



Generel veřejného osvětlení Jihlava

Jihlava, srpen 2016
Vypracoval: Ing. Josef Straka

O B S A H

Úvod	3
Historie veřejného osvětlení v Jihlavě	3
Současný stav veřejného osvětlení v Jihlavě	5
Náklady na provoz a údržbu veřejného osvětlení v Jihlavě	11
Investice do veřejného osvětlení v Jihlavě v letech 2004 - 2015	12
Zhodnocení současného stavu veřejného osvětlení v Jihlavě	13
Přehled způsobů snižování nákladů na veřejné osvětlení	14
Hlavní podmínky spolehlivého provozu veřejného osvětlení	17
Financování průběžné obnovy veřejného osvětlení v Jihlavě	18
Lokality pro nutnou rekonstrukci veřejného osvětlení v nejbližších letech	19
Závěr	20
Doporučení	21
Příloha č. 1	Svítilna veřejného osvětlení v Jihlavě (fotodokumentace)
Příloha č. 2	Situace se zákresem svítidel veřejného osvětlení v Jihlavě
Příloha č. 3	Vyhodnocení provozu regulačních rozvaděčů veřejného osvětlení v Jihlavě
Příloha č. 4	Cena systému veřejného osvětlení na území Jihlavy pro postupnou obnovu
Příloha č. 5	Roční náklady na postupnou obnovu veřejného osvětlení v Jihlavě
Příloha č. 6	Doporučená varianta financování veřejného osvětlení v Jihlavě v letech 2017 - 2037

Úvod

V dávné minulosti určovalo životní rytmus lidí pravidelné střídání dne a noci, světla a tmy, aktivity a odpočinku. V průběhu rozvoje společnosti začal člověk stále více využívat venkovní prostory i v nočních hodinách. Vzhledem k tomu, že světlo měsíce a hvězd vytváří jen velmi nízkou intenzitu osvětlení, snažil se člověk používat umělé zdroje světla. Veřejné prostory a komunikace se začaly osvětlovat již ve starověkých městech.

K prudkému rozvoji veřejného osvětlení (osvětlování veřejných prostorů) došlo po objevu elektrických zdrojů světla a plošné elektrifikaci osídlených území.

Zavedením veřejného osvětlení došlo k významným změnám přirozeného nočního prostředí, na které byl člověk dlouhodobě adaptován, což mělo zásadní dopad na jeho chování a životní styl. Prodloužila se aktivita lidí, zvýšila se bezpečnost pohybu na veřejnosti v nočních hodinách a snížila se rovněž kriminalita.

Historie veřejného osvětlení v Jihlavě

V Jihlavě byla první elektrárna vybudována v Havlíčkově ulici a uvedena do provozu v roce 1908. Sloužila pro napájení elektrické městské dráhy. Palivem byl topný olej (stáčel se z železniční cisterny na nedalekém náspu), později byl instalován i generátor na svítiplyn z blízké plynárny. Na elektrárnu se začaly připojovat i okolní výrobní podniky a zřejmě se začalo rozvíjet i osvětlování veřejných prostor. Veřejné osvětlení se postupně modernizovalo a rozšiřovalo, až bylo dosaženo stavu, kdy je veřejným osvětlením pokryto prakticky celé území města.

Statutární město Jihlava má v současné době poměrně rozsáhlý systém veřejného osvětlení, sestávající zhruba ze 7005 svítidel a 131 napájecích rozvaděčů ovládaných fotobuňkami, který je v rámci finančních možností průběžně rekonstruován a modernizován. Zastaralá a dosluhující svítidla jsou nahrazována moderními typy s vyšší účinností a nižším příkonem, při zachování kvality osvětlení (intenzity a rovnoměrnosti osvětlení) dané technickými normami. Díky tomu se v současné době již na území města prakticky nevyskytují rtuťové výbojky, ale pouze vysokotlaké, sodíkové výbojky se jmenovitým výkonem do 150 W. Vyšší výkon má pouze zbývajících silničních 29 svítidel Ambassador (Elektrosvit) SHC 250 a 30 reflektorů pro architektonické nasvětlení památek.

Celkový příkon systému veřejného osvětlení v Jihlavě je 751 kW, průměrná doba svícení 4 100 hod/rok.

Průměrný příkon 1 svítidla veřejného osvětlení v Jihlavě je přibližně 107 W.

Při celkové rekonstrukci stávajících nebo výstavbě nových systémů veřejného osvětlení se v současné době používají moderní a úsporná LED svítidla. Na hlavních průtazích městem, v ulicích Žižkova a Havlíčkova byla provedena výměna sodíkových svítidel za svítidla LED (na stávající stožáry) s využitím dotace z Programu Efekt. V realizaci je obdobná výměna svítidel v ulici Jiráskova. K 30. 6. 2016 bylo již v Jihlavě osazeno 583 LED svítidel veřejného osvětlení o celkovém jmenovitém výkonu 29,4 kW.

Statutární město Jihlava ve spolupráci se Službami města Jihlavy, které veřejné osvětlení provozují, průběžně hledají možnosti, jak veřejné osvětlení dále zkvalitňovat a současně snižovat náklady na jeho provoz a údržbu. Důraz je kladen především na to, aby případná úsporná opatření nesnižovala kvalitu veřejného osvětlení a byla ekonomicky výhodná.

Světelné znečištění („světelný smog“)

Svítidla veřejného osvětlení, používaná na území statutárního města Jihlavy, jsou v naprosté většině vybavena odraznými a clonícími plochami, které usměrňují světelný tok dolů, na komunikace a omezují únik světla do horního poloprostoru. Tím je zajištěno maximální využití světelného toku a omezení světelného znečištění.

Vyjímkou jsou pouze reflektory pro architektonické osvětlení památek a také svítidla v historickém centru města, která částečně osvětlují i fasády okolních domů.

Současný stav veřejného osvětlení v Jihlavě (stav k 30. 6. 2016)

Hlavní údaje o systému veřejného osvětlení na území města Jihlavy

Celkový počet svítidel	7 005	ks
Celkový počet napájecích bodů (měřících rozvaděčů VO)	131	ks
Celková délka kabelů	220 618	m
Celkový příkon	750,879	kW

Svítidla veřejného osvětlení

Typ svítidla	ks
M2A SHC 150 na ocelovém stožáru s výložníkem	1 393
M2A SHC 100 na ocelovém stožáru s výložníkem	13
M2A SHC 70 na ocelovém stožáru s výložníkem	941
M2A SHC 50 na ocelovém stožáru s výložníkem	39
Svatobořice SHC 70, na stožárech energetiky	410
Svatobořice SHC 70, na stožáru	33
Svatobořice SHC 70, na stěně budovy	16
Svatobořice SHC 70, na sloupu vzdušného vedení	9
Svatobořice SHC 70, na trakčním stožáru	5
Svatobořice SHC 70, na sadovém stožáru	4
Svatobořice SHC 70, ostatní	12
TOLEDO SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	306
DISANO SON T 70 na ramínku	291
DISANO SON T na plastovém stožáru	251
Jermad MK SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	528
Jermad MK SHC 125 na ocelovém, sadovém stožáru	74
Ambasador SHC 250 na ocelovém stožáru s výložníkem	29
Ambasador SHC 150 na ocelovém stožáru s výložníkem	175
Ambasador SHC 150 na trakčním stožáru s výložníkem	85
Ambasador SHC 70 na ocelovém stožáru s výložníkem	5
Hellux SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru (Heulos)	341
Hellux SON 150 na ocelovém stožáru s dvojitým výložníkem (Mas. n.)	124
Koule SON T 70 na sadovém (plastovém) stožáru	213
EP 70 SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	198
"Bochník" SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	69
"Bochník" SHC 125 na ocelovém, sadovém stožáru	21
MALAGA SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	76

Ribeira, SON T 70, na ocelovém, sadovém stožáru	52
LENY SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	30
LENY SHC 150 na ocelovém stožáru	18
Stela Long, LED 24, 29 W, na ocelovém sadovém stožáru	131
Stela Long, LED 30, 35 W, na ocelovém sadovém stožáru	42
LUMEN Smart DA 50, LED, 50W, na trakčním stožáru	20
LUMEN Smart DA 80, LED, 80 W, na ocelovém stožáru	8
LUMEN Smart DA 80, LED, 80 W, na trakčním stožáru	94
LUMA 1, LED 40, 69 W, na ocelovém stožáru	27
LUMA 1, LED 80, 60 W, na ocelovém stožáru	26
LUMA 1, LED 80, 60 W, na trakčním stožáru	44
City LED DA 40, LED, 38W, na ocelovém stožáru	2
City LED DA 50, LED, 50W, na trakčním stožáru	10
City LED DA 80, LED, 72W, na ocelovém stožáru	10
Dolphin LED 120 svítidlo silniční na ocelovém stožáru s výložníkem	29
Hellux DWS LED 54 na ocelovém, sadovém stožáru	16
Hellux DMB LED 70 na ocelovém, sadovém stožáru	7
Puro 770, LED, 24 W, na budově	6
Puro 770, LED, 24 W, na sadovém stožáru	2
Puro 770, LED, 26 W, na sadovém stožáru	5
Archilede, LED, 59 W, na ocelovém stožáru	8
CROWN, LED, 54 W, na sadovém stožáru	5
LMD 60, halogenidová výbojka, na sadovém stožáru	46
"Krabice" SHC 70 na sadovém stožáru	43
KAOS SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	40
MYRA SHC 150 na ocelovém stožáru s výložníkem	36
ARGO HPS 50 na ocelovém, sadovém stožáru	33
UX-ESTA 1, FBT - E27, 20 W na sadovém stožáru	32
PHILIPS SR 50, SHC 150 na ocelovém stožáru s výložníkem	20
PHILIPS SWF 330, SON T 400 na ocelovém stožáru s výložníkem	8
BEGA SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	22
"Hrnc" SHC 70 na stožáru energetiky	18
CARANDINI SGS, SHC 70 na ocelovém stožáru	13
ORACLE, NAV-T SUPER 4Y, 70 W na sadovém stožáru	9
INDALUX KONUS SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	8
STYLE SPHERE SHC 70, na stožárech DP	6
OPC AURIS, SHC 50 na sadovém stožáru	6
Modus SHC 70 na sadovém stožáru	6
"Kufr" SHC 150 na ocelovém stožáru s výložníkem	6
"Pacholek" SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	6
U Delvity SON - T 70 na sadovém stožáru	5
CITY SHC 70 na sadovém stožáru	4
ISTER 446, SHC 70 na sadovém stožáru	3
MC2, SHC 150	2
Titania S EP, SHC 150 na sadovém stožáru	1

LUMEN Smart DA 80, LED, 80 W, osvětlení přechodu pro chodce	21
LUMEN Smart, LED, 60 - 80 W, osvětlení přechodu pro chodce	21
EXENTRIC, HQIT 250, osvětlení přechodů pro chodce	9
Greenline, LED, 55 W, osvětlení přechodu pro chodce	6
Itály, LED, osvětlení přechodu pro chodce	3
Titania, LED, 44 W, osvětlení přechodu pro chodce	2
MiniLuma, LED, 60 W, osvětlení přechodu pro chodce	2
světelné DZ, LED E27, 14 W	26
DECOSCENE HQI 50, zemní reflektor pro nasvětlení památek	19
Zemní reflektor pro nasvětlení stromu, SDW-T 50	6
Reflektor pro nasvětlení památek, HQIT 150 W	5
Reflektor pro nasvětlení památek, HQIT 250 W	4
Reflektor pro nasvětlení památek, HQIT 400 W	18
Reflektor pro nasvětlení mostní konstrukce HQIT, 70 - 150 W	8
Kapego 730110, 24 W, svítidla v kašně	4
SITECO UWF CB 95, HQIT 150 (osvětlení Morového sloupu)	4
"Závěsné" svítidlo - cyklostezky (zářivka)	58
Panel CITY LIGHT (reklamní přístřešky MHD)	22
RAMBO 1 x 36 W, zářivky v tunelu	6
Honor extrem, 2 x 36 W, zářivky v podchodu	3
ALTHEA, kompaktní zářivka 26 W, nástěnné	3
Zářivkové svítidlo, 58 W, na konstrukci mostu	2
HEMA, zářivkové svítidlo, 55 W, na stožáru energetiky	2
"Miska" SHC 70 na ocelovém, sadovém stožáru	1
Svítidlo bez označení, SHC 70 na stožáru	20
Svítidlo bez označení, SHC 150 na stožáru	5
Svítidlo LED bez označení, 40 W	7
Svítidlo LED bez označení, 70 W na stožáru	3
Ostatní svítidla blíže nespecifikovaná	89
Celkový počet svítidel	7 005

Z toho nová svítidla LED 583 ks
Celkový příkon svítidel LED 29,411 kW

Přehled upevňovacích bodů svítidel veřejného osvětlení

Upevňovací bod	ks
Silniční ocelový stožár s jednoduchým nebo vícenásobným výložníkem	2 365
Sadový stožár ocelový, plastový nebo betonový	2 593
Výložník na trakčním stožáru Dopravního podniku města Jihlavy	859
Betonový stožár energetiky	465
Stěna budovy	336
Cizí majetek	51
Ostatní	336
Celkem	6 285

Vedení veřejného osvětlení

Druh vedení	m
Zemní kabelové vedení	195 120
Venkovní kabelové vedení	8 399
Venkovní volné vedení	17 099
Vedení veřejného osvětlení celkem	220 618

Rozvaděče veřejného osvětlení**Rozdělení rozvaděčů VO podle účelu**

Druh rozvaděče	ks
Měřicí rozvaděče	131
Podružné rozvaděče	206
Ostatní rozvaděče	22
Rozvaděče veřejného osvětlení celkem	359

Rozdělení měřících rozvaděčů VO podle hlavního jističe

Hlavní jistič	ks
10 A	10
16 A	23
20 A	6
25 A	15
32 A	9
40 A	24
50 A	18
60 A	1
63 A	19
80 A	2
100 A	0
125 A	0
bez specifikace hlavního jističe	4
Celkem	131

Rozdělení měřících rozvaděčů VO podle konstrukce a umístění

Umístění rozvaděče	ks
Rozvaděč ve zdi trafostanice	17
Rozvaděč ve zdi	11
Rozvaděč na sloupové trafostanici E.ON	5
Rozvaděč na sloupu E.ON	14
Rozvaděč plechový na stožáru	1
Rozvaděč v betonovém pilíři	3
Rozvaděč v plechovém pilíři	2
Rozvaděč ve zděném pilíři	7
Rozvaděč v pilíři u trafostanice	5
Rozvaděč v plastovém pilíři	28
Bez označení	38
Celkem:	131

Energetická účinnost zdrojů světla

Sodíkové výbojkové svítidlo SHC

Označení svítidla	Příkon svítidla, včetně indukčního předřadníku (VA)
SHC 50	60
SHC 70	82
SHC 100	118
SHC 125	148
SHC 150	177
SHC 200	236
SHC 250	295

Fotografie vybraných svítidel veřejného osvětlení jsou v Příloze č. 1

Situace se zákresem svítidel veřejného osvětlení jsou v Příloze č. 2

Náklady na provoz a údržbu veřejného osvětlení v Jihlavě

Statutární město Jihlava poskytuje v současné době Službám města Jihlava na provoz a údržbu systému VO částku 6,- Kč včetně DPH na svítidlo a den. V této částce jsou zahrnuty i náklady na elektrickou energii. Služby města Jihlavy by měly 10 % příspěvku použít na obnovu a modernizaci (např. blokovou výměnu svítidel).

