

Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta

Katedra využití strojů



**Potenciál systémů nakládání s biologicky rozložitelnými
komunálními odpady v ČR**

Potential of biodegradable municipal waste management systems
in the Czech Republic

Disertační práce

Obor: Technika výrobních procesů
Vypracoval: Ing. Ondřej Chotovinský
Školitel: doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.

Praha 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracoval samostatně pod vedením školitele a uvedl jsem veškerou použitou literaturu. Tištěná a elektronická verze práce se doslovně shodují.

V Praze dne

.....

Ing. Ondřej Chotovinský

Poděkování

Na tomto místě bych velice rád poděkoval panu doc. Ing. Vlastimilu Altmannovi, Ph.D. za odborné vedení mé disertační práce. Cenné rady poskytl i doc. Dr. Gürkan Alp Kagan Gürdil, Ph.D. Dále děkuji zástupcům firmy Esko-T s.r.o. za zdroje pro realizaci disertační práce. Jmenovitě Ing. Kateřině Krejčové, specialistovi v oblasti nakládání s komunálními odpady, za poskytnutí odborných rad, které přispěly k vytvoření této práce. V neposlední řadě děkuji Ing. Kateřině Žížalové za další cenné rady.

Abstrakt

Disertační práce se zabývá potenciálem systémů nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem (BRKO) na území České republiky. Systémy nakládání s BRKO zajišťují shromažďování BRKO, kompostování, výrobu elektrické energie v bioplynové stanici či uplatnění výsledného produktu v zemědělství a pro technické účely. Práce klade důraz především na samostatnou část shromažďování BRKO (odvozová část systému). Tato část ovlivňuje v celém systému nakládání s BRKO získané množství odpadu pro jeho následné využití. Práce podává nové informace o tom, které jsou efektivnější v rovině vznikajícího množství BRKO při odlišném nastavení technologických parametrů. Získané poznatky mohou pomoci při optimalizaci systémů shromažďování BRKO, jak v reakci na změny v rámci běžných provozních podmínek nebo při zavádění nových systémů.

Vlastní část disertační práce začíná charakteristikou sledované oblasti. Následuje kapitola doplňujícího popisu vybraných systémů shromažďování BRKO. V kapitole “Výsledky systému shromažďování BRKO“ jsou popsány celkové dosažené produkce odděleně shromážděného BRKO, využití celkových kapacit shromažďovaných nádob a výsledky rozborů směsného komunálního odpadu (SKO) s důrazem na vývoj podílu složky biologicky rozložitelného odpadu (BRO) v tomto druhu komunálního odpadu. Dále je metodou korelační a regresní analýzy ověřováno, které vybrané parametry ovlivňují množství odděleně shromažďovaného BRKO. Posuzován je i vliv regionálního projevu počasí na tato množství. Vliv regionálního počasí je popsán i na vývoj podílu složky BRO v SKO. V poslední části disertační práce jsou uvedena celková srovnání výsledků dosažené funkčnosti a výkonu systémů shromažďování BRKO. Závěrem jsou stanovena užší doporučení pro praxi.

Klíčová slova: biologicky rozložitelný odpad, směsný komunální odpad, systémy shromažďování, rozbor směného komunálního odpadu, statistická analýza

Abstract

The dissertation work deals with a potential of biodegradable municipal solid waste (BMSW) management systems at the side of the Czech Republic. BMSW management systems ensure BMSW collection, composting, electricity production in a biogas plant or application of the final product in agriculture and for technical purposes. The work emphasizes mainly on a part of BMSW collection (kerbside collection). This part affects the obtained amount of BMSW for its subsequent use in the whole BMSW management system. The work provides new information about which systems of collection are more efficient in terms of the resulting amount of BMSW with different settings of technological parameters. Acquired knowledge can assist in optimizing of BMSW collection in response to changes in normal operating conditions or in the introduction of new systems.

Own part of the work begins with general descriptions of the selected area. The following chapter describes additional characteristics of selected BMSW collection systems. The chapter "Results of BMSW collection systems" shows the total achieved production of separately collected BMSW, the use of the total capacity of collected containers and the results of analyses to the composition of rest of municipal solid waste (RMSW) with emphasis on the progress in representation of biodegradable part in this kind of waste. Furthermore, the method of correlation and regression analysis has been verified which selected technological parameters affect the amount of separately collected BMSW. The work studies the relation between regional climatic condition and the amount of this separately collected waste. An impact of regional climatic condition on amount of the biodegradable part in RMSW has been demonstrated too. The last part of work states an overall comparison of the result of the achieved performance for all evaluated BMSW collection systems. Finally, recommendations for practice are set.

Keywords: biodegradable waste, rest of municipal solid waste, collection systems, composition of rest of municipal solid waste, statistical analysis

Obsah

Prohlášení	ii
Poděkování	iii
Abstrakt	iv
Abstract	v
Obsah	vi
Seznam obrázků	viii
Seznam tabulek	xii
Seznam zkratk a kódů odpadu	xv
1 ÚVOD	1
2 PŘEHLED O SOUČASNÉM STAVU ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	2
2.1 Základní problematika odpadu	2
2.2 Rozdělení odpadů	7
2.3 Komunální odpady	7
2.3.1 Základní fyzikálně chemické charakteristiky	9
2.3.2 Stanovení množství	10
2.3.3 Výsledky analýz	12
2.4 Biologicky rozložitelné komunální odpady	13
2.4.1 Celková množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů	14
2.5 Nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem	15
2.5.1 Shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu	15
2.5.2 Doprava biologicky rozložitelného komunálního odpadu	28
2.5.3 Využití biologicky rozložitelného komunálního odpadu	32
2.6 Hodnocení výkonosti systémů nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem	45
3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY	49
4 METODIKA PRÁCE	52
4.1 Sběr dat	52
4.2 Rozbor směsného komunálního odpadu	52

4.3	Měrná produkce a podíl shromážděného biologicky rozložitelného komunálního odpadu k celkové produkci komunálního odpadu	54
4.4	Vyjádření množství biologicky rozložitelného druhu odpadu ve směsném komunálním odpadu	54
4.5	Stanovení průměrné hodnoty složení směsného komunálního odpadu	55
4.6	Stanovení celkového využití kapacity nádob	56
4.7	Standardní transformace a deskriptivní měření	57
5	VÝSLEDKY A DISKUSE	59
5.1	Charakteristika sledovaných oblastí	59
5.2	Odvozové systémy shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu ve sledovaném vzorku lokalit	61
5.3	Výsledky systémů shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu	67
5.3.1	Lokality A, B, C a D v letech 2007 až 2011	67
5.3.2	Vliv počasí na produkci biologicky rozložitelného odpadu v letech 2007 až 2011 (lokality B a C)	76
5.3.3	Vliv počasí na množství biologicky rozložitelného odpadu v SKO v letech 2013 až 2016 (lokality A, B, C a D)	81
5.3.4	Lokality A, B, C a D v letech 2014 až 2017	91
5.3.5	Porovnání výsledků systémů shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu	117
6	ZÁVĚR	131
7	LITERATURA	137
8	PŘÍLOHY	148

