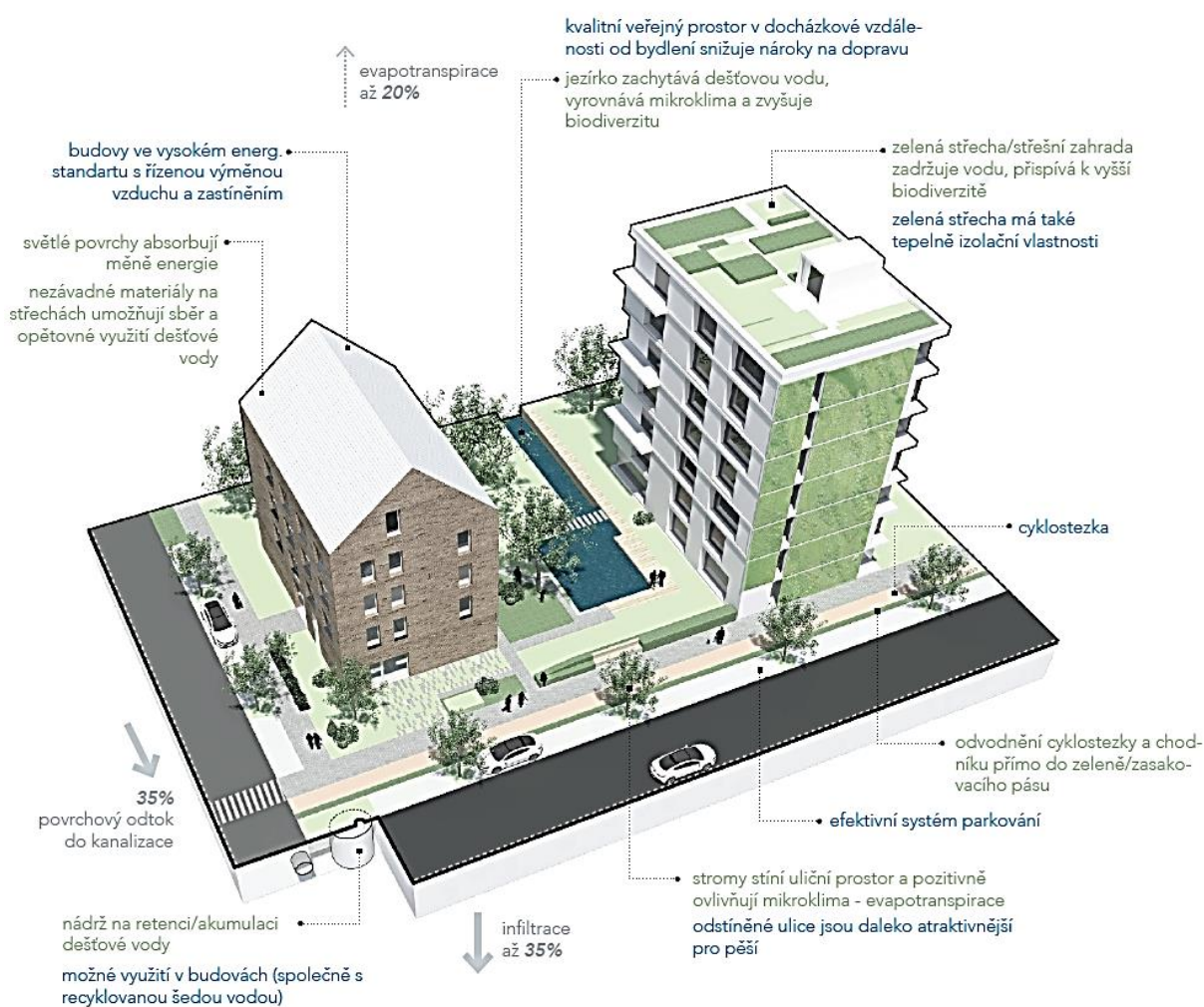
2. 8. Adaptace na změnu klimatu – provázání s Adaptační strategií

Pokud město přistoupí na pokračování členství v Paktu starostů, pak dojde k propojení s Adaptační strategií města Chrudim na klimatickou změnu, které je provedeno již v rámci zpracování tohoto dokumentu

Součástí návrhu SECAP je:

- Analýza rizik a zranitelnosti
- Doporučení pro aktualizaci AP adaptační strategie
- Přehled opatření adaptace na klimatickou změnu, jako součást Akčního plánu

Obrázek 1 Schematické zobrazení přístupu k adaptačním opatřením v rámci budov (převzato z adaptační strategie města.



2. 9. Analýza rizik a zranitelnosti – vůči změně klimatu

Město Chrudim má zpracovávánu Strategii adaptace na změnu klimatu. V rámci této strategie byla zpracována také základní analýza rizika zranitelnosti, které byla využita při transpozici do šablony SECAP tak, jak je uvedena níže.

V rámci tohoto Akčního plánu udržitelné energetiky a adaptace na změnu klimatu (SECAP) je zpracována následující analýza rizik a přehled návrhů možných opatření.

Obecně je možné adaptační opatření rozdělit do dvou skupin:

1. Opatření na a v budovách
2. Opatření ve veřejném prostoru

V prvním případě může jít město samo příkladem a to zejména při renovaci veřejných budov, omezeně pak při renovaci bytových domů. Základním principem integrovaných adaptačních opatření na budovách je vždy při přípravě a realizaci projektů renovace budov je automaticky v rozpočtu a v zadávací dokumentaci předpokládána a realizace:

- stavebně technického zajištění tepelné stability budovy
- protisluneční ochrany
- systému větrání s rekuperací
- hospodaření s dešťovou vodou
- hospodaření s šedou vodou
- zelené střechy pokud je to vhodné a technicky proveditelné

Principy opatření ve druhé skupině opatření:

- Opatření většího rozsahu – protipovodňová, proti erozní, jímání dešťové vody a požadavky na novou výstavbu tak, aby reflekovala klimatickou změnu apod., jsou součástí ÚPD
- Při realizaci pozemkové úpravy, přípravy infrastrukturního projektu, renovaci budov apod. je vždy uvažováno s opatřením v oblasti hospodaření s vodou – průlehy, vodní prvky apod.

2. 9. 1. Hodnocení rizika

Na základě Adaptační strategie města Chrudim byly identifikovány hodnoty klimatických rizik tak, jak jsou uvedené níže v podobě šablony plánu SECAP.

Tabulka 9 Rekapitulace spotřeby energie v BD v členění jednotlivých druhů energie v MWh

Typ klimatického rizika	Současná úroveň rizika	Očekávaná změna v intenzitě	Očekávaná změna ve frekvenci	Časový rámec
<u>Extrémní teplo</u>	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Dlouhodobý
<u>Extrémní chlad</u>	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý
<u>Extrémní srážky</u>	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Střednědobý
<u>Záplavy</u>	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Střednědobý

Zvyšování mořské hladiny	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Není známo
<u>Sucha</u>	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Krátkodobý
<u>Bouřky</u>	Střední	Zvýšení	Žádná změna	Střednědobý
<u>Sesuvy půdy</u>	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Není známo
Lesní požáry	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Není známo

Tabulka 10 Očekávané dopady na orgán samosprávy dle metodiky SECAP.

Ovlivněný sektor politiky	Očekávaný dopad/dopady	Pravděpodobnost výskytu	Očekávaná úroveň dopadu	<u>Časový rámec</u>
<u>Budovy</u>	Zvýšená poptávka po chlazení a zateplování	Pravděpodobné	Střední	Střednědobý
<u>Doprava</u>	Vyšší požadavky na smart řešení dopravy	Možné	Nízká	Střednědobý
<u>Energie</u>	Rozvoj obnovitelných zdrojů	Pravděpodobné	Střední	Krátkodobý
<u>Voda</u>	Riziko sucha a nedostatku pitné vody	Možné	Střední	Střednědobý
<u>Odpad</u>	Jednotná kanalizace může být nedostačující	Možné	Nízká	Střednědobý
<u>Územní plánování</u>	Energetické komunity	Možné	Nízká	Střednědobý
<u>Zemědělství a lesnictví</u>	Eroze půdy a snížení výnosů plodin z polí	Pravděpodobné	Střední	Střednědobý
<u>Životní prostředí a biologická rozmanitost</u>	Degradace biodiverzity	Pravděpodobné	Vysoká	Střednědobý
<u>Zdraví</u>	Zvýšené zdravotní problémy u chronicky nemocných, především v letních měsících	Možné	Střední	Střednědobý
<u>Civilní ochrana a záchranné složky</u>	Zvýšené nároky na zdravotnictví s ohledem na zdravotní problémy chronických se změnou klimatu	Možné	Střední	Střednědobý
<u>Cestovní ruch</u>	Není očekáváno	Nepřavděpodobné	Nízká	[vyberte]

2. 9. 2. Přehled hlavních opatření přispívajících k adaptaci na změnu klimatu

Adaptační opatření by měla být součástí každé investiční akce, u níž se předpokládá dopad v oblasti, které se adaptace týká – přehřívání (interiéru i exteriéru), hospodaření s vodou vně i uvnitř budov, především s dešťovou, protipovodňová a protierozní opatření.

Obecně lze tudíž opatření dělit na opatření v krajině a v intravilánu města obcí a na opatření v budovách a na budovách.

Adaptační opatření v krajině a v intravilánu lze shrnout ve stručném přehledu:

- Poldry a průlety
- Výsadba vhodných druhů zeleně pro daný účel (stínění, zadržení vody, protierozní účinky)

Samostatně lze uvést příklad opatření, které je možné realizovat současně – zelená střechy s výrobou elektřiny ve střešní FVE. V případě, že nelze zajistit dostatečnou kvalitu vnitřního prostředí jiným způsobem, poslouží FVE ke krytí okamžité spotřeby technologie chlazení.

Jedním z účinných způsobů adaptace domů v případě, že není možné, nebo žádoucí instalovat strojní chlazení je noční předvětrání. Častou překážkou je nutnost zavírat okna z bezpečnostních důvodů, proto je možné realizovat již v rámci výstavby či renovace klapky nočního předvětrání.

Tabulka 11 Přehled hlavních integrovaných opatření v budovách

Název	Stručný popis
Stavební předpisy pro výstavbu a renovaci; zastínění domů s využitím zeleně, pasivní chlazení budov apod.	Jedná se o předpisy vydané na úrovni města a zahrnující pokyny pro přípravu a plánování výstavby a renovací – podmínky a doporučení územního a stavebního řízení na území města.
Zachytávání a využití srážkové (dešťové) vody	Jedná se o systém zachytávání srážkové vody pro další využití v rámci budovy či mimo ni. V principu se jedná o dvě typová opatření: <ol style="list-style-type: none"> 1. Využití pro zálivku zeleně 2. pro využití jako vody užitkové, zejména pro splacování WC Pro každý systém se výrazně liší investiční náklady a částečně také náklady provozní.
Zelené střechy	Realizace zelených střech připadá v úvahu na všech typech plochých či mírně šikmých střech. V principu se jedná o dva typy střech – extenzivní a intenzivní, které vyžadují aktivní zálivku (ideálně ze zásobníku s dešťovou vodou). Rozdíl obou typů je v nákladech investičních i provozních. Intenzivní typ střechy lze obecně doporučit v případech, kdy se jedná o pobytovou střechu.
Ochrana proti přehřívání	V rámci novostaveb a při každé renovaci budovy bude v exponovaných částech budov instalováno venkovní stínění (elektricky ovládané žaluzie nebo rolety). V exponovaných částech budov by realizace stínících prvků měla být přirozenou součástí projektu a budovy bez stínících prvků by tak neměly zkolaudovány. Stínící a další pasivní prvky by měly vždy být upřednostněny před aktivním chlazením či klimatizací.
Chlazení a klimatizace	Aktivní chlazení a klimatizace nebude obecně preferováno a doporučováno, pouze v odůvodněných případech a bude vždy zváženo doplnění o FV systém zajišťující soudobou dodávku elektřiny. Důležitý je správný návrh (dimenzování) systémů chlazení a správné užívání (návod k použití / provozní řád budovy a kontrola jeho dodržování).

Název	Stručný popis
Opatření v principu zmírňující i adaptační	
Využití šedé vody	V nově připravovaných projektech bude uvažováno využití vody z mytí a praní, včetně rekuperace energie. Dostupná jsou také rekuperační zařízení do sprchových koutů – pracují pouze s využitím tepla z odtékající vody, nejedná se o úsporu vody.
Komplexní renovace domů	Nejefektivnějším způsobem zajištění adaptace budova na změnu klimatu je realizace adaptačních opatření v rámci celkové komplexní rekonstrukce domu. V procesu plánování obnovy majetku tak budou upřednostňovány komplexní renovace budov se zahrnutím adaptačních opatření - vyšší energetický standard, tepelné izolace, stavební detaily, stínění, pasivní chlazení, hospodaření s vodou a další. Výhodou je nalézání synergií z kombinace technologií v provozu – výroba elektřiny ze slunce, větrání, chlazení. Stínění zabraňující v zimě únikům tepla apod.
Větrání s rekuperací	Jedná se primárně o opatření pro zajištění kvality vnitřního prostředí a částečně mitigační opatření, nicméně díky větracímu systému lze budovy provětrávat a předchlazovat v noci a významný příspěvek k úsporám energie je také zejména v přechodném období (jaro, podzim).

Výhodou je, že nové dotační tituly již upřednostňují provádění komplexních, tudíž i adaptačních opatření a vyšší využití obnovitelných zdrojů.

Opatření v rámci druhé skupiny, tj. na území města, ve veřejném prostoru je nezbytné ustanovit jako normu pro povinnou realizaci v případě nových investičních akcí. Jedná se například o:

- Zásaky a průlehy
- Hospodaření a systémy s dešťovou vodou
- Výsadba nové (vhodné, odolné nealergenní) zeleně
- Atd., viz také příklady níže

2. 9. 3. Příklad správného postupu při přípravě a provádění opatření – komplexní renovace budovy MŠ U stadionu

Zpřísnění legislativy v oblasti výstavby (vyhláška č. 264 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů přístupná na odkazu <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264>) představuje možnost, jak výstavbu a renovace provádět správně a obnovit kvalitně majetek na dobu několika desítek let. Kde to je možné, je doporučeno dosahovat standardu pasivního domu, nebo alespoň použít základní prvky a postupy pro pasivní standard. Aktuálně jsou k dispozici dva standardy:

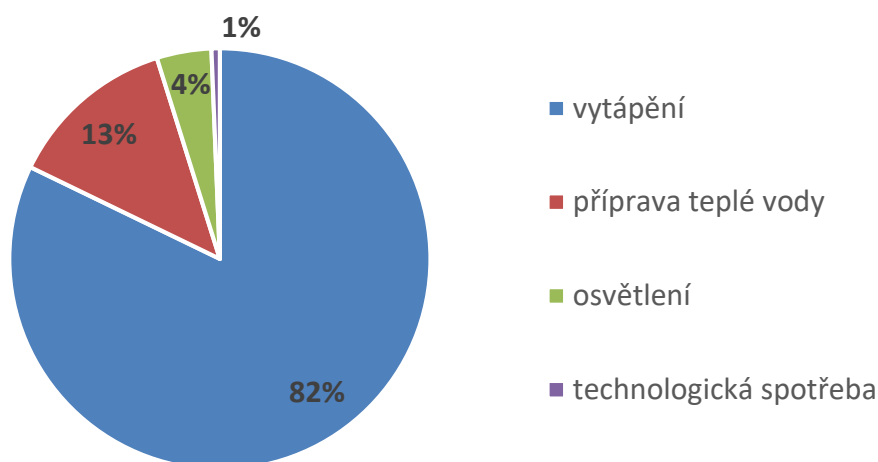
1. NZEB
2. Pasivní dům

Občas používaný termín „aktivní dům“ nesouvisí s energetickým standardem, ale je založen pouze na jediném parametru, kterým je celková energetická bilance budovy, ale není řešeno, jakým způsobem je provedeno konstrukční řešení. Je tedy vždy nutné stanovit, k jakému z výše uvedených standardů se aktivní dům váže.

Komplexní renovace budovy představuje nejvyšší potenciál úspory, která v procentním vyjádření může dosáhnout až 80 % původní spotřeby ve fyzikálních jednotkách. Skutečná dosažená úspora jak ve fyzikálních jednotkách, tak v Kč však závisí nejen na komplexnosti a hloubce provedených patření, ale zejména na způsobu provozování před a po renovaci.

Takovým příkladem – pro další akce i jiná města - je přístup k renovaci mateřské školy pro 150 dětí a 20 zaměstnanců. Hlavním objektem je dvoupodlažní budova mateřské školy z 80. let 20. století. K hlavní budově mateřské školky je přidružená budova jeslí. Druhou budovou komplexu je samostatná jednopodlažní budova hospodářského pavilonu, v němž jsou kanceláře, sklady a kuchyň s přípravnou jídel.

Graf 15 Výchozí rozdělení spotřeby energie



Návrh opatření byl od počátku ovlivněn nastavením oblastí podpory v rámci OP ŽP (35 %, 40 % i 50 %), nicméně od počátku bylo zřejmé, že budovu je možné renovovat v rozsahu požadavků na tuto podporu, přestože dosažení požadavků programu definovaných pro nejvyšší úroveň podpory bylo s ohledem na již realizovanou výměnu oken (se součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$) velmi obtížné.

Bylo zřejmé, že vysoké tepelné ztráty zapříčiněné vysokou mírou prosklení a vysokým součinitelem prostupu tepla je nutné eliminovat masivním zateplením stěn a střechy, případně redukcí části zasklení. Opatření, která by měla být uvažována v rámci energetické optimalizace projektu:

Opatření A	Energetický management
Opatření B	Zateplení střechy
Opatření C	Zateplení obvodových stěn
Opatření D	Výměna původních oken a dveří
Opatření E	Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla
Opatření F	Vyregulování otopné soustavy
Opatření G	Instalace stínící techniky

Opatření H	Využití obnovitelných zdrojů energie
Opatření J	Hospodaření s vodou (dešťová a šedá voda, úsporné armatury apod.)
Opatření K	Zelená střecha či fasáda

V rámci tohoto konkrétního projektu:

- byla (v rámci opatření H) posouzena realizace fotovoltaické elektrárny a/nebo fototermických kolektorů pro přípravu TV.
- opatření I (osvětlení) bylo po dohodě se zadavatelem zařazeno do hodnocení dodatečně
- nebylo požadováno zhodnocení opatření J a K, ale jejich zařazení do fáze energetické optimalizace projektu by mělo být v budoucnu také samozřejmostí.

V přehledu níže je uvedeno vyhodnocení variant modelovaných v rámci energetické optimalizace. Některá opatření byla vyhodnocována ve více (2 -3) variantách, zvolená varianta je tudíž označena číslovkou.

Tabulka 12 Vyhodnocení variant

označení varianty	opatření zahrnutá do varianty	Investiční náklady	úspora energie oproti výchozímu stavu		Úspora provozních nákladů	Orientační výše dotace	Prostá doba návratnosti po odečtení dotace
		tis. Kč	[MWh/rok]	[%]	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky
V0	A+B1+C1+D1+F+G	7 370	137,3	43%	220	0	33,4
V1	A+C2+D2+E1+F+G	5 560	128,7	41%	206	1 484	19,8
V2	A+B1+C2+D2+E2+F+G+H1	9 260	175,7	56%	293	4 060	17,7
V3	A+B2+C3+D3+E2+F+G+H2	10 260	194,6	62%	325	4 887	16,6

Doporučena k realizaci byla jedna z variant V2 a V3 s tím, že rozdíl spočíval zejména v hloubce provedení dílčích opatření. Zadavatelem byla s ohledem na některé technické překážky zvolena varianta V2. Instalace střešní FVE byla vzhledem k charakteru provozu MŠ odložena na pozdější období, kdy bude možné využít potenciál FVE efektivněji.

Obrázek 2 Ilustrační fotografie: Před realizací a po realizaci projektu (zdroj:



<https://www.chrudim.eu>)

2. 9. 4. Příklad instalace a modernizace zdroje energie

V případě instalace zdroje platí velmi významně výše uvedený požadavek na celkovou koncepci budovy tak, aby zdroj byl dimenzován na budoucí energetickou náročnost budovy.

Opatření typu „výměna či instalace zdroje energie“ zahrnuje tři základní skupiny

1. zdroj tepla
2. zdroj elektřiny
3. kombinovaný zdroj (kogenerace)

Nejčastějším případem výměny zdroje je výměna kotle, resp. zdroje vytápění.

- a. FVE (střešní)
- b. Kotel na biomasu
- c. Požadavek na nové kotle je 5. emisní třída.
- d. Kondenzační kotle na zemní plyn
- e. Kombinovaná výroba energie

Obecně je v této kategorii veškerá výroba zejména v plynových kogeneračních jednotkách. Zdroj tepla také můžeme vyměnit za tepelné čerpadlo či realizovat úsporu v rámci tepelného výměníku tedy rekuperací.

Mezi instalace a zdroje elektrické energie patří realizace fotovoltaických elektráren, které budou do roku 2030 podporovány dotačními investicemi na realizace. Je očekáváno, že z Modernizačního fondu bude pro projekty poskytnuto 150 miliard v období 10 let. Jedná se tak o velkou příležitost pro všechny potencionální zájemce o FVE, kteří by chtěli realizovat projekty na svých objektech.

Pro fotovoltaiku stojí v rámci projektu 30 000 – 50 000 Kč/kWp, případně u větších realizací v rámci agro fotovoltaiky cena klesá k 17 000 Kč/kWp. Cena baterií se pohybuje okolo 45 000 Kč/kWh. Návratnost projektů s fotovoltaickou elektrárnou jsou v rozmezí 10 – 15 let pro budovy, kde není letní využití a pro budovy jako jsou administrativní a mají i letní využití je návratnost v rozmezí 5 – 7 let.

2. 9. 5. Příklad realizace FVE v rámci majetku města

Název projektu	Instalace fotovoltaické elektrárny na veřejné budově – MěÚ Chrudim
Popis výchozího stavu	Jedná o budovu, kde sídlí Orgán sociálně-právní ochrany dětí. Plocha střechy nemovitosti činí 370 m ² a střešní fotovoltaika pokrývá střechu ze 3/4 z této plochy s počtem 74 solárních panelů. V rámci realizace FVE došlo i ke sloučení jističů na patě domu a tím ke snížení platby na rezervovaný výkon. Energetické opatření se opírá o městem schválenou Energetickou politiku a zavedený Systém managementu hospodaření s energií.
Účel a cíl projektu	Snížení spotřeby elektřiny ze sítě a spotřeby vlastní vyrobené elektrické energie z FVE s případným prodejem nespotebované el. energie do sítě.

- Okrajové podmínky** Zásadní je způsob odběru elektrické energie v případě sloučení odběrných míst. Přechod na podnikatelské tarify by ekonomiku významně zhoršilo.
- Postup realizace** Ve všech uvažovaných projektech FVE je zapotřebí pokusit se umístit solární panely s orientací jih. Optimální sklon takto umístěných panelů je pod úhlem 35°. Těchto požadovaných parametrů bylo dosaženo i v instalované FVE, kde se jedná o plochou střechu a nastavení optimálního sklonu bylo snadné.
- Výsledky projektu** Výroba uvedené FVE je 21,69 MWh/rok. Projekt FVE je navržen energetickým manažerem města Chrudim tak, aby vyrobená elektrická energie byla okamžitě spotřebována. Dodávka elektrické energie do distribuční sítě v letních měsících tak nepřesáhne hodnotu 0,5 MWh za celý měsíc. FVE pokrývá významnou část spotřeby elektrické energie v administrativní budově v pracovní době od 07:00 do 18:00. Přetoky do distribuční sítě jsou minimální i o víkendech, neboť v budově se nachází významné spotřebiče energie, například servery apod.
- Ekonomika – náklady, přínosy, dotace** – Investice do FVE město vyšla na částku okolo 600 000 Kč a počítá s návratností do 7 let od uvedení instalace do provozu. Město tímto realizovalo další opatření, které zavádí energetické úspory. Projekt je hrazen z Fondu obnovy majetku města.

Fotodokumentace



2. 10. Doprava

2. 10. 1. Popis mobilních zdrojů na území města Chrudimi

Pro analýzu vozového parku města a městské hromadné dopravy (MHD) byly použity informace dodané organizacemi zpravujícími vozový park. Pro silniční městskou dopravu byly využity výsledky Celostátních sčítání dopravy a dopravní průzkum provedený Centrem dopravního výzkumu (CDV), viz kapitola 2.10.5.2

2. 10. 2. Vozový park města Chrudimi a jím zřízených organizací

Město Chrudim má značné množství podřízených organizací. Ne všechny disponují vozovým parkem (VP) a ne od všech organizací bylo možné získat použitelná data. Údaje se podařilo získat od:

- Technických služeb Chrudim 2000 spol. s r.o. (TS),
- Centra sociálních služeb a pomoci Chrudim – příspěvkové organizace města Chrudim (CSSP),
- Městského úřadu a městské policie.

Údaje o vozovém parku městského úřadu a městské policie nemohly být použity z důvodu chybějících údajů před rokem 2015 a nekompletnosti dat za rok 2015, proto byla pro bilanci použita pouze data o VP od CSSP a TS (viz tabulky v Příloze 1).

Pro výhledové roky byla pro model uvažována obecná vozidla (OV – osobní vozidlo, LUV – lehké užitkové vozidlo), která postupně nahrazují stávající vozidla starší 15 let, resp. 12 let. Limit 15 let koresponduje s průměrným stářím osobních automobilů v ČR, 12 let pak s průměrným stářím vozidel kategorie N1 (statistiky Svazu dovozců automobilů (SDA)). Pro výpočet spotřeby PHM byly uvažovány navrhované flotilové emisní limity CO₂ viz tabulka 11 (ICCT 2014, ICCT 2016). Roční proběh byl uvažován stejný jako u obdobných vozidel v roce 2015. Podobný předpoklad byl použit i v případě používaného paliva. Prognóza vozového parku je patrná z tabulek 12 a 13.

Tabulka 13 Navrhované flotilové emisní limity CO₂ [g/km]

	2020	2030
Osobní automobily	130	95
Lehké užitkové automobily	175	147

Tabulka 14 Prognóza vozového parku CSSP v roce 2020

Vozidlo	Palivo	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
UV	nafta	0,07	8591
LUV	nafta	0,07	2120
LUV	nafta	0,07	12825
LUV	nafta	0,07	5751
OV	benzín	0,06	7166
Š Fabia	benzín	0,08	8374
Š Fabia	benzín	0,08	7953
Ford Transit	nafta	0,10	17253

Vozidlo	Palivo	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
Š Fabia	benzín	0,08	10681
Ford Connect	nafta	0,10	7865
Š Citigo	benzín	0,07	6665

Tabulka 15 Prognóza vozového parku CSSP v roce 2030

Vozidlo	Palivo	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
LUV	nafta	0,05	8591
LUV	nafta	0,05	2120
LUV	nafta	0,05	12825
LUV	nafta	0,05	5751
LUV	nafta	0,05	17253
LUV	nafta	0,05	7865
OV	benzín	0,04	7166
OV	benzín	0,04	8374
OV	benzín	0,04	7953
OV	benzín	0,04	10681
OV	benzín	0,04	6665

Výhledové scénáře osobních a lehkých užitkových vozidel TS byly tvořeny na základě stejných předpokladů jako u vozového parku CSSP. Průměrné stáří nákladních vozidel je vyšší než u ostatních kategorií vozidel, a to 16,7 let (statistiky SDA). Přičemž nižší stáří mají zejména nákladní automobily v dálkové dopravě. Naopak u vozidel s nižším ročním kilometrovým proběhem lze očekávat vyšší stáří, než je celorepublikový průměr. Z tohoto důvodu pro scénář roku 2020 nebyla uvažována obměna nákladních vozidel.

Pro scénář roku 2030 se předpokládá kompletní obměna vozového parku silničních nákladních vozidel. Pro tuto kategorii vozidel zatím nejsou stanoveny závazné emisní limity CO₂. Studie vypracované během přípravy strategie pro omezení emisí CO₂ těžkých nákladních vozidel ukazují, že nejmodernější technologie by mohly dosáhnout nákladově efektivního snížení emisí CO₂ nejméně o 30 % (EK, 2014). Tento předpoklad byl využit pro stanovení průměrné spotřeby ve scénáři roku 2030. Dosluhující nákladní vozidla zde byla nahrazena obecnými vozidly (NA – nákladní automobil). U speciálních vozidel a nesilničních pracovních strojů je spotřeba PHM závislá zejména na odpracovaných motohodinách, proto tyto kategorie ve výhledových scénářích mají obdobné parametry jako v základních scénářích. Kilometrové proběhy byly použity z posledního základního scénáře.