Finanční prostředky poskytované městem na provoz a údržbu veřejného osvětlení

Rok	Veřejné osvětlení	Vánoční osvětlení	Celkem
	Kč	Kč	Kč
2006	9 747 460	273 700	10 021 160
2007	10 226 299	273 700	10 499 999
2008	11 679 770	320 229	11 999 999
2009	12 279 643	320 229	12 599 872
2010	13 119 990	320 229	13 440 219
2011	13 468 934	322 920	13 791 854
2012	14 311 339	322 920	14 634 259
2013	14 234 937	322 920	14 557 857
2014	15 867 151	322 920	16 190 071
2015	16 099 941	322 920	16 422 861

Spotřeba elektrické energie pro veřejné osvětlení (včetně vánočního osvětlení)

Rok	MWh	Kč	Kč/svítidlo.rok
2006	2 841,905	4 095 423	778
2007	2 890,952	4 425 112	817
2008	3 138,144	5 352 168	956
2009	3 052,451	5 772 019	1 000
2010	3 166,489	6 132 977	1 044
2011	3 122,275	6 149 607	1 039
2012	3 256,300	6 330 636	975
2013	3 327,762	6 324 206	964
2014	3 387,951	6 873 100	1 023
2015	3 280,275	6 300 159	913

Rozdělení nákladů na provoz a údržbu veřejného osvětlení (bez vánočního osvětlení)

Rok	Elektrická energie	Údržba a opravy	Údržba a opravy
	Kč	Kč	Kč/svítidlo.rok
2006	4 095 423	5 652 037	1 074
2007	4 425 112	5 801 187	1 072
2008	5 352 168	6 327 602	1 131
2009	5 772 019	6 507 624	1 127
2010	6 132 977	6 987 013	1 189
2011	6 149 607	7 319 327	1 237
2012	6 330 636	7 980 703	1 251
2013	6 324 206	7 910 731	1 206
2014	6 873 100	8 994 051	1 339
2015	6 300 159	9 799 782	1 420

Investice do veřejného osvětlení v Jihlavě 2004 - 2015

(nezahrnují příspěvek města Službám města Jihlavy na provoz a údržbu VO)

Rok	Nové stavby	Rekonstrukce	Z toho rekonstrukce vynucené E-onem	Získané dotace na nové stavby	Získané dotace na rekonstrukce
	Kč	Kč			
2004	0,00	6 706 765,20	6 706 765,20	0,00	0,00
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006	1 121 012,00	10 870 599,80	3 872 298,30	0,00	0,00
2007	1 801 546,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2008	4 123 585,02	5 799 432,50	0,00	0,00	0,00
2009	5 273 785,43	3 925 086,63	2 879 046,00	0,00	0,00
2010	2 008 332,29	2 750 286,49	0,00	0,00	0,00
2011	1 930 356,60	0,00	0,00	0,00	0,00
2012	1 379 080,02	6 106 545,35	0,00	0,00	0,00
2013	2 466 317,34	10 540 565,04	8 430 604,20	737 983,07	1 456 408,01
2014	4 415 454,93	4 221 583,41	2 882 879,34	1 268 197,98	533 303,00
2015	3 065 505,52	10 150 094,21	0,00	244 454,03	6 494 871,24
Celkem	27 584 975,15	61 070 958,63	24 771 593,04	2 250 635,08	8 484 582,25

	Nové stavby	Rekonstrukce	Z toho rekonstrukce vynucené E-onem	Získané dotace na nové stavby	Získané dotace na rekonstrukce
	Kč/rok	Kč/rok			
Průměr 2004 - 2015	2 298 747,93	5 089 246,55	2 064 299,42	187 552,92	707 048,52

Nová stavba = rozšíření systému veřejného osvětlení

Zhodnocení stavu veřejného osvětlení v Jihlavě

Pro srovnání byly použity výsledky výzkumu stavu VO v ČR v roce 2010, zveřejněné v publikaci „Současný stav veřejného osvětlení v České republice“, autor Michal Staša, SEVEN, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s., 22. 6. 2011.

Výzkumu se zúčastnilo kolem 350 obcí a měst z celé České republiky, od malých obcí po statutární města Hradec Králové a Ostrava.

		Průměr ČR 2010	Jihlava 2010	Jihlava 2011
Průměrný příkon jednoho svítidla	W	124	117	115
Roční celkové náklady na 1 světelný bod (elektrická energie + údržba a opravy)	Kč/rok	2 600	2 034	2 123
Roční náklady na elektrickou energii na 1 světelný bod	Kč/rok	1 300	951	947
Roční náklady na údržbu a opravy na 1 světelný bod	Kč/rok	1 300	1 083	1 176
Počet obyvatel obce na světelný bod	ks/obyv.	8,10	7,75	7,70
Roční spotřeba elektrické energie na VO na obyvatele	kWh/obyv.	67,00	63,33	62,45

Ze srovnání s průměrem ČR v roce 2010 vyplývá:

1. Průměrný příkon svítidla veřejného osvětlení v Jihlavě je o 6 % menší než průměr ČR. Znamená to, že postupná výměna svítidel probíhá úspěšně. Především stará nevhodná svítidla na hlavních tazích byla nahrazena kvalitními výbojkovými svítidly. V poslední době se začínají používat i moderní, úsporné technologie LED, např. svítidla Dolphin v Tolstého ulici.
2. Celkové roční náklady na 1 světelný bod jsou v Jihlavě o 22 % nižší, než je průměr ČR (z toho náklady na elektrickou energii jsou nižší o 27 % náklady na údržbu a opravy o 17 %).
Nižší náklady na elektrickou energii jsou důsledkem nižšího průměrného příkonu svítidla a výběrem dodavatele elektrické energie pomocí e-aukce.
Nižší náklady na údržbu a opravy mohou naopak signalizovat zanedbanou údržbu, která v následujícím období vyvolá zvýšené nároky na investice do obnovy veřejného osvětlení.

Přehled způsobů snižování nákladů na veřejné osvětlení.

1. Kvalitní projektová příprava rekonstrukcí stávajících a výstavby nových rozvodů veřejného osvětlení.

Základním údajem pro návrh veřejného osvětlení je konkrétní zatřídění komunikací na území města (pasport), ze kterého vyplývají parametry veřejného osvětlení, stanovené technickými normami pro konkrétní komunikaci (intenzita a rovnoměrnost osvětlení, jas vozovky, parametry svítidel atd.).

Ovládání veřejného osvětlení fotobuňkou v závislosti na intenzitě denního světla je velmi výhodné, protože zohledňuje atmosférickou situaci v konkrétní lokalitě, funguje automaticky a nevyžaduje žádnou další manipulaci, na rozdíl od ovládání spínacími hodinami, u kterých je nutno během roku několikrát měnit nastavení.

Používání cloněných svítidel s kvalitními odraznými plochami umožňuje směřovat světelný tok do požadovaných prostorů a zabraňuje nežádoucímu úniku světla do horního poloprostoru, tzv. světelnému smogu.

Kvalitní projekt, podložený výpočtem osvětlení pro konkrétní typ svítidel, tak zajistí, že veřejné osvětlení splní požadavky technických norem, ale komunikace nebudou zbytečně přesvětlovány. V kombinaci s volbou kvalitních svítidel a zdrojů světla to vede k minimalizaci nákladů na elektrickou energii a údržbu.

2. Úpravy stávajících rozvodů veřejného osvětlení.

Snižováním počtu napájecích bodů jejich slučováním vznikají dílčí úspory v ušetřených platbách měsíčních paušálů za distribuci a dodávku elektrické energie. Tyto úspory nejsou nijak vysoké (cca 2 000 Kč/rok), a proto je slučování napájecích bodů ekonomicky výhodné jen tehdy, pokud investiční náklady nejsou příliš vysoké. Dalším limitujícím faktorem je průřez a délka napájecího vedení slučovaných větví veřejného osvětlení s ohledem na maximální úbytek napětí a zajištění ochrany před nebezpečným dotykovým napětím.

3. Náhrada indukčních předřadníků výbojkových svítidel elektronickými.

Elektronický předřadník, oproti indukčnímu, nezvyšuje příkon svítidla, tzn. přímou úsporu cca 12 W u svítidla SHC 70, 18 W u SHC 100 a 27 W u SHC 150 (tzn. 18 %). Další výhodou je stabilizace napájecího napětí a „měkčí“ start výbojky, což do určité míry prodlužuje dobu životnosti výbojky a snižuje tak náklady na údržbu. Rovněž se částečně zlepšují napěťové poměry na dlouhých vedeních veřejného osvětlení.

Nevýhodou elektronických předřadníků, jako každého zařízení s polovodiči, je jejich citlivost na přepětové špičky v napájecí soustavě (distribuční síti), která může zásadně zkrátit jejich životnost a „smazat“ tak dosažené úspory. Rovněž jejich montáž do stávajících svítidel je sporná, vzhledem k prostorovým možnostem svítidla a ztrátě typového schválení svítidla, případně i dlouhodobé záruky dodavatele stavby.

4. Náhrada indukčních předřadníků výbojkových svítidel regulovatelnými elektronickými.

Regulovatelný elektronický předřadník umožňuje navíc v době minimálního provozu (cca 5 hodin za noc) snížit intenzitu osvětlení a tím dále snížit spotřebu energie, přibližně o 15% proti neregulovatelným elektronickým předřadníkům. Snížený výkon svítidla je možno na regulovatelném elektronickém předřadníku nastavovat buď individuálně nebo hromadně z počítače pomocí zvláštního vodiče, impulsy po napájecím vedení nebo bezdrátového signálu. Elektronické předřadníky mohou plnit i další funkce, např. signalizaci poruchy svítidla, jeho narušení, otevření apod.

Dodatečná montáž elektronických předřadníků je vhodná do svítidel, která jsou v dobrém stavu a jejich předpokládaná doba provozu je delší než 10 let.

Nevýhodou elektronických předřadníků, jako každého zařízení s polovodiči, je jejich citlivost na přepětové špičky v napájecí soustavě (distribuční síti), která může zásadně zkrátit jejich životnost a „smazat“ tak dosažené úspory. Rovněž jejich montáž do stávajících svítidel je sporná, vzhledem k prostorovým možnostem svítidla a ztrátě typového schválení svítidla, případně i dlouhodobé záruky dodavatele stavby.

V Jihlavě se elektronické předřadníky do stávajících svítidel nemontují, protože se ještě nenašel dodavatel, který by je nabídl se zárukou kvality a za dobrou cenu.

5. Regulační rozvaděče veřejného osvětlení

Regulační rozvaděče pracují na principu stabilizace a řízení napětí v napájecím bodě veřejného osvětlení a mívají spoustu dalších funkcí. Mohou být použity i ve stávajících systémech veřejného osvětlení s moderními sodíkovými svítilny s klasickými předřadníky a zachovalými kabelovými rozvody. Při použití pulzní regulace napětí může docházet u sodíkových svítidel menších výkonů (50 a 70 W) k problémům (blikání) při větším snížení napětí na svítilně, např. na konci delších vedení veřejného osvětlení. Další nevýhodou, zvláště u dlouhých rozvodů veřejného osvětlení, je úbytek napětí na vedení, který limituje možnosti snižování napájecího napětí na hodnotu, při níž svítilny na konci ještě spolehlivě fungují. Omezení rozsahu regulace napájecího napětí má samozřejmě za následek i odpovídající snížení dosažitelných úspor elektrické energie.

Regulace napájecího napětí rovněž snižuje zkratové proudy při poruše na vedení a tím prodlužuje vybavovací čas nadproudových ochran. To má negativní vliv na ochranu zařízení před nebezpečným dotykem, v krajním případě může způsobit i to, že tato ochrana nebude fungovat správně.

Vzhledem k vysokým cenám regulačních rozvaděčů (přes 100 000 Kč) je jejich použití ekonomicky výhodné pouze v napájecích bodech veřejného osvětlení s příkonem větším než zhruba 14 kW. V Jihlavě je takových napájecích bodů pouze 10 z celkového počtu 127.

Vyhodnocení funkce 2 regulačních rozvaděčů, instalovaných v Jihlavě je v Příloze č. 3

5. Svítidla LED (svítidla se světelnými diodami)

Technologie světelných diod je v posledních letech dynamicky se rozvíjícím oborem. Měrným světelným výkonem se světelné diody již vyrovnaly sodíkovým výbojkám.