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma fáze rozkladu biologicky rozložitelného odpadu v tělese skládky.....	5
Obrázek 2: Graf produkce komunálních odpadů v kg na osobu [kg.obyvateľ ⁻¹] v roce 2015. 8	8
Obrázek 3: Fotografie shromažďování KO v nízkopodlažních bytových zástavbách	18
Obrázek 4 a,b: Fotografie vozidel a zařízení – shromažďování BRKO a) zařízení Claw a vozidlo Tractor b) vozidlo Compactor s Claw	19
Obrázek 5: Fotografie kontejnerů a vyhrazených míst v bytových zástavbách vícepodlažních domů.....	19
Obrázek 6 a,b: Schéma přepravního kontejnerového systému a) konveční režim b) výměny režim	21
Obrázek 7 a,b,c: Fotografie základních typů vozidel (a) hoist truck, (b) tilt frame a (c) trash trailer	23
Obrázek 8: Schéma stacionárního kontejnerového systému	23
Obrázek 9 a,b: Fotografie základních typů vozidel a) ručně nakládaná b) mechanicky nakládaná.....	24
Obrázek 10 a,b: Fotografie shromažďovacích prostředků a) běžná nádoba (b) velkoobjemový kontejner	25
Obrázek 11: Speciálně upravené nádoby pro shromažďování BRKO	26
Obrázek 12: Fotografie shromažďování BRKO do pytlů u okraje chodníku.....	26
Obrázek 13: Fotografie na stanovišti (odvozořový způsob shromažďování BRKO).....	28
Obrázek 14 a,b: Systémy jednofázové dopravy a) Parskový proces dopravy (b) cyklický proces dopravy	31
Obrázek 15: Schéma základního procesu kompostování	33
Obrázek 16: Schéma bioplynové stanice	39
Obrázek 17: Fotografie kogenerační jednotka.....	41
Obrázek 18: Schéma procesu biotechnického zpracování KO v USA.....	42
Obrázek 19: Graf množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokalita B v letech 2007 – 2011	62
Obrázek 20: Graf množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokality C v letech 2007 – 2011	63
Obrázek 21: Graf množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokality A v letech 2014 – 2017.....	65

Obrázek 22: Graf množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokality B v letech 2014 – 2017	66
Obrázek 23: Graf množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokality C v letech 2014 – 2017	66
Obrázek 24: Graf množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokality D v letech 2014 – 2017	67
Obrázek 25: Graf průměrného relativního podílu BRO v SKO a celkového množství BRO v SKO (lokality C).....	69
Obrázek 26: Graf průměrného relativního podílu BRO v SKO a celkového množství BRO v SKO (lokality B).....	69
Obrázek 27: Graf průměrného relativního podílu BRO v SKO a celkového množství BRO v SKO (lokality A)	70
Obrázek 28: Graf průměrného relativního podílu BRO v SKO a celkového množství BRO v SKO (lokality D)	70
Obrázek 29: Grafické vyjádření regresní přímky lokality C (vliv počtu nádob).....	74
Obrázek 30: Grafické vyjádření regresní přímky lokality B (vliv dostupného objemu)	74
Obrázek 31: Graf znázornění regresní přímky (lokality C) (vliv úhrnů srážek).....	80
Obrázek 32: Graf znázornění regresní přímky (lokality B) (vliv úhrnů srážek).....	80
Obrázek 33: Graf množství BRO (20 02 01) v SKO lokalit A, B, C a D v letech měření 2013 až 2016	82
Obrázek 34: Graf znázornění regresní přímky (lokality A) (vliv teplot).....	88
Obrázek 35: Graf znázornění regresní přímky (lokality B) (vliv teplot).....	89
Obrázek 36: Graf znázornění regresní přímky (lokality B) (vliv relativní vlhkosti vzduchu)	89
Obrázek 37: Graf znázornění regresní přímky (lokality D) (vliv teplot).....	89
Obrázek 38: Graf znázornění regresních přímek (lokality D) (vliv úhrnů srážek a relativní vlhkosti vzduchu)	90
Obrázek 39: Graf – Produkce BRKO (20 01 01) a dostupný objem nádob na lokalitě A.....	92
Obrázek 40: Graf – Produkce BRKO (20 02 01), dostupný objem nádob a kontejnerů na lokalitě A	92
Obrázek 41: Graf – Využití celkové kapacity nádob C_{PAP} (1,1 m ³) a C_{BIO} (0,77 m ³) na lokalitě A	93
Obrázek 42: Graf průměrného relativního podílu BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokality A)	93

Obrázek 43: Graf celkového množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokalita A).....	94
Obrázek 44: Graf znázornění regresní přímky (lokalita A) (vliv počtů jízd)	97
Obrázek 45: Graf – Produkce BRKO (20 01 01) a dostupný objem nádob na lokalitě B.....	99
Obrázek 46: Graf – Produkce BRKO (20 02 01), dostupný objem nádob a kontejnerů na lokalitě B	100
Obrázek 47: Graf – Využití celkové kapacity nádob C_{PAP} (1,1 m ³) a C_{BIO} (0,77 m ³) na lokalitě B	100
Obrázek 48: Graf průměrného relativního podílu BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokalita B).....	101
Obrázek 49: Graf celkového množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokalita B).....	101
Obrázek 50: Graf – Produkce BRKO (20 01 01) a dostupný objem nádob na lokalitě C...	107
Obrázek 51: Graf – Produkce BRKO (20 02 01), dostupný objem nádob a kontejnerů na lokalitě C	107
Obrázek 52: Graf – Využití celkové kapacity nádob C_{PAP} (1,1 m ³) a C_{BIO} (0,24 m ³ a 0,77 m ³) na lokalitě C.....	108
Obrázek 53: Graf průměrného relativního podílu BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokalita C).....	109
Obrázek 54: Graf celkového množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokalita C).....	109
Obrázek 55: Graf – Produkce BRKO (20 02 01), dostupný objem nádob a kontejnerů na lokalitě C	113
Obrázek 56: Graf – Využití celkové kapacity nádob C_{BIO} (0,77 m ³) na lokalitě C	113
Obrázek 57: Graf průměrného relativního podílu BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokalita D)	114
Obrázek 58: Graf celkového množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokalita C)	114
Obrázek 59: Graf porovnání průměrných ročních srážek zvolených období	120
Obrázek 60: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za obě období (lokalita A)	122
Obrázek 61: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za obě období (lokalita B).....	122
Obrázek 62: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za období 2013 – 2017 (lokalita A, B).....	123

Obrázek 63: Graf porovnání množství BRO (20 01 01) v SKO za období 2013 – 2017 (lokalita A, B).....	123
Obrázek 64: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za obě období (lokalita C).....	128
Obrázek 65: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za obě období (lokalita D)	128
Obrázek 66: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za období období 2013 – 2017 (lokalita C, D).....	129