2. 10. 3. Vozový park městské hromadné dopravy

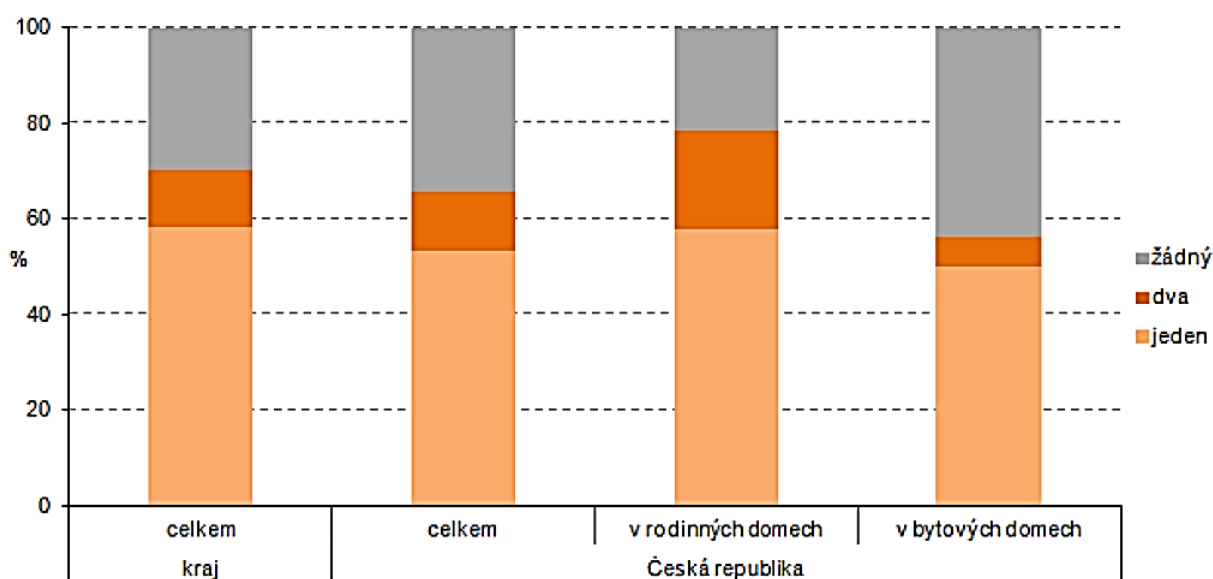
V současnosti je provozovatelem městské dopravy v Chrudimi společnost ARRIVA Východní Čechy, a.s. provozní oblast Chrudim. Provoz je zajišťován šesti autobusy značky SOR, s rokem výroby 2011 splňujícími normu Euro V, které ročně najedou cca. 240 tis. km a spotřebují cca 95 tis. tun nafty. V roce 2020 se ještě nepředpokládá – vzhledem ke stáří autobusů, že budou obměněny. Obměna je započítána až v roce 2030. Pro kategorii autobusů zatím nejsou stanoveny závazné emisní limity CO₂. Studie vypracované během přípravy strategie pro omezení emisí CO₂ těžkých vozidel ukazují, že nejmodernější technologie by mohly dosáhnout nákladově efektivního snížení emisí CO₂ nejméně o 30 % (EK, 2014). Tento předpoklad byl

využit pro stanovení průměrné spotřeby ve scénáři roku 2030. Proběhy ve výhledových scénářích se předpokládají obdobné jako ve scénáři 2015.

2. 10. 4. Skladba vozového parku osobní a podnikové městské silniční dopravy

Pro stanovení dynamické skladby vozového parku v městě Chrudimi byly použity informace z analýz vozového parku na základě sčítání dopravy v letech 2000, 2005, 2010 a 2016 ([2], [3], [4], [5]). Prognóza intenzit dopravy v roce 2020 a 2030 byla přepočtena podle Technických podmínek 225 (viz [1]). V roce 2020 byla ještě počítána varianta bez dokončení jižní části obchvatu města Chrudimi, protože není jisté, jestli v této době bude stavba hotová. V roce 2030 již bilance počítá se změněnou dopravní situací díky dokončení obchvatu města.

Graf 16 Domácnosti podle počtu používaných automobilů (zdroj ENERGO 2015)



Graf 17 Automobily používané domácnostmi v Pardubickém kraji podle ujetých km za posledních 12 měsíců (zdroj ENERGO 2015)

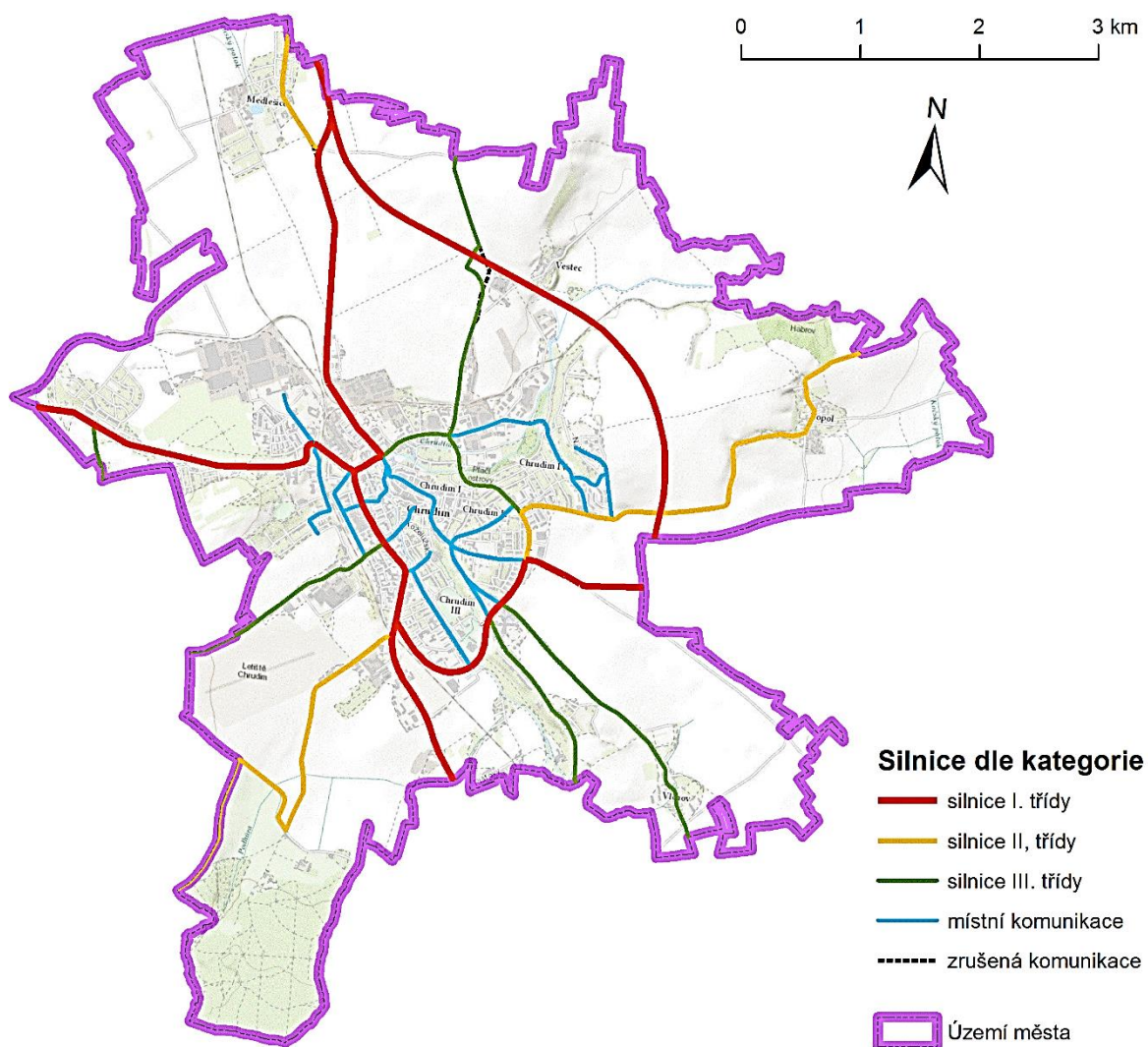


2. 10. 5. Intenzity silniční dopravy a jejich vývoj

2.10.5.1. Síť hodnocených silničních úseků

Pro stanovení vývoje intenzit dopravy bylo nejprve nutné vymezit dotčenou silniční síť, na které je možné stanovit průběh intenzit opravy v závislosti na jednotlivých zpracovávaných časových horizontech. Do výpočtu byly zahrnuty komunikace v rozsahu Celostátního sčítání dopravy (CSD), tj. silnice I. třídy, silnice II. a část silnic III. třídy, doplněné o vybrané místní komunikace, které plní dopravní, příp. dopravně-obslužnou funkci. Z praktických důvodů nebylo možné zahrnout komunikace s převažující obslužnou funkcí. Silnice I. třídy jsou v majetku státu (správu provádí ŘSD), silnice II. a III. třídy v majetku kraje (správcem je SÚS PK) a město tak vlastní pouze komunikace zahrnuté do kategorie místních.

Obrázek 3 Rozsah hodnocených komunikací



Tabulka 16 Statistika komunikací zahrnutých do hodnocení

Komunikace dle aktuálního vlastníka	Délka komunikací 2015 (v km)
Státní	17,644
Krajské	19,801
Městské	10,745
Zrušené	0,745
Celkový součet	48,935

2.10.5.2. Stanovení intenzit silniční dopravy

Pro stanovení intenzit provozu na jednotlivých úsecích byly tyto rozděleny do dvou skupin v závislosti na kategorii komunikace a dostupnosti údajů a u každé ze skupin byl využit rozdílný přístup ke stanovení intenzit a jejich vývoje:

- komunikace zahrnuté do CSD – silnice I. třídy, II. třídy a některé další úseky
 - a) Byly využity hodnoty RPDÍ přímo uváděné ve výsledcích jednotlivých CSD v rozlišení na osobní a těžká vozidla samostatně.
 - b) Pro úseky, které nebyly zahrnuty do všech CSD, a byly přitom prokazatelně v daném období v provozu, byly potřebné hodnoty dopočítány dle postupu pro skupinu úseků b)
 - c) Z důvodu změny metodického přístupu pro počítání návěsových souprav a přívěsů od sčítání 2010 byly hodnoty pro těžká vozidla v letech 2000 a 2005 poníženy o koeficient 1,1875. Jeho hodnota reprezentuje rozdíl hodnot RPDÍ pro těžká vozidla při CSD 2010 na všech úsecích silnic II. a III. třídy v ČR při využití nového a původního přístupu k výpočtu intenzit těžké dopravy.
 - d) Výsledky CSD 2016 byly na rok 2015 přepočítány pomocí koeficientů z TP 225.
- komunikace nezahrnuté do CSD
 - e) Ve dnech 24. – 25. března bylo provedeno automatizované 24hodinové sčítání intenzit provozu pomocí radarů Sierzega SR4. Celkem bylo sčítáno na 16 místech, intenzita na některých úsecích navazujících na sčítané byla stanovena expertním odhadem podílů rozpadů intenzit provozu na měřeném úseku.
 - f) Z údajů zjištěných automatizovaným radarovým průzkumem pak byla stanovena hodnota RPDÍ podle postupu uvedeného v TP 189 a pomocí koeficientů odvozených z údajů v TP 225 přepočítána na rok 2015 a na rok 2010.
 - g) Jelikož z TP 225 nelze odvodit koeficienty pro zpětný přepočet před rok 2010, byl zanalyzován vývoj intenzit dopravy v jednotlivých kategoriích vozidel v úsecích silnic II. a III. třídy zařazených ve skupině úseků a) a na tomto základě vytvořeny koeficienty pro přepočet na roky 2005 a 2000.

Pro obě skupiny úseků pak platí, že výhledová intenzita provozu pro rok 2020 byla stanovena pomocí přepočtových koeficientů dle TP 225 s využitím samostatných koeficientů pro skupinu osobních a pro skupinu těžkých vozidel.

Obdobně bylo postupováno také ve scénáři pro rok 2030 s tím, že byly zohledněny předpokládané dopady výstavby druhé části obchvatu města (stavba Silnice I/37 Chrudim – obchvat, úsek křiž. I/17 – Slatiňany) na silniční síť – snížení intenzit na průtahu městem a některých souvisejících komunikacích a předpokládaný převod částí bývalého průtahu mimo silnici I/17 do kategorie krajských silnic (II. nebo pravděpodobněji III. třídy).

Tabulka 17 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii osobních automobilů

Komunikace dle aktuálního vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Státní	105,5	109,7	101,8	137,2	157,2	140,1
Krajské	62,2	71,0	65,5	84,0	95,5	166,5
Městské	17,1	20,8	22,6	24,7	28,0	32,9
Zrušené	3,8	5,6	3,7	0,0	0,0	0,0
Celkový součet	188,6	207,1	193,6	245,9	280,7	339,5

Tabulka 18 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii těžkých vozidel

Komunikace dle aktuálního vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Státní	20,4	27,2	21,8	28	28,9	20,8
Krajské	8,8	11,3	7,7	10,1	10,2	14,5
Městské	1,6	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Zrušené	0,5	0,8	0,4	0	0	0
Celkový součet	31,3	41,2	31,7	40,0	40,9	37,2

Tabulka 19 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm – suma vozidel

Komunikace dle aktuálního vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Státní	125,9	136,9	123,6	165,2	186,1	160,9
Krajské	71	82,3	73,2	94,1	105,7	181
Městské	18,7	22,7	24,5	26,6	29,9	34,8
Zrušené	4,3	6,4	4,1	0	0	0
Celkový součet	219,9	248,3	225,4	285,9	321,7	376,7

Mezi nejvíce zatížené úseky silniční sítě v Chrudimi dlouhodobě patří průtah silnice I/37. Původní trasa ulicemi Obce Ležáků – Palackého třída – Masarykovo náměstí – Pardubická se částečně změnila po zprovoznění první části obchvatu v roce 2015. Na něj najíždí dnes vozidla ulicemi Dr. Milady Horákové a Slovenského národního povstání. Tato trasa však není pro tranzitní dopravu ideální z důvodu velkého množství kruhových objezdů a tak významná část dopravy zůstala na původní trase, jen z důvodu neexistence nájezdu u Medlešic směr Pardubice je místo Pardubické využívána ulice Dašická (silnice III/340 26).

Tabulka 20 Úseky s intenzitou nad 10 000 vozidel za 24 hod.

Úsek silniční sítě	RPDI 2015
I/17 ul. Slovenského národního povstání (mezi Václavskou a Novoměstskou)	16 831
I/37H Masarykovo náměstí	15 642
I/37 směr Pardubice (mezi sjezdem u Medlešic a hranicí katastru)	13 657
I/37 ul. Obce Ležáků (mezi Sečskou a Dr. Milady Horákové)	12 984
I/17 ul. Obce Ležáků (mezi Dr. Milady Horákové a Vrchlického)	12 695
I/17 Palackého třída (mezi Vrchlického a Havlíčkovou)	12 695
II/340 ul. Slovenského národního povstání (mezi Novoměstskou a Topolskou)	12 568
I/37 obchvat města (mezi ul. Dašickou a sjezdem u Medlešic)	12 485
III/340 26 ul. Poděbradova + Tovární (mezi Pardubickou a Dašickou)	12 202
III/340 25 ul. Topolská + Rubešova (mezi ul. SNP a Tovární)	11 333
I/17 Palackého třída (mezi Havlíčkovou a Čáslavskou)	11 106
I/17 směr Hrochův Týnec (mezi ul. SNP a obchvatem)	10 188

2. 11. Výpočet emisí CO₂ a spotřeby energie v dopravě

Energetická a emisní bilance v základních scénářích (2000, 2005, 2010 a 2015) vycházejí z reálných údajů hodnocených subjektů a modelových dat vytvořených na základě výsledků celostátního sčítání dopravy a průměrné dynamické skladby vozidel na komunikacích v ČR. Energetická a emisní bilance ve scénářích let 2020 a 2030 uvažují pouze standartní chování hodnocených subjektů (např. se neuvažuje změna druhu pohonu vozidel). Detailnější popis metodiky výpočtu je uveden v následujících podkapitolách. Doporučená opatření jsou pak vyhodnoceny zvlášť v kapitole zabývající se opatřeními a v příložené tabulce v excelu.

2. 11. 1. Produkce emisí CO₂ a spotřeba energie při provozu vozidel v majetku města a jím zřízených organizací a jejich energetická náročnost

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO₂ z provozu vozidel v majetku města a jím zřízených organizací byly údaje o spotřebách pohonných hmot, najetých kilometrech a odhadech podílu jízdy ve městě, vykázaných těmito organizacemi v časové posloupnosti od roku 2000. Jedná se data o vozových parcích:

- Technických služeb Chrudim 2000 spol. s r.o. (TS),
- Centra sociálních služeb a pomoci Chrudim – PO města Chrudim (CSSP).

Údaje o vozovém parku městského úřadu a městské policie nemohly být použity z důvodu chybějících údajů před rokem 2015 a nekompletnosti dat za rok 2015. Údaje o spotřebě PHM a najetých kilometrech u organizace CSSP byly zpětně odvozeny z nejstarších uvedených dat (rok 2009) a s odstraněním vozidel pořízených po roce 2001, resp. 2006.

Tabulka 21 Spotřeba PHM u vozidel v majetku města a jím zřízených organizací

PHM/rok	2000	2005	2010	2015
Benzín – TS [tis. litrů]	2,05	2,84	3,18	5,66
Benzín – CSSP [tis. litrů]	0,89	1,45	2,61	3,35
Nafta - TS [tis. litrů]	34,33	55,87	55,81	68,34
Nafta - CSSP [tis. litrů]	3,30	5,29	4,63	5,39

Tam kde byl součástí zdrojových dat odhad podílu jízdy ve městě, byl proveden přibližný výpočet množství PHM spotřebovaných v městském provozu. Zde se vycházelo z expertního odhadu rozdílu mezi průměrnou spotřebou v městském provozu a v provozu mimo město, založeného na základě výsledků měření spotřeby v reálném provozu ve výzkumných projektech a studiích (JRC, TNO). S pomocí tohoto rozdílu ve spotřebě a provozovateli vozidel odhadnutého podílu jízdy po městě byla stanovena průměrná spotřeba v městském provozu a z ní vypočtena celková spotřeba PHM v městském provozu za rok.

Výsledná spotřeba PHM byla přepočtena na spotřebovanou energii pomocí konverzních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SEAP (SEAP, 2010). Výpočet produkce emisí CO₂ byl proveden na základě emisních faktorů jednotlivých paliv uvedených v metodice SEAP (SEAP, 2010), přičemž vstupem pro výpočet byla energie spotřebovaná ve vozových parcích za rok. U výpočtu emisí CO₂ byl zohledněn přídavek biopaliv do benzínu a nafty ve scénářích od roku 2010. Ve scénáři roku 2020 byl použit stejný podíl biosložek jako v roce 2015. Pro scénář 2030 byl podíl biosložek u nafty i u benzínu navýšen na 10 % v souladu s předpokládaným zaváděním motorových paliv E10 a B10 do běžného prodeje.

2. 11. 2. Produkce emisí CO₂ a spotřeba energie v MHD

Výchozím podkladem pro výpočet produkce emisí CO₂ z městské hromadné dopravy byly údaje o spotřebě pohonných hmot autobusů MHD v časové posloupnosti od roku 2000, zpracované dopravcem. Výsledná spotřeba PHM byla přepočtena na spotřebovanou energii pomocí konverzního faktoru pro motorovou naftu, uvedeného v metodice SEAP (SEAP, 2010). Ze spotřebované energie byl proveden výpočet produkce emisí CO₂ na základě emisního faktoru motorové nafty (SEAP, 2010), přičemž vstupem pro výpočet byla energie spotřebovaná autobusy MHD. U výpočtu emisí CO₂ byl zohledněn podíl biopaliv v motorové naftě ve scénářích od roku 2010. Ve scénáři roku 2020 byl použit stejný podíl biosložky v motorové naftě jako v roce 2015. Pro scénář 2030 byl podíl biosložek u nafty navýšen na 10 % v souladu s předpokládaným zaváděním motorové nafty B10 do běžného prodeje.

Tabulka 22 Spotřeba PHM u vozidel veřejné dopravy

PHM/rok	2000	2005	2010	2015
Nafta [tis. litrů]	94,61	79,13	74,42	86,52

2. 11. 3. Stanovení emisního faktoru CO₂ a spotřeby energie ze silniční dopravy

Vstupem pro výpočet spotřeby energie ze silniční dopravy byly údaje o intenzitách dopravy a dynamické skladbě vozidel na komunikacích na území města v jednotlivých scénářích. Vzhledem k tomu, že emisní faktory CO₂ jsou v metodice SEAP uvedeny v jednotkách vztahujícím se k množství spotřebované energie, je nutné nejprve provést výpočet spotřebovaného paliva. Ke stanovení množství spotřebovaného paliva byly použity vztahy pro výpočet rychlostně závislých faktorů spotřeby jednotlivých emisních kategorií vozidel dle metodiky EMEP/EEA.

Údaje o průměrné rychlosti dopravního proudu byly stanoveny na základě vlastních měření. Výsledná spotřeba PHM byla přepočtena na spotřebovanou energii a emise CO₂ pomocí konverzních e emisních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SEAP (SEAP, 2010). U výpočtu emisí CO₂ byl zohledněn přídavek biopaliv do benzínu a nafty ve scénářích

od roku 2010. Ve scénáři roku 2020 byl použit stejný podíl biosložek jako v roce 2015. Pro scénář 2030 byl podíl biosložek u nafty i u benzínu navýšen na 10 % v souladu s předpokládaným zaváděním motorových paliv E10 a B10 do běžného prodeje. Výsledky výpočtů byly vyjádřeny souhrnně pro všechny kategorie komunikací a samostatně pro komunikace ve správě města.

Tabulka 23 Výchozí spotřeba PHM v silniční dopravě

PHM/rok	2000	2005	2010	2015
Benzín [tuny]	3063,63	2688,92	2308,47	2541,96
Nafta [tuny]	2859,22	3904,61	3603,87	4762,63

2. 11. 4. Výsledky výpočtu

V tabulce 25 je uvedena celková roční spotřeba energie v silniční dopravě v členění podle vlastníka vozidel, přičemž v případě vozidel v majetku města a jím zřízených organizací, soukromých a komerčních vozidel je spotřeba omezena na místní komunikace. Tabulka 26 udává stejné údaje, ale bez omezení podle kategorie komunikace.

Tabulka 24 Celková roční spotřeba energie [MWh] v silniční dopravě (ostatní doprava na komunikacích ve správě města)

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	332,20	483,23	532,40	674,19	629,41	491,27
Vozidla městské hromadné dopravy	946,12	791,30	744,19	865,20	865,20	605,65
Soukromá a komerční vozidla – pouze komunikace ve správě města	6115,64	6928,35	7468,90	7747,77	8548,80	10189,42
Celkový součet	7393,96	8202,88	8745,49	9287,16	10043,41	11286,34

Tabulka 25 Celková roční spotřeba energie v silniční dopravě [MWh]

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	403,42	651,10	657,62	820,09	770,67	593,40
Vozidla městské hromadné dopravy	946,12	791,30	744,19	865,20	865,20	605,65
Soukromá a komerční vozidla – pouze komunikace ve správě města	72134,26	79957,28	71370,46	88830,19	98019,42	105353,15
Celkový součet	73483,80	81399,68	72772,27	90515,48	99655,29	106552,20

Celková roční produkce emisí CO₂ v silniční dopravě, ve stejném členění a se stejným omezením jako u tabulky 18 s energetickou spotřebou, je uvedena v tabulce 27. Tabulka 28 udává stejné údaje, ale bez omezení podle kategorie komunikace.

Tabulka 26 Celková roční produkce emisí CO2 [t] v silniční dopravě (ostatní doprava na komunikacích ve správě města)

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	88,26	128,37	133,90	168,27	157,11	117,23
Vozidla městské hromadné dopravy	252,61	211,29	188,01	217,15	217,15	145,56
Soukromá a komerční vozidla – pouze komunikace ve správě města	1565,56	1785,21	1754,38	1804,82	1992,50	2254,85
Celkový součet	1906,43	2124,87	2076,29	2190,24	2366,76	2517,64

Tabulka 27 Celková roční produkce emisí CO2 v silniční dopravě [t]

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	107,21	173,14	165,45	204,80	192,50	141,71
Vozidla městské hromadné dopravy	252,61	211,29	188,01	217,15	217,15	145,56
Soukromá a komerční vozidla – pouze komunikace ve správě města	18576,33	20749,56	17655,97	21909,06	24186,65	24682,69
Celkový součet	18936,15	21133,99	18009,43	22331,01	24596,30	24969,96

3. Smart City ve vztahu k SECAP

Jednou z možných definic obecného rámce inteligentního města je teze formulovaná Evropskou komisí: „Inteligentní město je místem, kde se tradiční sítě a služby zefektivňují s využitím digitálních a telekomunikačních technologií ve prospěch svých obyvatel a podniků. Inteligentní město přesahuje využívání informačních a komunikačních technologií (ICT) pro lepší využití zdrojů. Znamená to chytřejší sítě městské dopravy, modernizované zařízení pro zásobování vodou a likvidaci odpadu a účinnější způsoby osvětlení a vytápění budov. Do tohoto rámce patří rovněž interaktivní a vhodná správa města, bezpečnější veřejné prostory a uspokojení potřeb stárnoucí populace.“(EK, 2018)

Na tento jednotící obecný rámec může navázat vize města. Pro to může posloužit i formulace cílů SECAP a z nich vycházejících navržených opatření v tomto dokumentu.

Dalším východiskem koncepce Smart City je národní metodika, která je zde především využita pro stanovení rámce chytrého města či nastavení indikátorů SC. Koncept inteligentního města lze vytvořit jen komplexním a provázaným řešením jednotlivých agend města. V národní metodice byl vytvořen rámec inteligentního města, díky němuž jednotlivá chytrá řešení vytvářejí propojený synergický efekt. Rámec inteligentního města se sestává z 16 hierarchicky uspořádaných komponent, které lze rozdělit na 4 na sebe navazující vyšší celky:

- A. Organizační** (Město; Smart governance), který spočívá v organizaci složek města (plně v souladu s MA21); v kontextu Smart City slouží ke zpracování získaných (naměřených) dat a jejich následné aplikaci v rozhodovacích procesech města.
- B. Komunitní** (Občan; smart citizen), (částečně v souladu s MA21), který spočívá v zavedení nástrojů pro elektronickou komunikaci města a občanů, v kontextu smart Smart City pak slouží k využití občanů coby „živých senzorů“ ke sběru dat a názorů.
- C. Infrastrukturní** (Technologie; Smart Economy, Smart Living, Smart Environment a Smart Mobility), který se zabývá zavedením informačních a komunikačních technologií pro řešení jednotlivých agend města; v kontextu Smart City se jedná o vytvoření celistvého systémového organismu se schopností detekovat různé jevy na infrastruktuře města, zasílat tyto informace k centrálnímu zpracování a publikovat tato data k volnému využití veřejností.
- D. Výsledný** (Inteligentní město; kvalita života, atraktivita města/brand), který je cílem tvorby inteligentních měst, v kontextu Smart City představuje měřitelné a vyčíslitelné hodnoty atraktivnosti města z hlediska jeho otevřenosti, čistoty, ekonomické výhodnosti a pověsti.

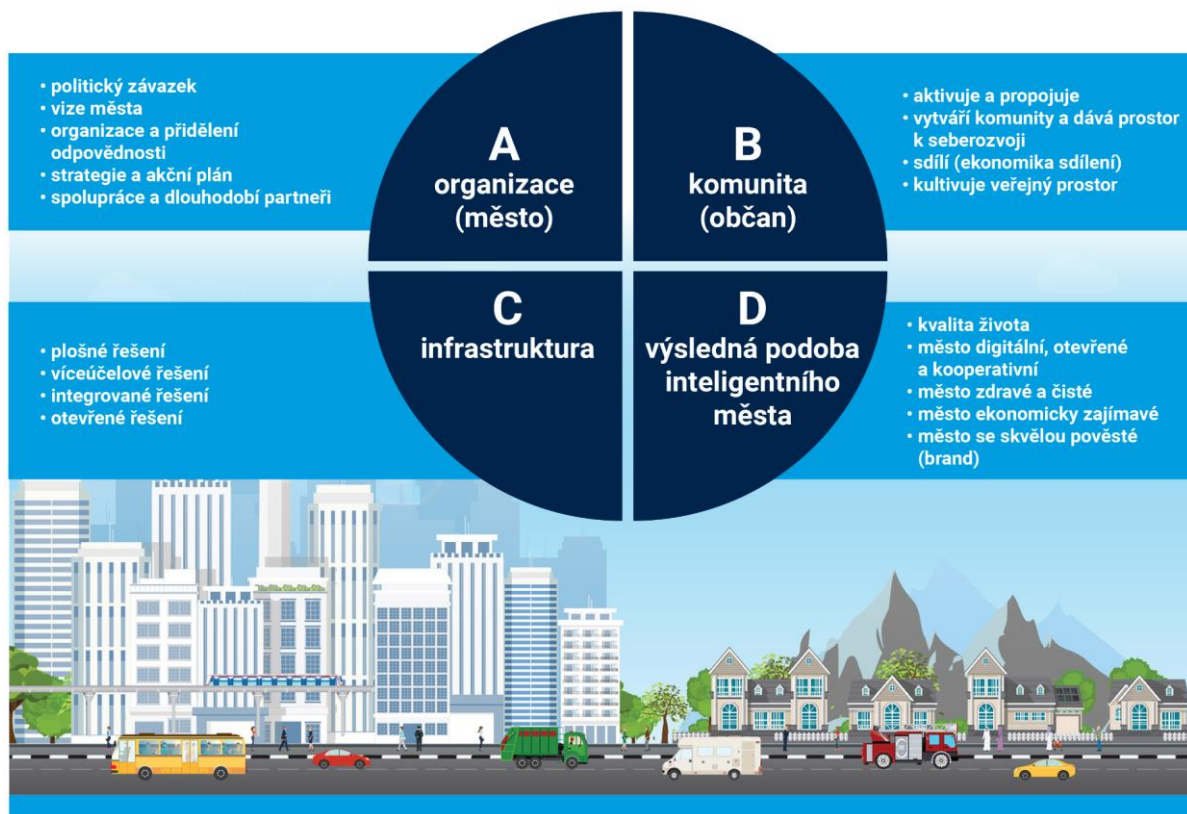
Pro efektivní implementaci chytrých řešení je důležité sběr a uchovávání dat, proto musí být ve městě (konkrétně na městském úřadě) vybudována efektivní infrastruktura v podobě technologicko-informačního centra optimálně s integrační datovou platformou, což by se v budoucnu stalo informační základnou pro „chytrá“ řešení. Jako příklad lze uvést rozpočet města, jízdní řády, obsazenost sportovišť, čistota ovzduší, organizace svozu odpadů a další.