Výhody světelných diod:

- stálost světelného toku po dobu životnosti,
- snadná regulovatelnost světelného toku,
- předpokládaná dlouhá životnost, až 80 000 hodin a s tím související nízké náklady na údržbu.
- minimální únik světelného toku do horního poloprostoru

Nevýhody světelných diod:

- citlivost na teplotu. Zvýšená provozní teplota (i krátkodobě) zkracuje dobu životnosti diod (LED svítidla by se například v rámci údržby veřejného osvětlení neměla rozsvěcovat v době, kdy na ně svítí slunce),
- vysoká cena svítidel.
- prozatím krátké zkušenosti s praktickým provozem. Ve veřejné osvětlení představuje 80 000 hodin cca 20 let provozu,

Z hlediska světelných vlastností funguje LED svítidlo jako soustava malých reflektorů, které jsou nasměrovány tak, aby osvětlily požadovanou plochu. Proti sodíkovým svítidlům je světlo méně rozptýlené. Projevuje se to zejména ostřejšími stíny a poměrně ostrou hranicí mezi osvětlenou a neosvětlenou plochou. V praxi to znamená, že například při osvětlení komunikace zůstává přilehlý chodník a blízké okolí vozovky téměř neosvětlené, což může vyvolávat nebezpečné situace a snižuje kvalitu veřejného osvětlení.

Svítidla veřejného osvětlení se světelnými diodami jsou prezentovaná jako bezúdržbová a jejich konstrukce je individuální u každého typu a výrobce. Výrobci není udávána unifikace nebo vyměnitelnost jednotlivých dílů svítidla, jako je tomu např. u stávajících výbojkových svítidel.

Z toho vyplývá, že oprava LED svítidel v terénu, v případě jakékoliv poruchy, bude velmi obtížná, ne-li přímo nemožná. Opravy by pak musely být prováděny ve výrobním závodě nebo výměnou celého svítidla. Je otázkou jak by to fungovalo po několika letech provozu, kdy by se daný typ svítidla již nevyráběl. Vývoj LED technologií a svítidel je totiž stále velmi dynamický.

Rovněž dodavateli LED svítidel udávaná úspora nákladů na údržbu ve výši 1 000,- Kč na 1 světelný bod za rok je nereálná, protože např. v Jihlavě byly průměrné náklady na údržbu a opravy jednoho světelného bodu v letech 2013 - 2015 zhruba 1 320 Kč/rok. Tato částka však zahrnuje nejen údržbu a opravy svítidel, ale i stožárů, vedení a rozvaděčů. Náklady pouze na údržbu a opravy svítidel nelze přesně vyčíslit, lze je pouze odhadnout, např. na částku 600,- Kč na světelný bod a rok. Tím se doba návratnosti investice do LED svítidel značně prodlouží.

Hlavní podmínky spolehlivého a úsporného provozu veřejného osvětlení

- průběžná kontrola všech prvků veřejného osvětlení, pravidelné revize.
- zodpovědné provádění oprav a údržby, používání kvalitních náhradních dílů a zdrojů světla, výhledové plánování větších oprav a údržby.
- kvalitní projektová příprava investičních akcí (výstavby nových soustav veřejného osvětlení i celkové rekonstrukce stávajících systémů) s důrazem na splnění požadavků platných norem a předpisů, využití kvalitních, úsporných svítidel a ekonomický provoz.
- při výstavbě nových soustav a celkových rekonstrukcích stávajících systémů veřejného osvětlení využívat kvalitní materiály s dlouhou životností a nízkými nároky na údržbu, opravy a energie.
- dostatek finančních prostředků na průběžnou obnovu celého systému veřejného osvětlení na území města s ohledem na životnost jednotlivých prvků - svítidel, stožárů, kabeláže a rozvaděčů.
- průběžná, detailní aktualizace pasportu veřejného osvětlení. Důsledné vkládání veškerých informací o provedené údržbě, opravách, rekonstrukcích a nových stavbách (datum, cena, specifikace materiálů, spotřeba el. energie ...) do pasportu VO.

Financování průběžné obnovy veřejného osvětlení v Jihlavě

Při průběžné obnově veřejného osvětlení budou dodržovány následující zásady:

- nová svítidla budou využívat technologii LED a vlastní regulaci výkonu.
- polovina stávajících svítidel na stožárech energetiky bude nově osazena na samostatné stožáry z důvodu postupné kabelizace distribuční sítě NN. Předpokládá se, že odhadem polovina nových stožárů bude silničních a polovina sadových. Z téhož důvodu bude polovina venkovního vedení nahrazena novým kabelovým vedením v zemi.
- stávající svítidla na cizích stožárech budou nahrazena svítidly na vlastních stožárech.
- Rozvaděče veřejného osvětlení upevněné na stožárech budou nahrazeny rozvaděči v plastových pilířích.

Náklady na celkovou obnovu veřejného osvětlení v Jihlavě, při dodržení výše uvedených zásad, představují částku přibližně 465 500 000 Kč včetně DPH.
(viz Příloha.č. 4).

Při respektování předpokládané životnosti prvků veřejného osvětlení:

Svítidla	20 let
Ocelové stožáry a výložníky	40 let
Plastové kabely NN v zemi	40 let
Venkovní vedení kabelové	20 let
Venkovní vedení volné	20 let
Rozvaděče veřejného osvětlení	40 let
Periodická revize elektroinstalace	5 let

vychází roční náklady na průběžnou obnovu veřejného osvětlení na území města Jihlavy ve výši zhruba 15 000 000,- Kč včetně DPH.
(viz Příloha.č. 5).

Statutární město Jihlava by tedy mělo na obnovu (celkovou rekonstrukci) veřejného osvětlení na svém území vynaložit ročně 15 000 000,- Kč včetně DPH. Vedle toho musí ještě město prostřednictvím příspěvku Službám města Jihlavy ve výši 15 341 000,- Kč, hradit běžnou údržbu a opravy veřejného osvětlení.

Lokality pro nutnou rekonstrukci veřejného osvětlení v nejbližších letech.

Náhrada stávajících svítidel SHC svítidly LED

Lokalita	Počet svítidel	Náklady vč. DPH	Snížení příkonu	Snížení nákladů na elektrickou energii	Snížení nákladů na údržbu a opravy	Úspora celkem	Prostá návratnost
	ks	Kč	kW	Kč/rok	Kč/rok	Kč/rok	rok
Dvořákova, Hradební, Brněnská	130	3 597 412	13,260	106 014	78 000	184 014	19,5
Havlíčkova		Akce dokončena v roce 2015					
Jiráskova		Akce bude dokončena v roce 2016					
Okružní	117	3 237 671	11,934	95 412	70 200	165 612	19,5
Romana Havelky	79	2 186 119	8,058	64 424	47 400	111 824	19,5
Žižkova		Akce dokončena v roce 2014					
Celkem	326	9 021 202	33,252	265 850	195 600	461 450	19,5

Celková rekonstrukce veřejného osvětlení s použitím svítidel LED

Lokalita	Počet svítidel	Náklady vč. DPH	Snížení příkonu	Snížení nákladů na elektrickou energii	Snížení nákladů na údržbu a opravy	Úspora celkem	Prostá návratnost
	ks	Kč	kW	Kč/rok	Kč/rok	Kč/rok	rok
Sokolovská	92	6 923 370	8,944	71 507	55 200	126 707	54,6
Pávovská	240	15 643 671	18,870	150 866	144 000	294 866	53,1
Historické centrum města	452	21 023 367	21,244	169 846	271 200	441 046	47,7
Demlova	114	5 822 724	5,358	42 837	68 400	111 237	52,3
Březinova	380	20 630 746	21,325	170 493	228 000	398 493	51,8
Helenínská	128	7 906 408	6,646	53 135	76 800	129 935	60,8
U Hřbitova	55	2 867 178	2,585	20 667	33 000	53 667	53,4
Seifertova	181	13 833 614	14,730	117 766	108 600	226 366	61,1
Celkem	1 642	94 651 079	99,702	797 117	985 200	1 782 317	53,1

Sazba DPH = 21 %

Doba provozu veřejného osvětlení	4 100 hod/rok
Průměrná cena elektrické energie vč. DPH	1,95 Kč/kWh
Náklady na údržbu a opravy - svítidlo SHC	1 320 Kč/rok
Náklady na údržbu a opravy - svítidlo LED	720 Kč/rok

Závěr

Veřejné osvětlení v Jihlavě je ve vyhovujícím stavu a funkční. V minulém období byla drtivá většina zastaralých výbojkových svítidel s výkonem nad 150 W nahrazena novějšími svítidly GE, typ M 2A / SHC 70 - 150 W. Tato sodíková, výbojková svítidla vynikají dlouhou životností, výbornými optickými charakteristikami a dobrou účinností. Při budování nových nebo rekonstrukcích stávajících systémů veřejného osvětlení se již využívají moderní svítidla s technologií LED.

Automatické ovládání veřejného osvětlení soumrakovými spínači v jednotlivých napájecích rozvaděčích pracuje spolehlivě a umožňuje zapínat a vypínat veřejné osvětlení podle konkrétních světelných podmínek v dané lokalitě.

Ve srovnání s celorepublikovým průměrem byl v roce 2010 průměrný příkon svítidla veřejného osvětlení v Jihlavě menší o 6 %, náklady na elektrickou energii nižší o 27 % a náklady na údržbu a opravy byly v Jihlavě nižší o 17 %.

Náklady na elektrickou energii jsou ovlivněny především pořádáním pravidelných elektronických aukcí na dodavatele energií.

Nízké náklady na údržbu a opravy v předchozím období signalizují zanedbanou údržbu, která v následujícím období vyvolá zvýšené výdaje na opravy, údržbu a investice do obnovy veřejného osvětlení.

Investice do rekonstrukce stávajícího veřejného osvětlení nebyly v posledních letech dostatečné (viz přehled 2004 – 2015) a v průměru činily pouze 5 089 247 Kč/rok. Výsledkem toho je, že veřejné osvětlení v určitých lokalitách (některé jsou uvedeny v tomto generelu) již překročilo svou dobu životnosti a vyžaduje urychleně celkovou rekonstrukci.

Doporučení

V následujícím období musí být zahájena průběžná obnova veřejného osvětlení. Její odkládání způsobí další celkové stárnutí systému a překračování doby životnosti jednotlivých prvků veřejného osvětlení. To bude mít za následek zvýšenou poruchovost, častější havárie a zbytečně rostoucí náklady na údržbu a opravy.

Náklady na celkovou obnovu veřejného osvětlení na území města Jihlavy představují částku přibližně 465 500 000 Kč včetně DPH. Při respektování životnosti jednotlivých prvků veřejného osvětlení vychází investiční náklady na průběžnou obnovu veřejného osvětlení na území města Jihlavy na částku zhruba 15 000 000,- Kč včetně DPH za rok. Vedle toho musí ještě město, formou příspěvku Službám města Jihlavy ve výši kolem 15 341 000,- Kč za rok, financovat běžnou údržbu a opravy veřejného osvětlení. Celkové náklady na veřejné osvětlení tak budou přibližně 30 341 000,- Kč za rok.

V Příloze č. 6 je vyčíslena doporučená varianta financování veřejného osvětlení v letech 2017 - 2037. V tomto období dojde k náhradě všech stávajících výbojkových svítidel veřejného osvětlení úspornějšími svítidly LED. Vlivem postupného snižování spotřeby elektrické energie a předpokládanému poklesu cen LED svítidel by mohly celkové roční náklady na veřejné osvětlení zůstat v letech 2017 - 2037 konstantní, ve výši kolem 30 341 000 ,- Kč.

V Jihlavě, srpen 2016

Vypracoval: Ing. Josef Straka

Svítidla veřejného osvětlení v Jihlavě



M 2A / SHC 50	-	39 ks
M 2A / SHC 70	-	941 ks
M 2A / SHC 100	-	13 ks
M 2A / SHC 150	-	1 393 ks