Seznam tabulek

Tabulka 1: Systém nakládání s KO	6
Tabulka 2: Produkce a přehled nakládání s KO v letech 2012 až 2018	9
Tabulka 3: Znaky sledovaných typů zástavby v sídelních jednotkách ČR.....	12
Tabulka 4: Ukazatele skladby domovního odpadu	13
Tabulka 5: Přehled BRKO.....	14
Tabulka 6: Produkce KO, BRKO v ČR v sledovaných letech	14
Tabulka 7: Produkce KO v ČR v sledovaných letech	15
Tabulka 8: Služby shromažďování pro KO v USA.....	16
Tabulka 9: Přehled typů vozidel a kontejnerů v systémech shromažďování	22
Tabulka 10: Překládací stanice USA	30
Tabulka 11: Typy překládacích stanic	31
Tabulka 12: Ukazatelé zaměřené na shromažďování BRKO.....	47
Tabulka 13: Ukazatelé zaměřené na logistiku svozu BRKO.....	48
Tabulka 14: Seznam jednotlivých druhů odpadů z rozboru SKO	53
Tabulka 15: Objemové hmotnosti pro oba druhy shromažďovaného BRKO	57
Tabulka 16: Standardní transformace – technologické parametry (počty nádob a celkový dostupný objem nádob)	57
Tabulka 17: Standardní transformace – klimatické prvky.....	58
Tabulka 18: Standardní transformace – technologické parametry (počty jízd).....	58
Tabulka 19: Vstupní údaje o sledovaném vzorku obcí v regionu v roce 2017.....	60
Tabulka 20: Vývoj počtu obyvatelstva za období 2007 až 2011 a 2013 až 2017	61
Tabulka 21: Produkce odpadu v letech 2014 – 2017 lokality A, B, C a D.....	64
Tabulka 22: Přehled typů nádob (C_{BIO}), kontejnerů (VOK_{BIO}) a jejich svoz v roce 2017	65
Tabulka 23: Přehled typů nádob (C_{PAP}) a jejich svoz v roce 2017	65
Tabulka 24: Produkce odděleně shromážděného BRKO lokalita B a C	68
Tabulka 25: Průměrný počet jízd, shromážděných nádob a kontejnerů za měsíc (roky 2007 – 2011, lokalita B, C)	68
Tabulka 26: Popisná statistika – lokality A, B, C, D (BRO 20 02 01) roky 2007 – 2011.....	70
Tabulka 27: Popisná statistika – lokality A, B, C, D (BRO 20 01 08) roky 2007 – 2011.....	71
Tabulka 28: Transformace dat lokalit C a B – technologické parametry (roky 2007 až 2001)	72
Tabulka 29: Charakteristiky modelu jednoduché regrese (lokalita C) (vliv počtu nádob)....	73

Tabulka 30: Regresní charakteristiky modelu lineární regrese (lokalita B) (vliv dostupného objemu).....	73
Tabulka 31: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita C) (vliv počtu nádob).....	73
Tabulka 32: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita B) (vliv dostupného objemu) ..	73
Tabulka 33: Transformace dat lokalit B a C – klimatické prvky (roky 2007 – 2011).....	77
Tabulka 34: Lokalita C (korelace) – klimatické prvky (roky 2007 – 2011).....	78
Tabulka 35: Lokalita B (korelace) – klimatické prvky (roky 2007 – 2011).....	78
Tabulka 36: Vzájemné korelace – klimatické prvky (roky 2007 až 2001).....	78
Tabulka 37: Charakteristiky modelu jednoduché regrese (lokalita C) (vliv úhrnů srážek)...	78
Tabulka 38: Charakteristiky modelu jednoduché regrese (lokalita B) (vliv úhrnů srážek)...	79
Tabulka 39: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita C) (vliv úhrnů srážek).....	79
Tabulka 40: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita B) (vliv úhrnů srážek).....	79
Tabulka 41: Produkce odděleně shromážděného BRKO – lokality A, B, C a D	82
Tabulka 42: Transformace dat lokalit A, B, C a D – klimatické prvky (roky 2013 až 2016)83	
Tabulka 43: Lokalita A (korelace) – klimatické prvky (roky 2013 až 2016).....	84
Tabulka 44: Lokalita B (korelace) – klimatické prvky (roky 2013 až 2016)	84
Tabulka 45: Lokalita C (korelace) – klimatické prvky (roky 2013 až 2016)	84
Tabulka 46: Lokalita D (korelace) – klimatické prvky (roky 2013 až 2016).....	85
Tabulka 47: Charakteristiky modelů jednoduché regrese (lokality A, B a D) (vliv klimatických prvků)	86
Tabulka 48: Charakteristiky modelu vícenásobné regrese (lokalita D) (vliv klimatických prvků)	86
Tabulka 49: ANOVA modelů jednoduché regrese (lokality A, B a D) (vliv klimatických prvků)	87
Tabulka 50: ANOVA modelu vícenásobné lineární regrese (lokalita D) (vliv klimatických prvků)	87
Tabulka 51: Popisná statistika – lokality A (BRO 20 02 01, 20 01 08 a 20 02 01) roky 2007 – 2011	94
Tabulka 52: Průměrný počet jízd, shromážděných nádob a kontejnerů za měsíc (roky 2014 – 2017, lokalita A).....	95
Tabulka 53: Transformace dat lokality A – technologické parametry (roky 2014 až 2017). 96	
Tabulka 54: Lokalita A (korelace) – technologické parametry (roky 2014 až 2017).....	96
Tabulka 55: Charakteristiky modelu jednoduché regrese (lokalita A) (vliv počtu jízd)	96
Tabulka 56: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita A) (vliv počtu jízd)	97

Tabulka 57: Popisná statistika – lokalita B (BRO 20 02 01, 20 01 08 a 20 02 01) roky 2014 – 2017	102
Tabulka 58: Průměrný počet jízd, shromážděných nábob a kontejnerů za měsíc (roky 2014 – 2017, lokalita B).....	103
Tabulka 59: Transformace dat lokalita B – technologické parametry (roky 2014 – 2017). 104	
Tabulka 60: Lokalita B (korelace) – technologické parametry (roky 2014 – 2017).....	104
Tabulka 61: Popisná statistika – lokalita C (BRO 20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) roky 2014 – 2017	110
Tabulka 62: Průměrný počet jízd, shromážděných nábob a kontejnerů za měsíc (roky 2014 – 2017, lokalita C).....	111
Tabulka 63: Transformace dat lokalita C – technologické parametry (roky 2014 – 2017). 112	
Tabulka 64: Lokalita C (korelace) – technologické parametry (roky 2014 – 2017)	112
Tabulka 65: Popisná statistika – lokalita D (BRO 20 01 08 a 20 02 01) roky 2014 – 2017	115
Tabulka 66: Průměrný počet jízd, shromážděných nábob a kontejnerů za měsíc (roky 2014 – 2017, lokalita D).....	115
Tabulka 67: Vývoj produkce BRKO za období 2007 až 2011 – lokality B a C.....	118
Tabulka 68: Vývoj produkce BRKO za období 2013 až 2017– locality A,B, C a D	118
Tabulka 69: Vývoj produkce BRKO (20 01 01) za období 2013 až 2017– locality A,B, C a D	119
Tabulka 70: Měrná produkce BRKO (20 01 01 a 20 02 01) za období 2007 až 2011 a 2013 až 2017	121
Tabulka 71: Podíl odděleně shromážděného BRKO k celkové produkci KO (20 01 01 a 20 02 01) za období 2013 až 2017	121
Tabulka 72: Výsledky deskriptivního měření (lokalita A)	125
Tabulka 73: Výsledky deskriptivního měření (lokalita B)	125
Tabulka 74: Procento nepřistavených nádob (locality A a B).....	126
Tabulka 75: Měrná produkce BRKO (20 01 01 a 20 02 01) za období 2007 až 2011 a 2013 až 2017	127
Tabulka 76: Podíl odděleně shromážděného BRKO k celkové produkci KO (20 01 01 a 20 02 01) za období 2013 až 2017	127
Tabulka 77: Výsledky deskriptivního měření (lokalita C)	130
Tabulka 78: Výsledky deskriptivního měření (lokalita D)	130
Tabulka 79: Procento nepřistavených nádob (lokalita C a D).....	130