Data získávaná, poskytovaná a zpracovávaná v rámci procesů chytrého města mají různý charakter a rozsah, jsou to tzv. měkká i tvrdá data, data v různých formátech, z různých zdrojů,

mohou to být i big data, která vyžadují precizní nastavení práce s nimi a tudíž je velmi důležité, jakým způsobem jsou zpracovávána.

V rámci koncepce je zjišťováno, jaká data jsou k dispozici a jaká data jsou potřebná pro rozvoj koncepce Smart City. Výsledkem je formulace požadavků na zdroje a kvalitu dat ve vztahu k jejich využívání.

Obrázek 4 Přehled rámce inteligentního města (Zdroj: Metodika SC 2015, grafická podoba ADE)



3. 1. Navržení možných a vhodných SMART řešení

Nejširší uplatnění konceptu SMART City nalézá v oblasti energetiky a dále pak v oblasti dopravy, které lze efektivněji řešit nasazením vhodných informačních a komunikačních technologií (ICT).

SC je město, které holisticky řídí a integračně naplňuje svou dlouhodobou kvalitativně a číselně vyjádřenou strategii rozvoje, jíž kultivuje politické, společenské a prostorové prostředí města s cílem zvýšit kvalitu života, svou atraktivitu, a omezit negativní dopady na životní prostředí. Nasazením vhodných ICT technologií umožňuje svým občanům se do rozvoje města zapojit a uplatnit své nápady a náměty skrze komunitní programy či ekonomiku sdílení s cílem zlepšit komunikaci s městem a oživit veřejný prostor.

Město tento proces přechodu na uvědomělou kulturu chování podporuje nasazením vhodných organizačních i technologických nástrojů 21. století, plošným, integrovaným a otevřeným způsobem s cílem zajistit interoperabilitu různých systémů a technologií a jejich synergického využití. Kvalitou života v konceptu SC se pak míní digitální, otevřené a kooperativní prostředí města, které je zdravé, čisté, bezpečné a pro občany ekonomicky zajímavé.

Koncept SC může představovat technologickou platformu pro zkvalitnění procesů probíhajících v rámci realizace MA21 a přispívat využitím IT k propracovanějším formám uplatnění veřejnosti při správě věcí veřejných [2], [3].

Tento dokument je dokumentem strategickým a definuje pouze teoretické možnosti města Chrudimi v oblastech SC. Velká část cílů a vizí i kroky k praktické realizaci závisí na interních prioritách města, které má možnost náměty zpracované v této studii dále uchopit a prohloubit pomocí dalších detailních dílčích studií a konzultací. Návrh konkrétních aplikací nebyl předmětem a zadání a ani není účelem této studie.

3. 2. Stanovení vize a cílů rozvoje města

Vize a cíle, které si město Chrudim stanoví pro Smart City (SC) by měly být propojeny i s dalšími strategickými dokumenty města které se tohoto tématu rovněž dotýkají, jsou v nich mnohé cíle související se SC nastaveny i naplánovány, takže je vhodné z nich vycházet. Jedná se o:

- Strategický plán udržitelného rozvoje města Chrudimi 2015-2030 [5]
- Akční plán rozvoje města Chrudimi (2021) [6]
 - Nepřímé vazby spadající pod cíl: B.2 Zajistit ve městě dopravu podporující kvalitní život občanů
- Regulační plán Městské památkové zóny Chrudim [7]
- Územní studie veřejných prostranství města Chrudim (2021) [8]
- Studie rozvoje cyklistické infrastruktury v Chrudimi [9]
- Adaptační strategie na změny klimatu [10]
- Územní plán Chrudim [11]
- Regulační plán Pumberka [12]
- Plány a příprava dostavby chybějících úseků obchvatu města na SZ a JV

Cíle SC je vhodné si nastavit bez ohledu na to, jakými prostředky se k nim lze dopracovat a nepodsouvat technologie předem, protože ty rychle stárnou. Vhodnější je definovat služby, které mohou městu a občanům zajistit bezpečnost (včetně dopravní), zjednodušit a zpříjemnit život [13]. Z toho pak vyplyne, jestli stačí například organizační změny, které vyjdou pravděpodobně levněji než zakoupení technologií do majetku města, nebo objednání externích služeb (pokud město nechce investovat do technologií a/nebo se o ně starat). Tak by měla být i vypisována výběrová řízení na studie proveditelnosti.

Návrhy by se měl zabývat od roku 2019 zavedený Strategický tým pro udržitelný rozvoj města Chrudim. Vhodné je rovněž využít již probíhající spolupráce (například s Partnerstvím pro městskou mobilitu) a navázat na práci, která touto spoluprací vznikla nebo je již naplánována [14] [15].

3. 3. Stanovení vize a cílů Smart City

Nejprve je vhodné definovat priority Koncepce SC pro Chrudim:

- co Chrudim nezbytně potřebuje
- co si Chrudim přeje realizovat
- co Chrudim rozhodně nechce nebo se to nevyplatí (nebo oboje)

Tyto priority vyplynou ze zpracování studie proveditelnosti Smart City, kterou je vhodné zadat specializované firmě.

Se Smart City úzce souvisí, jak Chrudim ochrání data občanů, komerčního sektoru i svoje vlastní: nejen v databázích, ale i při sběru dat a během datových přenosů a s pravidly pro autorizovaný přístup specifikovaných uživatelů. Na to je třeba si připravit ve městě strategii. Je nutné předejít tomu, že budou některé informace v podstatě snadno dostupné tak, jak jsou nastaveny na technologiích z prodejce (tedy vlastně online dostupné komukoliv, kdo je na internetu najde).

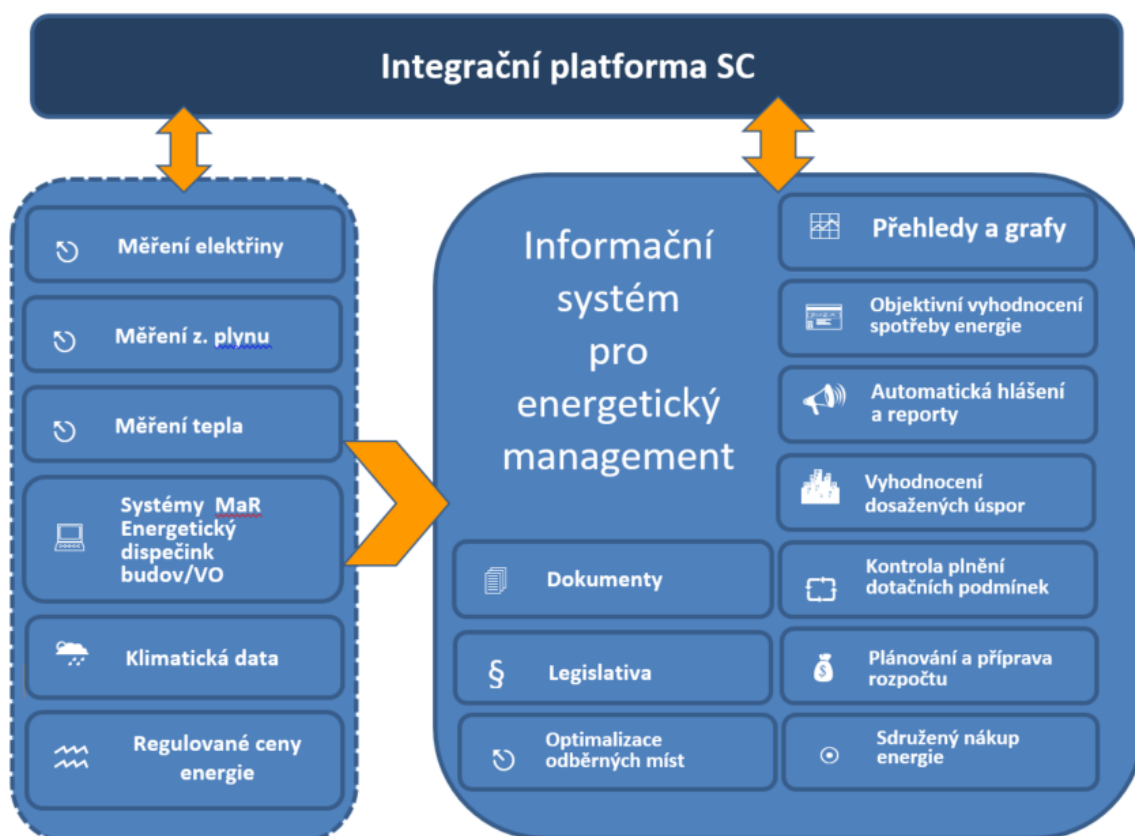
3.3.1. Potenciál datové platformy Smart City

Integrace existujících dat dohromady s tzv. senzorickými daty a big daty je nová příležitost, která může být naplněna pomocí sjednocující datové platformy města.

Zpracování a vyhodnocení dat poskytuje možnost nalezení zcela nových pohledů na problémy a jejich unikátní řešení. Kombinací dat máme příležitost vytvořit data zcela nová nebo nalézt vztahy mezi oblastmi či problémy, které spolu zdánlivě nesouvisí. Cílem Datové (smart) platformy je maximálně využít tuto příležitost a poskytnout městu, veřejným organizacím a městským společnostem službu sdílení a zpracování dat. Veřejnosti a soukromým firmám službu poskytnutí dat v otevřeném formátu.

Následující obrázek schematicky znázorňuje komunikaci stávajícího informačního systému pro energetický management s případnou budoucí integrační platformou a současně s novými měřidly a čidly postupně zaváděnými na budovách, soustavě VO a dalším majetku města.

Obrázek 5 Příklad komunikace stávajícího SW pro energetický management s integrační platformou



3. 4. Energetika a energetický management v konceptu Smart City

Akční plán udržitelné energetiky a adaptace na změnu klimatu, ani koncept Smart City nemusí nutně postihnout všechny oblasti rozvoje města, proto je pro přechod k uhlíkové neutralitě potřeba zapojení více partnerů a aktivovat širší spolupráci. Klíčové oblasti energetiky a související oblasti na území města jsou z tohoto hlediska (klimatické neutrality) představeny zejména:

- Dodávkou centrálního tepla
- Energetickým mixem dodávané elektřiny na území města, tj. zejména podílem vlastních, obnovitelných zdrojů na území města
- Mírou využití potenciálu úspor energie v jednotlivých sektorech, včetně těch, nezahrnutých v SECAP
- Rozvojem elektromobility na území města
- Způsobem nakládání s odpady
- Mírou zapojení místního průmyslu

3. 4. 1. Vzdálený monitoring spotřeby elektřiny

V rámci projektu Aktualizace SEAP bylo realizováno napojení měřidel - elektroměrů typu A a B do informačního systému města na základě služby poskytované v současnosti již standardně ze strany ČEZ Distribuce.

V rámci tohoto projektu proběhl ve spolupráci s ČEZ Distribuce na OM města Chrudim pilotní projekt v rámci něhož bylo prozatím napojeno 21 odběrných míst, jak ukazuje následující tabulka.

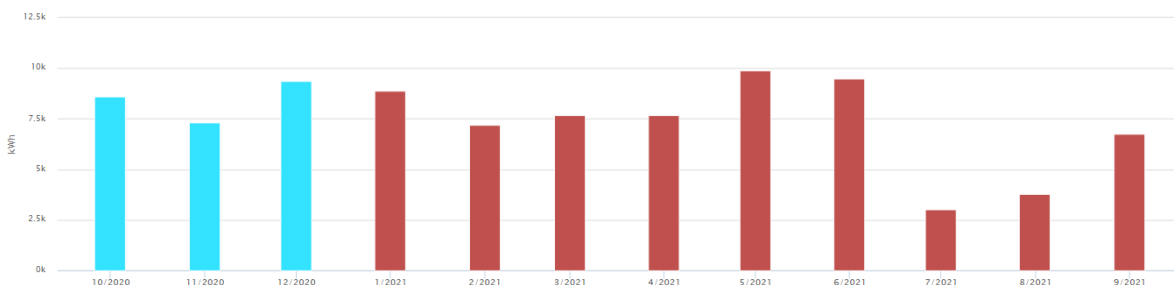
Tabulka 28 Přehled odběrných míst s dálkovým odečtem spotřeby elektřiny

Budova	Ulice	č.p. č.o.	EAN	Sazba	Fáze	Jistič (A)
Administrativní budova Městský	Městský park	274	859182400700108025	C 25d	3	160
Administrativní budova Školní	Školní náměstí	11	859182400700182353	C45d	3	80
Divadlo K. Pippicha	Čs. Partyzánů	6	859182400700161259	C02d	3	315
DPS, Obce Ležáků	Obce Ležáků	215	859182400700187617	C02d	3	100
MěÚ Pardubická 67	Pardubická	67	859182400708273992		1	100
MŠ Dr. Jana Malíka	Dr. Jana Malíka	958	859182400700156156	C25d	3	200
MŠ Na Valech 182	Na Valech	182	859182400700127392	C25d	3	100
MŠ Strojařů	Na Rozhledně	846	859182400700166421	C26d	3	100
MŠ Sv. Čecha	Sv. Čecha	345	859182400700175003	C25d	3	120
MŠ Víta Nejedlého	Víta Nejedlého	769	859182400700132389	C25d	3	100
Mubaso	Školní náměstí	11	859182400707575929	C02d	3	160
Muzeum + Měšťanská restaurace	Široká	85	859182400700166667	C26d	3	120

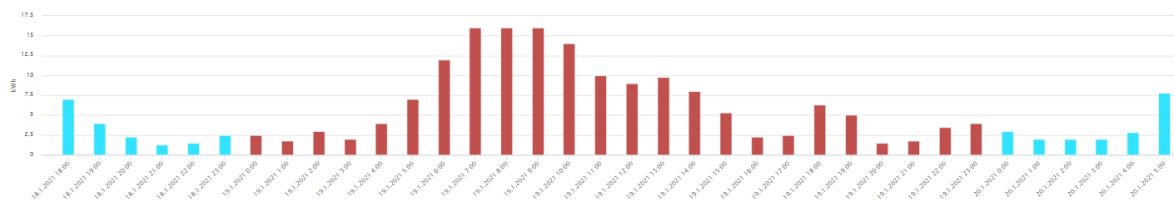
Budova	Ulice	č.p. č.o.	EAN	Sazba	Fáze	Jistič (A)
Muzeum + Měšťanská restaurace	Široká	85	859182400700166643	C25d	3	120
Sportovní hala 2	Tyršovo náměstí	249	859182400700128290	C03d	3	200
TS,Hlavní budova	Sečská	809	859182400708521383		1	100
Zimní stadion	V průhonech	183	859182400700945996	Spec.	3	600
ZŠ Dr. Malíka	Dr. Jana Malíka	958	859182400700156187	C25d	3	500
ZŠ Školní náměstí 6	Školní náměstí	6	859182400700128177	C25d	3	200
ZŠ U Stadionu	U Stadionu	756	859182400700110950	C25d	3	200
ZŠ U Stadionu	U Stadionu	756	859182400700110967	C02d	3	200
ZŠ, Dr. Peška	Dr. Václava Peška	768	859182400700132129	C25d	3	120
ZŠ, Dr. Peška	Dr. Václava Peška	768	859182400700132136	C25d	3	86
ZŠ, Sladkovského	Sladkovského	28	859182400700127941	C25d	3	145

V současnosti je připravován plán přechodu na vzdálený monitoring všech odběrných míst, jejichž napojení do systému by mělo být dokončeno vždy nejpozději do půl roku od dokončení procesu instalace chytrých měřidel jednotlivými distributory.

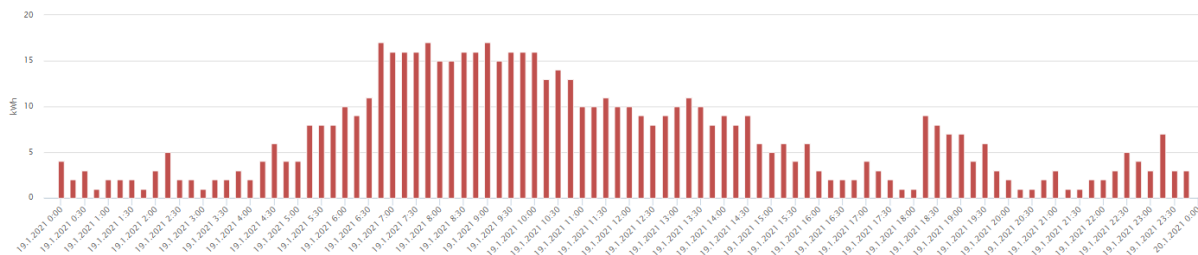
Graf 18 Ilustrační přehled meziroční spotřeby elektřiny v typické Základní škole



Graf 19 Spotřeba elektřiny v průběhu dne



Graf 20 Spotřeba elektřiny v průběhu čtvrtrodi



3. 4. 2. Vzdálený monitoring spotřeby tepla

V rámci tohoto projektu byly také postupně zavedeny dálkové odečty spotřeby tepla, které s přechodem na upgradeovaný SW poskytnou přehled o aktuálním výkonu a spotřebách ve všech objektech v majetku města, kde je teplo dodáváno z centrálního zdroje, resp. kde je teplo měřeno pomocí kalorimetru.

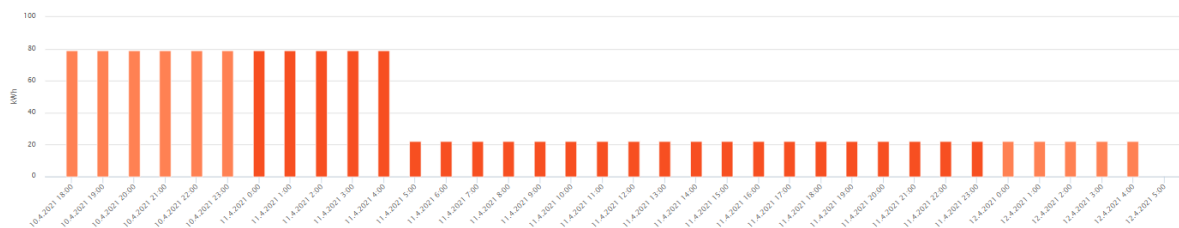
Tabulka 29 Přehled odběrných míst s dálkovým odečtem spotřeby tepla

Budova	Ulice	č.p.	Číslo odb. místa
Administrativní budova Městský	Městský park	274	3030110
Administrativní budova Školní	Školní náměstí	11	12222331122335541112
Dům na půl cesty	Malecká	613	xnezname
MěÚ Pardubická 53	Pardubická	53	65049003
MěÚ Pardubická 67	Pardubická	67	303027400
MěÚ Resselovo nám 77	Resselovo nám.	77	303065100
Ubytovna	Tovární	1114	30-4038-300
Divadlo K. Pippicha	Čs. Partyzánů	6	65048963
MK U Stadionu	U Stadionu	812	30-3013-400
Muzeum + Měšťanská restaurace	Široká	85	67206353
Krytý plavecký bazén	V průhonech	503	64110817
Stadion AFK	V průhonech	685	303055100
Zimní stadion	V průhonech	183	65049233/65049243
MŠ Dr. Jana Malíka	Dr. Jana Malíka	958	65115023
MŠ Na Valech 693	Na Valech	693	304051100
MŠ Sladkovského	Sladkovského	31	304050100
MŠ Strojařů	Na Rozhledně	846	30-3062-100
MŠ U Stadionu	U Stadionu	755	65049024
MŠ U Stadionu	U Stadionu	755	D06TA080076
MŠ Víta Nejedlého	Víta Nejedlého	769	3030300
ZŠ Dr. Malíka	Dr. Jana Malíka	958	65048980
ZŠ Husova	Husova	9	3030191300
ZŠ Školní náměstí 238	Školní náměstí	238	67568126
ZŠ Školní náměstí 6	Školní náměstí	6	304049100
ZŠ U Stadionu	U Stadionu	756	303016300
ZŠ U Stadionu	U Stadionu	756	303016400
ZŠ U Stadionu	U Stadionu	756	303016200
ZŠ U Stadionu	U Stadionu	756	303016100
ZŠ, Dr. Peška	Dr. Václava Peška	768	303124200
ZŠ, Dr. Peška	Dr. Václava Peška	768	65527320
ZŠ, Sladkovského	Sladkovského	28	67425285
ZUŠ Chrudim	Obce Ležáků	92	65527418

Graf 21 Ilustrační přehled meziroční spotřeby tepla v typické Základní škole



Graf 22 Spotřeba tepla v průběhu dne



3. 4. 3. Vzdálený monitoring spotřeby vody

Ve spolupráci s vodárenskou společností VS Chrudim, a.s., která je součástí koncernu ENERGIE AG, bylo v roce 2019 dosaženo instalace dálkově odečítaných vodoměrů postupně na všech budovách v majetku města Chrudim.

Tato technologie umožňuje začlenění dat o spotřebě do informačního systému e-manažer, tak jako je tomu již v případě jiných měst a monitoring spotřeby vody se tak stane součástí plně automatizovaného monitoringu v rámci energetického managementu města.

Přechod na vzdálený monitoring spotřeby vody je realizován ve spolupráci se společností VODOOS. Plná implementace se očekává v prvním čtvrtletí roku 2022, včetně automatického vyhodnocování spotřeby ve vztahu k provozu jednotlivých budov.

Níže je ukázka možného nastavení míry tolerance pro automatické upozorňování na mimořádnou spotřebu (únik) vody. Pro každou budovu (provoz) musí být provedeno nastavení podle typického provozu, v základním nastavení minimálně s rozlišením typů provozu:

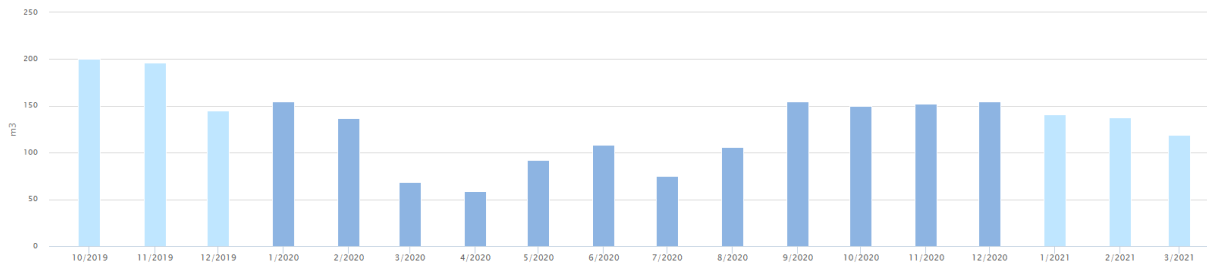
- Denní provoz
- Noční provoz
- Víkendový provoz

Obrázek 6 Ukázka typového diagramu pro nastavení mezí tolerance v případě vody

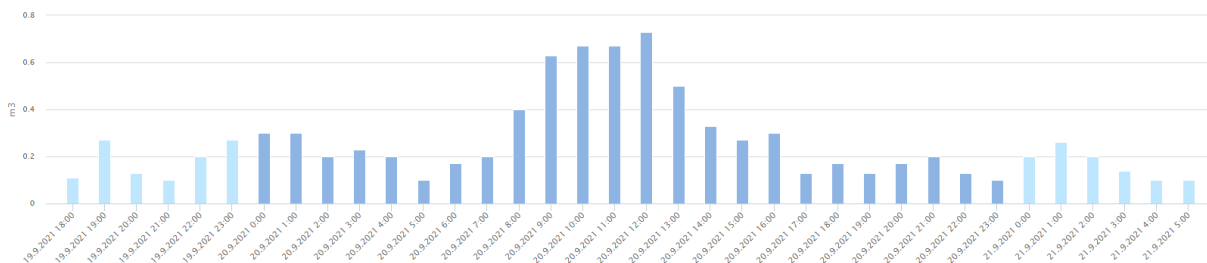
	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	pondělí	
1:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5:00	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%
6:00	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%
7:00	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%
8:00	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%
9:00	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%
10:00	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%
11:00	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%
12:00	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	30%
13:00	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%
14:00	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	25%	25%
15:00	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	20%	20%
16:00	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%	15%	15%	15%	0%	0%	15%	15%
17:00	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	10%	10%
18:00	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%
19:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
22:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
23:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Ve městě Chrudim prozatím není zprovozněno napojení dálkových odečtů do systému energetického managementu, proto jsou pro ukázkou vyhodnocování spotřeby použity grafy z obdobných budov v jiných městech.

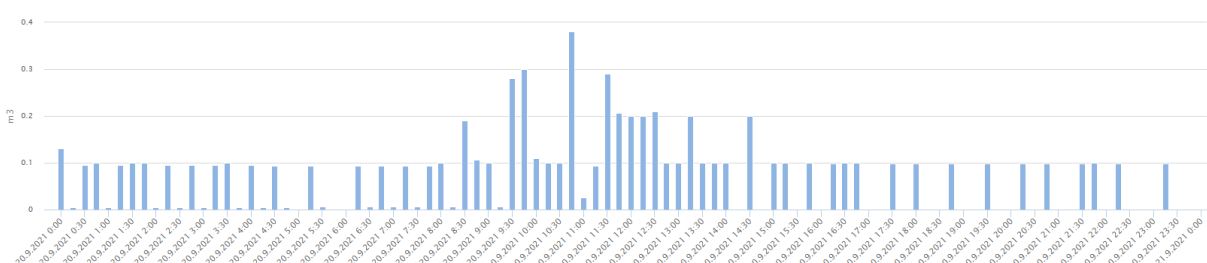
Graf 23 Ilustrační přehled meziroční spotřeby v typické Základní škole – lze vidět propad spotřeby v době lockdownu, v měsících březnu a dubnu 2020



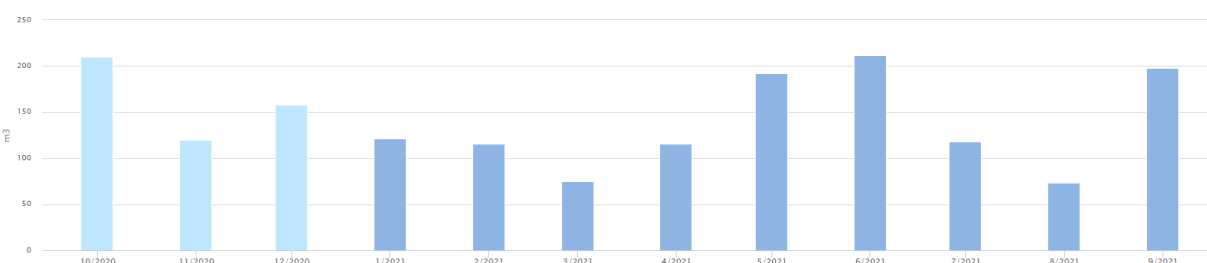
Graf 24 hodinová spotřeba vody v průběhu dne



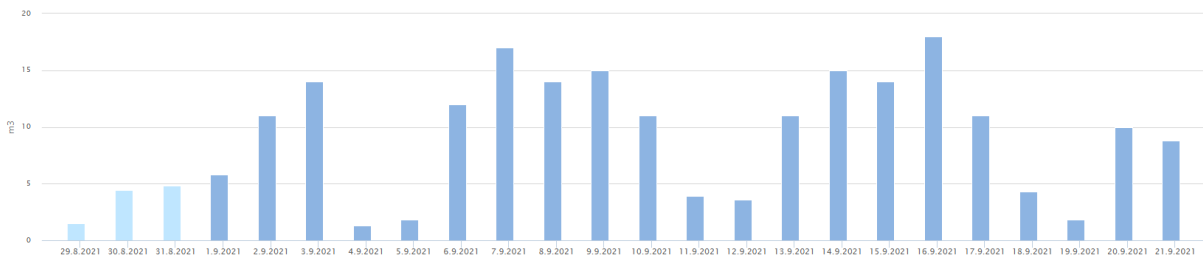
Graf 25 Čtvrt hodinová spotřeba vody



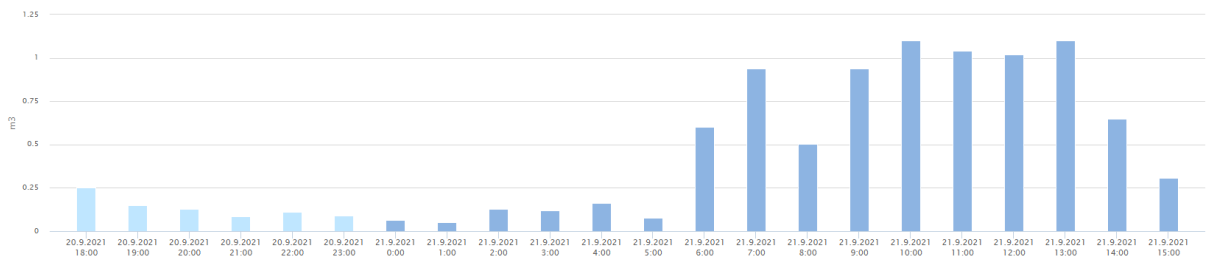
Graf 26 Spotřeba vody po měsících



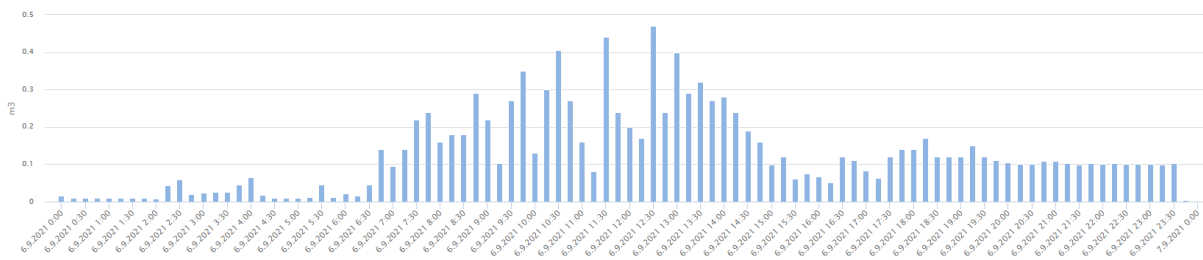
Graf 27 Denní průběh spotřeby vody



Graf 28 Hodinový průběh spotřeby vody - v noci je detekována latentní spotřeba okolo 50 litrů za hodinu



Graf 29 Více může o důvodech latentní spotřeby říci zobrazení průběhu čtvrt hodinových spotřeb



3. 5. Chytré veřejné osvětlení - Veřejné osvětlení v konceptu Smart City

Chytré veřejné osvětlení by mělo vždy začínat od „chytré“ koncepce, v jejímž rámci budou definovány základní požadavky, vlastnosti a parametry, jakých má veřejné osvětlení dosahovat. Město by mělo mít stanovenou jasnou vizi celkové podoby města a jeho dominant, jaké osvětlení chce používat a jakým způsobem. Následně až pak lze přistoupit k realizaci chytrého veřejného osvětlení opravdu „chytré“.