Svatobořice SHC/70 - 489 ks



Toledo SHC/70 - 306 ks



EP 70 SHC/70 - 198 ks



Ambasador SHC/70 - 5 ks
Ambasador SHC/150 - 260 ks
Ambasador SHC/250 - 29 ks



Jermad MK SHC 70 - 528 ks
Jermad MK SHC 125 - 74 ks



DISANO SON T 70 na ramínku - 291 ks



DISANO SON T 70 na plastovém stožáru - 251 ks



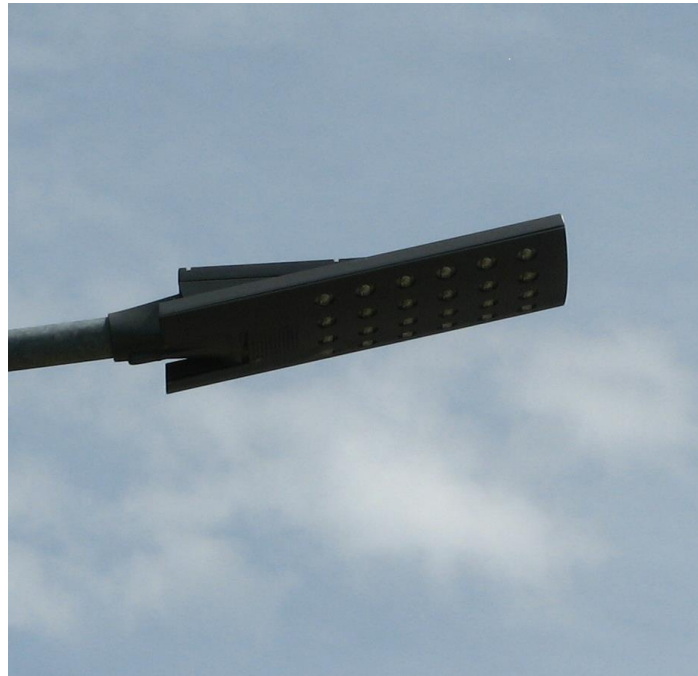
HELLUX SHC 70 - 341 ks



Koule SHC/70 - 213 ks



HELLUX SON 150 - 124 ks



Stela Long, LED 24 - 131 ks
Stela Long, LED 30 - 42 ks



LUMEN Smart DA 50, LED - 20 ks
LUMEN Smart DA 80, LED - 102 ks



LUMA 1, LED 40 - 27 ks
LUMA 1, LED 80 - 70 ks



Bočník SHC/70 - 69 ks
Bočník SHC/125 - 21 ks



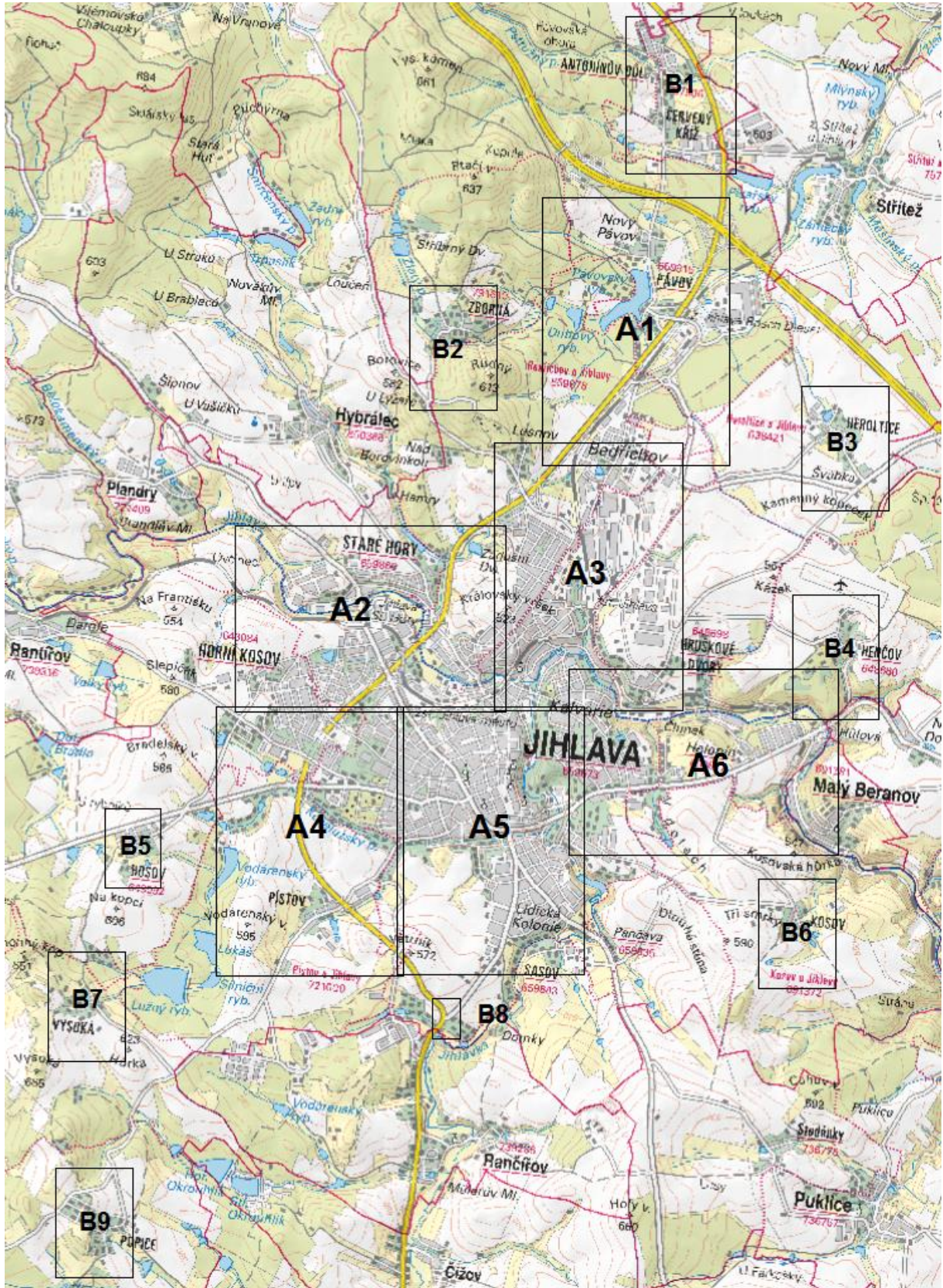
KAOS 1 SHC/70 - 40 ks

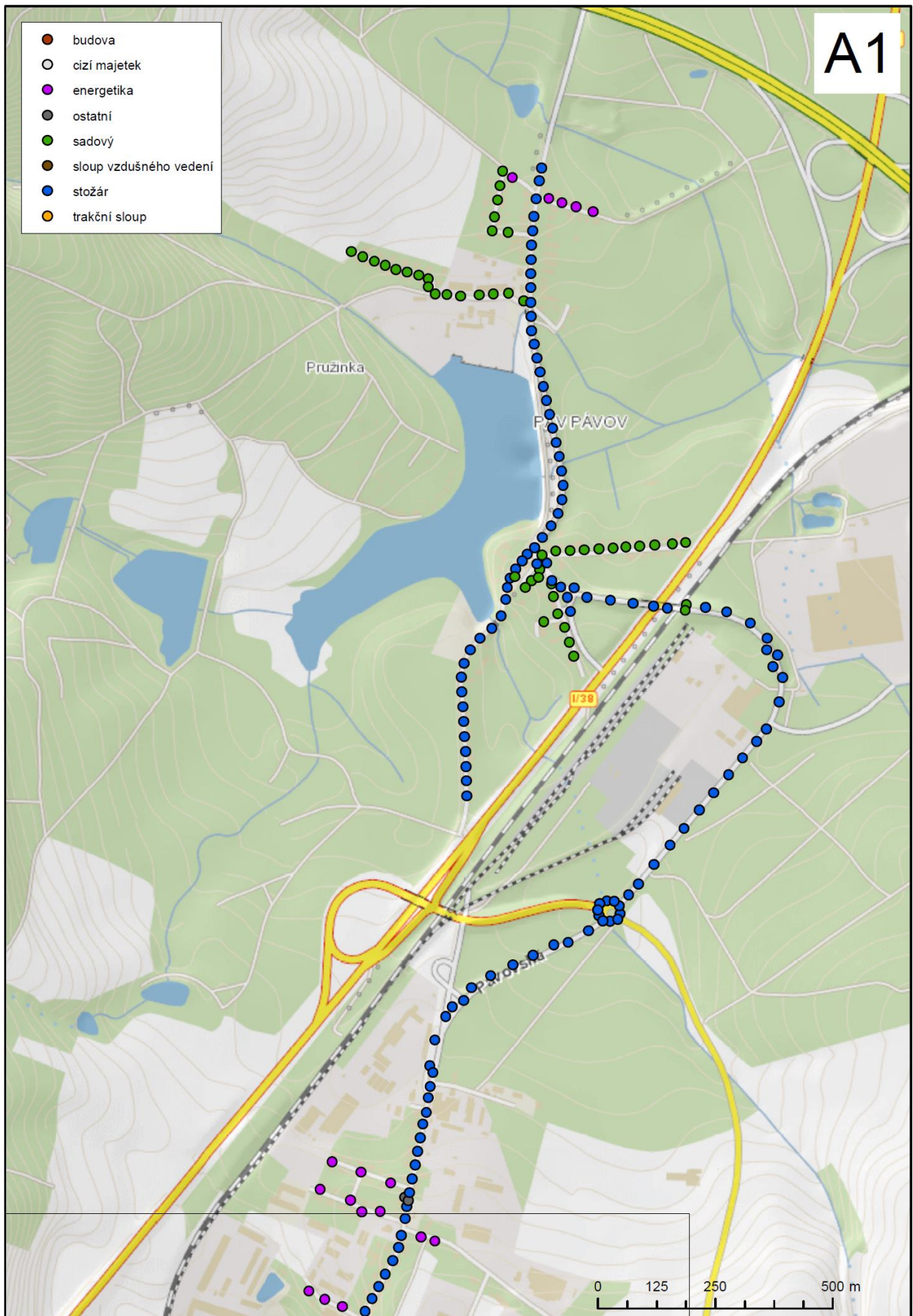


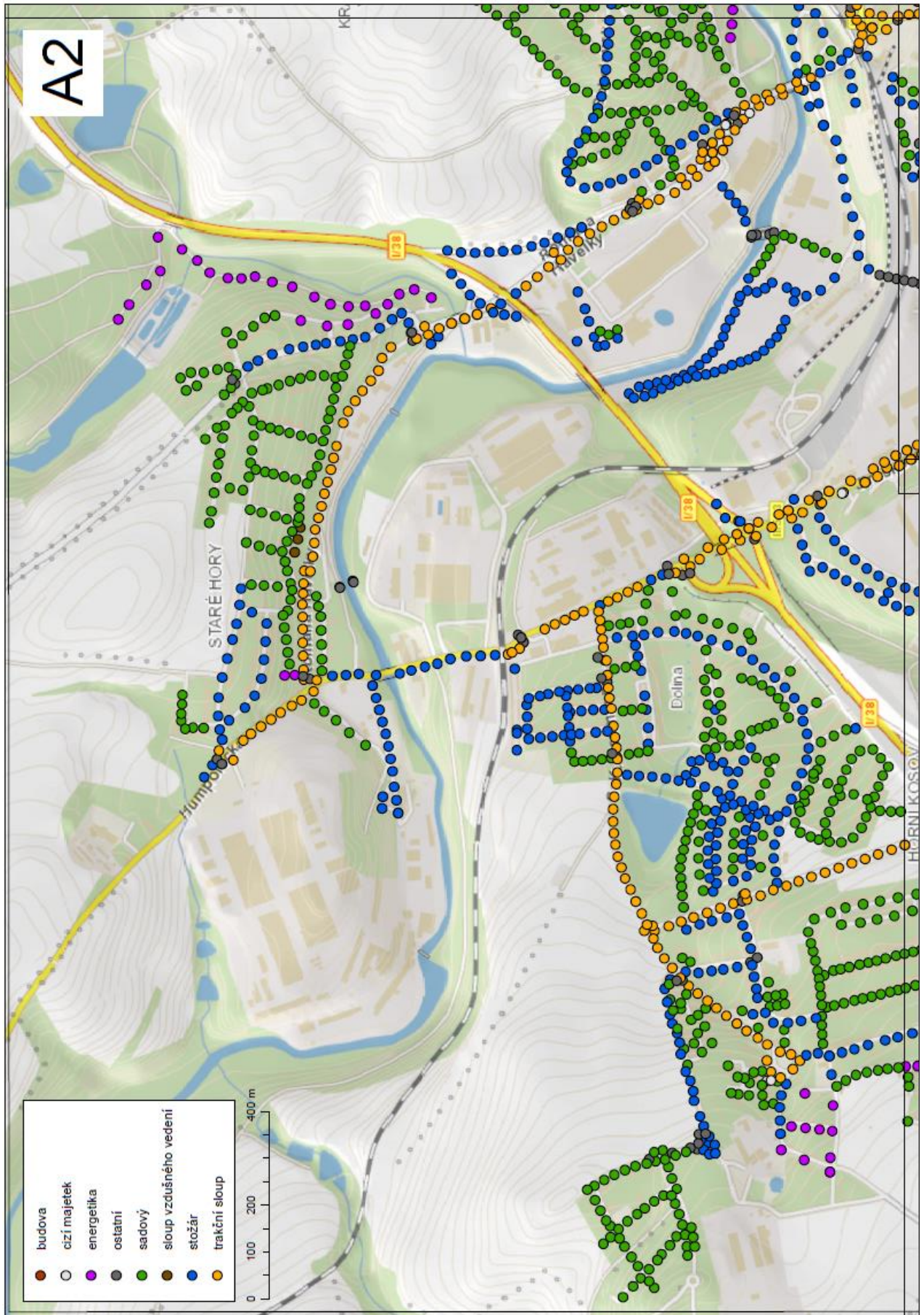
Dolphin LED 120 - 26 ks

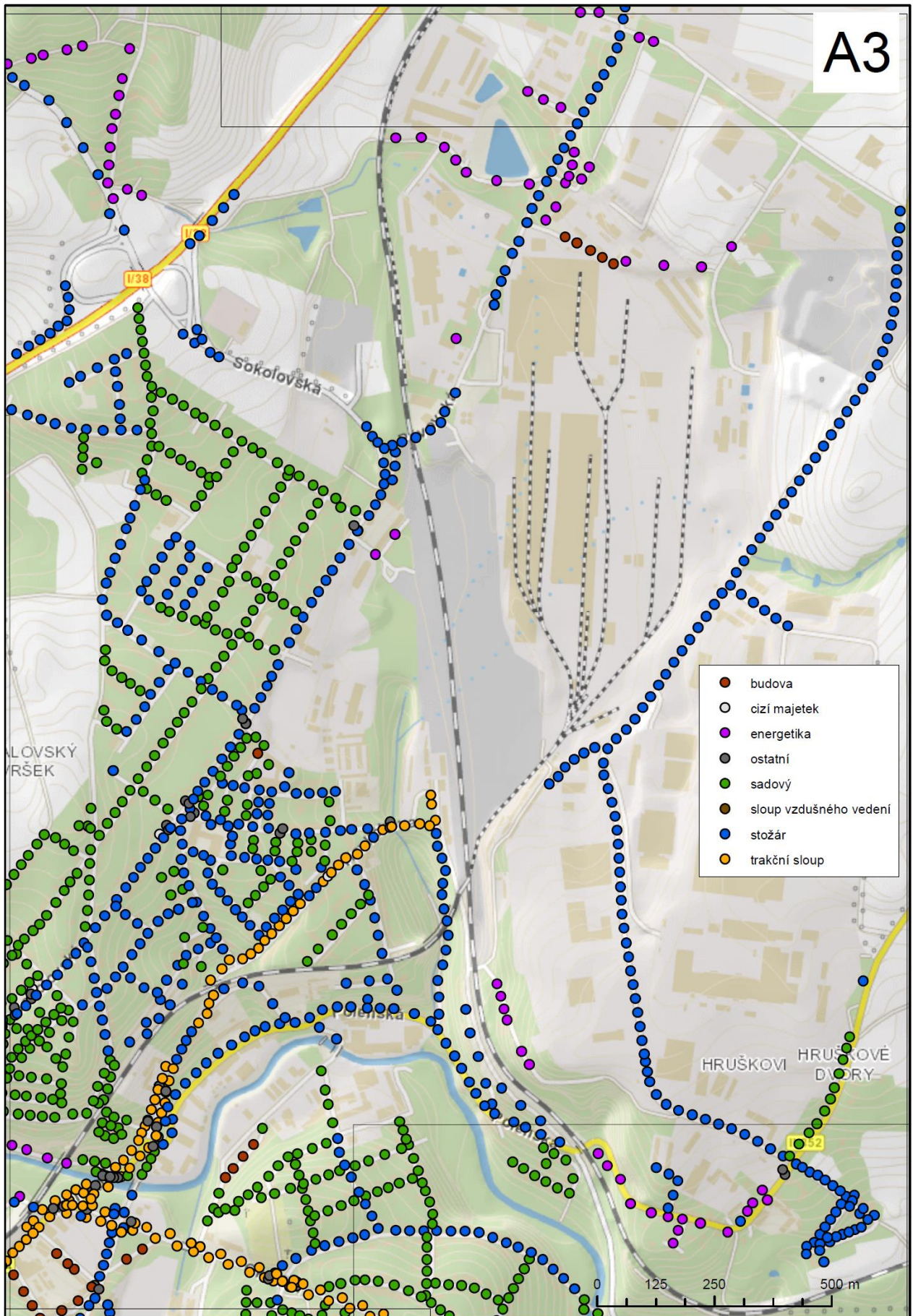
Situace se zákresem svítidel veřejného osvětlení v Jihlavě