Seznam zkratek a kódů odpadu

OH	Odpadové hospodářství
KO	Komunální odpad
SKO	Směsný komunální odpad
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
BRO	Biologicky rozložitelný odpad
C _{BIO}	Nádoby na shromažďování BRKO z domácností
C _{PAP}	Nádoby na shromažďování papíru a lepenky
VOK _{BIO}	Velkoobjemové kontejnery na shromažďování BRKO z údržby veřejné zeleně
20 01 01	Papír a lepenka
20 01 02	Sklo
20 01 39	Plasty
15 01 05	Nápojový kartón
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven
20 02 01	BRO
20 01 10	Oděvy
20 01 11	Textilní materiály
20 01 33	Baterie a akumulátory
20 01 35	Vyřazené elektrické zařízení a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky
20 01 39	Polystyrén
20 01 38	Dřevo
20 01 40	Kovy
20 03 07	Objemný odpad

1 Úvod

Problematické biologicky rozložitelných odpadů (BRO) se v dnešní době věnuje stále větší pozornost z pohledu ochrany životního prostředí. BRO jsou velice významnou skupinou odpadů a způsob nakládání s nimi může pozitivně i negativně ovlivnit základní složky životního prostředí. Účinek BRO na složky životního prostředí může být i negativní BRO mohou způsobovat tvorbu skleníkových plynů, kyselých výluhů při hydrologických procesech a případně mohou ohrožovat zdraví lidí a zvířat výskytem patogenních a podmíněně patogenních mikroorganismů. Ukládání BRO na skládkách ovlivňuje antropogenní skleníkový efekt a klimatickou změnu planety.

Česká republika v roce 2012 přijala Akční plán pro biomasu a biopaliva pro léta 2012 – 2020. Jedná se o základní koncepční dokument ČR pro nakládání s biologicky rozložitelnými odpady, který naplňuje požadavky Skládkové směrnice EU a její tematické strategie pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci. Tato strategie má přispět k tomu, aby se ČR stala recyklační společností, která se snaží předcházet vzniku odpadů a využívá odpady například jako vhodnější surovinové zdroje.

Cílem je tedy předcházení vzniku BRO, omezování jejich ukládání na skládky a z toho vyplývající jejich přednostní využívání před odstraněním.

Těchto cílů chce ČR dosáhnout systematickou legislativní i dotační podporou předcházení vzniku BRO, s využitím možností jejich recyklace, kompostování, výroby bioplynu a materiálového a energetického využití.

2 Přehled o současném stavu řešené problematiky

2.1 Základní problematika odpadu

Do té doby, kdy se lidé začali usídlvat v malých sídlech, a spoléhali se na to, co sami uloví a vypěstují, odpady nepředstavovaly žádné problémy pro společnost a potažmo i pro životní prostředí. Věci se začaly rychle měnit, jakmile začala vznikat první větší sídla. Evropa je kontinent, kde lidé se začali usídlvat ve městech a vesnicích před 2000 lety, a to zejména v oblasti Středomoří. Zde, zhruba v době 500 let před našim letopočtem v řeckých Aténách vznikaly i první skládky odpadu. Z pozdějších dob, existence Římské říše, nejsou žádné záznamy z pohledu odstraňování odpadů. Jisté zkušenosti odráží fakt, že v římských městech byly odpadní vody sváděny pomocí kanalizace. Avšak s rozpadem Římské říše, pokrok civilizace a kvalita života ve městech na dlouhá léta ustal. Většina evropských měst se vrátila do malých sídel. (*Kolektiv autorů US EPA, 2007*).

Ve Středověku bylo obvyklým zvykem nekontrolovatelně vyhazovat tehdejší odpady bezprostředně na ulice. Takovéto odstraňování odpadů obzvláště znepríjemňovalo procházení na ulici. Toto nekontrolovatelné odstraňování odpadu skýtalo i určité výhody. U městských hradeb Paříže (ve čtrnáctém století) vršení odpadů přispívalo k obraně města (*Vehlow et al., 2007*). Ze stejné doby je i známo i jiné odstraňování odpadů, a to praktické rozdělování odpadu na polích v okolí sídel. Jednalo se o použití převážně organických odpadů, jako hnojiv. V této době se také poprvé objevují první zmínky, že odpad ohrožuje životní prostředí (například kvalitu vod). V roce 1388 proto anglický parlament zakázal odstraňování odpadů na veřejných místech u vodních cest a příkopů, nicméně toto nařízení zůstalo jedinečnou událostí. Nadále po celé Evropě převládá neopatrné zacházení s odpady, a se spojením s vážným nedostatkem hygieny podporuje šíření bakterií, což má za následek vypuknutí epidemií moru a cholery. Věci se začaly měnit v roce 1507, kdy v morem zmítaném německém městě Hamburku, lékař Johannes Bökel napsal dílo “Pestilence Order for Hamburg” v němž naznačil, že epidemie by mohla pocházet z nedostatku hygieny. Myšlenky uvedené v “Pestilence Order for Hamburg” způsobují v mnoha městech Evropy reorganizaci v odstraňování odpadů. Avšak je nutná další morová epidemie v roce 1597 k nastartování kontrolovaného nakládání s odpady. Odstraňování odpadů, například v Hamburku provozovali vězni, kteří vyváželi odpad z města do okolních obcí, kde byl použit jako hnojivo. V roce 1600 mnoho větších evropských měst realizuje úklid ulic

a vydává směrnice k odstraňování odpadů. Do značné míry dochází ke zlepšení situace a ukončení rizik infekcí (*Frilling et al., 1994*).