Koncepci veřejného osvětlení tvoří tři samostatné dokumenty v souladu se zákonem č. 13/1997 Sb., prováděcí vyhláškou č. 104/1997 Sb. a souborem norem ČSN EN 13 201 Osvětlení pozemních komunikací, část 1 až 5, a normami ČSN EN 12464-2, Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory, ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích a ČSN 73 7507 Projektování tunelů pozemních komunikací a dalšími technickými normami za účelem zajištění kvalitního osvětlení pozemních komunikací a definování světelně-technických parametrů pro osvětlení vybraných objektů.

Základní plán veřejného osvětlení, Plán obnovy a modernizace veřejného osvětlení a Standardy veřejného osvětlení tvoří soubor strategických dokumentů, které by měly být vytvořeny pro každou obec.

Jejich smyslem je definování parametrů, pravidel a postupů ve veřejném osvětlení pro dosažení stanovených kvalitativních parametrů při odpovídajících provozních a investičních nákladech. Na základě metodiky doporučené SRVO může být koncepce strukturována tak, jak je uvedeno níže v přehledu a grafickém znázornění.

I. Základní plán veřejného osvětlení	
Analytická část	Architektonicko-urbanistická analýza
	Dopravně bezpečnostní analýza
	Environmentální analýza
	Provozní analýza
Návrhová část	Architektonicko-urbanistické řešení
	Dopravně bezpečnostní řešení
	Environmentální řešení
	Provozní řešení
II. Plán obnovy a modernizace VO	
Analytická část	Analýza fyzického stavu a stáří soustavy veřejného osvětlení
	Analýza stávajících parametrů osvětlení
	Analýza spotřeby elektrické energie
	Analýza provozních a investičních nákladů
	Analýza současného stavu a trendů v oblasti VO
Návrhová část	Návrh rozsahu roční prosté obnovy veřejného osvětlení
	Návrh harmonogramu obnovy
	Návrh modernizace osvětlovací soustavy
III. Standardy veřejného osvětlení	
	Standardy prvků
	Standardy činností



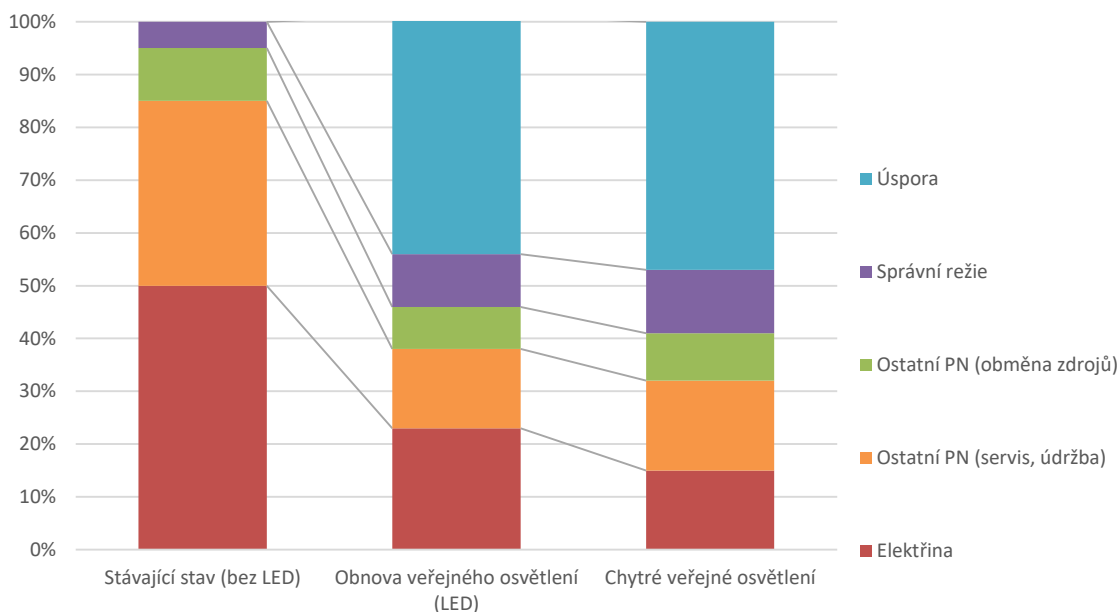
Nové technologie a nové možnosti s sebou často přinášejí nové vyvolané náklady. Investiční náklady musejí být vynakládány na obnovu technicky či morálně zastaralých prvků v souladu s plánem obnovy tak, aby za určitou dobu byl kompletně obnoven celý majetek (přirozená obnova). Je však nutno velmi pečlivě zvážit opodstatněnost případného navýšení provozních nákladů.

S ohledem na dynamický vývoj v oblasti technologií nastává změna poměru provozních nákladů a této skutečnosti je potřeba přizpůsobit tvorbu kalkulačních vzorců pro stanovování provozních nákladů. Předpokladem správného plnění všech funkcí veřejného osvětlení je tak jeho správné financování. Náklady na veřejné osvětlení se skládají obecně ze třech částí:

1. Náklady na provoz
 - a) Náklady na elektřinu
 - b) Ostatní provozní náklady
2. Náklady na obnovu
3. Náklady na nové části soustavy VO

S rozvojem LED a aplikaci chytrého veřejného osvětlení budou klesat jak náklady na elektřinu, tak i ostatní provozní náklady a náklady na výměnu zdrojů. Pokles nákladů by měl být úměrný podílu LED svítidel na celkovém počtu světelných bodů ve městě. Podstatnou roli zde hraje také podíl režijních nákladů v kalkulovaných provozních nákladech. Nenastane tak zcela úměrné snížení provozních nákladů snížením spotřeby energie a prodloužením doby života zdrojů ani v případě výměny 100 % zdrojů za LED, ale mělo by se této předpokládané hodnotě blížit.

Graf 30 Příklad modelově ilustruje možnou změnu struktury a výše provozních nákladů v souvislosti s přechodem na LED zdroje světla a na chytré veřejné osvětlení



Využití chytrých systémů veřejného osvětlení s sebou pak přináší další provozní náklady (samotný software, administrace, obsluha apod.). Zde je nutné mít na paměti, že instalace dynamického/chytrého řízení VO bez ucelené koncepce a promyšlení budoucí správy a managementu může vést pouze k nárůstu provozních nákladů a nevyužívání všech funkcí, které nová instalace přináší.

3. 5. 1. Energetický management na soustavě veřejného osvětlení

Význam energetického managementu lze primárně měřit podílem výdajů spojených se spotřebou energie a vody na celkových výdajích organizace. V případě měst se obvykle tyto výdaje pohybují na úrovni okolo 10 % celkových provozních výdajů, včetně nákladů na elektřinu pro VO. Příklad typického rozložení nákladů na energii a vodu ve městě ukazuje následující graf.

Soustava veřejného osvětlení je z pohledu energetického managementu poměrně jednoduše hodnotitelná, neboť se jedná o snadno predikovatelnou spotřebu, navíc v jedné jediné sazbě. V rámci energetického managementu je potřeba vyhodnocovat dílčí akce z pohledu jejich efektivity. Součástí vyhodnocení musí být:

- Zohlednění ostatních provozních nákladů (servisu, údržby, výměny zdrojů)
- Pořizovací náklady spojené s nastavením systému regulace
- Náklady spojené s pořízením nových světelných zdrojů

3.5.1.1. Monitoring spotřeby

Zavedením systému vzdáleného monitoringu spotřeby energie lze energetický management provádět ve větší podrobnosti a tím docílit i vyšších úspor. Jedná se zejména o:

- průběžnou optimalizaci velikosti jističů – obzvláště v době, kdy dochází k poměrně progresivnímu snižování okamžité spotřeby vlivem nových LED technologií

- změření skutečného efektu jakéhokoli opatření na soustavě VO – výměny zdrojů, rekonstrukce, regulace
- odhalení černých odběrů
- průběžná kontrola kvality elektřiny a následná stabilizace napětí (vyšší napětí v síti, příp. kolísání napětí je časté, a byť je v souladu s normou, působí negativně na spotřebiče a světelné zdroje)
- zjišťování rezervy pro případnou instalaci dalších světelných zdrojů
- v případě instalování dobíjecích míst pro elektromobily a napojení dalších spotřebičů (slavnostní osvětlení apod.), možnost odděleného měření a analýzy spotřeby
- zjištění závad na vedení, dohled nad případnými haváriemi, přerušení kabelu, zkratování apod.

Vzdálené odečty na soustavě VO je nejvhodnější zavést jedním ze dvou způsobů nebo jejich kombinací:

1. Radiově řízené systémy
2. Přenos dat na bázi GSM

Jedním z úspěšných systémů na přenos měřících dat a potenciálně i ovládacích prvků je systém WACO (Wireless Automatic Collector). Tato radiová technologie pro dálkové odečty měřidel pracuje ve volném frekvenčním pásmu 868 MHz a 189 MHz. Pomocí WACO modulů lze odečítat všechny měřící přístroje s rozhraním M-BUS, RS-485 či pulzy.

Pro samotný dálkový přenos dat je v současnosti v podstatě vždy použit internet, až na výjimky typu HDO nebo jinak prováděných chráněných přenosů dat. Než se však data dostanou na internet, resp. na jeho rozhraní, může být přenos zajištěn kabelově nebo bezdrátově pomocí radiového přenosu, s využitím GSM, případně pomocí wi-fi.

Výhody monitoringu VO

- optimalizace jističů (tam ale stačí krátkodobé měření)
- změření skutečného efektu výměny/rekonstrukce soustavy VO
- odhalení černých odběrů
- průběžná kontrola dodávaného napětí (a s tím spojeného zvyšování spotřeby a ničení svět. zdrojů)
- zjišťování rezervy pro případnou instalaci dalších sv. zdrojů
- v případě instalování dobíjecích míst pro elektromobily, měření spotřeby (?)

Příklad dálkových odečtů – pilotní projekt města Sušice

Město Sušice má od roku 2015 zavedený systém energetického managementu na vybraných budovách a částečně na několika větvích soustavy veřejného osvětlení. V roce 2017 byly zavedeny vzdálené odečty spotřeby. Jedná se celkem o 17 odběrných míst – elektroměrů. Dalších 10 odběrných míst bylo zahrnuto později, po ověření pilotního projektu.

Systém vzdáleného odečtu je založen na technologii WACO s možností doplnění o GSM moduly na odběrných místech v místních částech, kde není signál z radiových koncentrátorů (gateways) dostatečný.

3. 5. 2. Stav a předpokládaný rozvoj soustavy VO v Chrudimi

Za správu a provoz zodpovídá společnost Technické služby Chrudim 2000 spol. s r.o.. Jejím prostřednictvím město Chrudim investuje pravidelně do obnovy a rozvoje soustavy veřejného osvětlení (VO) a pro tento účel zpracovává střednědobé výhledy rozpočtu.

Není však zpracována žádná dlouhodobá koncepce rozvoje soustavy veřejného osvětlení s přesahem například do oblasti Smart City apod. Veřejné osvětlení je řešeno v rámci Strategického plánu udržitelného rozvoje města pouze v části analytické a je mu věnován jen malý prostor.

Renovace soustavy VO probíhá průběžně a již s využitím svítidel LED, roční tempo výměny dosáhlo 12 %, což znamená, že v roce 2019 byla vyměněna již polovina všech světelných zdrojů. Tempo výměny se však neprojevovalo na spotřebě energie, která stagnuje.

Přírůstek světelných bodů v rámci nové výstavby tvoří pouze jednotky světelných bodů ročně a do roku 2050 je předpoklad navýšení celkového počtu světelných bodů o necelých 5 % oproti současnému stavu.

Graf 31 Vývoj spotřeby na VO do r.2019



3. 5. 3. Doporučení k soustavě VO

Přestože tempo výměny světelných bodů dosáhlo 12 % (roční výměna z celkového počtu světelných bodů), dochází k nárůstu spotřeby elektřiny.

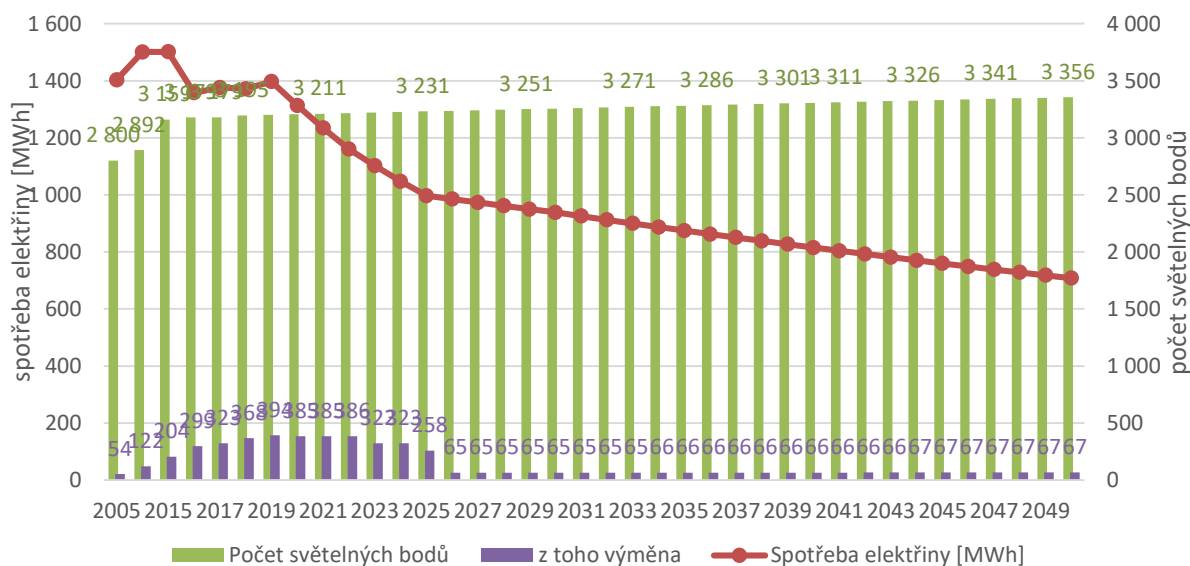
Ve výhledu do roku 2050 je nezbytné přijmou koncepci obnovy soustavy VO tak, aby:

- Roční obměna odpovídala minimálně 1/40 celkové hodnoty soustavy VO
- Do roku 2025 obměnit všechna stávající svítidla za LED svítidla, tj. pokračovat v současném tempu obnovy v průměru okolo 11 % světelných bodů ročně

- Současně s výměnou zdrojů regulovat celou soustavu VO v podobě dynamického osvětlení, kde to bude vhodné a s pomocí regulace „smartlighting“, tj. kombinace předem nastaveného programu tlumení s individuálním nastavením dle potřeb jednotlivých úseků VO; v případě přechodu na LED osvětlení přestává dávat smysl napěťová regulace, resp. je možné řešit vzdáleně pomocí řízení předřadníků ve svítidlech
- Po roce 2030 postupně přecházet na nejúčinnější nové technologie – podle plánu obnovy od nejstarších LED svítidel (lze předpokládat potřebu obměny LED svítidel již cca od 10. roku jejich života); předpokládané tempo roční obměny zdrojů je okolo 2 %

V následujícím grafu je shrnut odhad vývoje do roku 2050 při dodržení výše uvedených pravidel. Předpokládaná úspora energie u nově měněných zdrojů je 50 – 70 % (vyvíjí se též v čase).

Graf 32 Odhad vývoje soustavy VO ve výhledu do roku 2050



3. 6. Sdílená ekonomika

Ve městě prozatím chybí šířeji využívané aplikace pro vytvoření prostředí sdílené ekonomiky. Jedná se o způsob sdílení majetku, pronájmu, popř. výměny, přičemž se sekundárně jedná i podporu podnikavosti občanů. Mezi nejběžnější formy sdílení majetku je opakovaný pronájem nemovitostí v období, kdy jej majitel nepotřebuje. Obdobně to může fungovat například s autem, které majitel využívá jen v určité dny. Ty ostatní jej pronajímá. Může se sdílet kancelář, popř. i zaměstnanec (pro více firem) – kdy jsou rozděleny mzdové náklady mezi více subjektů. Existuje rovněž sdílený babysitting (hlídání dětí), což umožňuje matkám podnikat, i když mají malé dítě. Hranice mezi „sdílením zdrojů“ a „obchodním modelem“ je poměrně malá. Pro město je tato oblast příležitostí, jak pro zvýšení ekonomického rozvoje města, tak i pro následný růst podnikové aktivity občanů.

3. 7. Doprava v konceptu Smart City

Koncept SC v oblasti dopravy se opírá o detekci jevů na dopravní infrastrukturu, detekci pohybu vozidel a chodců a zpracování těchto dat s cílem optimalizovat provozní systémy a řídit poptávku po dopravě. Jde rovněž o vyhodnocování spotřeby energie a emisí CO₂ a jiných znečišťujících a zdravotně rizikových látek a díky tomu řízení spotřeby energie. Existují synergie mezi dopravou a energetikou, které se mohou projevit především v koncepčním propojení s rozvojem e-mobility, sledováním spotřeby klasických a alternativních paliv a spotřebou energie v sektoru dopravy a dopravní infrastruktury a vlivu rozvoje elektromobility na spotřebu elektřiny. Zde je třeba uvažovat i digitální dopravní infrastrukturu – je vhodné provést inventarizaci digitální dopravní infrastruktury (kabeláž včetně optických kabelů, umožnění datových přenosů jakkoliv atd.) a poté rozhodnout jakým způsobem může přispět v rámci SC.

Neopomenutelným faktorem je samotná spotřeba energie na provoz ICT, jejichž rozvoj současně znamená zvyšování spotřeby zejména elektřiny v této oblasti což částečně koliduje s cíli SEAP, ale je to nezbytnou součástí rozvoje SC. Je tedy nutno posuzovat koncepce i jednotlivé projekty na základě vyvolané spotřeby energie, potažmo budoucích provozních nákladů, osobních nákladů a nákladů na externí služby.

Dopravní koncept SC má vazbu jak na strategické dokumenty EU (Strategie Doprava 2050), tak na plán udržitelné mobility. Koncept SC je rovněž vhodné začlenit do úkolů realizačního týmu MA21.

3. 7. 1. Role informačních a komunikačních technologií v dopravním systému Smart City

Informační a komunikační technologie (ICT) nabízejí nástroje, jak realizovat řešení problémů, na které jsou lidské znalosti nebo kapacita omezené. Pomocí velkého množství dat (tzv. big data) a jejich synergického zpracování lze optimalizovat spotřebu energií i chování občanů.

Big data v dopravě se získávají pomocí detekčních systémů pohybu vozidel, cestujících, pěších a cyklistů. Pro přenos dat jsou využívány kabelové, bezdrátové a mobilní sítě. Důležitý je také princip tzv. open data (<https://data.gov.cz/>), kde města některá svá data zveřejňují pro účely občanů i veřejného a komerčního sektoru. Otevření anonymizovaných dat ze služeb SC se může ve veřejném i komerčním sektoru použít jako zdroj pro další služby.

Získaná data z dopravy bývají centrálně zpracovávána a vyhodnocována. Lze je použít například pro tvorbu digitální mapy, na které město eviduje a porovnává prostor použitý pro silnice /pěší dopravu (chodníky, pěší zóny) a cyklistické stezky. Tento prostor je evidován v m² na území města, a to s cílem vyhodnocovat pokrok urbanistických/dopravně plánovacích zásahů ve prospěch pěší/cyklistické dopravy („rating“ jednotlivých ulic města).

Mezi základní ICT systémy inteligentního města v oblasti dopravy, využitelné v Chrudimi patří:

- Systém chytrého svozu odpadů
- Systémy monitorování znečištění životního prostředí v okolí hlavních komunikací
- Inteligentní dopravní systémy
- Systém chytrého parkování

Inteligentní dopravní systémy mohou dle potřeby města Chrudimi nabízet následující služby:

- Automatické monitorování stavu intenzit (s možnou detekcí kategorií vozidel)
- Statické řízení dopravního provozu (s předem nastavenými intervaly světelného signalizačního zařízení - SSZ)
- Predikci budoucího stavu intenzit na základě historických dat (na základě matematického modelování)
- Dynamické řízení provozu (s intervaly SSZ proměnnými dle aktuálních intenzit dopravních proudů)

Smart City samozřejmě nabízí i příležitost integrace jednotlivých systémů a jejich využití pro řízení dopravy a chodu města. Je vhodné začít s integrací již stávajících systémů a návazným zpracováním a analýzou dat z nich. Později lze přiřazovat postupně nové služby, dle jejich dříve určené priority.

Smart dopravní koncept lze podpořit kroky popsány v kapitolách níže. Město Chrudim může tyto koncepční návrhy uchopit a realizovat v rámci vlastních strategických i politických vizí a cílů. Tyto kroky lze rozdělit do dvou úrovní: strategické a realizační.

3. 7. 2. Strategická úroveň – příležitosti ke zvážení

Vize v oblasti Smart City formuluje politické cíle pro fungování dopravy ve městě za 10-15 let. Může vzniknout například politický dokument s cílem přesunout 10 % jízd uživatelů individuální dopravy do udržitelných druhů dopravy. Platnost vize je zapotřebí v pravidelných intervalech ověřovat a případně aktualizovat.

Na vizi navazují priority, opatření, projektové záměry a související podpůrné aktivity. Plnění bývá sledováno pomocí předem nastavených ukazatelů pro vizi jako celek i pro jednotlivé projekty. Ukazateli mohou pro případ optimalizace plynulosti dopravy (a snížení zátěže z dopravy) ve městě Chrudimi být například:

- omezení dopravních kongescí
- snížení zdržení na světelně řízených křižovatkách
- zkrácení doby hledání cíle (včetně parkovacího místa)
- zvýšení spolehlivosti délky cestovní doby
- zkrácení délky cestovní doby
- snížení emisí CO₂ (t/rok)

- počet uživatelů zavedených mobilních aplikací

Na základě vizí města, získaných dat a zpracovaných podkladových studií (Studie proveditelnosti SC, Cyklogenerel, Studie dopravy v klidu, Studie proveditelnosti nízkoemisní zóny, Plán udržitelné mobility atd.) je vhodné nastavit cíle města v této oblasti. Ty by měly být jak kvantitativní (např. počet nových dynamicky řízených křižovatek), tak kvalitativní (služba zavedena/nezavedena, cíle dosaženo/nedosaženo).

Ve vizi by se měly také specifikovat níže uvedené role a zajistit jejich personální a finanční krytí pro dobu přípravy, realizace i provozu. V některých případech lze využít kumulaci rolí a/nebo pokrytí stávajícími zdroji. Základními kroky na strategické úrovni jsou uvedeny v přehledu níže.

<p>1. Pokračovat v podpoře udržitelné mobility</p>	<p>Přínosným pro další rozvoj udržitelné mobility, kterému se město Chrudim již intenzivně věnuje i v rámci MA21, by bylo zřízení funkce koordinátora mobility přístupující ke všem druhům dopravy spravedlivě. Zahrnuje také nákladní i veřejnou dopravu. Role koordinátora mobility souvisí s realizací SUMP, pokud je pro město zpracován nebo se s jeho zpracováním počítá.</p> <p>Je vhodné město a dopravu v něm plánovat tak, aby zbytečně nevznikala poptávka po motorové dopravě, tedy aby cíle cest byly od zdrojů v docházkové nebo dojezdové vzdálenosti na kole do 10 až 15 minut. Podporovat nemotorovou dopravu ze strany zaměstnavatelů.</p>
<p>2. Pokračovat v podpoře cyklo dopravy</p>	<p>Město již má k dispozici dobře zpracovanou studii cyklistické dopravy a ve městě je realizováno množství cyklostezek a další se rovněž plánují.</p> <p>Podpora cyklistické dopravy může být součástí pracovní skupiny pro mobilitu. Předmětem zájmu jsou kromě tradičních jízdních kol také stále oblíbenější koloběžky a různá jednostopá elektrovozidla s rychlostí do 25 km/h, tedy s povoleným pohybem po cyklostezkách.</p> <p>Je vhodné, aby se podpora cyklistické dopravy zaměřila i na multimodalitu a tedy návaznost na další druhy dopravy jako je veřejná doprava, a to formou bezpečného parkování jízdních kol, umístěného v okolí přestupních bodů.</p>
<p>3. Nastavení politiky parkování</p>	<p>Především je zapotřebí dodržovat již stanovené nastavení cílů a pravidel pro vytváření veřejného prostoru ohledně parkujících vozidel. Postupně je možné snižování parkovacích míst v centru města například formou rezidenčního parkování s časovým režimem pro parkování dalších vozidel včetně zásobování. Nabízí se i možnost zavedení systému Park & Ride (vhodné například u nádraží) a/nebo Kiss & Ride (kromě nádraží také u školek, škol a ZUŠ). Parkování je zapotřebí řešit i se soukromými vlastníky parkovacích kapacit, například se zástupci obchodního centra, zaměstnavateli v průmyslové zóně i centru města, anebo provozovateli sportovních areálů.</p>

<p>4. Zřízení oddělení pro sběr a analýzu městských dat</p>	<p>Jde o tzv. městskou laboratoř, sestávající z urbanisty/architekta, dopravního inženýra, datového inženýra, projektových manažerů atp. Agenda sestává ze zajištění sběru a ukládání dat, zajištění jejich kvality, návrhu a zpracování datových analýz v potřebných časových intervalech s obsahem a v podobě poptávané městem.</p>
<p>5. Mediální podpora a prezentace udržitelné dopravy</p>	<p>Tento krok je rovněž v současnosti z velké části ve městě Chrudimi realizován. Všechny kroky města je vhodné předem komunikovat s občany, spolky a dalšími zúčastněnými stranami. K tomu je zapotřebí připravit mediální podporu i prezentaci plánovaných aktivit na osobních setkáních, na které občany může radnice upozornit ve svém zpravodaji nebo místním rozhlasem. Radnice může upozornit také na projednávání při konkrétním zasedání zastupitelstva. Je vhodné využít příležitosti v rámci činností nazvaných „Plánování s veřejností“.</p> <p>Pro komunikaci mezi radnicí a občany je vhodné používání elektronického nástroje na sběr připomínek a nápadů od občanů přes web a mobilní aplikaci. V případě mobilní aplikace pak nastavit možnost trackovacího nástroje (možnost mapování připomínek a nápadů s fotodokumentací místa), například spojeného s plánovačem tras.</p>

3.7.3. Realizační úroveň – příležitosti ke zvážení

3.7.3.1. Detekce dopravní zátěže na vybraných úsecích a místech města

Pokud má město vážný zájem dlouhodobě optimalizovat dopravu na svém území, potřebuje především zajistit následující informace popsané níže.

Provést detekci dopravních proudů sčítáním formou dopravních průzkumů za pomoci specializované firmy. Nebo zajistit dlouhodobější monitorování dopravních intenzit a složení dopravního proudu pomocí fixních automatických sčítačů v majetku města. Sčítat je možné i pěší a cyklisty, včetně elektronického sčítání.

Sběr dat je klíčový pro zjišťování detailů o dopravě přímo ve městě. Je vhodné sčítat především u míst jako jsou nádraží, nemocnice, pošta apod. Je praktické se v případě Chrudimi zaměřit i na spojnice historického centra města s širším novějším městem s bytovou zástavbou a jeho ještě širším okolním zázemím (výrobní areály, obchodní areály, sportoviště či úzká hrdla jako mosty a lávky).

Poté je vhodné odlišit prostý transit Chrudimí od dopravy do/z vlastního města (směrový dopravní průzkum). Je výhodné, aby město mělo přehled o dění na hlavních příjezdových pozemních komunikacích do města, pro Chrudim tedy ve směrech od Pardubic, Hrochova Týnce, Nasavrky a Heřmanova Městce.

Pro rozhodování, jestli a kde umístit dynamické řízení světelných křižovatek, je důležité sledovat intenzity provozu na významných křižovatkách. Díky dynamickému řízení lze značně snížit emisní zátěž z dopravy, ať už jsou přímo v centru města nebo v jeho okrajových částech, a také dobu zdržení. Pokud není výrazně překročena kapacita komunikace, nejrychlejší může

být průjezd křižovatkou bez osazení světelné signalizační zařízení (SSZ), protože mnohdy na červený signál stojí vozidla s motorem v běhu, ačkoliv nemají komu dát přednost (například o víkendu).