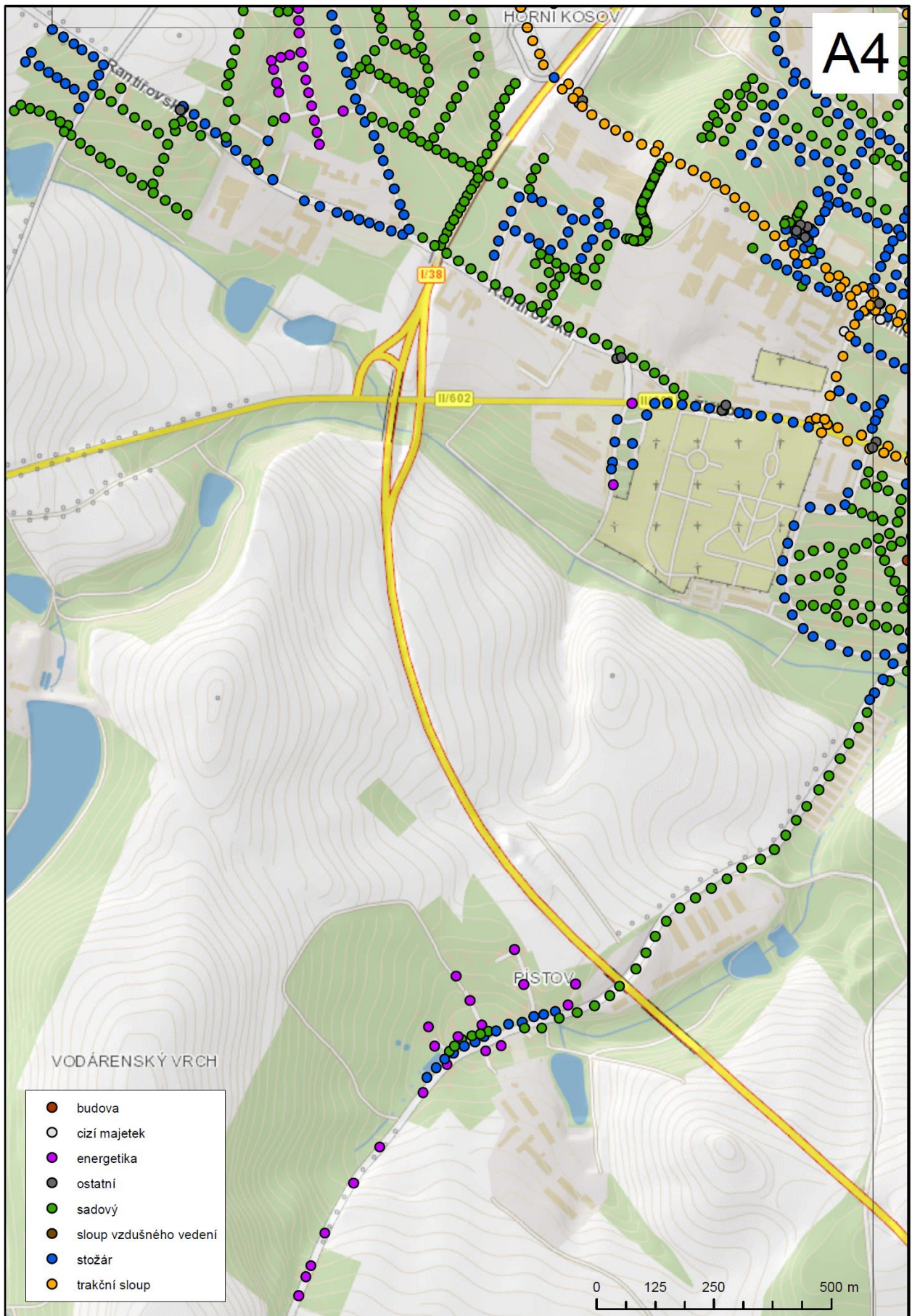
Přehledová mapa

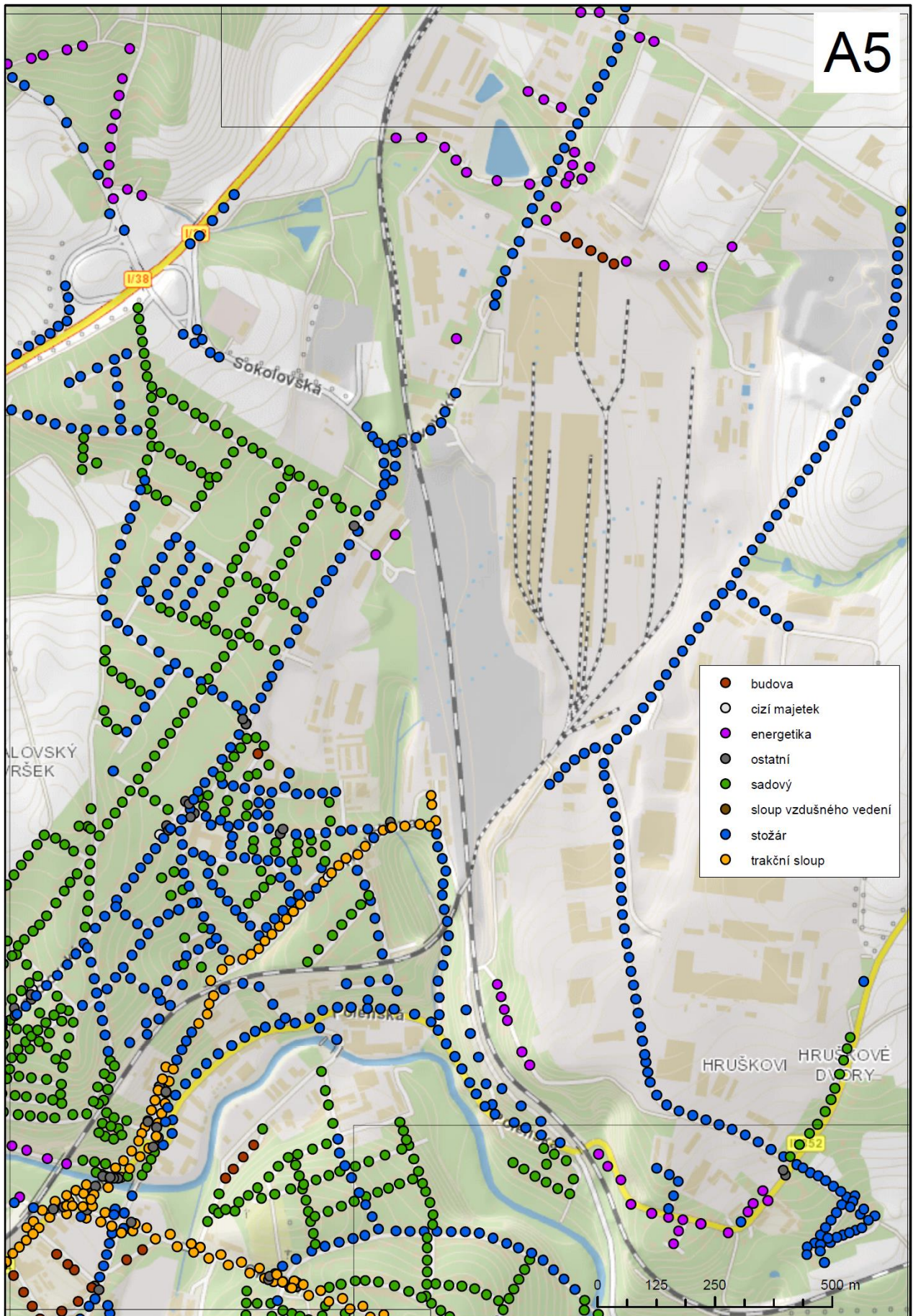


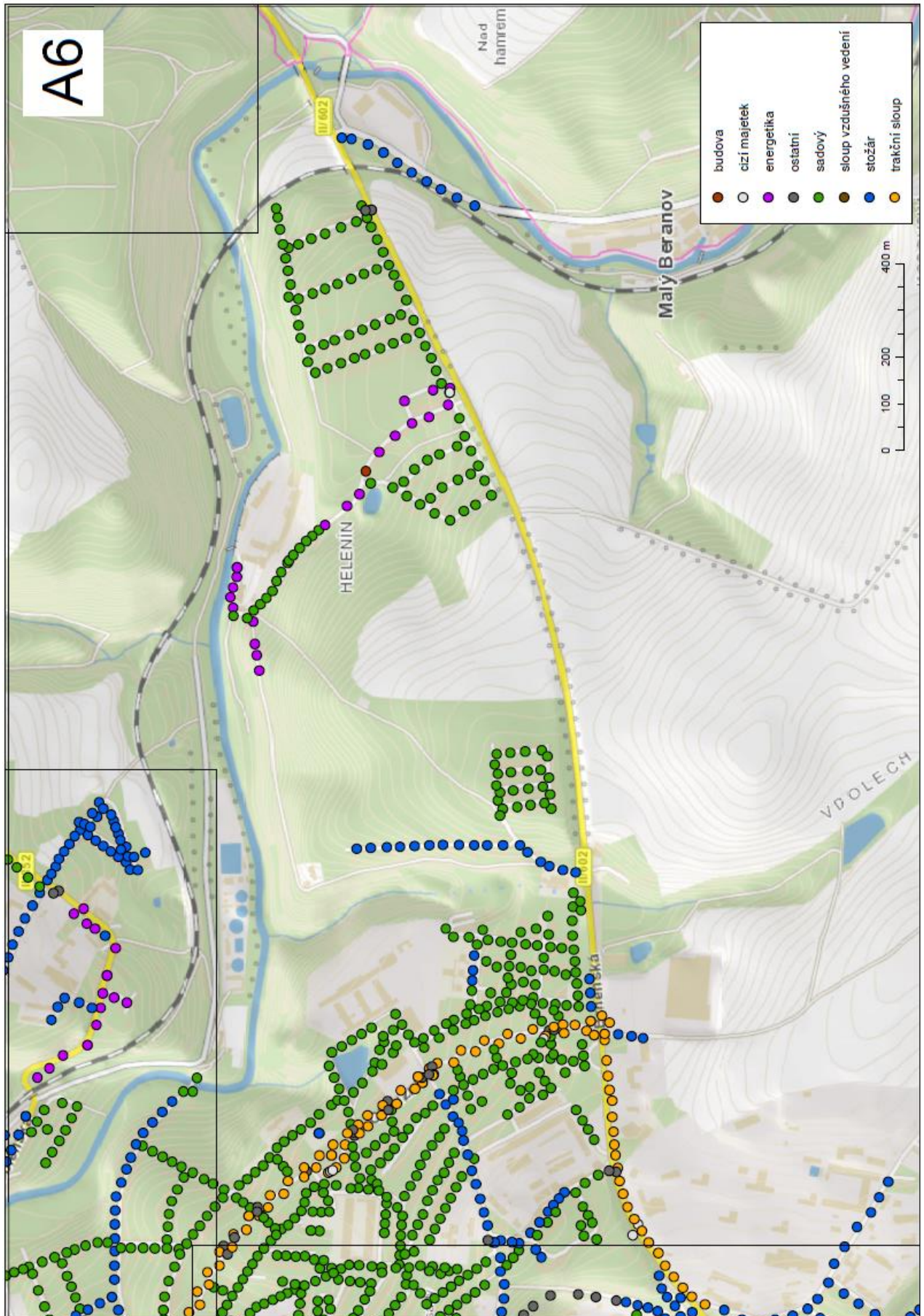


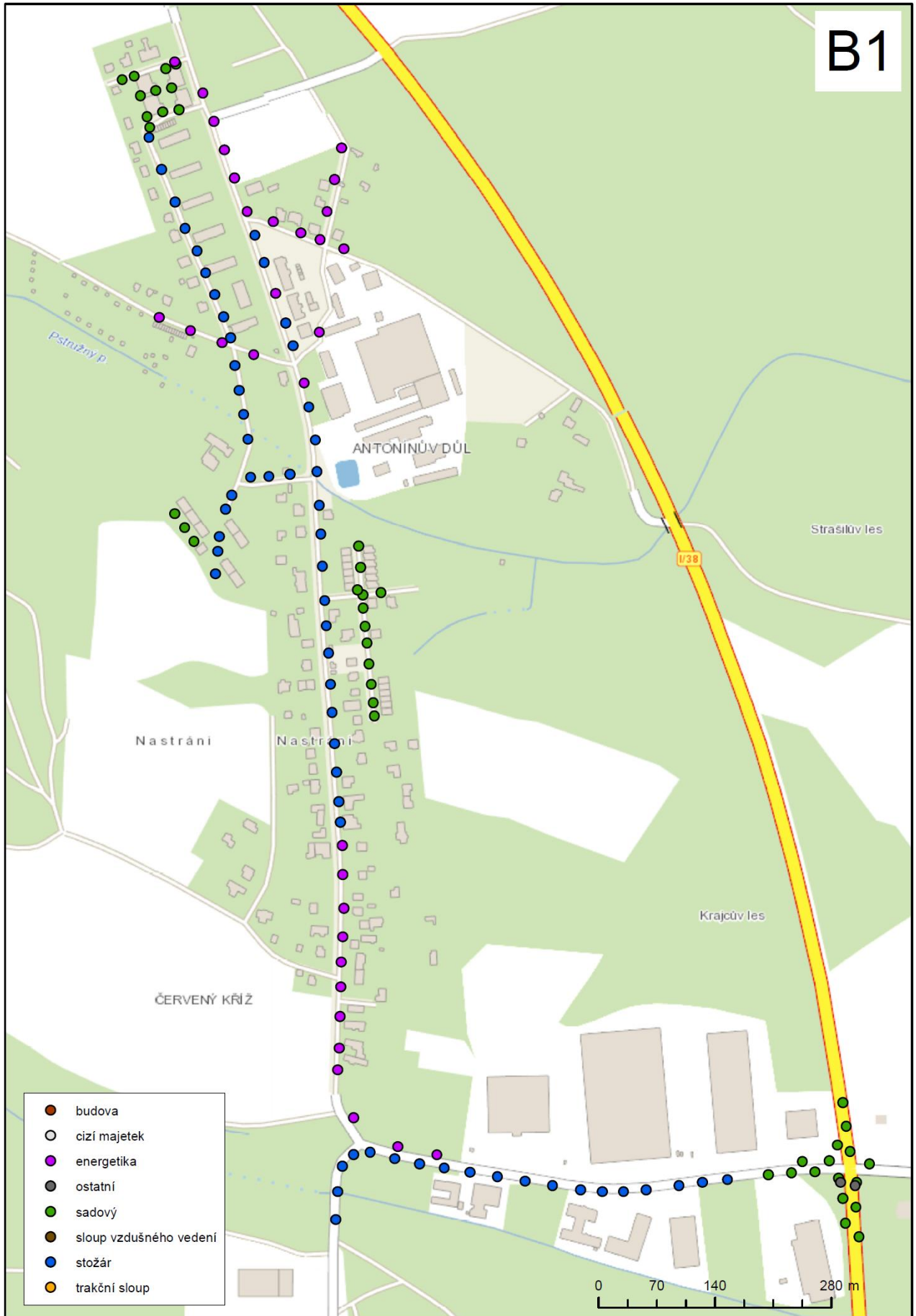


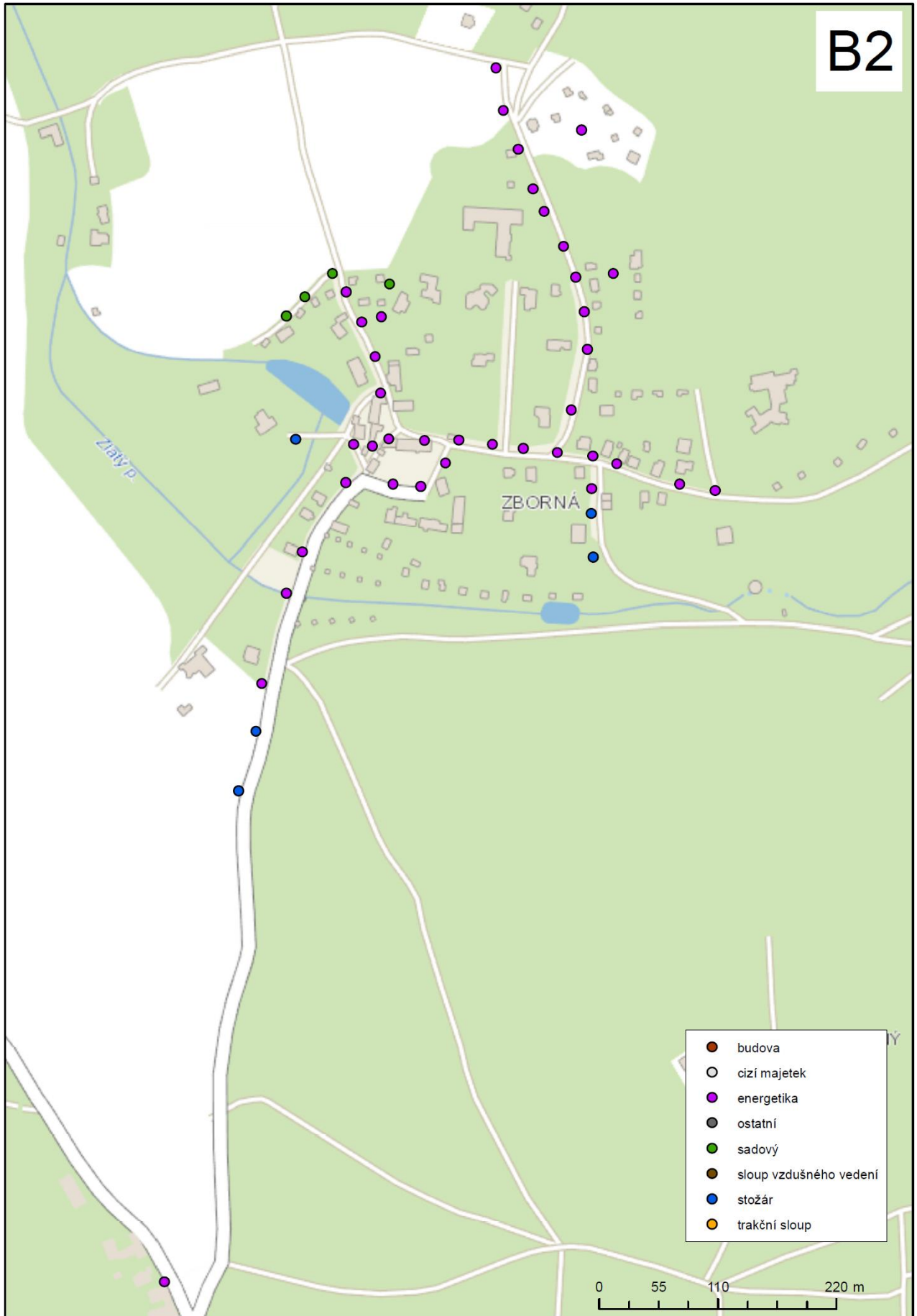






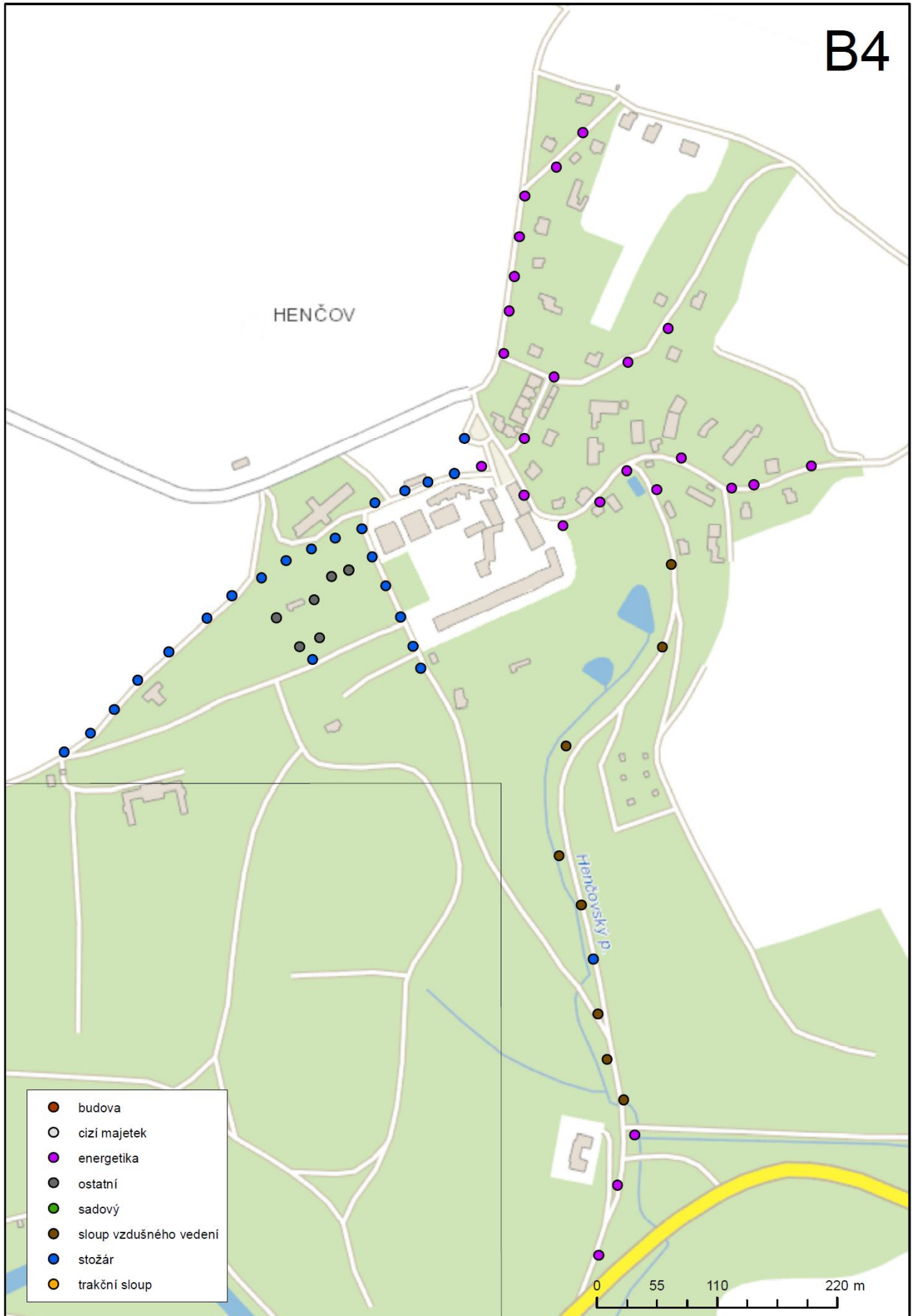






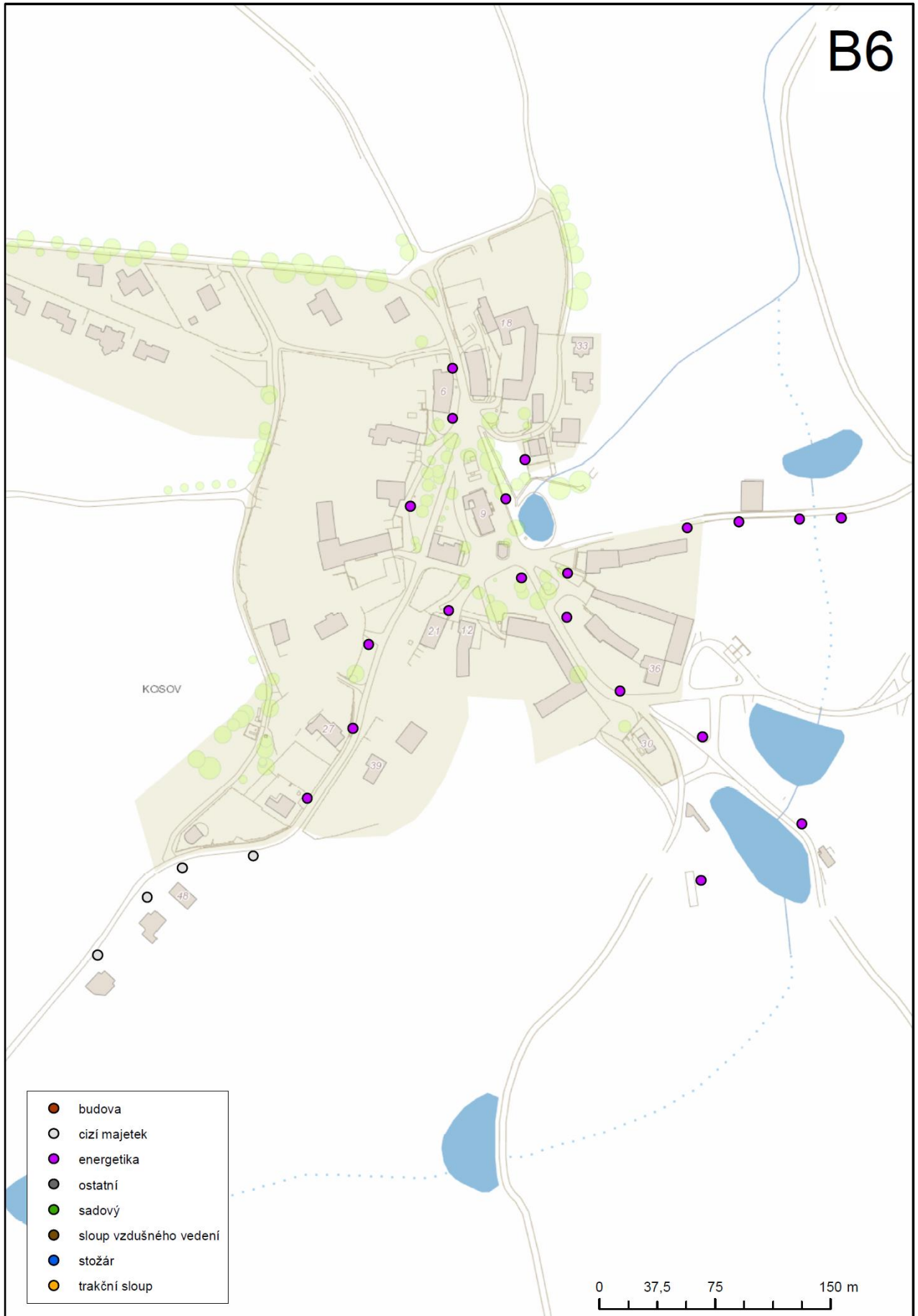
B3

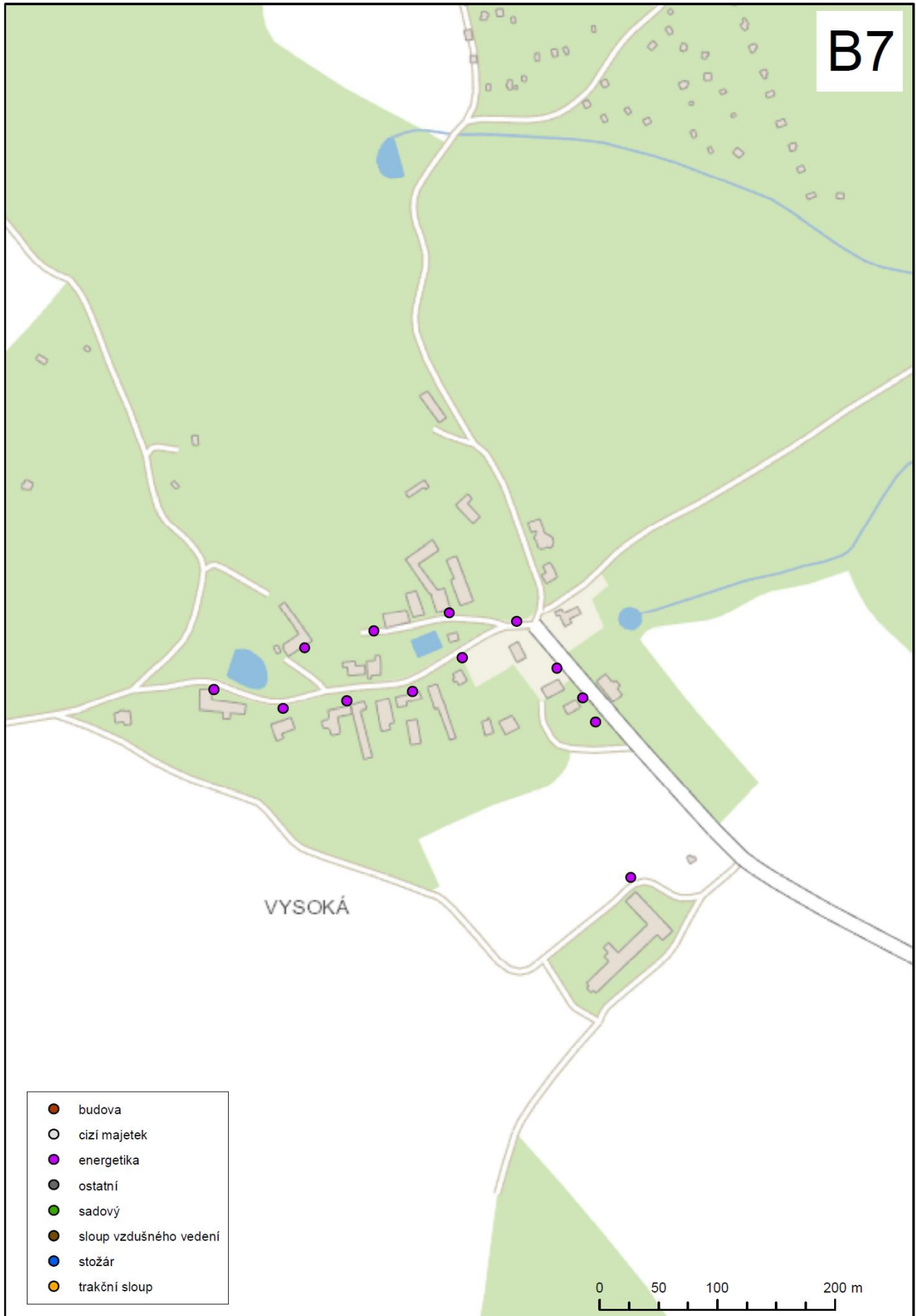


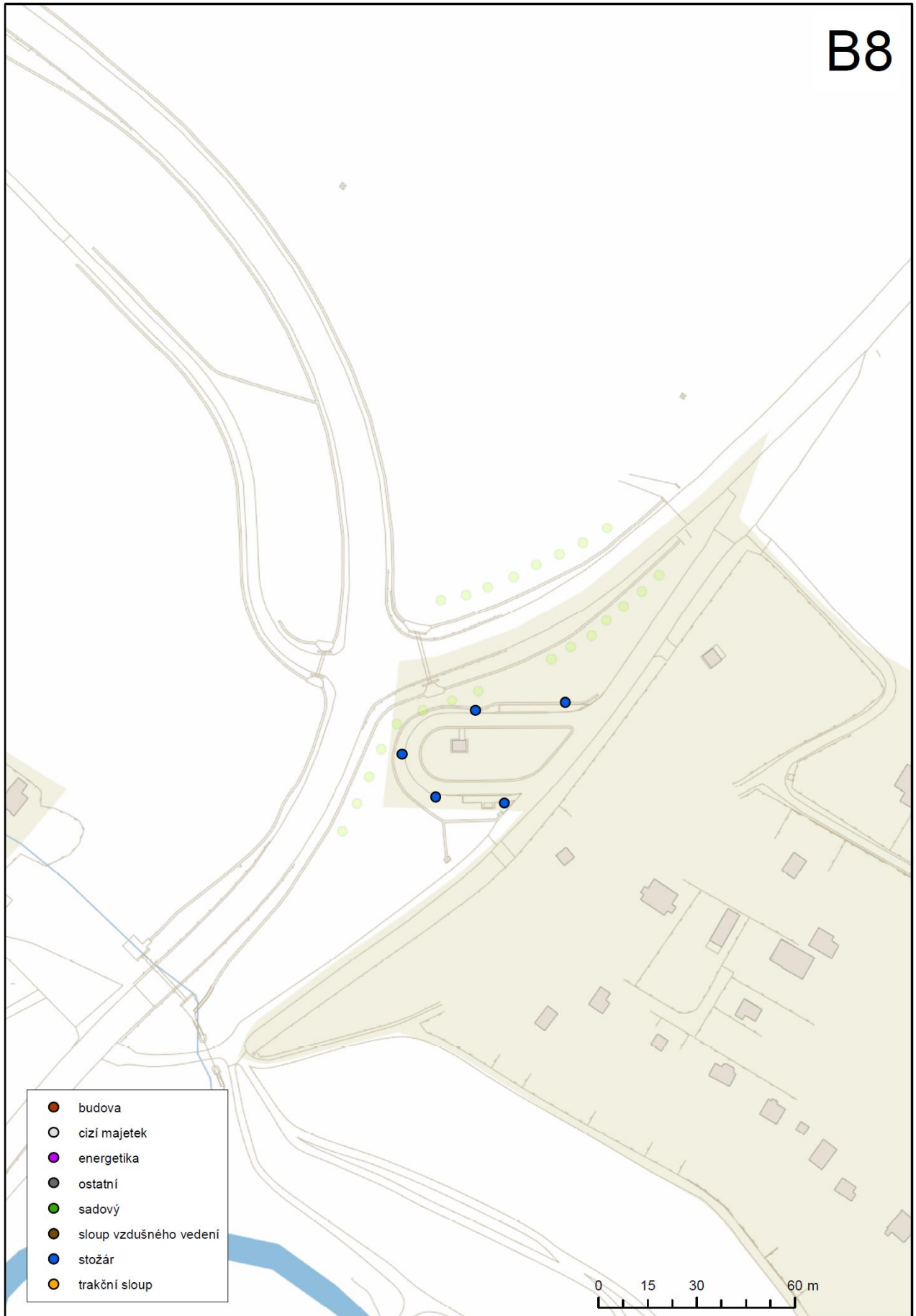


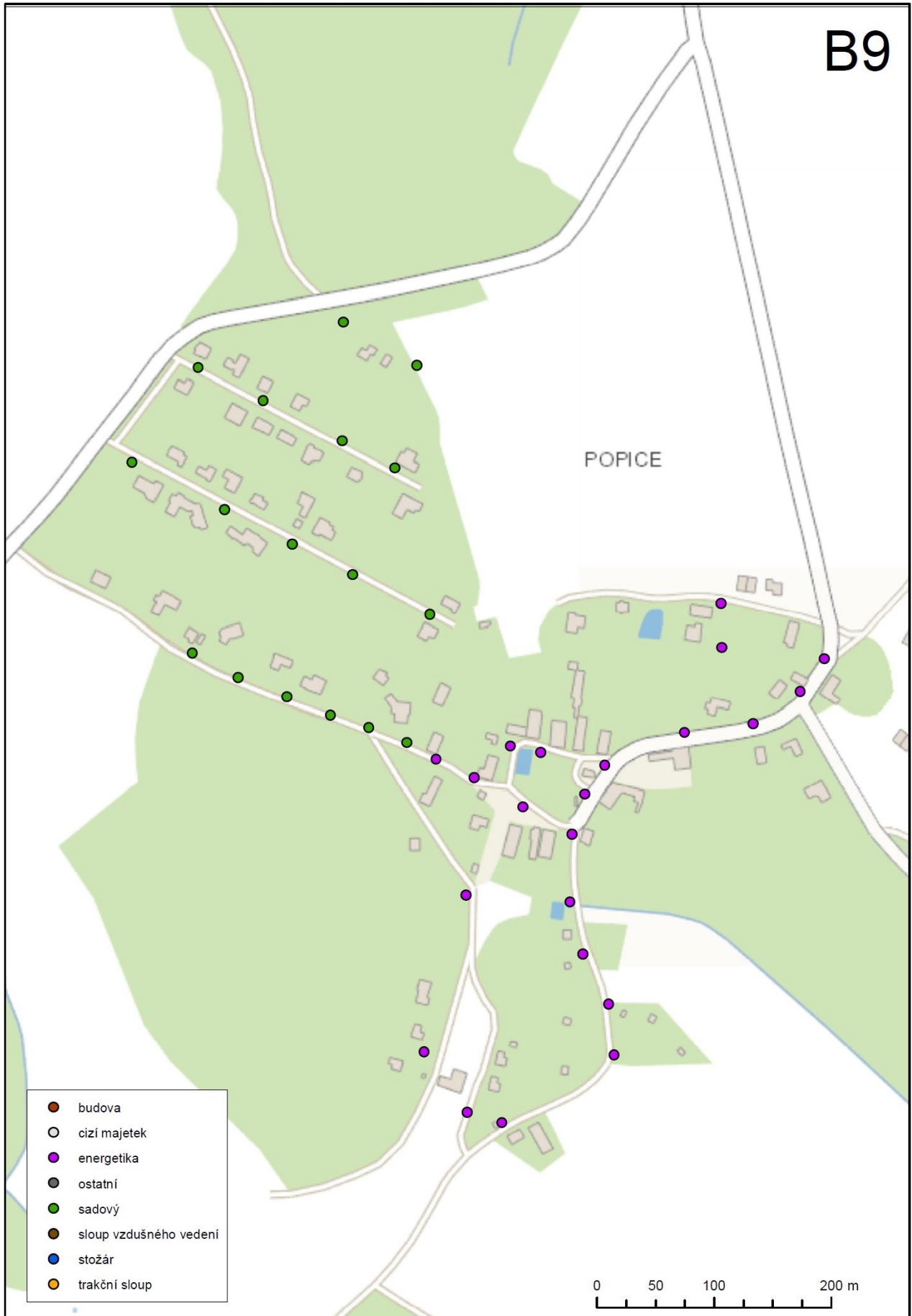
B5











Příloha č. 3

Vyhodnocení provozu regulačních rozvaděčů veřejného osvětlení v Jihlavě

RVO č.8 - U cvičiště

Regulátor byl uveden do provozu dne 3. 11. 2009 s těmito naměřenými hodnotami:

Provozní napětí 233 V	zatížení 24,8 kW
Stabilizované napětí 220 V	zatížení 20,0 kW
Regulovaná napětí 200 V	zatížení 17,0 kW
180 V	zatížení 13,8 kW

Vyhodnocení za období 1. 5. 2010 - 30. 4. 2011

a) Skutečná spotřeba s regulací : 1. 5. 2010 8 195 kWh
30. 4. 2011 70 108 kWh

Roční spotřeba : **61 913 kWh**

b) Výpočet spotřeby el. energie bez regulace - provozní hod. z průměrné astronomické doby provozu osvětlení, příkon 24,8 kW

Spotřeba bez regulace za období 1. 5. 2010 - 30. 4. 2011:

$$4\ 250 \times 24,8 = \mathbf{105\ 400\ kWh}$$

Stanovení míry úspory

$$\frac{61913}{105400} = \mathbf{0,587} \quad (\text{úspora } \mathbf{41,3\%})$$

Úspora za celé období provozu regulátoru:

Spotřeba s regulací 95 658 kWh
Spotřeba bez regulace cca 164 895 kWh (úspora cca 42%)

Zlín 5.5.2011

Ing. František Petrželka

RVO Hruškové Dvory

AKTÉ, spol.s r.o., Zlín

Kalkulace úspor el. energie pro město Jihlava

Místo vstupního měření:

Rozvaděč veřejného osvětlení "Hruškové Dvory"

Datum provedeného měření:

28.4.2011

Na základě provedeného měření předkládáme kalkulaci úspor elektrické energie dosažitelné na rozvaděči veřejného osvětlení "Hruškové Dvory" v Jihlavě (elektroměr č. 3100071106).