Mírný posun směrem k opětovnému využití a recyklaci odpadů dochází v podobě intenzivnějšího ručního oddělování odpadu na místě skládkování, tato strategie byla praktikována ve Vídni kolem roku 1900. Další strategií využívání odpadu v té době bylo krmení prasat poblíž skládek odpadů. Podle odborníků 75 prasat dokázalo zkonzumovat jednu tunu organického odpadu za den (*Kolektiv autorů US EPA, 2007*).

Začátkem 20. století již existovaly dva různé přístupy k recyklaci odpadů. První přístup znamenal organizování odděleného sběru frakcí odpadu a druhý inertizaci odpadu (spalování ve vyhrazeném zařízení). Organizovaný oddělený sběr frakcí odpadu vznikl v Berlíně, kde byl zaveden systém tří kontejnerů ve čtvrti Charlottenburg v roce 1907. Oddělně se sbíraly kuchyňské odpady, recyklovatelné materiály (papír, textil, sklo, kovy) a v neposlední řadě popel s jinými odpady. Takto odděleně sesbírané odpady byly shromážděny a odváženy v automobilu. Inertizace odpadu byla zahájena v druhé polovině 19. století. V Británii odstartovala kampaň na podporu spalování, s cílem zajištění úplného zničení veškerých bakterií v odpadech. První spalovna odpadu byla dána do provozu v roce 1870 ve městské čtvrti Paddington (Londýn). V té době se především lékaři snažili přesvědčit občany, kteří si stěžovali na zápach ze spalovny, že se spalováním odpadu existují menší rizika spojená s dopady na jejich zdraví, než při ruční manipulaci a odstranění surových odpadů (*Vehlow et al., 2007*).

Takto vypadala problematika více než před sto lety. Nyní je náš životní styl zcela odlišný a na vyšší úrovni. Konec 20. století a začátek 21. století přinesl prudký technologický a sociálně-ekonomický rozvoj. Nicméně i v dnešní době, při zajišťování trvalé prosperity naší společnosti, existují problémy dotýkající se odstraňování odpadů. Problémy se stále nevyhýbají ohrožení lidského zdraví ani životního prostředí, jakožto zachování zdrojů či nedostatečné následné péče. Proto otázka rozvoje odstraňování nebo racionálního využití odpadů je důležitým cílem politiky Evropské unie.

Vstup České republiky do Evropské unie (EU) zásadně ovlivnil požadavky našeho státu na zlepšení životního prostředí.

EU a její členské státy v průběhu let začaly rozvíjet strategii zavádění systému odpadového hospodářství z pohledu ochrany lidského zdraví a životního prostředí, jakožto zachování zdrojů či dostatečné následné péče.

Dnes je odvětví OH v EU téměř zcela regulováno směnicemi EU, které jsou vydávané Evropskou radou a Evropským parlamentem a musí být přijaty všemi členskými státy. Tato

praxe začala v roce 1970 a vyústila v harmonizaci vnitrostátních právních předpisů v oblasti řízení strategií, technologických opatření a environmentálních norem. Rámcová směrnice 75/442/EEC o odpadech byla přijata v roce 1975. Tato směrnice byla několikrát pozměněna a poskytuje všeobecné poradenství v oblasti nakládání s odpady. Cíle směrnice jsou:

1. snižování produkce odpadů,
2. zákaz nekontrolovatelného odkládání, vypouštění a odstraňování odpadu,
3. podpora integrovaného systému nakládání s odpady v návaznosti na filozofii prevence, recyklace a konverze odpadů, s důrazem na materiálové a energetické využití (*Směrnice 2006/12/ES*).

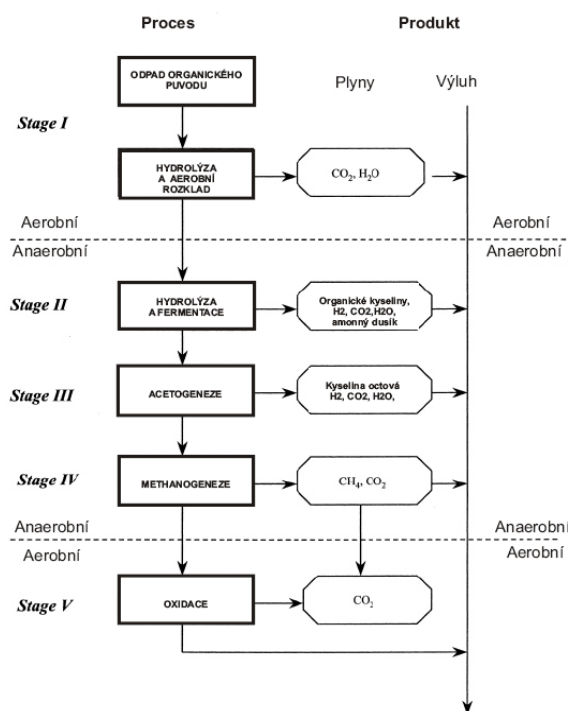
Pod záštitou tohoto rámcového nařízení byly schváleny i další směrnice, které upravují odstraňování nebo recyklování konkrétních druhů odpadů, například z čistíren odpadních vod, odpadů z obalů, ukončení životnosti vozidel (ELV), odpadů z elektrických a elektronických zařízení (WEEE), polychlorovaných bifenyly (PCBs), polychlorovaných terfenylů (PCTs) a v poslední řadě baterií a akumulátorů.

Další směrnice, jež má zásadní význam v odstraňování odpadů je směrnice o skládkování 1999/31/EC. Směrnice je určena k zabraňování či snižování nepříznivých účinků přímého ukládání neupraveného odpadu na lidské zdraví a na životní prostředí, zejména povrchových vod, podzemních vod, půdy a ovzduší. Směrnice také stanovuje systém povolení k provozu skládky. Nejdůležitější částí směrnice je 5. článek, který vyžaduje omezení ukládání BRO na skládky. Cíle snížení mají být splněny v porovnání s množstvím organických odpadů produkovaných v roce 1995 se snížením na 25 % v roce 2006, 50 % v roce 2009 a 75 % v roce 2016. Země, které se nedávno staly členy EU, mají stanovena přechodná období pro plné přijetí těchto pravidel EU. V roce 2010 mělo být v ČR uloženo na skládky 75 % celkové hmotnosti BRO produkované v roce 1995, v roce 2013 má být uloženo 50 % této hodnoty a v roce 2020 již pouze 35 % množství BRO z roku 1995. Opatření k dosažení těchto hodnot by měla zahrnovat zejména recyklaci, kompostování, výrobu bioplynu, materiálové a energetické využití (*Vehlow et al., 2007*).

V ČR tento posun znamenal několik novel zákona o odpadech. Pro část týkající se omezení ukládání BRO na skládky byly vypracovány Realizační programy s odkazem na Plán OH České republiky, které podněcují vhodně přetvářet tyto odpady (*Hřebíček a kol., 2007*).

Velice významný je i směsný komunální odpad (SKO). SKO lze také považovat za biologicky rozložitelný, vzhledem k procentuálnímu zastoupení organické složky v celkovém objemu tohoto odpadu. (Williams, 2002). V EU se produkce SKO denně pohybuje kolem 400 000 tun (Mata-Alvarez et al, 2000).