Pro SC je nezbytně zapotřebí ve střednědobém horizontu předpokládat dostavbu chybějících úseků městského obchvatu v severozápadní a jihovýchodní části města. Dostavba městu odlehčí od tranzitní dopravy. Město v současnosti při tranzitu nejvíce obtěžuje těžká nákladní doprava, která by měla být přesunuta z města právě po dostavbě obchvatu.

3.7.3.2. Parkování pro osobní vozidla

Jakmile víme více o dopravě v rámci města, je na místě začít se zabírat parkováním. Zjistit diverzifikaci parkovacích míst z hlediska lokality, denní doby, účelu, majitele apod. Zajištění přehledu města o obsazenosti parkovacích kapacit ve vlastní správě lze následovně: krátkodobým monitorováním (například poskytnutím krátkodobé externí služby) pro účely zvážení potřeby budoucího hlubšího monitoringu nebo dlouhodobým monitorováním, pokud je zapotřebí a vhodné pro dosažení cílů.

První možností jsou organizační opatření, tedy například vyhrazená parkovací místa jen pro rezidenty, určené subjekty (ordinace, obchody, služby) nebo jejich zákazníky, anebo časová omezení. Je zde i možnost sdílení firemních míst pro rezidenční účely s určením časů vyhrazení pro obě strany.

Digitalizace parkovacích míst, detekce obsazenosti a popřípadě i zpoplatnění parkování jsou na místě v přetížených lokalitách. Tím se sníží negativní dopady na ovzduší a hlukovou situaci i hustotu provozu v důsledku popojždění při hledání parkovacího místa.

Před vjezdem do míst nebo úseků se zvýšenou poptávkou pro parkování je vhodné osadit proměnné dopravní značení včetně dynamického uvádění počtu dostupných parkovacích míst.

Cestou je také nákup nebo vytvoření systému navázaného na monitoring obsazenosti a s online publikací stavu v aplikaci pro navigování na volná parkovací místa.

V případě vyhodnocení převýšení poptávky nad nabídkou je třeba upravovat průběžně pravidla tak, aby došlo k narovnání poptávky a nabídky. Nebo případně začít omezovat přístup do určité oblasti, jak popisuje následující kapitola.

Opět je vhodné si nechat odbornou firmou zpracovat „Studii dopravy v klidu“.

3.7.3.3. Omezování přístupu

Omezení přístupu znamená vjezd pouze pro vozidla povolená radnicí nebo dle emisních tříd nebo čistě jen pro nemotorovou dopravu. Místa s takovým nastavením se nazývají nízkoemisními zónami a většinou jsou v centrech měst. Omezení se mohou týkat dopravy individuální i případně nákladní. Pro zvažovanou nízkoemisní zónu je nutné si nechat vypracovat studii proveditelnosti odbornou firmou.

Povolení přístupu může být doloženo buďto papírovým dokladem (za okno) nebo elektronickým kódem (pro vjezd například za závoru nebo pilíř). Ve velkých městech lze zavést automatickou kontrolu dle registrační značky.

Dopravní obslužnost MHD je v zóně třeba zachovat, a to především pro znevýhodněné občany (nizkopodlažní) nebo pro školáky, a také jako bonus pro občany, kteří se vzdali pohodlí individuální dopravy a nejsou vlastníky automobilu.

3.7.3.4. City logistika

Je na rozhodnutí města Chrudimi, jak moc je pro něj tato problematika prioritní. Mnoho měst zatím řešení tohoto tématu odkládá pro jeho komplikovanost.

City logistika je pro města příležitostí: po zajištění areálu s možností sdružovat, rozdělovat nebo jinak manipulovat se zásilkami může být rozvoz po městě zajištěn nasmlouvanými dopravci nebo městskými vozidly, nejlépe s alternativním pohonem.

Jinak je vhodná i aplikace pro zásobování s rezervačním systémem a celoplošnou detekcí míst dostupných pro city logistiku, s mapou v digitální podobě a navigací na rezervované místo v daném čase ve městě (pro provozovatelům vlastní nebo externí zásobování, anebo sdružené městské zásobování city logistiky).

3.7.3.5. Podpora cyklistické dopravy

Město Chrudim je opět v této oblasti aktivní, ať už formou strategií (Studie rozvoje cyklistické infrastruktury) či formou realizace cyklostezek a cyklotras.

Vytváření bezpečných a zelených koridorů pro cyklisty je základem popularizace cyklo dopravy ve městě. Celoplošná síť cyklotras a cyklopruhů, opatřená detekcí intenzit na typických nebo významných místech, je klíčová pro další rozhodování města v oblasti dalšího rozvoje cyklo dopravy. Žádaná je například realizace cyklostezky na Podhůru.

V případě křížení cyklostezek a pozemních komunikací se silnými intenzitami nebo na nebezpečném místě je vhodné zřídit přejezd pro cyklisty se SSZ s vyžádáním zeleného signálu na základě poptávky tlačítkem (obdobně jako u přechodu pro chodce), aby byla zajištěna bezpečnost dopravního provozu.

Bezpečná úložiště kol včetně dostupné informace o aktuální obsazenosti v digitální podobě v místě a online. Parkování jízdních kol v přestupních uzlech veřejné dopravy, u veřejných budov a dalších významných zdrojů a cílů cest.

Je vhodné pravidelně aktualizovat potřeby cyklo dopravy a případně odbornou firmou aktualizovat i související strategické dokumenty města.

3.7.3.6. Veřejná doprava

Celostátní informační systém o jízdních řádech ve veřejné dopravě (CIS JŘ) pro cestující pokrývá všechny druhy dopravy s jízdními řády i tarify. Je vhodné pro cestující doplnit tyto běžně dostupné statické informace i o informace v reálném čase.

Informace v reálném čase jsou založeny na monitorování pohybu vozidel dopravců a ze strany koordinátora IDS (popřípadě jiných dopravních prostředků). Slouží nejen cestujícím, ale také dispečinku pro provozní optimalizaci (plánování nových, posilových nebo náhradních spojů atd.).

Preference vozidel MHD na křižovatkách je obvyklým řešením ve velkých městech nebo obecně v úzkých hrdlech. Lze zrychlit vozidla veřejné dopravy při jejich průjezdu křižovatkou se SSZ tak, že je jim přednostně přidělen zelený signál. To může být na základě detekce vozidla

na příjezdu ke křižovatce nebo nově také v rámci kooperativních inteligentních dopravních systémů (C-ITS) s komunikací mezi vozidlem a SSZ (V2I - kooperativní systém vehicle-to-infrastructure; komunikace mezi vozidlem a infrastrukturou).

Vhodné je zavedení tzv. „chytré zastávky“ na frekventovaných nebo jinak důležitých místech. Taková zastávka nabízí informace o příjezdech spojů do zastávky v reálném čase, wifi, elektrickou přípojku, zastřešení, mapu a jiné důležité informace na interaktivní informační tabuli o městě atd. Správa železnic připravuje pro příští léta zavedení chytrých zastávek a chytrých stanic na vybraných místech ve své správě.

3.7.3.7. Elektronické odbavování v dopravě

V ČR je již obvyklým systémem odbavování cestujících ve veřejné dopravě pomocí čipové karty (především s předplatným pro místní), platební karty nebo mobilního telefonu (vhodné i pro nemístní a neznalé tarifů). Jo možné zavést i jednotný jízdní doklad v dopravě na některých tratích (bez ohledu na dopravce).

Běžné jsou i elektronické platby za parkování atd. Parkoviště typu Park & Ride může ve svém dokladu o platbě zahrnovat i jízdenku na MHD, aby řidič mohl vozidlo zanechat na okraji města a do centra se dále dopravit veřejnou dopravou.

3.7.3.8. Infrastrukturní opatření

Organizační infrastrukturní opatření jsou nejlevnější a zahrnují například:

- vyhrazené jízdní pruhy pro MHD, vozidla s elektrickým pohonem a cyklisty.
- pro cyklisty lze nabídnout obousměrný provoz v jednosměrkách pro motorová vozidla.

Technologickými infrastrukturními opatřeními jsou například:

- zařízení pro detekci intenzity provozu a kategorií vozidel,
- proměnná dopravní značení,
- světelně řízené křižovatky se statickými intervaly,
- křižovatky s dynamickým řízením dle intenzit,
- křižovatky s preferencí MHD či IZS,
- detekce volných parkovacích míst a navádění na ně.

3.7.3.9. Systémy městského vozového parku

Chce-li město propagovat čistou dopravu, má jít vzorem. Cestou není jen výběr vhodných vozidel při nákupu, ale také dlouhodobý monitoring všech vozidel v majetku města, včetně pracovních strojů. Preventivní údržba vozidel a monitorování jejich spotřeby pod konkrétní obsluhou míří na snížení spotřeby energie při provozu.

Na nákup vozidel s alternativními pohony se vypisují celkem pravidelně dotační příležitosti, které dle jejich zaměření nabízejí spolufinancování nejen pro vozidla MHD, ale také například pro dodávky apod. Při zvažování vozidel s alternativními motory je důležité vzít v potaz kromě dojezdu za chladného počasí i celoživotní náklady na jejich provoz (například tedy včetně výměn dožívajících baterií a jejich likvidace).

Je vhodné pravidelné a celoplošné **monitorování infrastruktury pro alternativní pohony** (tj. napájecích stanic pro elektrokola, elektrovozidla, plnicí stanice CNG atd.).

Pro alternativní pohony je třeba samozřejmě zvážit existující nebo zajistit nové plnění nebo dobíjení v dostupné vzdálenosti tak, aby nakonec nedošlo k navýšení spotřeby vozového parku a zvýšení emisní zátěže v místech jízd nebo výroby energie. Ze stejného důvodu je třeba využít každé příležitosti vhodně časově sdružovat jízdy a optimalizovat jejich trasu.

Podpora bezemisní dopravy zejména v centru města. Zavedení **výše parkovného** podle emisní třídy vozidla. Toto opatření bývá nástrojem především velkých měst.

V centru města je možnost nastavení pravidla pro druhé a další vozidlo rezidentů buďto jako zpoplatněné parkování druhého vozidla v případě, kdy za parkování prvního vozidla se neplatí, nebo se zvýšením poplatku pro druhé vozidlo oproti poplatku za první vozidlo.

Zvýhodnění obyvatel Chrudimi nevlastníků vozidlo na úkor obyvatel vlastníků více než 1 vozidlo, na bytovou jednotku. S tím souvisí možnost **motivační odměny** ve formě finančně výhodného užívání vybraných městských služeb při využívání udržitelných druhů dopravy.

Atraktivní nižší ceny cestování MHD oproti individuální dopravě lze dosáhnout dotacemi z městské pokladny.

3.7.3.10. Podpora pěší dopravy

Plošné **vybavení městské dopravní infrastruktury** zelenými koridory pro bezpečný přesun pěších v příjemném prostředí na krátkou vzdálenost. **Zavedení map** doporučených tras pro pěší s vyznačením významných cílů.

Sledování využití jednotlivých komunikací pěšími pomocí detektorů tam, kde je to pro rozhodování města důležité. Detektory intenzit mohou být i přenosné a sloužit postupně na více místech. Nebo lze použít kombinovaných detektorů pro pěší a cyklisty.

Pozn. Množství informací k tomuto tématu je obsaženo v Územní studii veřejných prostranství města Chrudim (2021). Zpracování dopravní problematiky měl na starosti Ing. Květoslav Syrový, ze společnosti Syrový – dopravní ateliér / dopravní koncepce, který by v případě potřeby mohl poskytnout součinnost při dalším plánování.

3.7.3.11. Detekce kvality ovzduší

Detekce kvality ovzduší může sloužit jako základ pro rozhodování města o zavedení organizačních úprav přístupu nebo i flexibilního systému zpoplatnění vjezdu vozidel do centra města v reakci na špičkové hodnoty znečištění ovzduší, průběžně zjišťované sensorickou sítí. Měření vstupních a výstupních hodnot probíhá dle běžně užívaných metodik.

Vybavení okolí komunikací s nejvyššími intenzitami dopravy (jako je například Palackého třída) lokálním monitoringem kvality ovzduší se v ohrožených místech města provádí zaváděním ITS stanic kvality ovzduší (Air Quality stations, AQ ITS-S) příslušné třídy. Minimální přípustná třída pro TBMS (Traffic Burden Monitoring System) je třída C. Výhodou sítě AQ ITS-S je její mobilita, tj. umožňuje čas od času změnit místo měření, a tak sensorově pokrýt oblast hustou sítí pro měření kvality ovzduší. Síť má následující základní strukturu:

- **Detekční vrstva:** Nasazením sensorické sítě dochází ke kontinuálnímu sběru dat umožňujícím hlubší poznání o tom, jak je dané místo/ulice dopravně zatížené a jaký

vliv to má na kvalitu ovzduší. Jedná se kontinuální sběr dat o dopravě a zároveň o klimatických podmínkách a kvalitě ovzduší.

- **Přenosová vrstva:** Informace jsou ze senzorů přenášeny různými komunikačními sítěmi do internetu a tato data jsou v ideálním případě dále otevřená pro použití všemi zájmovými subjekty.
- **Vyhodnocovací vrstva:** Město může ve svých městských firmách provozovat několik serverů k dalšímu zpracování dat. Informace o dopravě (průjezdy a parkování) mohou sloužit výhradně k dopravním účelům (dohled nad platební kázní, řízení dopravy, tarifní politika), ale také jako důležitý datový zdroj pro odbor životního prostředí. Vyhodnocené informace mohou být publikovány na informačních tabulích, čímž se může např. kvalita ovzduší stát celoměstským společenským tématem a podkladem pro komunikační kampaň.
- **Aplikační vrstva:** Zpracované informace ze sensorických zdrojů jak pro dopravu, tak pro kvalitu ovzduší slouží ke strategickým rozhodnutím vedení města i k operativním zásahům městského dispečinku. Např. u chytrého parkování lze flexibilně měnit tarif v souvislosti s měnící se kvalitou ovzduší.

3. 7. 4. Finanční náročnost

Objem investičních prostředků nelze dopředu odhadnout vzhledem k neznámému rozsahu celkových prací. Nicméně některé části realizace lze odhadnout následovně:

- Cena za aplikaci parkování i se zavedením senzorů do parkovacích míst se pohybuje cca 8 tis. Kč za jedno parkovací místo.
- Cena informačního panelu pro řidiče se pohybuje cca 150-200 tis. Kč.
- Osazení křižovatky systémem dynamického řízení pomocí telematických systémů pohybuje kolem 220 000-2 640 000 Kč.

Celkové investiční náklady tedy závisí na rozhodnutí, co zahrnout do městského systému. Je vhodné také dopředu myslet na náklady provozní a náklady spojené s koncem životního cyklu zařízení i systémů.

4. Závěry a doporučení

Další postup ve věci členství v Paktu je čistě vnitřní záležitostí města a rozhodnutí Rady města a zastupitelů. Výhody zapojení do evropských struktur a projektů postupně zřejmě nabydou na důležitosti a přinesou městu výhody nejen v oblasti možnosti financování, ale také v oblasti přístupu k informacím a možnosti ovlivňovat politiku vztahu vůči městům, Ať obecně, tak v oblasti financování.

4.1. Postup v případě pokračujícího členství v Paktu

V případě, že město Chrudim bude nadále členem Paktu starostů a toto členství stvrdí přistoupením ke společnému závazku směřování k uhlíkové neutralitě v roce 2050, bude potřeba několika následných kroků a vyšší kooperace s dalšími aktéry na úrovni města:

1. Schválení nového Plánu udržitelné energetiky a klimatu na úrovni vedení města
Tento plán může být vytvořen na bázi aktualizovaného SEAP, který byl v rámci tohoto projektu transformován do šablony SECAP. Schválení radou města, případně zastupitelstvem.
2. Potvrzení závazku a schválení ze strany CoMO
3. Vytvoření pracovní skupiny (řídícího výboru) na úrovni města
Předpokládalo by se zahrnutí veřejnosti, v řídicím výboru či pracovní skupině by byly zastoupeni jak vedení města a městské společnosti (zástupce vedení města, zástupci dotčených odborů., Technické služby apod.), tak i zástupci klíčových sektorů – klíčových dodavatelů a distributorů energie, EOP, ČEZ, vedení bytových družstev, hospodářské komory, spolků, církví apod.

4.2. Další doporučení

Bez ohledu na skutečnost, zda město bude nadále členem Paktu, stabilizujícím faktorem zůstává funkční a zdokonalující se systém energetického managementu.

V souvislosti s aktuální zákonnou povinností je součástí tohoto dokumentu zpracování podkladu pro rozhodování o přístupu ke splnění požadavku zákona na zpracování energetického auditu na celé energetické hospodářství města.

Z hlediska kvality procesu energetického managementu a zapojení všech zúčastněných osob je doporučeno dokončení procesu implementace EnMS dle ČSN EN ISO 50001 a certifikace tohoto systému v rozsahu energetického hospodářství města.

Zpracování energetického auditu je v tomto ohledu spíše alternativou s ohledem na skutečnost, že město energetický management provádí na relativně vysoké úrovni – například v porovnání s ostatními městy,

Ekonomické porovnání není z tohoto pohledu zásadní, neboť každá z variant má své výhody a svá omezení, jejichž náklady a výnosy mohou být různé.

4.3. Závěry a doporučení v oblasti dopravy

Pro vytvoření Smart City (SC) bude třeba provést analýzy dopravního stavu a nechat si zpracovat Studii proveditelnosti SC specializovanou firmou. Odhadované náklady na jednotlivá dílčí opatření, která je zpracovatel schopen v rámci zaměření dokumentu odhadnout, jsou uvedena v textu.

Veškerá opatření navržená v dokumentu jsou předpokládána jako velmi přínosná pro realizaci konceptu rozvoje SC v městě Chrudimi. Je v kompetenci města rozhodnout o tom, jaké finanční prostředky je schopno uvolnit pro realizaci celého navrženého konceptu nebo jeho dílčích částí. Konkrétní vyčíslení nákladů na celý koncept je předmětem podrobnějších analýz, které nejsou obsahem zadání této studie. V první fázi je rozhodně nejprve zapotřebí zajistit monitorování dopravních intenzit a parkování pro zjištění nebo ověření skutečných potřeb města, popřípadě využít dotazníkového šetření u obyvatel města, pracujících dojíždějících do/z města a vhodně i dalších skupin. Velké množství těchto aktivit je možné realizovat v rámci Plánu udržitelné mobility města.

Realizace alespoň části navržených opatření vylepší život ve městě nejen v návaznosti na dopravu. Je více než vhodné si ve vizi SC jasně stanovit priority; mnohé z nich jsou již stanoveny v současných strategických dokumentech města a při úvahách o SC je stačí zohlednit a doplnit o nové (včetně e-government). Opatření SC na sebe mohou postupně navazovat tak, jak město bude schopno vyhradit vlastní prostředky a popřípadě najít příležitost ke spolufinancování z jiných zdrojů (IROP, SFDI, operační programy Doprava atd.).

Pro Smart City je, obdobně jako pro jakékoliv jiné téma rozvoje města, vhodné si připravit detailní plán příležitostí formou zásobníku projektů včetně finanční náročnosti tak, aby prostředky bylo možno využít i podle toho, na co město dosáhne.

Přínosné je definovat místa, kde mohou být vhodně umístěny další cyklopruhy v rámci již stávajících pozemních komunikací. Smysluplná je návaznost jednotlivých úseků cyklostezek a cyklopruhů, aby se náhle cyklisté neocitli v těžkém dopravním provozu.

Nejvíce dopravou zatíženým komunikacím ve městě (do obce Ležáku, Palackého třída, Poděbradova, Rubešova, Topolská, SNP, Dr. Milady Horákové a komunikaci I/17 na příjezdu do města) uleví především infrastrukturní opatření (dynamické řízení provozu) v kombinaci s chytrým parkováním a podporou alternativních způsobů dopravy. Takovou sadu opatření je vhodné připravovat ve variantním řešení různých kombinací. Je nezbytné počítat s dostavbou obchvatu města tak, aby vložené investice byly využity i po dokončení celého obchvatu. Výše uvedenou problematiku lze řešit v rámci Plánu udržitelné mobility města:

- V rámci možností neupřednostňovat některé skupiny obyvatel před dalšími.
- U všech druhů dopravy nestranně zvažovat všechny jejich výhody a nevýhody.
- Aby se zvýšila akceptovatelnost ne vždy populárních opatření (omezení přístupu, omezení parkování, zpoplatnění parkování apod.) je třeba v předstihu pojmenovat, komunikovat a vysvětlit všechny přínosy, které někdy nejsou na první pohled zřejmé, tedy především přínos v podobě nižších hladin hluku, nižších imisí, pomalejší a bezpečnější dopravy, a přívětivější prostředí veřejného prostoru bez ucpání vozidly v pohybu nebo klidu.
- Rozvážně si nastavit indikátory/ukazatele. Průběžně sledovat průběh změn a naplňování cílů.
- Zvážit očekávané plánované benefity jednotlivých opatření oproti nákladům v rámci celého životního cyklu.
- Vhodnými zdroji o praktických a aktuálních informacích týkajících se SC jsou časopisy <https://www.scmagazine.cz/> a <https://www.cityone.cz/>
- Pro přesné informace je nutné si u specializované firmy nechat zpracovat Studii proveditelnosti Smart City nebo jeho jednotlivých složek.
- Obdobná opatření byla realizována např. v Praze, Brně, Plzni, Ostravě atd.

Literatura a zdroje

- [1] Lekeš, V. et al (2017): Adaptační strategie města Chrudim na klimatickou změnu. 68 s
- [2] Network Rail (2017): You may not realise it, but a summer heatwave can cause as many problems for the rail network as a downpour. [Online] 2017g. [Citace: 8. listopad 2018.] <https://www.networkrail.co.uk/running-the-railway/looking-after-the-railway/delays-explained/buckled-rail/>.
- [3] Bárta, D. (2015): Metodika konceptu inteligentních měst (Projekt TB930MMR001). CDV. 81 s.
- [4] Ščerba, M. et al. (2018): Metodika zavádění inovativních senzorických sítí s výstupem do dopravních informačních a řídicích systémů (Projekt TA04031418). CDV. 103 s.
- [5] Regionální rozvojová agentura Pardubického kraje. Strategický plán udržitelného rozvoje města Chrudimi 2015-2030. Analytická část 2014; Návrhová část 2016. Dostupné online (17. 5. 2021): <https://www.chrudim.eu/strategicky-plan-udrzitelneho-rozvoje-mesta-chrudimi-2015-2030/d-1667>
- [6] Strategický tým pro udržitelný rozvoj města Chrudim (ve spolupráci s občany a městem). Akční plán rozvoje města Chrudimi. 2021. Dostupné online (17. 5. 2021): <https://www.databaze-strategie.cz/cz/chrudim/strategie/akcni-plan-rozvoje-mesta-chrudimi-2021?typ=download>
- [7] Architektonický atelier Ing. Arch. Rozehnal & Ing. Vosmek. Regulační plán Městské památkové zóny Chrudim: Komplexní urbanistický návrh. Aktualizace 2015. Dostupné online (17. 5. 2021): <https://chrudim.eu/regulacni-plan-mpz/d-1673/p1=1841>
- [8] re:architekti studio s.r.o. Územní studie veřejných prostranství města Chrudim. 2021. Dostupné online: <https://www.chrudim.eu/uzemni-studie-verejnych-prostranstvi-mesta-chrudim/d-12079>
- [9] Sperat, Z. Studie potřebnosti rozvoje infrastruktury pro cyklisty v Chrudimi. 2013. Dostupné online (17. 5. 2021): https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/studie-rozvoje-infrastruktury3.pdf
- [10] Lekeš, V., Misiaček, R. a Frélich, Z. Datum nevedeno. Adaptační strategie města Chrudim na klimatickou změnu. Dostupné online (17. 5. 2021): https://www.chrudim.eu/assets/File.ashx?id_org=5429&id_dokumenty=8171
- [11] Atelier URBI spol. s r.o., urbanisticko-architektonická projekční kancelář. Územní plán Chrudim. Aktualizace 2020. Dostupné online (17. 5. 2021): <https://www.chrudim.eu/chrudim/d-2211>
- [12] METALART s.r.o., Ing. Miloslav Jelínek. Regulační plán Pumberka. Aktualizace 2015. Dostupné online (17. 5. 2021): <https://www.chrudim.eu/chrudim/d-2211>
- [13] Desatero problémů města Chrudim - Největší priority (Očima lidí). 2020. Dostupné online (17. 5. 2021): <https://www.dataplan.info/cz/chrudim/ocima-lidi>
- [14] <https://www.scmagazine.cz/>
- [15] <https://www.cityone.cz/>

Příloha 1 Vozový park města Chrudimi a jím zřízených organizací – tabulková část

V této příloze jsou uvedeny tabulky doplňující text z kapitoly 2.7.2. Vozový park města Chrudimi a jím zřízených organizací.

Tabulka 30 Údaje o vývoji vozového parku CSSP do roku 2015

Vozidlo	Palivo	2000		2005		2010		2015	
		Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
Volkswagen	nafta	0,12	8115	0,12	8115	0,13	7503	0,11	8591
Škoda Pickup	benzín	0,11	3149	0,11	3149	0,12	4779	M.P.	M.P.
Citroen	nafta	0,07	5071	0,07	5071	0,07	3660	0,08	2420
Ford	nafta	0,11	18142	0,11	18142	0,10	20429	0,10	12825
Škoda Forman	benzín	0,11	4936	0,11	4936	0,13	4293	M.P.	M.P.
Opel	nafta	M.P.	M.P.	0,08	14257	0,08	12695	0,07	5751
Škoda Fabia	benzín	M.P.	M.P.	0,08	7065	0,08	5657	0,10	7166
Renault	nafta	M.P.	M.P.	0,09	9711	0,10	3405	M.P.	M.P.
Škoda Fabia	benzín	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,09	5636	0,08	8374
Škoda Fabia	benzín	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,08	6411	0,08	7953
Ford Transit	nafta	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,10	17253
Škoda Fabia	benzín	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,08	10681
Ford Connect	nafta	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,10	7865
Škoda Citigo	benzín	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,07	6665

Pozn. Červenou barvou - doplnění dat na základě odborného odhadu. M.P. = mimo provoz.

Tabulka 31 Údaje o vývoji vozového parku TS

VOZIDLO	TYP	PALIVO	R.V.	2000		2005		2010		2015	
				Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
ZETOR	TRAKTOR	NAFTA	1976	6,88	24	7,56	18	7,47	15	8,08	12
POCLAIN	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1977	0,19	212	7,56	18	0	0	M.P.	M.P.
LIAZ	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1986	0,37	7686	0,30	8540	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
ŠKODA 1203	DODÁVKOVÝ	BENZÍN	1986	0,24	3677	0,21	5681	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
AVIA	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1986	0,31	2875	0	0	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
LIAZ MTS	NÁKLADNÍ	NAFTA	1986	0,11	5874	0,12	6637	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
LIAZ	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1987	0,47	10023	0,28	6602	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
MULTICAR	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1987	0,15	2338	0,19	2615	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
DT 75	TRAKTOR	NAFTA	1987	0	0	0	0	0	0	M.P.	M.P.