Naměřené hodnoty proudů a napětí na jednotlivých fázích:

L1			L2			L3		
U1 [V]	I1 [A]	P [kW]	U2 [V]	I2 [A]	P [kW]	U3 [V]	I3 [A]	P [kW]
241	18,5	4,5	240	20,9	5,0	241	20,9	5,0

Dostupné informace:

připojený světelný příkon [kW]:
 roční doba svícení [hodin]:
 průměrná roční spotřeba [MWh]:
 sazba za MWh [Kč]:
 roční platba za el. energii [Kč]:

14,51	
4100	
50,5	(dle fakturace)
1 837,-	(dle fakturace)
92 788,-	

Kalkulace úspor:

Nasazením vhodné regulační jednotky: **B-DRVO 2 x 40A** (skoková regulace) a následným snížením napájecího napětí z cca. 241V na 200V při zachování korektní funkčnosti všech připojených světelných zdrojů dosáhneme úspory el. energie přibližně 30,9%. Tato hodnota vychází ze vztahu snížení vst. napětí a tím pádem i protékajících proudů, což má za následek pokles celkového odběru. Pokud by se po připojení regulačního stupně ukázalo, že je možné napětí dále snížit, výše úspor by ještě vzrostla.

Číselně vyjádřeno tedy:

úspora el. energie [%]:
celková roční úspora [MWh]:
celková roční úspora [Kč]:
cena regulační jednotky [Kč]:
odhadovaná návratnost investice [roků]:
výše úspory za 15 let [Kč]:

30,9
15,6
28 708,-
54 900,-
1,91
430 624,-

Vypracoval:

Ing. Lumír Knoll
 mobil: 777 637 777
 e-mail: knoll@alsico.cz
 ALSICO s.r.o.
 ve Velkém Újezdě dne 29.4.2011

Příloha č. 4

Cena systému veřejného osvětlení na území Jihlavy pro postupnou obnovu

Výhledové řešení:

Budou se používat svítidla s technologií LED.

Polovinu svítidel na stožárech energetiky bude nutno osadit na samostatné stožáry z důvodu kabelizace distribuční sítě NN. Předpokládá se odhadem polovina stožárů silničních a polovina sadových. Z téhož důvodu bude polovina venkovního vedení nahrazena kabelovým v zemi.

Svítidla na cizích stožárech budou nahrazena samostatnými osvětlovacími stožáry.

Rozvaděče RVO na stožárech budou nahrazeny rozvaděči v plastových pilířích.

Prvek systému veřejného osvětlení		Množství	Montáže	Demontáže
			Kč	Kč
Venkovní vedení VO - volné	m	8 550	1 262 432	467 237
Venkovní vedení VO - kabelové	m	4 200	1 315 086	402 738
Kabelové vedení VO - zemní, v chodníku	m	83 147	62 252 799	
Kabelové vedení VO - zemní, ve volném terénu	m	62 361	35 835 309	
Kabelové vedení VO - zemní, ve vozovce	m	62 361	84 867 944	
	m			
Stožár silniční s výložníkem bez svítidla a elektroinst.	ks	2 397	53 543 539	2 924 232
Svítidlo LED silniční na výložník, vč. elektroinstalace	ks	2 397	38 540 284	3 595 500
Svítidlo silniční nad 1 ks na jednom stožáru - LED	ks	368	7 657 988	736 000
Stožár sadový bez svítidla a elektroinstalace	ks	2 756	21 535 021	2 557 040
Svítidlo LED sadové, vč. elektroinstalace	ks	2 756	24 428 219	2 204 800
Svítidlo na trakčním stožáru s výložníkem - LED	ks	859	17 875 575	1 718 000
Svítidlo na betonovém stožáru energetiky - LED	ks	233	2 694 547	54 193
Svítidlo raménkové, nástěnné - LED	ks	392	5 016 244	290 233
Svítidlo nástěnné - LED	ks			
Svítidlo na výložníku na stěně - LED	ks			
Svítidlo na výložníku na cizím stožáru - LED	ks			
Rozvaděč RVO napájecí, plastový, na stožár	ks			
Rozvaděč RVO napájecí, plastový, do zdi	ks	40	932 238	31 991
Rozvaděč RVO napájecí, plastový, v plastovém pilíři	ks	91	3 036 744	150 877
Rozvaděč RVO podružný, plastový, na stožár	ks			
Rozvaděč RVO podružný, plastový, do zdi	ks	66	860 916	83 490
Rozvaděč RVO podružný, plastový, v plastovém pilíři	ks	162	4 423 709	202 347
Rozvodnice stožárová, na trakční stožár MHD	ks	859	2 596 542	579 374
Celkem:		233 994	368 675 138	15 998 052

Varianta s novými svítidly LED, včetně demontáží

bez DPH	384 673 190 Kč
DPH	21 %
včetně DPH	465 454 560 Kč

Příloha č. 5

Roční náklady na postupnou obnovu veřejného osvětlení v Jihlavě

Předpokládaná životnost prvků veřejného osvětlení

Svítilna	20 let
Ocelové stožáry a výložníky	40 let
Plastové kabely NN v zemi	40 let
Venkovní vedení kabelové	20 let
Venkovní vedení volné	20 let
Rozvaděče veřejného osvětlení	40 let

Prvek systému veřejného osvětlení	Jedn.	Množství	Náklady
			Kč/rok
Venkovní vedení VO - volné	m	8 550	86 483
Venkovní vedení VO - kabelové	m	4 200	85 891
Kabelové vedení VO - zemní, v chodníku	m	83 147	1 556 320
Kabelové vedení VO - zemní, ve volném terénu	m	62 361	895 883
Kabelové vedení VO - zemní, ve vozovce	m	62 361	2 121 699
Stožár silniční s výložníkem bez svítidla a elektroinst.	ks	2 397	1 411 694
Svítilna LED silniční na výložník, vč. elektroinstalace	ks	2 397	2 106 789
Svítilna silniční nad 1 ks na jednom stožáru - LED	ks	368	419 699
Stožár sadový bez svítidla a elektroinstalace	ks	2 756	602 302
Svítilna LED sadové, vč. elektroinstalace	ks	2 756	1 331 651
Svítilna na trakčním stožáru s výložníkem - LED	ks	859	979 679
Svítilna na betonovém stožáru energetiky - LED	ks	233	137 437
Svítilna raménkové, nástěnné - LED	ks	392	265 324
Svítilna nástěnné - LED	ks		
Svítilna na výložníku na stěně - LED	ks		
Svítilna na výložníku na cizím stožáru - LED	ks		
Rozvaděče RVO, plastový, na stožár	ks		
Rozvaděče RVO, plastový, do zdi	ks	40	24 106
Rozvaděče RVO, plastový, v plastovém pilíři	ks	91	79 691
Rozvaděč RVO podružný, plastový, na stožár	ks		
Rozvaděč RVO podružný, plastový, do zdi	ks	66	23 610
Rozvaděč RVO podružný, plastový, v plastovém pilíři	ks	162	115 651
Rozvodnice stožárová, na trakční stožár MHD	ks	859	79 398
Celkem roční náklady na postupnou obnovu veřejného osvětlení:			12 323 307

Roční náklady na postupnou obnovu VO

bez DPH	12 323 307 Kč
DPH	21 %
včetně DPH	14 911 201 Kč

Doporučená varianta financování veřejného osvětlení v Jihlavě v letech 2017 - 2037

Základní údaje:

Celkový příkon (stav k 30. 6. 2016)	750,879 kW
z toho: příkon výbojkových svítidel SHC	721,468 kW
příkon svítidel LED	29,411 kW
Výměna výbojkových svítidel SHC za svítidla LED	5 %/rok
Příkon demontovaných výbojkových svítidel SHC (výměna za LED)	36,073 kW/rok
Příkon nové montovaných svítidel LED	16,294 kW/rok
Průměrné snížení výkonu veřejného osvětlení montáží svítidel LED o	54,83 %
Průměrný poměr příkonů LED / SHC	0,45 -
Postupné snižování příkonu LED svítidel vlivem technického pokroku	3,00 %/rok
Celkový počet svítidel (stav k 30. 6. 2016)	7 005 ks
Průměrný příkon 1 svítidla veřejného osvětlení v Jihlavě	107,19 W/ks
Průměrná doba provozu veřejného osvětlení	4 100 hod/rok
Výchozí náklady na průběžnou obnovu veřejného osvětlení, včetně DPH	15 000 000 Kč/rok
Výchozí cena elektrické energie, včetně DPH	1,95 Kč/kWh
Meziroční změna ceny elektrické energie	3,50 %/rok

Rok	Náklady na provoz a údržbu vč. DPH Kč / rok	Náklady na rekonstrukci veř. osv. vč. DPH Kč / rok	Celkový příkon na počátku roku kW	Demontovaná stávající svítidla SHC kW	Montovaná nová svítidla LED kW	Celkový příkon na konci roku kW	Celková spotřeba elektrické energie kWh/rok	Jednotková cena elektr. energie vč. DPH Kč/kWh	Celková cena elektr. energie vč. DPH Kč/rok	Celkové náklady na údržbu vč. DPH Kč/rok	Náklady na údržbu 1 svítidla vč. DPH Kč/svítidlo.rok	Celkové náklady na provoz, údržbu a rekonstrukci VO vč. DPH Kč/rok
2017	15 341 000	15 000 000	750,879	36,073	16,294	731,100	3 038 057	1,95	5 924 211	9 416 789	1 344	30 341 000
2018	15 341 000	15 000 000	731,100	36,073	15,806	710,832	2 955 961	2,02	5 965 868	9 375 132	1 338	30 341 000
2019	15 341 000	15 000 000	710,832	36,073	15,331	690,090	2 871 890	2,09	5 999 059	9 341 941	1 334	30 341 000
2020	15 341 000	15 000 000	690,090	36,073	14,871	668,888	2 785 905	2,16	6 023 126	9 317 874	1 330	30 341 000
2021	15 341 000	15 000 000	668,888	36,073	14,425	647,240	2 698 062	2,24	6 037 373	9 303 627	1 328	30 341 000
2022	15 341 000	15 000 000	647,240	36,073	13,993	625,159	2 608 418	2,32	6 041 065	9 299 935	1 328	30 341 000
2023	15 341 000	15 000 000	625,159	36,073	13,573	602,658	2 517 026	2,40	6 033 431	9 307 569	1 329	30 341 000
2024	15 341 000	15 000 000	602,658	36,073	13,166	579,751	2 423 938	2,48	6 013 657	9 327 343	1 332	30 341 000
2025	15 341 000	15 000 000	579,751	36,073	12,771	556,448	2 329 206	2,57	5 980 884	9 360 116	1 336	30 341 000
2026	15 341 000	15 000 000	556,448	36,073	12,387	532,762	2 232 880	2,66	5 934 212	9 406 788	1 343	30 341 000
2027	15 341 000	15 000 000	532,762	36,073	12,016	508,704	2 135 005	2,75	5 872 690	9 468 310	1 352	30 341 000
2028	15 341 000	15 000 000	508,704	36,073	11,655	484,286	2 035 631	2,85	5 795 320	9 545 680	1 363	30 341 000
2029	15 341 000	15 000 000	484,286	36,073	11,306	459,519	1 934 800	2,95	5 701 050	9 639 950	1 376	30 341 000
2030	15 341 000	15 000 000	459,519	36,073	10,967	434,412	1 832 557	3,05	5 588 775	9 752 225	1 392	30 341 000
2031	15 341 000	15 000 000	434,412	36,073	10,638	408,976	1 728 944	3,16	5 457 334	9 883 666	1 411	30 341 000
2032	15 341 000	15 000 000	408,976	36,073	10,318	383,221	1 624 003	3,27	5 305 505	10 035 495	1 433	30 341 000
2033	15 341 000	15 000 000	383,221	36,073	10,009	357,156	1 517 773	3,38	5 132 005	10 208 995	1 457	30 341 000
2034	15 341 000	15 000 000	357,156	36,073	9,709	330,792	1 410 293	3,50	4 935 486	10 405 514	1 485	30 341 000
2035	15 341 000	15 000 000	330,792	36,073	9,417	304,135	1 301 600	3,62	4 714 532	10 626 468	1 517	30 341 000
2036	15 341 000	15 000 000	304,135	36,073	9,135	277,197	1 191 731	3,75	4 467 655	10 873 345	1 552	30 341 000
2037	15 341 000	15 000 000	277,197	36,073	8,861	249,984	1 080 721	3,88	4 193 294	11 147 706	1 591	30 341 000

Komentář k výpočtu:

Náklady na provoz a údržbu veřejného osvětlení - zvoleny konstantní.

Náklady na průběžnou rekonstrukci veřejného osvětlení za rok byly zvoleny konstantní s ohledem na předpoklad, že v současnosti poměrně vysoké ceny svítidel LED budou postupně klesat zásluhou zvyšujícího se objemu jejich výroby. Snižující se ceny svítidel tak budou kompenzovat vlivem inflace rostoucí ceny ostatních prvků veřejného osvětlení (stožáry, kabelové trasy, rozvaděče).

Příkon demontovaných svítidel SHC za rok je zvolen konstantní. Předpoklad je, že se ročně nahradí 5 % příkonu svítidel SHC úspornějšími svítidly LED. Tím bude zajištěno, že svítidla SHC nebudou příliš překračovat svou dobu životnosti.

Příkon montovaných svítidel LED za rok je zvolen v hodnotě odpovídající současnému stavu. Vlivem technického pokroku a s ním souvisejícím zvyšováním měrného výkonu světelných diod (čipů) a novými způsoby regulace výkonu svítidel se bude tento příkon dále postupně snižovat. Přímou úměrně tomu se budou zvyšovat úspory elektrické energie a snižovat náklady na ni. Hodnota postupného snižování příkonu LED svítidel vlivem technického pokroku byla zvolena ve výši 3 procent ročně.

Jednotková cena elektrické energie - předpokládaná meziroční změna ceny elektrické energie vlivem inflace je zvolena na 3,5 %.

Vlivem snižování nákladů na elektrickou energii se při zachování konstantního příspěvku na provoz a údržbu budou postupně zvyšovat náklady na údržbu. V roce 2037 by tak náklady na údržbu 1 svítidla mohly dosáhnout částky 1 591 Kč/rok.

Průměrný příkon 1 svítidla VO by se měl snížit ze současných 107 W na hodnotu kolem 36 W v roce 2037.