Vliv BRO (zároveň i SKO) na životní prostředí představuje některé problémy, které souvisejí s ukládáním odpadů na skládky. Skládkováním v EU se stále odstraňuje podstatná část odpadů. V tělese skládky BRO podléhají procesu degradace. Jedná se o dlouhodobý proces biologického rozkladu, který je mimo jiné doprovázen i souvisejícími fyzikálními a chemickými procesy (McBean et al., 1995; Tchobanoglous et O'Leary, 1994; Westlake, 1995; Christensen et al., 1996). Obrázek 1. ukazuje sumarizované fáze rozkladu BRO v tělese skládky a popisuje i tvorbu plynů při rozkladu BRO v tělese skládky (Williams, 2005).



Obrázek 1: Schéma fáze rozkladu biologicky rozložitelného odpadu v tělese skládky (Williams, 2005).

Plyny vznikající při rozkladu BRO v tělese skládky tvoří převážně oxid uhličitý. V pozdějších fázích rozkladu jsou doprovázeny tvorbou metanu. Při rozkladu se tvoří i další plyny (Williams, 2002).

Tvorba skleníkových plynů při rozkladu BRO na skládkách se řadí na první místo problémů, týkající se otázek životního prostředí. Tato skutečnost, v rámci celkového pohledu aktivit odpadového hospodářství, přispívá k celosvětovým emisím skleníkových plynů přibližně 4 % (Papageorgiou et al., 2009). Dále rozklad BRO ovlivňuje tvorbu kyselých

výluhů při hydrologických procesech a denudaci povrchů skládek odpadů. Mezi další problémy lze zařadit ohrožení zdraví lidí a zvířat výskytem patogenních a podmíněně patogenních mikroorganismů.

Jako komplexní způsoby řešení problematiky s BRO se v ČR jeví systémy nakládání s BRO, které jsou součástí systému nakládání s komunálním odpadem (tabulka 1). Tyto způsoby řešení jsou v západní Evropě provozně dlouhodobě osvědčené, jsou dostupnou alternativou nakládání s BRO a z environmentálního hlediska se jedná o jedno z možných řešení negativních vlivů souvisejících s BRO. V České republice k roku 2004 již fungovalo několik systémů nakládání s biologicky rozložitelnými odpady. Nedílnou součástí těchto systémů jsou kompostárny, případně bioplynové stanice. Systémy nakládání pak zajišťují shromažďování BRO, kompostování, výrobu elektrické energie v bioplynové stanici či uplatnění výsledného produktu v zemědělství a pro technické účely (Dvořáček, 2006).

Tabulka 1: Systém nakládání s KO (Tchobanoglous, Kreith, 2002)

Funkční částí	Popis
Produkce odpadů	Produkce odpadů zahrnuje ty činnosti, které označují materiály bez hodnoty k následnému odložení, nebo činnosti shromažďování materiálů k odstranění. Je důležité si uvědomit, krok identifikace materiálu, kdy se tento krok mění individuálně.
Skladování a zpracování u zdroje	Tato část zahrnuje aktivity odpadového hospodářství po dobu, než jsou odpady uloženy v kontejnerech pro následný sběr. Toto nakládání také zahrnuje pohyb naložených kontejnerů na místa sběru. Nakládání s odpadem na místě je věci prvořadého významu a také v zájmu obav o veřejné zdraví s estetickým pohledem.
Shromažďování	Shromažďování zahrnuje, jak sběr pevného odpadu, tak i recyklovatelných materiálů. Dále zahrnuje následnou dopravu těchto materiálů na místa, kde se vyprázdní odvozová vozidla. (například místa s technologií zpracování, místa skladování nebo skládky).
Doprava	Funkční částí odvozu odpadu zahrnují dvě základní částí. První je odvoz odpadu menšími svozovými vozidly do větších odvozových zařízení. Druhá část se zaměřuje na následný transport odpadu, většinou na dlouhé vzdálenosti ke zpracování a odstranění.
Separace, využití a přeměna odpadu	Prostředky a zařízení, jež jsou nyní používány k využití odpadových materiálů, které byly odděleny přímo u zdroje (například v donáškových a odvozových sběrů ve městech). Separování a zpracování odpadu vznikajícího v zařízeních dalšího využití, v místech skladování a odstraňování odpadů. Procesy zpracování a přeměny jsou využívány ke snížení objemu a hmotnosti odpadu. Organická frakce komunálních odpadů může být přeměna i biologickými procesy. Například anaerobní kompostování.
Odstranění	Například skládkování, spalování, fyzikálně chemická úprava, biologická úprava, konečné či trvalé uložení a aplikace odpadů do půdy.

2.2 Rozdělení odpadů

Obecně je za odpad považován nepotřebný materiál, který je nežádoucí, a proto je ho třeba odstraňovat (*Igoni, A.Hilkiah, et al., 2008*). Nová edice Concise English-Dictionary popisuje, že odpad je něco nebo někdo označené za zbytečné, bezcenné nebo nad rámec toho, co je požadováno (*Harper Collins, 2002*).

Zdrojem odpadů jsou obecně území obce a činnosti vztahující se k využívání půdy či území. Existuje libovolný počet zdrojů klasifikace odpadu. Základní klasifikace zdrojů může být: (1) odpady z domácností, (2) odpady z komerční a obchodní sféry, (3) odpady z institucí, (4) stavební a demoliční odpady, (5) odpady z komunálních služeb, (6) odpady z čištění odpadních vod, (7) průmyslové a (8) zemědělské (*Tchobanoglous, Kreith, 2002*). Přehlednější situaci popisuje Příloha A, tabulka 8.1.1.

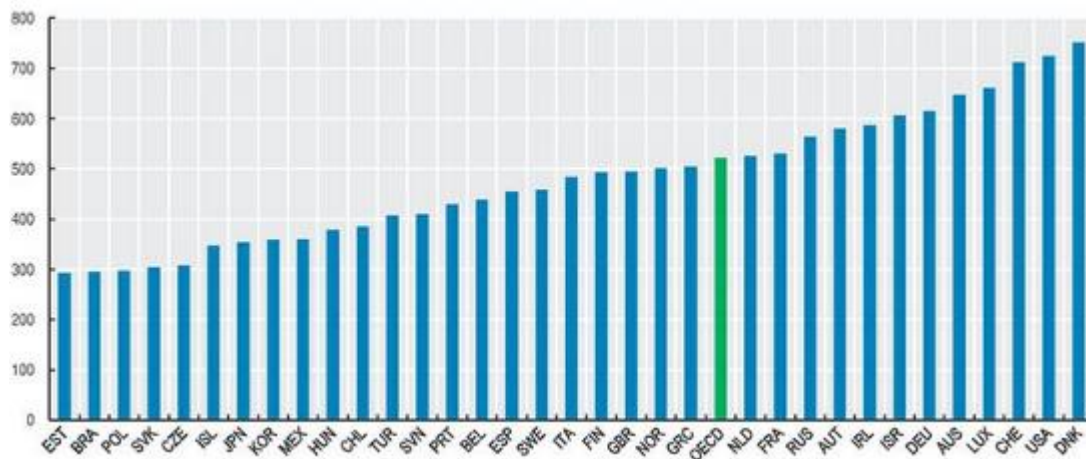
Legislativa ČR, respektive Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, uvádí pojem „odpad, jako každou movitou věc, které se osoba zbavuje, má úmysl se zbavit nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze tohoto zákona“. Jedná se například o barvy, lepidla, pryskyřice, rozpouštědla a další. Prováděcím právním předpisem je vyhláška č. 381/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů (Katalog odpadů). Katalog odpadů v příloze č. 1 této vyhlášky uvádí 20 skupin, které tvoří jednotlivé druhy odpadů s uvedenými katalogovými čísly od 1 do 20.