VOZIDLO	TYP	PALIVO	R.V.	2000		2005		2010		2015	
				Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
AVIA	NÁKLADNÍ	NAFTA	1988	0,18	2254	0,19	1589	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
ŠKODA 120 L	OSOBNÍ	BENZÍN	1988	0,06	5697	0,08	3544	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
MULTICAR	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1988	0,15	3649	0,16	3865	0,17	4208	0,16	6343
MULTICAR	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1988	0,19	3262	0,22	2986	0,19	3865	0,17	4105
LIAZ	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1989	0,42	10987	0,15	3831	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
MULTICAR	NÁKLADNÍ	NAFTA	1989	0,15	2153	0,18	1362	0,20	1408	M.P.	M.P.
LIAZ	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1989	0,53	5463	0,68	2085	0,69	2461	0,60	2884
AVIA	NÁKLADNÍ	NAFTA	1990	0,15	3831	0,09	8756	0,15	3522	0,15	3817
LIAZ	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1992	0,40	9877	0,09	5320	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
Renault Traffic	OSOBNÍ	NAFTA	1992	0,18	3521	0,08	7863	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
FORMAN	OSOBNÍ	BENZÍN	1992	0,07	5789	0,34	4214	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
RAVO	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1995	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0	0
DESTACAR	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1995	0,09	5897	1,19	5880	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
RAVO	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1996	1,19	5587	0,24	6052	1,13	6452	1,01	8092
IVECO	SPECIÁLNÍ	NAFTA	1997	0,22	5667	0,06	1852	0,25	6305	0,25	6172
SEAT	OSOBNÍ	BENZÍN	1997	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,09	10739
ŠKODA Felicia	OSOBNÍ	BENZÍN	1997	0,06	6894	0,11	8006	0,09	11640	M.P.	M.P.
MAZDA	DODÁVKOVÝ	NAFTA	1998	0,11	8257	0,23	2754	0,11	7945	0,11	8427
AVIA	NÁKLADNÍ	NAFTA	2000	0,24	2300	0,10	3652	0,23	2623	0,23	2783
GASOLONE	NÁKLADNÍ	NAFTA	2000	0,09	2451	0,10	1128	0,14	628	5,57	21
RENAULT	NÁKLADNÍ	NAFTA	2001	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,56	10817	0,53	11551
HYUNDAI	NÁKLADNÍ	NAFTA	2002	M.P.	M.P.	0,10	3652	0,11	4208	0,11	4796
SICAS	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2003	M.P.	M.P.	1,19	6237	1,16	6712	M.P.	M.P.
KORADO	MOTOCYKL	BENZÍN	2003	M.P.	M.P.	0,07	5820	0,06	6420	M.P.	M.P.
RENAULT	NÁKLADNÍ	NAFTA	2003	M.P.	M.P.	0,21	21680	0,20	21012	0,24	20904
FORD TRANZIT	DODÁVKOVÝ	NAFTA	2004	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,10	9000
NISSAN	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2004	M.P.	M.P.	0,21	7366	0,21	7412	0,19	7960
MAN	NÁKLADNÍ	NAFTA	2004	M.P.	M.P.	0,47	1654	0,44	1804	0,45	1924
RENAULT	NÁKLADNÍ	NAFTA	2004	M.P.	M.P.	0,56	14218	0,56	14098	0,60	14490
RENAULT	NÁKLADNÍ	NAFTA	2005	M.P.	M.P.	0,21	5036	0,21	9892	0,21	11344
GASOLONE	NÁKLADNÍ	NAFTA	2005	M.P.	M.P.	0,21	332	0,20	371	0	0
ŠKODA FABIA	OSOBNÍ	BENZÍN	2005	M.P.	M.P.	0,07	2814	0,08	11052	0,08	11439
GASOLONE	NÁKLADNÍ	NAFTA	2006	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,17	127	0	0
PIAGGIO	ČTYŘKOLKA	NAFTA	2008	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,08	4312	0,07	4560
RENAULT	NÁKLADNÍ	NAFTA	2008	M.P.	M.P.	0,68	14272	0,69	14213	0,71	14477
ŠKODA Octavia	OSOBNÍ	BENZÍN	2009	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,08	10985	0,09	11117

VOZIDLO	TYP	PALIVO	R.V.	2000		2005		2010		2015	
				Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
MT8-2 VEGA	TRAKTOR	NAFTA	2009	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,06	4853	0,07	4230
VIVID 400	TRAKTOR	NAFTA	2009	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,06	746	0,05	460
MULTICAR 1891	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2011	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,19	742
KUBOTA G 23	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2011	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,32	1500
STIGA	SPECIÁLNÍ	BENZÍN	2011	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,31	4435
ČTYŘKOLKA	MOTOCYKL	BENZÍN	2012	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,12	2702
DAF	NÁKLADNÍ	NAFTA	2012	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,24	9384
KUBOTA GZD	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2012	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,35	2468
KUBOTA GZD	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2012	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,20	3748
KUBOTA G 23	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2012	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,29	1724
GRILLO FX 20	SPECIÁLNÍ	BENZÍN	2012	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,35	2745
GRILLO CLIMBER	SPECIÁLNÍ	BENZÍN	2012	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,45	185
RAVO 6599	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2013	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,99	8873
MULTICAR 1161	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2013	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,18	4021
VOLKSWAGEN	DODÁVKOVÝ	NAFTA	2014	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,09	8963
FUSO	NÁKLADNÍ	NAFTA	2014	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,18	947
PIAGGIO	SPECIÁLNÍ	NAFTA	2015	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,09	5545
DACIA LODGY	OSOBNÍ	BENZÍN	2015	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,06	2015

Tabulka 32 Prognóza vozového parku CSSP v letech 2020 a 2030

VOZIDLO	TYP	NÁHRADA	PALIVO	R.V.	2020		2030	
					Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
ZETOR	TRAKTOR		NAFTA	1976	8,08	12	8,08	12
MULTICAR	SPECIÁLNÍ	LUV	NAFTA	1988	0,07	6343	0,05	6343
MULTICAR	SPECIÁLNÍ	LUV	NAFTA	1988	0,07	4105	0,05	4105
LIAZ	SPECIÁLNÍ	NA	NAFTA	1989	0,60	2884	0,42	2884
AVIA	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	1990	0,15	3817	0,11	3817
RAVO	SPECIÁLNÍ		NAFTA	1996	1,01	8092	1,01	8092
IVECO	SPECIÁLNÍ	LUV	NAFTA	1997	0,07	6172	0,05	6172
SEAT	OSOBNÍ	OA	BENZÍN	1997	0,06	10739	0,04	10739
MAZDA	DODÁVKOVÝ	LUV	NAFTA	1998	0,07	8427	0,05	8427
AVIA	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	2000	0,23	2783	0,16	2783
GASOLONE	NÁKLADNÍ	LUV	NAFTA	2000	0,07	21	0,05	21
RENAULT	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	2001	0,53	11551	0,14	11551
HYUNDAI	NÁKLADNÍ	LUV	NAFTA	2002	0,07	4796	0,05	4796

VOZIDLO	TYP	NÁHRADA	PALIVO	R.V.	2020		2030	
					Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
RENAULT	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	2003	0,24	20904	0,17	20904
FORD TRANZIT	DODÁVKOVÝ	LUV	NAFTA	2004	0,07	9000	0,05	9000
NISSAN	SPECIÁLNÍ	LUV	NAFTA	2004	0,19	7960	0,05	7960
MAN	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	2004	0,45	1924	0,31	1924
RENAULT	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	2004	0,60	14490	0,42	14490
RENAULT	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	2005	0,21	11344	0,37	11344
ŠKODA FABIA	OSOBNÍ	OA	BENZÍN	2005	0,08	11439	0,04	11439
PIAGGIO	ČTYŘKOLKA		NAFTA	2008	0,07	4560	0,07	4560
RENAULT	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	2008	0,71	14477	0,50	14477
ŠKODA Octavia	OSOBNÍ	OA	BENZÍN	2009	0,06	11117	0,04	11117
MT8-2 VEGA	TRAKTOR		NAFTA	2009	0,07	4230	0,07	4230
VIVID 400	TRAKTOR		NAFTA	2009	0,05	460	0,05	460
MULTICAR 1891	SPECIÁLNÍ	LUV	NAFTA	2011	0,19	742	0,05	742
KUBOTA G 23	SPECIÁLNÍ		NAFTA	2011	0,32	1500	0,32	1500
STIGA	SPECIÁLNÍ		BENZÍN	2011	0,31	4435	0,31	4435
ČTYŘKOLKA	MOTOCYKL		BENZÍN	2012	0,12	2702	0,12	2702
DAF	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	2012	0,24	9384	0,17	9384
KUBOTA GZD	SPECIÁLNÍ		NAFTA	2012	0,35	2468	0,35	2468
KUBOTA GZD	SPECIÁLNÍ		NAFTA	2012	0,20	3748	0,20	3748
KUBOTA G 23	SPECIÁLNÍ		NAFTA	2012	0,29	1724	0,29	1724
GRILLO FX 20	SPECIÁLNÍ		BENZÍN	2012	0,35	2745	0,35	2745
GRILLO CLIMBER	SPECIÁLNÍ		BENZÍN	2012	0,45	185	0,45	185
RAVO 6599	SPECIÁLNÍ		NAFTA	2013	0,99	8873	0,99	8873
MULTICAR 1161	SPECIÁLNÍ	LUV	NAFTA	2013	0,18	4021	0,05	4021
VOLKSWAGEN	DODÁVKOVÝ	OA	NAFTA	2014	0,09	8963	0,04	8963
FUSO	NÁKLADNÍ	NA	NAFTA	2014	0,18	947	0,12	947
PIAGGIO	SPECIÁLNÍ		NAFTA	2015	0,09	5545	0,09	5545
DACIA LODGY	OSOBNÍ	OA	BENZÍN	2015	0,06	2015	0,04	2015

Tabulka 33 Údaje o vývoji vozového parku městské hromadné dopravy do roku 2015

VOZIDLO	MODEL	PALIVO	R.V.	2000		2005		2010		2015	
				Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
KAROSA	B 732,20	NAFTA	1987	0,39	36192	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
KAROSA	B 731,20	NAFTA	1988	0,44	39960	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
KAROSA	B 732,20	NAFTA	1988	0,43	32924	0,36	35025	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.

VOZIDLO	MODEL	PALIVO	R.V.	2000		2005		2010		2015	
				Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
KAROSA	B 732,20	NAFTA	1989	0,44	41208	0,35	36819	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
KAROSA	B 732.20	NAFTA	1990	M.P.	M.P.	0,32	35321	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
KAROSA	B 732.1654	NAFTA	1993	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,35	26509	M.P.	M.P.
KAROSA	B 732,20	NAFTA	1995	0,36	48132	0,34	35043	0,35	33960	M.P.	M.P.
KAROSA	B 732,20	NAFTA	1995	0,37	37080	0,34	33184	0,38	31131	M.P.	M.P.
SOR	SOR B 10.5	NAFTA	2003	M.P.	M.P.	0,25	74364	0,29	45345	M.P.	M.P.
SOR	SOR BN 12	NAFTA	2006	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,29	55333	M.P.	M.P.
SOR	SOR BN 12	NAFTA	2007	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,30	41628	M.P.	M.P.
SOR	NB12	NAFTA	2011	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,37	34237
SOR	NB12	NAFTA	2011	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,40	35391
SOR	NB12	NAFTA	2011	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,39	46356
SOR	NB12	NAFTA	2011	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,40	36804
SOR	NB12	NAFTA	2011	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,40	36172
SOR	BN 8,5	NAFTA	2011	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.	0,25	50603

Tabulka 34 Prognóza vozového parku MHD v roce 2020

VOZIDLO	MODEL	PALIVO	R.V.	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
SOR	NB12	NAFTA	2011	0,37	34237
SOR	NB12	NAFTA	2011	0,40	35391
SOR	NB12	NAFTA	2011	0,39	46356
SOR	NB12	NAFTA	2011	0,40	36804
SOR	NB12	NAFTA	2011	0,40	36172
SOR	BN 8,5	NAFTA	2011	0,25	50603

Tabulka 35 Prognóza vozového parku MHD v roce 2030

VOZIDLO	PALIVO	Spotřeba (l/km)	Roční proběh (km)
městský autobus	NAFTA	0,26	34237
městský autobus	NAFTA	0,28	35391
městský autobus	NAFTA	0,27	46356
městský autobus	NAFTA	0,28	36804
městský autobus	NAFTA	0,28	36172
městský autobus	NAFTA	0,18	50603

Příloha 2 Zhodnocení adaptačních opatření v oblasti dopravy pro zmírňování dopadů zapříčiněných klimatickou změnou

Část 1 Plnění opatření dle SEAP Chrudim (2017)

Opatření 1

1. Cíl opatření

Dostavba obchvatu komunikace I/37 Chrudim – Slatiňany

2. Zhodnocení

Komunikace I/37 je Chrudimí vedena průtahem po západní části městského komunikačního okruhu (MKO). Vybudováním obchvatu této komunikace dojde k odlehčení západní poloviny MKO a odvedení velké části dopravy ve směru sever – jih a veškerou tranzitní dopravu. Stavba je v realizaci, předpokládané dokončení obchvatu a uvedení do provozu je plánováno do konce roku 2021.

Opatření 2

1. Cíl opatření

Ekologizace provozu MHD

2. Zhodnocení

Městskou hromadnou dopravu (MHD) zajišťuje pro město Chrudim Arriva Východní Čechy, v provozu je 8 autobusů s naftovým motorem, do konce roku 2022 má uzavřenou smlouvu o provozování MHD ve městě Chrudimi. Město Chrudim plánuje pro novou smlouvu uzavřenou s dopravcem pro roky 2023 – 2033 zavedení autobusů s pohonem na CNG nebo elektrobuses, včetně vybudování infrastruktury pro dobíjení elektrobuses nebo CNG provoz.

Opatření 3

1. Cíl opatření

Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku městských organizací

2. Zhodnocení

Město Chrudim plánuje v rámci obměny svého vozového parku pořízení 2 elektromobilů, město žádá dotaci na jejich nákup (z dotačního titulu Národní program Životního prostředí – SFČR - 1,35 mil. Kč) a 2 dobíjecích stanic (dotace činí 540 tis. Kč.). Zaměstnanci Městského úřadu mají k dispozici také 1 elektrokolo. Městská policie v roce 2019 pořídila do svého vozového parku 1 vozidlo s hybridním pohonem (z dotačního titulu Národní program Životního prostředí – SFČR – dotace činila 50 tis. Kč).

Opatření 4

1. Cíl opatření

Ecodriving

2. Zhodnocení

Zajištění profesionálního školení řidičů v dovednostech podporující principy ecodrivingu u zaměstnanců Městském úřadu nebylo zatím realizováno.

Opatření 5

1. Cíl opatření

Podpora cyklistické dopravy

2. Zhodnocení

V rámci výstavby terminálu veřejné dopravy v Chrudimi na ulici Čs. armády je plánován systém Bike&Ride, kdy cyklista ujede část své cesty od bydliště k záchytnému parkovišti nebo k objektu pro úschovnu kol a pak přesedne na vozidlo veřejné dopravy a pokračuje k cíli cesty. Zde je plánováno místo pro 48 kol. Na vlakovém nádraží je také půjčovna kol.

Cyklopěší stezka Chrudim, ulice Dašická. V roce 2016 provedena výstavba stezky od ČS PHM Shell. V roce 2018 byla provedena výstavba železničního přejezdu na cyklopěší stezce. Bylo tak odstraněno poslední místo, které přerušovalo vedení cyklopěší stezky a chodníku v trase Chrudim - místní část Vestec.

V roce 2019 bylo vybudováno cyklistické zázemí u Rekreačních lesů Podhůra - cyklostojany, myčka na kola, malý samoobslužný cykloservis, parkoviště.

Pro roky 2021 – 2022 město Chrudim plánuje výstavbu cyklopruhů v ul. Pardubická, Masarykovo náměstí, ul. Palackého, ul. Obce Ležáků

Opatření 6

1. Cíl opatření

Podpora pěší a běžecké dopravy

2. Zhodnocení

Město Chrudim průběžně provádí úpravu stávajících přechodů na bezbariérové, nové přechody jsou již bezbariérové. Plánovaná je bezbariérová trasa podél řeky Chrudimky od ul. Vrchlického až po Masarykovo náměstí.

Část 2 Ostatní opatření realizovaná městem

Opatření 1

1. Cíl opatření
Zklidňující opatření

2. Zhodnocení
Byla zřízena zóna 30 v ulici Čs. Armády, ul. Na Výsluní, sídliště Víta Nejedlého. Obytné zóny v ul. Přemysla Otakara, ul. Revoluční, ul. Vaňkova, ul. Husova, ul. Filiščínská a sídliště Stadion. Pěší zóny Resselovo náměstí a Píšťovy.

Opatření 2

1. Cíl opatření
Terminál veřejné dopravy

2. Zhodnocení
V roce 2019 byla zahájena výstavba terminálu veřejné dopravy před stávajícím vlakovým nádražím v Chrudimi a v blízkosti autobusového nádraží, významného přestupního uzlu regionální dopravy. Výstavba zahrnuje točnu MHD, parkoviště pro osobní vozidla P+R a K+R, stání pro jízdní kola B+R, cena 35,3 mil. Kč (z toho dotace EU 30 mil. Kč, operační program IROP), uvedení do provozu je plánováno do konce roku 2020.

Opatření 3

1. Cíl opatření
Výstavba dobíjecích stanic a stanic CNG

2. Zhodnocení
V Chrudimi na Dašické ulici na čerpací stanici SHELL byla v roce 2016 otevřena plnicí stanice CNG. Další CNG stanice je v areálu Mercu Chrudim. V roce 2018 město Chrudim udělilo souhlas s vybudováním dobíjecí stanice společností Olife Energy a MONETA Money Bank na Masarykově náměstí. Další soukromá společnost plánuje umístění 2 nabíjecích stanic v ul. Obce Ležáků. Nabíjecí stanice vzniknou také v rámci výstavby terminálu veřejné dopravy v počtu 4 míst a 2 dobíjecí stanice budou vybudovány v areálu parkoviště městského úřadu Chrudim pro referenční vozidla MěÚ.

Opatření 4

1. Cíl opatření

Podpora parkování vozidel na alternativní pohon

2. Zhodnocení

Elektromobily mají ve městě Chrudim parkování zdarma.

Část 3 Navrhovaná opatření s vyčíslitelným přínosem

Opatření 1 Ekologizace provozu MHD

1. Cíl opatření

Snížení produkce emisí CO₂, ale i dalších škodlivých látek produkovaných veřejnou dopravou.

2. Zdůvodnění návrhu

Vozový park městské hromadné dopravy (MHD) se podílí na produkci emisí CO₂ z dopravy na území města Chrudim.

3. Popis časový rámec realizace opatření

Principem tohoto opatření je rozšíření takových vozidel v systému MHD, která mají nižší emisní charakteristiky než konvenční vozidla využívající jako pohonnou hmotu naftu. Mezi taková vozidla můžeme počítat autobusy s pohonem na CNG a elektrobusy. Největším přínosem pro snížení emisí CO₂ jsou elektrobusy. V současné době MHD Chrudim provozuje 8 autobusů na naftový pohon. V roce 2030 bylo navrženo maximální nasazení elektrobusů.

Časový rámec realizace opatření: 2023-2033

4. Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření

- Vypracování Studie proveditelnosti – technické řešení, vhodný provozní model, ekonomické a environmentální vyhodnocení
- Schválení městskou radou
- Výběrové řízení na vozidla a infrastrukturu a/nebo na provozovatele v závislosti na zvoleném provozním modelu
- Podpis smlouvy s novým provozovatelem nebo nákup vlastních elektrobusů a výstavba nabíjecích stanic.

5. Vliv opatření na kvalitu ovzduší – zejména ve vztahu k dnes zatíženým úsekům

Rozdíl v emisích CO₂ u CNG a naftových autobusů není tak výrazný jako u škodlivin působících na zdraví člověka. Důležitý je především výrazný pokles emisí dalších škodlivých látek, jako jsou mimo jiné PM, NO_x, polyaromatické uhlovodíky.

Z pohledu poklesu emisí CO₂ je výrazně efektivní elektrický pohon, který nemá žádné přímé emise CO₂ v místě spotřeby.

Vliv na kvalitu ovzduší po realizaci výše uvedených opatření bude nesporný.

Odhad vlivu opatření na úsporu energie a emisí CO₂

Při odhadu vlivu opatření zavedení elektrobuses na emise CO₂ se vycházelo z předpokladu zachování stejného počtu vozidel a jejich délkové kategorie. Pro stanovení spotřeby elektrické energie byly použity údaje výrobců a výsledky testování vozidel v reálném provozu u jiných dopravců. Při uvažované průměrné spotřebě autobusů délky 8 m 0,9 kWh/km, délky 12 m 1,1 kWh/km by se kompletní obměnou autobusů **v roce 2030** mohlo dosáhnout ke **snížení energetické spotřeby přibližně o 497 MWh**.

6. Ostatní přínosy

Snížení imisní zátěže v okolí jednak B(a)P a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětový motor produkuje. Snížení hlukové zátěže, především v okolí zastávek.

7. Indikátory na úrovni opatření

- Snížení emisí CO₂ (g/vzkm).
- Podíl dopravních výkonů realizovaných vozidly s elektrickým pohonem (%).

8. Náklady na realizaci opatření

Náklady na pořízení vozidel. Elektrobuses mají obecně vyšší pořizovací cenu než konvenční vozidla. Rozdíl v pořizovací ceně je obvykle závislý na velikosti zakázky, resp. počtu pořizovaných vozidel.

Předpokládané ceny autobusů:

- 4 950 000 Kč – nízkopodlažní autobus se vznětovým motorem,
- 6 750 000 Kč – nízkopodlažní autobus poháněný zemním plynem,
- 12 000 000 Kč – elektrobuses (cena vozidel provozovaných v HK, délka 12 m).

Uvedené ceny jsou pouze teoretické a orientační, vždy záleží na konkrétních podmínkách a jednáních mezi odběratelem a dodavatelem.

Náklady na vybudování infrastruktury pro dobíjení elektrobuses: výše investice bude záležet na konkrétním způsobu dobíjení a provozování vozidel. Dobíjecí infrastruktura závisí na hustotě sítě a výkonu dobíjecích stanic. Obvyklé cenové rozpětí nabíjecích stanic je v řádu statisíců Kč a závisí na použité technologii a výkonu.

Zjištěné náklady na zavedení elektrobuses:

Celkem za 8 elektrobuses : 95,4 mil. Kč

9. Rizika při přijetí opatření

Vývoj cen elektrické energie.

10. Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření

V závislosti na zvoleném provozním modelu může být město Chrudim buď objednatelem kompletní služby provozu MHD zvoleným dopravcem anebo může být vlastníkem vozidel a infrastruktury, pro které bude ve výběrovém řízení hledat provozovatele.

11. Literatura, příklady nejlepší praxe

Literatura:

<http://www.proelektrotechniky.cz/pdf/Studie1.pdf>

<http://www.proelektrotechniky.cz/nase-tipy/24.php>

<http://www.buspress.eu/jan-cerny-elektrobuses-sor-sortiment-technicka-reseni-a-prakticke-zkusenosti-z-provozu/>

Příklady nejlepší praxe:

<http://www.hybrid.cz/tagy/elektrobuses>

https://www.dpmhk.cz/articles/year/2019/431/Elektromobilita_funguje_elektrobuses_v_hr_adecke_MHD_ujely_jiz_pres_milion_ki/

12. Dostupné zdroje financování

Integrovaný regionální operační program (IROP).

Operační program Doprava.

Další operační programy dle aktuálních výzev.

Opatření 2 Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města

1. Cíl opatření

Snížení produkce emisí CO₂, ale i dalších škodlivých látek produkovaných automobilovou dopravou.

2. Zdůvodnění návrhu

Vozový park města a jeho organizací se podílí na produkci emisí CO₂ z dopravy na území města Chrudim. Je vhodné, aby město a jeho organizace šly příkladem občanům a ostatním organizacím v oblasti ekologizace svého provozu.

3. Popis časový rámec realizace opatření

Principem tohoto opatření je rozšíření takových vozidel, která mají nižší emisní charakteristiky než konvenční vozidla využívající jako pohonnou hmotu naftu nebo benzín. Mezi taková vozidla můžeme zařadit ta s pohonem na LPG, CNG a hybridní vozidla a elektromobily. Největším přínosem po snížení emisí CO₂ jsou elektromobily. Elektromobily budou mít oproti vozidlům na konvenční pohon vyšší pořizovací cenu, ale nižší provozní náklady. Při pořízení vozidel s hybridním pohonem budou provozní náklady oproti vozidlům na konvenční pohon nižší, ale vyšší než u elektromobilů. Výše nákladů se bude lišit v závislosti na délce trasy a způsobu nabíjení.

Podíl těchto vozů by měl být minimálně 25 % na vozovém parku (podle Programu obměny vozového parku veřejné správy za „ekologicky přátelská“ vozidla a v Národním programu snižování emisí) do roku 2020. V závislosti na vývoji technologií lze uvažovat v dlouhodobém výhledu o širší nasazení elektromobilů. V roce 2030 bylo navrženo maximální opatření s kompletní obměnou vozového parku městských organizací za elektromobily.

Nevýhodou stávajících dostupných elektro vozidel je nízká dojezdná vzdálenost, která ovšem při provozu po městě s dostupností nabíjecích míst není nijak kritická.

Další významnou aktivitu města navrhujeme nákup **elektrokol**, zaměstnanci města mohou místo autem do práce jezdit na kole, vhodné i pro fyzicky méně zdatné.

Časový rámec realizace opatření: 2021 - 2030

4. Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření

- Vypracování Studie proveditelnosti
- Schválení městskou radou
- Zajištění financování (získání dotace)
- Výběrové řízení na vozidla a infrastrukturu
- Nákup elektromobilů.
- Nákup elektrokol.
- Vybudování dobíjecích stanic pro elektromobily.
- Vybudování veřejnosti dostupné rychlonabíjecí stanice pro dobíjení elektromobilů.

5. Vliv opatření na kvalitu ovzduší – zejména ve vztahu k dnes zatíženým úsekům

Rozdíl v emisích CO₂ u CNG a benzinových či naftových motorů není tak výrazný jako u škodlivin působících na zdraví člověka. Důležitý je především výrazný pokles emisí dalších škodlivých látek, jako jsou mimo jiné PM, NO_x, polyaromatické uhlovodíky.

Z pohledu poklesu emisí CO₂ je výrazně efektivní elektrický pohon, který nemá žádné přímé emise CO₂ v místě spotřeby.

Odhad vlivu opatření na úsporu energie a emisí CO₂

Pro rok 2030 je navržena kompletní obměna konvenčních vozidel CSSP za elektrická, čímž by se mohlo dosáhnout **energetické úspory ve výši cca 29 MWh**.

6. Ostatní přínosy

Snížení imisní zátěže v okolí jednak B(a)P a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují.

7. Indikátory na úrovni opatření

- Snížení emisí CO₂ (g/vzkm).
- Podíl dopravních výkonů realizovaných vozidly s elektrickým (%).

8. Náklady na realizaci opatření

Např. 7 x elektromobil cca **5,2 mil. Kč**

Pozn.: Cena vozidel na elektrický pohon se neustále mění a lze očekávat její postupné snižování v nejbližších letech.

Náklady na jedno elektrokolo: **cca 20 tis. - 35 tis. Kč**

9. Rizika při přijetí opatření

Vývoj cen elektrické energie.

10. Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření

Město Chrudim je zřizovatelem městských úřadů i podřízených organizací.

11. Literatura, příklady nejlepší praxe

Literatura:

<http://www.hybrid.cz/tagy/elektromobily>

Příklady nejlepší praxe:

Litoměřice - <https://www.litomerice.cz/aktuality/4814-mesto-litomerice-meni-sluzebni-vozy-za-elektromobily>

12. Dostupné zdroje financování

Národní program ŽP

Ministerstvo životního prostředí v rámci Čisté mobility.

Ministerstvo průmyslu a obchodu – aktuální programy.

Opatření 3 Ecodriving

1. Cíl opatření

Pokles spotřeby pohonných hmot.

2. Zdůvodnění návrhu

Zlepšení ekonomiky provozu a snížení spotřeby energie a emisí.

3. Popis časový rámec realizace opatření

Cílem opatření je zlepšit řidičské dovednosti při současném poklesu spotřebovávaných pohonných hmot u řidičů městské hromadné dopravy a u organizací zřízených a spravovaných městem.

Časový rámec realizace opatření: 2021-2030

4. Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření

Zajištění profesionálního školení řidičů v dovednostech podporujících principy eco-drivingu

Realizace motivačních programů pro řidiče, aby se zvýšil zájem na dodržování principů eco-drivingu

- Prioritně u aktivních řidičů služebních vozů
- Propagace školení pro soukromý sektor

5. Vliv opatření na kvalitu ovzduší – zejména ve vztahu k dnes zatíženým úsekům

Předpokládaným dopadem opatření je celkový pokles spotřeby pohonných hmot a tím i snížení emisí CO₂. V závislosti na místních podmínkách se udává možnost snížení spotřeby pohonných hmot o 5 až 20 %.

Odhad vlivu opatření na úsporu energie a emisí CO₂

Při odhadu vlivu eco-drivingu se vycházelo z údajů uváděných ve vědecké literatuře. Zarkadoula et al. (2007), Beusen et al. (2009) a Strömberg & Karlsson (2013) udávají, že při dodržování zásad eco-drivingu lze dosáhnout u řidičů automobilů snížení průměrné spotřeby o 5,8 %, u řidičů autobusů o 4,35 - 6,8 %. Podle výsledků studie autorů Sullman et al. (2015), lze u profesionálních řidičů autobusů dosáhnout po tréninku eco-drivingu na trenažéru snížení spotřeby až o 11,6 % a po dalším zlepšování až o 16,9 %. Při uvažování horní hranice by se dodržováním zásad eco-drivingu mohlo dosáhnout **energetické úspory v roce 2030 ve výši cca 53,5 MWh a ke snížení emisí CO₂ o 13 t u řidičů autobusů a cca 2,9 MWh a ke snížení emisí CO₂ o 0.7 t u řidičů aut CSSP.**

6. Ostatní přínosy

- Nižší náklady na nákup pohonných hmot,
- Snížení imisní zátěže dalších škodlivin, které spalovací motory produkují,
- Zvýšení bezpečnosti dopravy.

7. Indikátory na úrovni opatření

Počet proškolených řidičů (%).

Celkový pokles průměrné spotřeby pohonných hmot na jednotku výkonu a daný typ vozidla (l/vzkm; m³/vzkm; kWh/vzkm).

8. Náklady na realizaci opatření

V případě teoretického školení jde o nízkonákladové opatření, náklady sestávají pouze z ceny kurzů a z případných nákladů na motivační programy pro řidiče. Praktické školení generuje další významné náklady.

Teoretické školení 4 hodiny + dobrovolné jízdy, 30 osob – 1000 Kč/osoba = 30 tis. Kč.

Celodenní nebo půldenní intenzivní výcvik - posádka 2 - 3 účastníků, která má každá svého lektora a jezdí celý den/půl den. Cena 6000 Kč na osobu (půl denní výcvik) až k 10 000 Kč (celodenní výcvik). Tedy **30 osob = 180 tis. – 300 tis. Kč.**

Zdroj: <http://www.ecodrive.cz/>

9. Rizika při přijetí opatření (přijatelnost opatření pro veřejnost)

Mezi zásadní rizika patří ochota řidičů dodržovat při jízdě principy eco-drivingu. Eliminace rizika spočívá v nabídnutí vhodných, pozitivně laděných, motivačních programů.

10. Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření

Město figuruje jako iniciátor tohoto opatření. Samotná realizace by pak měla být v kompetenci příslušných jednotlivých magistrátů zřízených organizací. Jako pozitivní příklad doporučujeme realizovat pilotní program zavádění eco-drivingu právě u řidičů referentských vozidel městského úřadu a u řidičů MHD.

11. Literatura, příklady

Literatura:

Projekt ECOWILL - <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/ecowill>
<http://www.ecodrive.cz/ecodrive.html>.

Beusen, B. et al., 2009. Using on-board logging devices to study the longer-term impact of an eco-driving course. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14(7), pp.514-520. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1361920909000698>. DOI: 10.1016/j.trd.2009.05.00.

Strömberg, H.K. & Karlsson, I.C.M.A., 2013. Comparative effects of eco-driving initiatives aimed at urban bus drivers – Results from a field trial. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 22, pp.28-33. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S136192091300031X>. DOI: 10.1016/j.trd.2013.02.011.

Sullman, M.J.M., Dorn, L. & Niemi, P., 2015. Eco-driving training of professional bus drivers – Does it work? *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 58, pp.749-759. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0968090X15001515>. DOI: 10.1016/j.trc.2015.04.010 .

Zarkadoula, M., Zoidis, G. & Tritopoulou, E., 2007. Training urban bus drivers to promote smart driving: A note on a Greek eco-driving pilot program. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 12(6), pp.449-451. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1361920907000533>. DOI: 10.1016/j.trd.2007.05.002.

12. Dostupné zdroje financování

- Rozpočet města.
- Evropský sociální fond - Operační program Zaměstnanost.

Navrhovaná opatření s nevyčísitelným přínosem

Opatření 4 Ostatní opatření vůči IAD a nákladní dopravě

1. Cíl opatření

Pokles IAD (individuální automobilová doprava) a nákladní dopravy v centru města na komunikacích spravovaných městem.

2. Zdůvodnění návrhu

Vysoká dopravní intenzita a překračování imisních limitů.

3. Popis opatření

Odstavná parkoviště, systémy Park & Ride a Kiss & Ride. Park & Ride mají výrazný potenciál ke zlepšení kvality ovzduší zejména v oblastech podél radiálních komunikací. Podmínkou naplnění tohoto potenciálu však je zajištění dostatečné kapacity parkovišť na každém z rozhodujících radiálních tahů a kvalitní naváděcí systém. Poloha všech parkovišť musí být volena tak, aby přestup na linky veřejné hromadné dopravy byl rychlý a komfortní. Poplatky za užití parkoviště by měly být nastaveny tak, aby systém byl pro řidiče cenově výhodný a přitom zohledňoval umístění parkoviště (čím blíže středu města, tím vyšší cena). Pro větší motivaci k užívání Park & Ride poskytnout jízdenku na MHD zdarma. Zřízením stanovišť Kiss & Ride se umožní krátkodobé zastavení (do 5 min.) osobních vozidel opět u významných uzlů veřejné dopravy za účelem vysazení nebo naložení dalších osob. Je tak podpořeno sdílení automobilu více osobami, kdy řidič přepravuje automobilem k místu veřejné dopravy ještě další osobu nebo osoby, tam jim umožní přestup na veřejnou dopravu a následně pokračuje vozidlem do cíle své cesty.

Zvyšování kvality MHD zahrnuje rozsáhlý soubor činností, které přinesou zatraktivnění veřejné dopravy formou zvýšeného komfortu pro různé skupiny cestujících (zlepšení návazností jednotlivých linek, dodržování jízdních řádů, zrychlení MHD, navýšení četnosti spojů, kvalitní informační systémy pro cestující – na zastávkách i ve vozidlech během jízdy, dostupnost aplikací pro mobilní telefony, poskytující on-line informace cestujícím (např. reálná poloha vozidel v provozu), celkové prostředí ve vozidle (dostatečná kapacita, pohoda vnitřního prostředí, čistota, vytápění a klimatizace, dostupnost Wi-Fi apod.).

Časový rámec realizace opatření: 2021 - 2030

4. Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření

- Vypracovat Plán udržitelné mobility města Chrudim
- Strategie parkování.
- Zvýšení atraktivity veřejné dopravy.

5. Vliv opatření na kvalitu ovzduší – zejména ve vztahu k dnes zatíženým úsekům

Předpokládaným dopadem opatření je pokles dopravních intenzit osobních automobilů i těžkých nákladních vozidel, přechod části cestujících na veřejnou dopravu a obměna vozidel za energeticky a environmentálně efektivnější. V důsledku toho dojde ke snížení energetické náročnosti dopravy a ke snížení emisí CO₂, ale i ostatních škodlivých látek.

Odhad vlivu opatření na úsporu energie a emisí CO₂

Bez průzkumu změny dopravního chování nelze určit.

6. Ostatní přínosy

Snížení imisní zátěže limitovaných škodlivin, které spalovací motory produkují. Snížení hlukové zátěže, zvýšení bezpečnosti.

7. Indikátory na úrovni opatření

Snížení dopravního výkonu IAD (vzkm).

Snížení dopravního výkonu v nákladní dopravě (vzkm).

8. Náklady na realizaci opatření

Náklady nelze vyčíslit bez stanovení konkrétní podoby a rozsahu opatření.

9. Rizika při přijetí opatření (přijatelnost opatření pro veřejnost)

Mezi zásadní rizika patří ochota obyvatel přijmout takové opatření. Eliminace rizika spočívá v nabídnutí ekonomicky a časově smysluplných alternativ k individuální dopravě.

10. Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření

Město figuruje jako iniciátor a realizátor tohoto opatření. Zvýšení atraktivity meziměstské veřejné dopravy je v kompetenci koordinátora IDS.

11. Literatura, příklady

<http://www.car-parking.eu/austria/vienna/pr>

Opatření 5 Podpora cyklistické dopravy

1. Cíl opatření

Snížení produkce emisí CO₂, ale i dalších škodlivých látek produkovaných individuální automobilovou dopravou (IAD).

2. Zdůvodnění návrhu

Zvýšení atraktivity cyklistické dopravy sníží počet obyvatel využívající IAD, protože si někteří z nich zvolí na cestu po městě raději kolo.

3. Popis časový rámec realizace opatření

V rámci tohoto opatření je podporována výstavba účelových cyklostezek, pruhů pro cyklisty, vybavení veřejných budov místy pro bezpečné uložení bicyklu.

Cyklistická doprava je šetrná k životnímu prostředí a má pozitivní vliv na lidské zdraví. Plní také významnou rekreační funkci. Proto je cílem vybudovat síť ucelených tras, zajišťujících rychlé a bezpečné propojení důležitých cílů cest, nejen rekreačních, ale především pro pravidelné cesty mezi bydlištěm a pracovištěm či školou. Pro podporu cyklistické dopravy je nutno zahustit stávající síť cyklistických stezek, které by vhodně propojily zdroje a cíle dopravy. V extravilánových úsecích je vhodné oddělit cyklisty od motorizované dopravy všude tam, kde jsou vysoké intenzity provozu. V intravilánu se doporučuje spíše ponechat cyklisty v hlavním dopravním prostoru, avšak zajistit jim bezpečnost, např. formou vyhrazeného pruhu. Dále potřebují cyklisté místo, kde mohou bezpečně uložit své kolo. Do podpory cyklistiky můžeme počítat také zavádění systému **Bike & Ride**.

Systém Bike & Ride (B&R) je založen na principu, že cyklista ujede na bicyklu část své cesty od bydliště k záchytnému parkovišti nebo k objektu pro úschovu kol. Po zaparkování kola přesejde cyklista na vozidlo veřejné dopravy a pokračuje až k cíli cesty. Tento systém má za cíl zajistit úschovu a bezpečné parkování kol především na konečných stanicích a významných přestupních uzlech veřejné dopravy, u nákupních center, multifunkčních budov a velkých sportovních areálů. Přednostně by měly být využity stávající parkovací plochy nebo veřejná prostranství v majetku města.

Opatření má ztraktivnit cyklistickou dopravu i pro obyvatele méně fyzicky zdatné, kteří by rádi kolo používali k dojíždce do práce, ale pro které znamená absolvování celé trasy bydliště – pracoviště na kole velkou fyzickou zátěž. Další možností je kombinace systému B & R se systémem P & R (viz příslušné opatření), v lokalitách, kde dojde k souběhu těchto možností. Úschovna kol by v tomto případě byla umístěna přímo v prostorách záchytného parkoviště.

Další významnou aktivitou města je propagace **elektrokol**, motivovat obyvatele jezdit místo autem do práce na kole, vhodné i pro fyzicky méně zdatné.

Další vhodnou aktivitou, je podpora **bikesharingu**, případně **elektrobikesharingu**. Jedná se o sdílení kol, na jednom místě je možné si kolo půjčit, nakonec kolo kdekoli v zóně vrátit.

Podle OBIS Handbook (viz. literatura) je vhodný počet kol v systému bikesharing na 20 tis. obyvatel 28 kusů a 4 stanoviště, kde je možné kolo půjčit.

Poslední vhodným opatřením je výstavba **cyklověže (bike tower)**, jedná se o samoobslužnou úschovnu kol, kde je možné kolo bezpečně uložit.

Časový rámec realizace opatření: 2021 – 2030

4. Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření

- Vypracovat Plán udržitelné mobility města Chrudim
- Výstavba míst a objektů pro úschovu kol,
- Realizace vyhrazených pruhů pro cyklisty,
- Zřízení sítě pro bikesharing,
- Výstavba cyklověže (bike tower).

5. Vliv opatření na kvalitu ovzduší – zejména ve vztahu k dnes zatíženým úsekům

Vybudování kvalitní sítě cyklostezek a infrastruktury pro cyklisty sníží produkci CO₂ díky snížení intenzit IAD obzvláště v letních i teplých jarních a podzimních měsících.

Odhad vlivu opatření na úsporu energie a emisí CO₂

Bez průzkumu změny dopravního chování nelze určit.

6. Ostatní přínosy

Snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují.

Zlepšení fyzické kondice obyvatelstva.

7. Indikátory na úrovni opatření

Počet cyklistů měřených sčítačem na reprezentativním úseku cyklostezky/rok.

8. Náklady na realizaci opatření

Cyklostezka novostavba - **6 032 667 Kč/km** (zdroj - ceník ŘSD: https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/7c1f90d3-acfd-4d6c-97d8-3641c3ad8778/Cenove_normativy_2016-ceny.pdf?MOD=AJPERES)

Cyklopruh: 1 km - **51 tis. Kč** (odborný odhad CDV).

Automatický parkovací dům: 117 kol (podle Bike Tower Hradec Králové, zdroj: <http://www.prerov.eu/filemanager/files/file.php?file=30065>)

- Náklady na stavbu - **10 mil. Kč**
- Měsíční výdaje - 6390 Kč.

- Měsíční příjmy letní měsíce – 12 tis. Kč.
- Měsíční příjmy zimní měsíce – 5 tis. Kč.

Bike sharing: Náklady na provoz systému bike sharingu za rok v Plzni (107 kol) :

- **Počáteční náklady – 300 tis. Kč**
- Roční provoz – 600 tis. Kč.

Elektrokola: Náklady na propagaci, tisk plakátů, letáků umístěných na veřejně dostupných místech, městských nástěnkách a webových stránkách města.

- Náklady v řádu tis. Kč

9. Rizika při přijetí opatření

- Nedostatečná technické parametry komunikace pro umístění cyklostezky nebo vyhrazeného pruhu,
- Nedostatek vhodných míst pro zřízení úschovny kol,
- Negativní postoj motorizované společnosti,
- Neochota občanů využívat bicykl jako dopravní prostředek,
- Nevhodně prostorově, kapacitně a cenově nastavený systém bike sharingu.

10. Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření

Město má v gesci zřizování a modernizaci podpůrné infrastruktury pro cyklisty. V případě bike sharingu může město poskytnout zdarma pozemek pro provozování stanic a finanční podporu.

11. Literatura, příklady nejlepší praxe

Literatura:

<http://moderniobec.cz/jak-pripravit-funkcni-generel-cyklisticke-dopravy-pro-obce-a-mesta/parkovani-kol/>

http://www.cyklokonference.cz/cms_soubory/rubriky/409.pdf

Bike sharing:

<https://www.carplus.org.uk/wp-content/uploads/2015/09/Obis-Handbook.pdf>

http://www.epomm.eu/newsletter/electronic/1012_EPOMM_enews_CZ.pdf

http://www.brnonakole.cz/ke-stazeni/20130704mmb_bikesharing.pdf

Náklady na cyklostezky:

http://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/poskytovani-prispevku/cyklo-balicek/cb_d1.jpg

<http://www.biketower.cz/cz/>

Příklady nejlepší praxe:

Břeclav – v roce 2009 byl zpracován Generel cyklistické dopravy, na jehož základě byly vybudovány dvě cyklotrasy, cyklopruhy v jednosměrných ulicích a jsou rozmisťovány bezpečnostní stojany (např. u vlakového nádraží). Půjčovna jízdních kol je k dispozici na vlakovém nádraží ČD.

Pardubice - projekt Central MeetBike, který je společným dílem polsko-česko-slovensko-německého partnerství. Z 85 % dotován z evropských prostředků. Cílem je přenést a využít zahraniční zkušenosti z podpory cyklistické dopravy v českých podmínkách. V rámci projektu jsou realizovány aktivity, jako příprava koncepčních materiálů (např.: 2013 - generel cyklo dopravy), příprava infrastrukturních opatření (doplnění cyklopruhů při rekonstrukci ulic, např.: Jahnova – Dašická, zobousměrnění jednosměrných ulic pro cyklisty, např.: Štrossova ulice), nákup systému automatických sčítačů pro cyklistickou dopravu, kampaně na podporu cyklo dopravy (např.: Do práce na kole, Evropský týden mobility).

Systém bike sharingu v Plzni.

Elektrobike sharing ve Znojmě.

<https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/ceska-ekonomika/viden-nebo-pariz-na-jihu-moravy-znojmo-pujcuje-kola/r~i:article:642735/?redirected=1512713881>

Cyklověž např. v Přerově, Hradci Králové atd.

12. Dostupné zdroje financování

Státní fond dopravní infrastruktury.

Regionální operační program.

Opatření 6 Podpora pěší a běžecké dopravy

1. Cíl opatření

Snížení produkce emisí CO₂, ale i dalších škodlivých látek, produkovaných veřejnou dopravou.

2. Zdůvodnění návrhu

Zvýšení atraktivity pěší dopravy sníží počet obyvatel využívající IAD, protože někteří z nich půjdou na určitou vzdálenost pěšky nebo poběží. Toto opatření ztraktivňuje i použití MHD, protože obyvatelé část trasy půjdou pěšky a část využijí MHD.

3. Popis časový rámeček realizace opatření

Cílem tohoto opatření je podpořit snižování objemu automobilové dopravy vytvořením podmínek pro bezpečný a komfortní pohyb chodců a běžců ve všech částech města, a rovněž podpořit využívání hromadné dopravy. Bez možnosti dojít bezpečně a pohodlně k cíli cesty nebo k zastávce MHD jsou obyvatelé více motivováni využívat pro běžné cesty po městě osobního automobilu, což vede k nárůstu imisní zátěže z automobilové dopravy. Opatření je zaměřeno na důraznou ochranu a vylepšování možností pěší chůze ve městech. Na území města se chodec vždy dostává do kontaktu s ostatními dopravními systémy a je v tomto kontaktu nejvíce zranitelným účastníkem. Klíčovým prvkem opatření je proto zajištění či zvýšení bezpečnosti chodců a běžců, resp. umožnění bezpečného pěšího přístupu ke všem významným cílům ve městě.

Je třeba prověřit, zda se na hlavních pěších trasách vyskytují kolizní místa, kde existuje zvýšené riziko střetů chodců nebo běžců s motorovými vozidly, a v kladném případě tyto kolize odstranit. Ze zkušeností vyplývá, že bezpečného pohybu chodců lze obvykle dosáhnout investičně relativně nenáročnými zásahy (např. omezením rychlosti jízdy motorových vozidel, instalací semaforu, chráněným přechodem pro chodce apod.), může však jít i o investice náročnější, např. vybudování chybějícího chodníku v určitém úseku.

Pro zajištění přepravní funkce pěší dopravy je pak nutno postupně vytvářet síť chráněných koridorů pro pěší dopravu, tj. místních komunikací stavebně a organizačně zvlášť uzpůsobených pro chodce, umožňující bezkolizní, bezpečné a komfortní dosažení potřebných cílů ve městě. Je potřeba zajistit dobrou dostupnost všech stanic a zastávek hromadné dopravy a všech podstatných cílů dopravy (významná pracoviště, obchody, školy, úřady, zdravotnická zařízení, rekreační plochy apod.). Lokality s velkým soustředěním chodců a v okolí klíčových cílů je nutno dopravně zklidnit, popřípadě zde přímo realizovat pěší zóny nebo rozšířit plochy pro pěší a vyloučit zbytečnou automobilovou dopravu. Vedle vytváření pěších propojení skrze stávající bariéry je ovšem také nutno trvale uplatňovat požadavek zachování prostupnosti na stávajících běžných trasách pěšího pohybu, a to zejména ve vazbě na veřejnou dopravu, objekty služeb a občanské vybavenosti. Je nezbytné realizovat dostatečný počet bezpečných průchodů přes plánované liniové stavby (silnice a železnice), zamezit vzniku uzavřených areálů (např. oplocených obytných celků) na tradičních pěších trasách a uchovat existující průchody a pasáže.

Časový rámeček realizace opatření: 2021 - 2030

4. Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření

- Vypracovat Plán udržitelné mobility města Chrudim
- Identifikace kolizních míst
- Omezení rychlosti jízdy vozidel, instalace semaforů a chráněných přechodů pro chodce v kolizních místech
- Dobudování chybějících chodníků
- Zklidnění lokalit s velkou koncentrací chodců, případně realizace pěší zóny.
- Realizace bezpečných průchodů přes liniové stavby i uzavřené areály.

5. Vliv opatření na kvalitu ovzduší – zejména ve vztahu k dnes zatíženým úsekům

Vybudování kvalitní infrastruktury pro chodce sníží produkci CO₂ díky snížení intenzit IAD obzvláště v letních i teplých jarních a podzimních měsících.

Odhad vlivu opatření na úsporu energie a emisí CO₂

Bez průzkumu změny dopravního chování nelze určit.

6. Ostatní přínosy

- Snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují.
- Snížení hlukové zátěže.
- Zvýšení fyzické kondice obyvatelstva.

7. Indikátory na úrovni opatření

Automatické sčítání chodců na souboru reprezentativních úseků – počet chodců/rok.

8. Náklady na realizaci opatření

Nízké až střední.

Nelze jednoznačně určit, neboť každé dílčí zahrnuté podopatření má svůj vlastní soubor nákladů, které se odvíjejí od mnoha aspektů, zejména rozsahu (délka trasy, uspořádání městského prostoru apod.).

9. Rizika při přijetí opatření

Nedostatečné technické parametry komunikace pro umístění pěší komunikace a negativní postoj motorizované společnosti.

10. Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření

Město má v gesci zřizování a modernizaci infrastruktury pro chodce.

11. Literatura, příklady nejlepší praxe

Literatura:

http://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/poskytovani-prispevku/cyklo-balicek/cb_a10.pdf

Příklady nejlepší praxe:

Rakouská metropole Vídeň je považována za město s nejvyšší kvalitou života na světě, počet obyvatel jí naroste o 25 tis. každý rok. To klade vysoké nároky na řešení dopravního systému, přičemž si město Vídeň stanovilo cíl do roku 2025 snížit podíl individuální automobilové přepravy na 50 %. Základní principy a cíle vídeňské dopravní politiky jsou vytyčeny v „Dopravní strategii města Vídně“ z roku 2003. Ta klade, vedle bezpečnosti, jako hlavní prioritu zvýšení pohodlnosti chůze po městě. Toho je dosahováno celou škálou opatření, mezi něž patří zejména:

- Vytvoření souvislé a propojené sítě pěších cest s ohledem na potřebu chodců pohybovat se hospodárně. Cíleně jsou doplňovány chybějící úseky (např. otevíráním vyhrazených cest), zajištění dobré viditelnosti a dostatečného osvětlení zejména na zastávkách veřejné dopravy.
- Dodržování souvislé a volné minimální šířky chodníků 2 m.
- Důraz se klade i na mobilitu osob s omezením pohybu a orientace. Zastávky a stanice veřejné dopravy i frekventované podchody a nadchody by vždy měly být řešeny bezbariérově, příp. doplněny výtahy.
- Mimo síť hlavních silnic se zavádí Zóny 30, rozhraní mezi hlavními a vedlejšími komunikacemi jsou opticky zvýrazněny, např. vyvýšením přechodu na úroveň chodníku.
- Úprava semaforů tak, aby zvýhodnily pěší, průměrná čekací doba pro chodce se zkrátí na 40 vteřin, délka zeleného signálu v sekundách musí odpovídat nejméně délce přechodu v metrech.
- Při opravách komunikací a rekonstrukcích náměstí je věnována zvláštní pozornost vymezení a vytváření veřejného prostoru jako kvalitního místa pro příjemný pobyt - 90 % prostoru je věnováno pro dopravu pěší a cyklistickou a jen 10 % automobilovou.
- Vytvoření veřejných prostorů sdílených všemi účastníky provozu (<https://uliceiprochodce.cdvinfo.cz/novinka-sdileny-prostor/>)
- Je podporováno bydlení v centru, v multifunkčních městských čtvrtích se zahuštěním stávajícího prostoru, čímž se sníží nároky na dopravu.

12. Dostupné zdroje financování

IROP

CIVITAS

Opatření 7 Podpora Carsharingu

1. Cíl opatření

Snížení produkce emisí CO₂, ale i dalších škodlivých látek produkovaných individuální automobilovou dopravou (IAD).

2. Zdůvodnění návrhu

Zvýšení atraktivity carsharingu sníží počet individuálně vlastněných vozidel a počet cest jednotlivců vlastními auty. Tím dojde ke snížení intenzit IAD.

3. Popis časový rámec realizace opatření

Carsharing je jednou z řady strategií řízení mobility. Poskytuje výhody využívání automobilu a zároveň omezuje nevýhody spojené s vysokou závislostí na automobilech. Typický systém sdílení automobilů se skládá z poskytovatele – profesionální organizace (zřizovanou nejlépe veřejným sektorem) s centralizovaným rezervačním systémem, sběrem dat o provozu vozidel a vyúčtováním služeb. Klienti jsou členové organizace a mají k dispozici infrastrukturu tvořenou vozovým parkem a parkovacími místy na klíčových lokalitách uvnitř spádové oblasti. Carsharingová organizace má formalizovaný vztah se státní správou, poskytovateli veřejné dopravy a výrobcí automobilů. Obvykle jsou vozidla carsharingové organizace k dispozici na mnoha místech ve městě pro použití i na velmi krátkou dobu (obvykle od 1 hodiny výše) a jsou dostupná po celý den (24 hodin denně, 7 dní v týdnu). Platby se řídí podle doby, po níž bylo vozidlo využíváno a podle ujeté vzdálenosti. V tomto ohledu je platba za používání vozidla podobná platbám za cesty veřejnou dopravou.

Časový rámec realizace opatření: 2021 – 2030

4. Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření

- Osvětová kampaň.
- Podpora zvýšení počtu vozidel v systému carsharingu.
- Vyhrazená parkoviště pro auta carsharingu.
- Zvýhodnění ceny parkování pro uživatele carsharingu.
- Propojení s MHD, auta zaparkovaná u stanic MHD.
- Začlenění carsharingu do předplatného veřejné dopravy – koncept MaaS.

5. Vliv opatření na kvalitu ovzduší – zejména ve vztahu k dnes zatíženým úsekům

Vybudování kvalitní sítě carsharingu přispěje ke snížení produkce CO₂ díky snížení intenzit IAD.

Odhad vlivu opatření na úsporu energie a emisí CO₂

Bez průzkumu změny dopravního chování nelze určit.

6. Ostatní přínosy

Snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují.

7. Indikátory na úrovni opatření

Snížení emisí CO₂ (g/vzkm).

Vzkm/rok najeté uživateli carsharingu.

8. Náklady na realizaci opatření

<http://www.autorentalnews.com/article/story/2009/09/how-to-run-a-successful-carsharing-operation/page/2.aspx>

9. Rizika při přijetí opatření

- Nedostatek parkovacích míst.
- Neochota občanů využívat carsharing.
- Nevhodně prostorově, kapacitně a cenově nastavený systém carsharingu.

10. Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření

Provozovatel Carsharingu by měl být komerční subjekt, který na základě vlastních zkušeností a analýzy potenciálu určí vhodnost této služby ve městě Chrudim. Město může tuto službu podporovat formou zvýhodněného parkování, vyhrazeného parkovacího místa, záleží na dohodě mezi provozovatelem a městem.

11. Literatura, příklady nejlepší praxe

<https://www.autonapul.org>

<http://sharujeme.cz/uvod/>

<http://tyinternety.cz/technologie/carsharing-v-cesku-v-roce-2016-velky-prehled-vsech-sluzeb/>

Příklady nejlepší praxe:

V Německu tuto službu využívají statisíce lidí, uplatňuje se v Belgii, Irsku a dalších zemích. Evropská unie podporuje energetické úspory všeho druhu. Do programu, který se zaměřuje na mobilitu, zařadila i sdílení automobilů.

<https://www.drive-now.com/de/en>

12. Dostupné zdroje financování

Rozpočet města.

Opatření 8 Zvyšování plynulosti IAD a nákladní dopravy v intravilánu

1. Cíl opatření

Snížení produkce emisí CO₂, i dalších škodlivých látek produkovaných dopravou.

2. Zdůvodnění návrhu

Zvýšení plynulosti provozu vede k výraznému snížení spotřeby paliva a tím i emisí CO₂, a to především díky snížení intenzity a délky trvání špičkových hodin a kongescí, ale také snížení počtu zastavení a rozjezdů vozidel.

3. Popis časový rámeček realizace opatření

Rozšířením inteligentních dopravních systémů:

- Sledování intenzit a kategorií vozidel pomocí senzorů na vybraných místech.
- Seznam, specifikace, charakteristika a návrh řešení problematických úseků a míst.
- Statické a dynamické informace pro řidiče na příjezdech do města.
- Statické a dynamické informace pro řidiče na příjezdech do centra.
- Dynamické usměrnění dopravního proudu.
- Řešení kapacitně problematických míst dopravy a parkování.
- Dynamické řízení křižovatek vybraných na základě analýzy.

Podpora navigačních systémů:

- Zřízení telematických navigačních systémů.
- Aplikace pro mobilní telefony.

Časový rámeček realizace opatření: 2021 - 2030

4. Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření

- Instalace telematických zařízení pro sběr dat, analýzu dat a řízení provozu na hlavních a problémových křižovatkách v centru města.
- Instalace informačních panelů pro řidiče.
- Vývoj aplikace chytrého parkování s naváděním na volné parkovací místo.
- Propagace aplikace chytrého parkování pro vybraná místa města.

5. Vliv opatření na kvalitu ovzduší – zejména ve vztahu k dnes zatíženým úsekům

V ideálním případě dobře rozvinutého systému inteligentního řízení dopravy by mělo dojít k:

- Omezení kongescí alespoň oproti stávajícímu stavu.
- Zkrácení doby hledání volného parkovacího místa alespoň o 20 %.
- Zvýšení spolehlivosti cestovních dob alespoň o 20 %.
- Zkrácení délky cestovních dob alespoň o 10 %.
- Zvýšení počtu uživatelů aplikací

Odhad vlivu opatření na úsporu energie a emisí CO₂

Nelze vyčíslit, protože scénář vyžaduje komplexní dopravní model se zohledněním všech ITS opatření.

6. Ostatní přínosy

Snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové a spalovací motory produkují. Snížení hlukové zátěže, především vlivem rozjezdů a popojíždění vozidel.

7. Indikátory na úrovni opatření

- Počet monitorovaných míst v katastru města.
- Počet proměnných dopravních zařízení v katastru města (informačních tabulí).
- Počet dynamicky řízených křižovatek.
- Počet uživatelů parkovacích aplikací.
- Zvýšení plynulosti průjezdu světelně řízenými křižovatkami.
- Snížení doby hledání volného parkovacího místa.
- Omezení kongescí v centru.
- Snížení emisí CO₂ (t).
- Snížení dalších emisí (t/rok): PAH, PM, NO_x a nespálených uhlovodíků.

8. Náklady na realizaci opatření

Objem finančních prostředků nelze dopředu odhadnout, půjde však nejméně o **1 - 1,5 mil. Kč**. Cena za aplikaci parkování i se zavedením senzorů do parkovacích míst se pohybuje cca **6 - 8 tis. Kč za jedno parkovací místo**, cena **informačního panelu** pro řidiče se pohybuje cca **150 - 200 tis. Kč**.

Příklad: Osazení křižovatky systémem dynamického řízení pomocí telematických systému se podle Advanced Signal Control Technology Guidelines (2016): pohybuje kolem 10 000 - 120 000 dolarů, tedy **cca. 220 000 – 2 640 000 Kč**. Celkové náklady pak závisí na zpracovanosti městského systému.

Zdroj:

https://www.fdot.gov/docs/default-source/traffic/its/arterialmanagement/FDOT_ASCT.pdf

9. Rizika při přijetí opatření

- Komplikovanost nastavení a propojení ITS systémů.
- Zvýšení intenzit IAD a nákladní dopravy díky zkrácení dojezdových časů – zvýšení atraktivity těchto módů přepravy.

10. Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření

Město Chrudim je vlastníkem místních komunikací. U ostatních kategorií komunikací musí spolupracovat s příslušnými správci (ŘSD – I. Třída; SÚS Pk – II. a III. třída).