Odpady se dle vlivu na životní prostředí dělí na odpady nebezpečné a na odpady ostatní (*zákon č. 185/2001 Sb.*). Nebezpečný odpad je odpad, který má alespoň jednu nebezpečnou vlastnost ohrožující zdraví obyvatelstva či životní prostředí. Jedná se o barvy, lepidla, pryskyřice, rozpouštědla, kyseliny, hydroxidy, detergenty, odmašťovací prvky, fotochemikálie, léky, pesticidy, galvanické články, zářivky, zařízení s obsahem chlorfluorovodíku, oleje nebo tuky. Nebezpečnými vlastnostmi jsou výbušnost, hořlavost, oxidační schopnost, tepelná nestálost organických peroxidů, schopnost odpadu uvolňovat při styku se vzduchem nebo vodou jedovaté látky (plyny), ekotoxicita, následná nebezpečnost, akutní toxicita, pozdní účinek, žíravost, infekčnost a radioaktivita.

2.3 Komunální odpady

Komunální odpady jsou odpady vznikající v obcích s výjimkou průmyslových a zemědělských odpadů (*Tchobanoglous, 1993*). Komunální odpady zahrnují všechny odpady, které jsou produkovány z bytových apartmánů, z domácností, stavebnictví,

komerčních a obchodních zařízení, ústavních zařízení, ze stavební a demoliční činnosti, komunálních služeb a z čistíren odpadních vod (*Tchobanoglous, Kreith, 2002*). Obrázek 2 ukazuje srovnání produkce komunálních odpadů pro jednotlivé státy za poslední aktuální dostupný rok.



Obrázek 2: Graf produkce komunálních odpadů v kg na osobu [kg.obyvateľ⁻¹] v roce 2015 (OECD, 2016)

Zdroj: OECD Factbook 2016: Economic, Environmental and Social Statistics

V legislativě České republiky je komunální odpad formulován, jako „veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v prováděcím právním předpisu s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání“. Dle přílohy č. 1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů. (Katalog odpadů) jsou komunální odpady uvedeny ve skupině 20, kterou tvoří jednotlivé druhy odpadů s uvedenými katalogovými čísly. Přehled jednotlivých skupin je popsán v Příloze A v tabulce 8.1.2.

Množství komunálních odpadů (KO) především závisí na vybavenosti jednotlivých obcí, zejména z pohledu vytápění jednotlivých domů a bytů (*Hoffmann, 1996*). Dalšími faktory jsou: velikost sídel, typ zástavby (*Kotoulová, 2001*) a nadmořská výška. Přehled o způsobech nakládání s vyprodukovaným KO je uveden v tabulce 2. Z jednotlivých hodnot je patrné, že skládkování KO je stále významný způsob nakládání s tímto odpadem.

Tabulka 2: Produkce a přehled nakládání s KO v letech 2012 až 2018 (MŽP, 2018)

Způsob nakládání	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	[tis.t]	%	[tis.t]	%	[tis.t]	%	[tis.t]	%	[tis.t]	%	[tis.t]	%	[tis.t]	%
Energetické využití	610	11,8	615	11,9	627	11,8	620	11,8	681	12,1	685	12	676	11,7
Materiálové využití	1577	30,4	1562	30,2	1850	34,7	1877	35,6	2136	38,1	2136	37,5	2230	38,6
Skládkování	2786	53,6	2699	52,2	2570	48,3	2499	47,4	2523	45	2583	45,4	2658	46,0
Spalování	2,1	0,04	2,84	0,05	3,95	0,07	3,7	0,07	3,15	0,06	3,5	0,06	3,9	0,07

Zdroj: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2018

2.3.1 Základní fyzikálně chemické charakteristiky

Objektivní údaje o množství, skladbě a ostatních vlastnostech KO jsou nezbytným podkladem pro vytváření efektivních systémů shromažďování využitelných surovin, systémů materiálového a energetického využití a hodnocení jejich účinnosti. Informace mají také význam při sestavování bilancí druhotných surovin v rámci koncepcí a plánů odpadového hospodářství, ale i v rozhodování orgánů veřejné správy v rámci dané problematiky (*Jelínek et al., 2001*). Charakteristiky slouží ke zkoumání a kvantitativnímu popisu vlastností KO. Znalost těchto charakteristik, zejména jejich průměrných a extrémních hodnot, případně časových průběhů, je nezbytná nejen pro projekci zařízení na odstraňování, popřípadě využívání KO (včetně volby technologií) a pro jejich provozní řízení, ale též např. pro optimalizaci shromažďování KO a pro volbu způsobů využívání odpadu (*Nesvadba, 1996*).

2.3.1.1 Charakteristiky množství

Množství odpadu je hmotnost nebo objem odpadu vyjádřené v příslušných jednotkách.

- Celkové množství odpadu – úhrnné množství odpadu vzniklé za uvažovaný časový interval (udává se obvykle v t, případně v m³).
- Měrné množství odpadu – množství odpadu vzniklé za uvažovanou časovou jednotku, připadající na zvolenou sledovanou jednotku. Obvykle se udává v kg.obyvateľ⁻¹.rok⁻¹ nebo v kg. obyvateľ⁻¹.týden⁻¹, případně v m³.obyvateľ⁻¹.rok⁻¹, nebo v kg.t⁻¹ výrobku apod.) (*Altmann, Vaculík, Mimra, 2010*).

2.3.1.2 Charakteristiky skladby

Skladba tuhého KO je členěna na zrnitostní frakce a látkové skupiny tuhého KO.

- Zrnitostní frakce tuhého odpadu – část tuhého KO tvořena částicemi (zrny), jejíž velikost (průměr) leží v daném intervalu. Pro charakterizování zrnitosti KO se používají členění na frakce: < 8 mm, 8 až 40 mm, > 40 mm.
- Látková skupina tuhého KO – část tuhého KO tvořená částicemi obdobného látkového složení a fyzikálně chemických vlastností. Látkové skupiny jsou například papír s lepenkou, textil, plasty, železo, zahradní odpad, kuchyňská odpad, sklo aj. (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).