11. Literatura, příklady nejlepší praxe

Literatura:

https://www.fdot.gov/docs/default-source/traffic/its/arterialmanagement/FDOT_ASCT.pdf

<https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/3475>

Příklady dobré praxe:

Dynamické řízení provozu ve velkých německých městech (Münster, Berlín...)

Viz.:

http://www.ruhr-uni-bochum.de/verkehrswesen/download/literatur/Brilon_Wietholt_TRR%202_2013.pdf

Obdobné opatření bylo realizováno např. v Praze, Brně, Plzni, Ostravě, atd.

12. Dostupné zdroje financování

IROP

SFDI

Operační program Doprava.

Příloha 3 Závazek SECAP 2050 – oficiální znění

Pakt starostů a primátorů – Evropa

Zintenzivnění opatření pro spravedlivější a klimaticky neutrální Evropu



My, starostové a primátoři z celé Evropy, tímto **zvyšujeme své ambice v oblasti klimatu a zavazujeme se podnikat konkrétní opatření** tempem, které diktuje rozvoj vědy, abychom společně udrželi globální nárůst teploty pod 1,5 °C, což je tou nejvyšší ambicí Pařížské dohody.

Již po několik let proměňují města **klimatické a environmentální výzvy v příležitosti. Přišel čas učinit z toho zastřešující prioritu.**

Jako signatáři Paktu starostů a primátorů - Evropa se zavazujeme, že s sebou na tuto cestu vezmeme všechny. Zajistíme, aby naše politiky a programy pamatovaly na všechny osoby a všechna místa.

Přechod na klimaticky neutrální Evropu bude mít dopady na všechny oblasti naší společnosti. Jako lídři svých území musíme tyto dopady bedlivě sledovat, abychom zajistili spravedlnost a inkluzivitu. **Uvažujeme pouze o přechodu, který je spravedlivý, inkluzivní a respektuje nás, občany světa, a zdroje naší planety.**

Naši vizi je situace, kdy do roku 2050 budeme všichni žít v dekarbonizovaných a odolných městech s přístupem k cenově dostupné, bezpečné a udržitelné energii. V rámci hnutí Paktu starostů a primátorů - Evropa budeme i nadále (1) snižovat emise skleníkových plynů na našem území, (2) zvyšovat odolnost a připravovat se na nepříznivé dopady změny klimatu a (3) bojovat s energetickou chudobou, jejíž řešení je jedním z klíčových opatření k zajištění spravedlivého přechodu.

Jsme si plně vědomi toho, že všechny členské státy, regiony a města EU se nacházejí v odlišných fázích přechodu, přičemž všichni mají své vlastní zdroje, které využívají k dosahování ambicí stanovených v Pařížské dohodě. Znovu uznáváme svou kolektivní odpovědnost za řešení klimatické krize. Četné výzvy vyžadují silnou politickou reakci na všech úrovních správy a řízení. Pakt starostů a primátorů - Evropa je především hnutím odhodlaných starostů a primátorů, kteří vzájemně sdílejí místní řešení a inspirují se s cílem této vize dosáhnout.

Zavazujeme se přičinit se tím, že budeme provádět tato opatření:

1. **ZAVAZUJEME SE** stanovit si střednědobé a dlouhodobé cíle, které jsou v souladu s cíli EU a alespoň tak ambiciózní jako naše národní cíle. Naším cílem bude dosáhnout klimatické neutrality do roku 2050. S ohledem na současnou kritickou situaci v oblasti klimatu učiníme tato opatření naší prioritou a budeme o nich informovat naše občany.

2. **ZAPOJUJEME** naše občany, podniky a orgány státní správy na všech úrovních do realizace této vize a do transformace našich sociálních a ekonomických systémů. Snažíme se vypracovat místní klimatický pakt se všemi aktéry, kteří nám pomohou těchto cílů dosáhnout.
3. **JEDNÁME** právě teď a společně, abychom se vydali tím správným směrem a urychlili nezbytný přechod. Vypracujeme, zavedeme a oznámíme ve stanovených termínech akční plán k dosažení našich cílů. Naše plány budou obsahovat ustanovení o tom, jak zmírnit dopady změny klimatu a adaptovat se na ně a zároveň zachovat inkluzivitu.
4. **KOMUNIKUJEME** s kolegy starosty a primátory a místními lídry v Evropě i mimo ni a vzájemně se inspirujeme. Podpoříme je, aby se k nám připojili v rámci Globálního paktu starostů a primátorů bez ohledu na to, kde na světě se nacházejí, pokud vezmou za své zde popsané cíle a vizi.

My, signatáři Paktu starostů a primátorů - Evropa, potvrzujeme, že můžeme tyto kroky – **zavázat se, zapojit, jednat, komunikovat** – učinit již dnes, abychom zajistili dobré životní podmínky pro současné i budoucí generace. Společně budeme pracovat na tom, abychom naši vizi proměnili v realitu.

Spoléháme se na podporu našich národních vlád a evropských institucí v podobě politických, technických a finančních zdrojů, které odpovídají úrovni našich ambicí.

[Jméno a titul osoby podepisující tento závazek]

Pověřen(a) [rada obce nebo obdobný orgán] dne [dd]/[mmm]/[rrrr].

OFICIÁLNÍ PODPIS

[Jméno a úplná adresa podepisujícího orgánu]

[Jméno, e-mail a telefonní číslo kontaktní osoby]



Pakt starostů a primátorů - evropská kancelář je financován Evropskou komisí.
© Evropská unie, 2021.

Součást



Příloha 4 Dokumentace k Akčnímu plánu pro aplikaci E-Manažer

Dokument popisuje práci a funkci Akčního plánu, který je zahrnut v online aplikaci E-Manažer, která usnadňuje práci zaměstnancům organizace v energetice, plánování a realizování investic.

P4.1 Popis akčního plánu

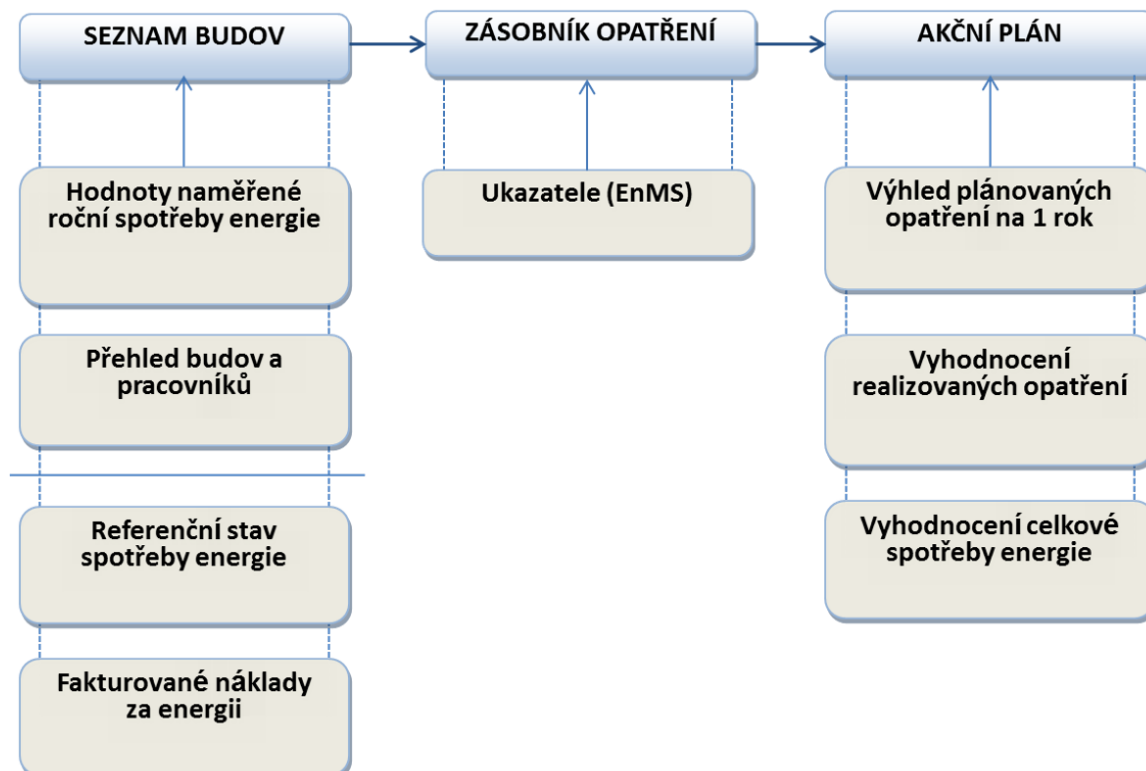
Pro efektivní práci s aplikací E-Manažer v souladu s normami ISO a plánováním investic a opatření je důležitý vzniklý modul vycházející z modulu Akcí.

Nástrojem plánování je akční plán energetiky (případně také energetický plán města nebo akční plán energetického managementu). Forma tohoto plánu je navržen jako funkcionalita online nástroje vycházející z původního formátu ve formátu Excel.

Akční plán (AP) je koncipován jako průběžně doplňovaný a vyhodnocovaný dokument (v rámci procesu ISO 50001) sloužící jako podklad pro plánování opatření v oblasti energetického hospodářství města.

Skládá se z přehledu budov v majetku města, dále ze zásobníku projektů v členění pro jednotlivé budovy a průběžného vyhodnocování realizovaných opatření. Akční plán vychází z Opatření, která může uživatel aplikace E-Manažer doplnit do systému. Dále je pak na vedení organizace, Manažerovi, aby daným opatřením definovaných uživateli nebo jím samotným přiřadil atribut zahrnutí do plánu organizace a dále je řešit v rámci funkcionality Akčního plánu. Nástroj pro Akční plán tak zahrnuje níže uvedené schéma.

Obrázek 7 Schéma akčního plánu



P4.2 Akční plán v aplikaci E-Manažer

K akčnímu plánu v rámci online aplikace E-Manažer se přistupuje přes menu pod funkčním tlačítkem Akce, kde je možné realizovat a zobrazovat veškeré akce (upozornění, neshody, úkoly, plány). V tomto modulu je možné si zobrazit veškerá zadaná Opatření, která mají další návaznost na Akční plán.

P4.2.1 Zásobník opatření

Zásobník opatření slouží jako tabulka, která postihuje a zahrnuje veškerá možná opatření, která jsou vyplněna uživateli aplikace k možné a doporučené realizaci.

Do Zásobníku opatření je možné zahrnout projekty zaobírající se fotovoltaickými elektrárnami, zateplováním, výměnou oken, změnou zdrojové části energie, opravou objektů, instalací ventilací, klimatizací a dalších jiných opatření, která pomáhají šetřit energii, zkvalitňují prostředí pro uživatele nebo přináší jiné užítky.

Významná část opatření patří do kategorie „komplexní opatření“, resp. integrovaných opatření, kdy v rámci komplexního přístupu k renovaci budovy dochází k významné úspoře investičních, provozních i transakčních nákladů vždy, kdy jsou prováděna opatření v jednom okamžiku. Z tohoto hlediska je ideální kombinace stavebních opatření a metody EPC.

Komplexním opatřením tak, jak je předpokládáno v Zásobníku opatření, je provedení všech zbývajících opatření, která souvisejí se spotřebou energie a vody a s adaptací na změnu klimatu, tj. dokončení výměny oken a zateplení v nejlepším možném standardu, provedení venkovního stínění, vnitřního osvětlení, systému hospodaření s vodou, případně zelené střechy a střešní FVE.

V rámci navrženého akčního plánu a zásobníku opatření jsou při plánovaných renovacích budov uvažována vždy opatření z následujícího přehledu. V praxi to znamená, že jsou vždy posouzena všechna opatření, která ještě na budově nebyla provedena a je zřejmé, že by stejně musela být v dohledném časovém horizontu provedena. V takovém případě je vždy lepší je realizovat v rámci jedné zakázky, resp. v rámci jednoho projektu, resp. jejich libovolná kombinace.

- 1 Energetický management
- 2 Zateplení střechy
- 3 Zateplení obvodových stěn
- 4 Výměna původních oken a dveří
- 5 Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla
- 6 Vyregulování otopné soustavy
- 7 Výměna či renovace vnitřního osvětlení
- 8 Instalace stínící techniky
- 9 Využití obnovitelných zdrojů energie
- 10 Hospodaření s vodou (dešťová a šedá voda, úsporné armatury apod.)
- 11 Zelená střecha či fasáda

Současně je nutné zohlednit skutečnost, že všechna dílčí opatření nemají vliv na úsporu energie či vody. Jedná se například o náklady na zanedbanou údržbu, což se nejčastěji týká oken, kdy je v celkové investici zahrnuta výměna oken, která by proběhla i v případě, že by nebylo primárním cílem snížení energetické náročnosti.

Dalším příkladem je výměna elektroinstalace, což je častý případ budov ze 70. let 20. století, kdy byla elektroinstalace provedena s hliníkovými vodiči.

Navržené opatření je nutné přiřadit k objektu, popsat o jaké opatření se jedná, co má za cíl a vybrat oblast opatření, tedy vliv opatření. Takto vyplněné opatření stačí pro zavedení do aplikace. Dále může jakýkoliv uživatel vyplnit další atributy daného opatření jakými jsou výroba energie, úspora energie.

Uživatel typu Manažer dále zkontroluje zavedené opatření v zásobníku, přiřadí opatření prioritu, kdy 1 je nejvyšší a 5 je nejnižší prioritizace podle nutnosti realizace, určí předpokládané náklady na realizaci daného opatření, případně doplní možný externí finanční zdroj, který může být formou dotace, určí odpovědný odbor/oddělení a garanta projektu a po schválení takto zavedeného opatření Radou nebo vedením organizace doplní i rok plánované realizace a rok zrealizování, kdy se předpokládá, že projekt bude hotov.

Schválení zastupitelstvem neznamena, že opatření ze zásobníku musí být realizována. Každé opatření (nebo skupina opatření) bude procházet obvyklým schvalovacím procesem městského úřadu.

Takto plně zavedené opatření je dále potřeba kontrolovat a po zrealizování vyhodnotit, zda předpokládané úspory a přínosy z daného projektu plynou. Zavedené opatření je zapsáno do systému a uloženo v oblasti neshod a upozornění pro případ opakované realizace, oprav, revizí nebo jiných akcí.

Vyhodnocování opatření a případné predikce daného opatření na celý majetek je možné v přídatném modulu aplikace.

Každému investičnímu projektu musí přecházet energetický posudek s návrhem energetické optimalizace budovy, bez ohledu na to, zda je v rámci projektu využita dotace či nikoli.

Celý soupis je možné v aplikaci exportovat do formátu Excel tabulky. Tabulka lze exportovat v závislosti na zvoleném filtru, kdy každý uživatel si může jednotlivé atributy skrýt nebo zobrazit a na jejich závislosti hledat. Takový soupis je možné exportovat jenom s vybranými vlastnosti nebo exportovat tabulku s opatřeními v celé podobě

Obrázek 8 Ukázka Akčního plánu – Výchozí stav - přehled budov a zařízení v majetku města (výřez z listu)

Sektor	Organizace města	Objekt	Celková energeticky vztažná plocha	Počet aktivních uživatelů	voda	elektrina	zemní plyn	teplo	Roční spotřeba vody		Roční spotřeba elektřiny			Roční spotřeba zemního plynu			Roční spotřeba tepla		
									reálná fakturovaná		reálná fakturovaná		normovaná	reálná fakturovaná		normovaná	reálná fakturovaná		normovaná
									(m ³)	Kč	MWh	Kč	MWh	MWh	Kč	MWh	Kč	MWh	Kč
Celkem			372 697					36 436	2 541 467 Kč	4 019	12 500 530 Kč	4 019	2 000	1 746 326 Kč	2000,36	22 906	46 811 421 Kč	22906	
ubytovací kapacity	Město Tábor	BYTOVÝ DŮM+NP Brigádníků 2238-2239, 39002 Tábor	1 628			X				1	5 505	1							
ubytovací kapacity	Město Tábor	BYTOVÝ DŮM+NP Čsl. armády 2242-2243-2244, 39003 Tábor	6 154			X	X			7	31 911	7				495	1 032 516	495	
ubytovací kapacity	Město Tábor	BYTOVÝ DŮM+NP Havlíčkova 1109, 39002 Tábor	406			X				0	1 638	0							
ubytovací kapacity	Město Tábor	BYTOVÝ DŮM+NP Husovo nám. 630, 39002 Tábor	521			X				0	1 603	0							
ubytovací kapacity	Město Tábor, městská knihovna Tábor, G - centrum Tábor	BYTOVÝ DŮM+NP Vídeňská 2931, 39005 Tábor	6 661			X	X	X	0	- Kč	10	41 451	10			250	526 614	250	
ubytovací kapacity	Město Tábor	BYTOVÝ DŮM+NP Žitkova 236/2, 39001 Tábor	0			X				15	26 303	15							
jiné	Město Tábor, G - centrum Tábor	BÝVALÁ 8. ZŠ Světlogorská 2771, 39005 Tábor	5 876			X	X	X	2 025	145 816 Kč	143	573 115	143			432	908 558	432	
jiné	Město Tábor	CEPOS Kvapilova 2289, 39001 Tábor	319			X	X			3	13 467	3				47	85 292	47	
jiné	Město Tábor	ČERNÁ PERLA U DĚTSKÉHO HRÁŠTĚ Šafaříkova 3123, 39102 Tábor	0			X	X			36	0	36	35	0	35				
jiné	Tělovýchovná zařízení města Tábora s.r.o.	DĚTSKÉ CENTRUM Hanojská 3043, 39005 Tábor	387			X	X			58	232 437	58				169	331 610	169	
jiné	Město Tábor	DIVADLO TÁBOR + TYLŮV DŮM Divadelní 218/2, 39001 Tábor	6 283			X				0	0	0							
jiné	G - centrum Tábor	DOMOV PRO SENIORY kpt. Jaroše 2958, 39003 Tábor	8 566			X	X	X	7 682	619 323 Kč	291	946 116	291			617	1 261 400	617	
jiné	Město Tábor	DŮM DĚTÍ PŘEHOŘOVKA Tržní náměstí 346, 39001 Tábor	0			X				0	0	0							
jiné	Město Tábor, BYTES Tábor s.r.o., G - centrum Tábor	DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU Kvapilova 2100, 39001 Tábor	1 440			X	X	X	674	56 178 Kč	7	31 521	7			84	170 199	84	
jiné	Město Tábor, G - centrum Tábor	DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU Pionýrů 242, 39002 Tábor	2 029			X	X	X	0	- Kč	29	126 401	29			277	582 344	277	
jiné	Město Tábor	EKONOMICKÁ ŠKOLA Jiráskova 1615, 39001 Tábor	4 250			X				0	0	0							
jiné	Město Tábor	FOKUS TÁBOR Mostecká 2087, 39001 Tábor	524			X				0	0	0							
jiné	Tělovýchovná zařízení města Tábora s.r.o.	FOTBALOVÝ STADION SVĚPOMOC Bydlišského 2687, 39002 Tábor	0			X				28	91 126	28							
jiné	Město Tábor	GALERIE Dobrovského , 39002 Tábor	510			X				15	57 557	15							
jiné	Město Tábor	GALERIE Koželužská 140, 39001 Tábor	1 228			X	X	X	149	19 029 Kč	14	58 189	14	143	118 327	143			
jiné	Město Tábor	GYMNÁZIUM TÁBOR nám.Fr. Křížka 860, 39001 Tábor	10 468			X				0	0	0							
jiné	Město Tábor	HÁJENKA K Hájence 109, 39102 Sezimovo Ústí II	0			X				0	5 739	0							
jiné	Město Tábor	HASIČI Bydlišského 2991, 39002 Tábor	605			X	X			5	21 105	5	42	35 357	42				

Výchozí stav Zásobník opatření Návrh APEM - ke schválení Predikce Vyhodnocování APEM Grafické znázornění

Obrázek 9 Ukázka Akčního plánu – zásobník opatření (výřez z listu)

Priorita	Kód opatření (interní)	Organizace města	Objekt	Název opatření	Popis opatření	Celková energeticky vztahná plocha	Oblast úspor	Předpokládané náklady na realizaci	Předpokládaný externí finanční zdroj		Předpokládaná výše financí z městského rozpočtu	Rok plánované realizace	
						(m ²)		Kč	zdroj	výše (Kč)	Kč		
1-5		IČ(O)						Kč			Kč		
						CELKEM		375 542 500 Kč		176 200 000 Kč	176 450 000 Kč		
1		0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Sokolovská 2417, 39003 Tábor	osvětlení	kompletní výměna osvětlení za LED	2 843		500 000 Kč			250 000 Kč	250 000 Kč	2022
1		0	ZŠ ŠKOLA Mikova 64, 39156 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy, adaptační opatření, osvětlení, VZT se ZVT	408		5 000 000 Kč			2 500 000 Kč	2 500 000 Kč	2026
1		0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Vančurova 2205, 39002 Tábor	Komplexní opatření	zateplení, výměna oken, adaptační opatření, VZT se ZVT	353		5 000 000 Kč			2 500 000 Kč	2 500 000 Kč	2025
		0	ZŠ ŠKOLA Husova 1570/23, 39002 Tábor	osvětlení	kompletní výměna osvětlení za LED	12 577		3 500 000 Kč			1 750 000 Kč	1 750 000 Kč	2023
1		0	ZŠ ŠKOLA Helsinská 2732/3, 39005 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy (pavilónů U1,U2,U3+jídelna); adaptační opatření, osvětlení, VZT se ZVT	12 052		60 000 000 Kč			30 000 000 Kč	30 000 000 Kč	2023
	1.16	0	BYVALÁ 8. ZŠ Světlogorská 2771, 39005 Tábor	Komplexní renovace	Zateplení budovy, adaptační opatření, osvětlení, MaR	5 876		20 000 000 Kč			10 000 000 Kč	10 000 000 Kč	
	1.18	0	ČERNÁ PERLA U DĚTSKÉHO HRŠTĚ Šafaříkova 3123, 39102 Tábor	Realizace fotovoltaické elektrárny	Realizace FVE o výkonu 30kWp	0		700 000 Kč			350 000 Kč	350 000 Kč	
	1.40	0	KINO SVĚT nám.Fr.Křižíka 1291, 39001 Tábor	Výměna vytápění	Změna vytápění na horkovodu	1 165		500 000 Kč			250 000 Kč	250 000 Kč	
1	1.48	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Angela Kančeva 2628, 39002 Tábor	Realizace fotovoltaické elektrárny	Realizace FVE o výkonu 30 kWp (57,17 kWp)	1 308		700 000 Kč					2030
1	1.48	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Angela Kančeva 2628, 39002 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy, adaptační opatření, osvětlení, VZT se ZVT	1 308		15 000 000 Kč			7 500 000 Kč	7 500 000 Kč	2030
1	1.49	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Blanická 2705, 39002 Tábor	Realizace fotovoltaické elektrárny	Realizace FVE o výkonu 30 kWp	823		700 000 Kč					2025
1	1.49	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Blanická 2705, 39002 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy, adaptační opatření, osvětlení, VZT se ZVT	823		10 000 000 Kč			5 000 000 Kč	5 000 000 Kč	2025
	1.50	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Dlouhá 340, 39001 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy, adaptační opatření, osvětlení, VZT se ZVT	715		10 000 000 Kč			5 000 000 Kč	5 000 000 Kč	
1	1.51	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Kollárova 2497, 39002 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení, Modernizace rozvodů tepla v celé budově; osvětlení	920		15 000 000 Kč			7 500 000 Kč	7 500 000 Kč	2021
1	1.53	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Kpt. Nálepky 2393, 39003 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy A a B, adaptační opatření, osvětlení, VZT se ZVT	1 014		15 000 000 Kč			7 500 000 Kč	7 500 000 Kč	2023
	1.54	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Mikova 416, 39156 Tábor	Zateplení	Částečné do zateplení budovy	1 160		15 000 000 Kč			7 500 000 Kč	7 500 000 Kč	
	1.55	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Nábřeží 206, 39001 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy, Změna vytápění z elektřiny na jiný typ	527		4 000 000 Kč			2 000 000 Kč	2 000 000 Kč	
1	1.57	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Světlogorská 2770/14, 39005 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy (pavilónů A,B,C,D,E,F+jídelna), adaptační opatření, osvětlení, VZT se ZVT	4 125		30 000 000 Kč			15 000 000 Kč	15 000 000 Kč	2022
	1.59	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Zahradní 156, 39002 Tábor	Realizace fotovoltaické elektrárny	Realizace FVE 5 kWp	148		200 000 Kč					
	1.59	0	MATEŘSKÁ ŠKOLA Zahradní 156, 39002 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy, Změna vytápění z elektřiny na jiný typ	148		1 500 000 Kč			750 000 Kč	750 000 Kč	
	1.61	0	MĚSTSKÁ KNIHOVNA Jiráskova 1775, 39001 Tábor	Komplexní opatření	Zateplení budovy, Změna rozvodů vytápění na horkovodu	1 950		8 000 000 Kč			4 000 000 Kč	4 000 000 Kč	
	1.72	0	SKLAD -(ZŠ ŠKOLA BAŠTA) Filipovská 78, 39001 Tábor	Zateplení	Zateplení půdy	546					- Kč	- Kč	
	1.75	0	SPORTOVNÍ HALA Kvapilova 2419, 39002 Tábor	Realizace fotovoltaické elektrárny	Realizovat se bude 30 kWp (149 kWp) FVE	1 187		700 000 Kč					

Obrazek 10 Ukázka zadání akčního plánu v on-line podobě – jako součást

Položka	Priorita	Objekt	iCO organizace	Opatření	Oblast opatření	Předpokládané náklady na realizaci (Kč)	Předpokládaný externí finanční zdroj (Kč)	Předpokládaná výše financí z městského rozpočtu (Kč)	Předpokládaná výše financí z městského rozpočtu (Kč)	Rok plánované realizace	Celková energeticky vztázná plocha (m ²)	Spotřeba elektřiny (MWh/rok)	Spotřeba tepla (GJ/rok)	Spotřeba energie na ohřev vody (GJ/rok)	Spotřeba zemního plynu (GJ/rok)	Spotřeba vody (m ³ /rok)	Spotřeba energie celková (GJ/rok)	Spotřeba paliv (GJ/rok)	Předpoklad										Odpovědný odbor	Rok zrealizování	Vytvořil	Garant						
																			Výroba elektřiny (MWh/rok)	Výroba tepla (GJ/rok)	Výroba energie (GJ/rok)	Úspora elektřiny (MWh/rok)	Úspora tepla (GJ/rok)	Úspora vody (m ³ /rok)	Úspora zemního plynu (GJ/rok)	Úspora energie (GJ/rok)	Úspora paliv (GJ/rok)	Finanční úspora (Kč/rok)										
Pole	Výběr ze seznamu	Výběr ze seznamu	Automaticky vyplněné	Textové pole	Výběr ze seznamu	Textové pole	Textové pole	Předvyplněné/Textové pole	Předvyplněné/Textové pole	Výběr ze seznamu	Automaticky vyplněné	Automaticky vyplněné	Automaticky vyplněné	Automaticky vyplněné	Automaticky vyplněné	Automaticky vyplněné	Automaticky vyplněné	Automaticky vyplněné	Automaticky vyplněné	Textové pole	Textové pole	Textové pole	Textové pole	Textové pole	Textové pole	Textové pole	Textové pole	Textové pole	Textové pole	Textové pole	Výběr ze seznamu	Automaticky vyplněné	Textové pole					
Možnosti	1				Elektřina																																	
	2				Teplota																																	
	3				Voda																																	
	4				Plyn																																	
	5				Jiné																																	
Podmínka																																						
Povinnost		Nutné	Nutné	Nutné	Nutné																																	
Uživatel (Nevyplněný atribut = automaticky vyplněné)	Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer		Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Manažer	Manažer	Manažer	Manažer	Manažer											Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Pracovník, Pracovník- manažer, Manažer	Manažer	Manažer	Manažer			
Povinné zobrazení do záhlaví		ANO		ANO		ANO																																
Komentář		Bude možné vybrat z objektů, které jsou u klienta. Pracovník může vybrat jenom jeho budovu, Pracovník manažer jeho budovy, Manažer všechny budovy, které má přiřazené apod.		Bude předvyplněno na základě toho, když mají vyplněno v systému u objektu - mělo být u všech.				V případě vyplnění Předpokládané náklady na realizaci a Předpokládaná výše financí z městského rozpočtu se stopočetě jako rozdíl.	V případě vyplnění Předpokládané náklady na realizaci a Výše Předpokládaný externí finanční zdroj se stopočetě jako rozdíl.		Automaticky se vyplní, pokud daný objekt má zadáno v systému.	Bude vyplněno za podmínky vybrané Budovy a spotřeba bude celková za poslední rok	Bude vyplněno za podmínky vybrané Budovy a spotřeba bude celková za poslední rok	Bude vyplněno za podmínky vybrané Budovy a spotřeba bude celková za poslední rok	Bude vyplněno za podmínky vybrané Budovy a spotřeba bude celková za poslední rok	Bude vyplněno za podmínky vybrané Budovy a spotřeba bude celková za poslední rok	Bude vyplněno za podmínky vybrané Budovy a spotřeba bude celková za poslední rok	Bude vyplněno za podmínky vybrané Budovy a spotřeba bude celková za poslední rok	Bude vyplněno za podmínky vybrané Budovy a spotřeba bude celková za poslední rok																			
Nápověda	Stupeň 1 je nejvyšší priorit.			Vypíšte o jaké opatření se jedná.						Vypíšte v případě schválení počátečního roku realizace vedením organizace.																										Jedná se o osobu, která bude mít projekt na starosti		