2.3.1.3 Ostatní fyzikálně-chemické charakteristiky

- Objemová hmotnost odpadu – hmotnost objemové jednotky odpadu ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$).
- Vlhkost odpadu – obsah volné vody v hmotnostní jednotce odpadu (% hmotnostních).
- Obsah spalitelných látek v odpadu – hmotnost, o kterou se zmenší hmotnost jednotky sušiny odpadu jejím spálením za stanovených podmínek (% hmotnostních).
- Spalné teplo odpadu – množství tepla uvolněné úplným spálením daného množství odpadu v kalorimetrické tlakové nádobě v prostředí stlačeného kyslíku při teplotě 25 stupňů Celsia vztažené na jednotku jeho hmotnosti. Výslednými produkty jsou kyslík, dusík, oxid siřičitý, oxid uhličitý, voda ve formě kapaliny a popel ($\text{MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$).
- Výhřevnost odpadu – spalné teplo odpadu zmenšené o výparné teplo vody, uvolněné a vzniklé z odpadu během hoření ($\text{MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$).
- Obsah vybraných prvků (s důrazem na stopové toxické prvky).
- Obsah uhlíku (C), dusíku (N), vodíku (H) a fosforu (P) (ve formě P_2O_5).
- Poměr obsahu uhlíku k obsahu dusíku (C:N) (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).

2.3.2 Stanovení množství

První systematická sledování proběhla koncem 80 let v Kutné Hoře a CHKO Třeboňsko, v Hradci Králové, Pardubicích a Chrudimi a v Ostravě. Poslední dlouhodobá sledování byla realizována VÚMH v letech 1992 a 1993 v Benešově a v letech 1993 a 1994 v Praze. Některá města, respektive svozové firmy provádí analýzy náhodné. Rovněž v zemích EU není

metodika analýzy domovních odpadů jednotně upravena. Vlastní metodiku pro domovní odpad se zaměřením na zjišťování stavu využívání odpadu zpracovala European and Recycling Association (ERRA). V ČR byla vytvořena jednotná metodika pro výzkumný úkol VaV/720/2/00 (*Altmann, Vaculík, Mimra, 2010*).

2.3.2.1 Metodika ERRA

Výběr reprezentativních vzorků pro analýzy je záležitostí jednotlivých zemí a závisí na počtu domácností v dané oblasti, druhu obytné zástavby, sociálním složení obyvatelstva a způsobu shromažďování odpadu. Časové období analýz je doporučováno na období jednoho roku. Velikost analyzovaného vzorku závisí na počtu sledovaných nemovitostí, počtu obyvatel a stupni požadované přesnosti výsledků. Většinou je odebírán zjednodušený a méně nákladný soubor vzorků. Po homogenizaci vyloženého odpadu je odebírán vzorek cca 200 kg metodou formování odpadu do kužele o výšce 0,8 m a odebrání dvou protilehlých čtvrtin. Poté dochází k opětovnému promísení a opakování předešlých operací až do požadované hmotnosti. Analýza domovního odpadu je stanovena pomocí síťové analýzy (velikosti ok 20 x 20 mm) a ručního dotřídění na jednotlivé materiálové skupiny, kde je zjišťována hmotnost a objem. Podsítný podíl je klasifikován, jako jemný podíl. Nadsítný podíl je dále analyzován ve třech úrovních. Podrobnější třídění je prováděno u komodity plast a papír. Odběr vzorků pro fyzikální a chemické analýzy je prováděn ze zbývajících dvou čtvrtin původního vzorku (*Altmann, Vaculík, Mimra, 2010*).

2.3.2.2 Metodika VÚMH

Metodika VÚMH spočívá v rozřídění směsného domovního odpadu do souboru předem určených látkových skupin ve fázi po vysypání odpadu ze svozového automobilu. Při zjišťování skladby domovního odpadu jsou rozlišovány standardně čtyři obytné zástavby. Charakteristiky jednotlivých typů zástavby jsou uvedeny v tabulce 3. Analýzy skladby v daném typu jsou prováděny 1 x po dobu jednoho roku (*Altmann, Vaculík, Mimra, 2010*).

Tabulka 3: Znak sledovaných typů zástavby v sídelních jednotkách ČR (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010)

Symbol	Znak: zástavba, způsob vytápění	Charakter zacházení s KO
C - centrální	Sídlště s centralizovaným zásobováním tepla	Bez možnosti jakéhokoliv využití odpadu na místě vzniku
S - smíšený	Převážně starší zástavba městských čtvrtí se smíšeným vytápěním ušlechtilými palivy (plyn, nafta, elektřina), ústředním vytápěním z domovních a blokových kotelen	S možností spalovat část hořlavé složky
V - vilový	Zástavba městských čtvrtí tvořená rodinnými domky a nájemními vilami s lokálním vytápěním pevnými a částečně i ušlechtilými palivy	S větším podílem spalování hořlavé složky
P - příměstský	Vesnická a příměstská zástavba s vytápěním převážně pevnými palivy	S možností využívat značnou část KO, tj. část spalovat, část kompostovat a část zkrmovat

2.3.3 Výsledky analýz

Z hlediska evidence odpadů a řazení odpadů podle druhů dle Katalogu odpadů náleží do skupiny 20 (Komunální odpady) dvě základní množiny odpadů charakteristické podle místa vzniku:

- odpady z domácností (domovní odpad),
- odpadům z domácností podobné odpady živnostenské, průmyslové a z úřadů.

Domovní odpad v rámci standardů je chápán jako veškerý produkováný odpad v domácnostech občanů (s výjimkou objemného odpadu), včetně odděleně shromažďovaných složek (papír, plasty, sklo, biologicky rozložitelný odpad). Domovnímu odpadu podobný odpad je odpad podobného původu a složení (odpad z administrativy) z živností, průmyslu a z úřadů. Množství domovního odpadu se stanoví z evidence odpadů, kterou vede obec průběžně jako původce KO ze zákona. Odhad množství domovního odpadu je možno také stanovit na základě počtu obyvatel a za využití ukazatelů měrné produkce domovního odpadu uvedených v tabulce 4. Lze vycházet i z výsledků analýz z roku 2000 a 2003, kde hodnoty byly sledovány pouze ve třech typech obytných zástavebách, a to v sídlštní, smíšené a vesnické zástavbě (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).

Tabulka 4: Ukazatele skladby domovního odpadu (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).

Typ zástavby	Skladba domovního odpadu [kg.obyvateľ ⁻¹ .týden ⁻¹]			
	Sídlištní zástavba velkých měst	Sídlištní zástavba malých měst	Smíšená zástavba měst	Vesnická zástavba
Papír a lepenka	35	29	40	15
Plasty	22	22	28	18
Sklo	14	9	12	18
Kovy	5	4	5	9
BRO	28	25	27	12
Textil	9	8	8	4
Minerální odpad	3	1	3,5	8
Nebezpečný odpad	1	1	0,5	1
Spalitelný odpad	19	9	11	12
Zbytek 20-40 mm	5	11	8	10
Frakce 8-20 mm	10	7	6	18
Frakce < 8 mm	5	4	7	73
Celkem	56	130	156	198

2.4 Biologicky rozložitelné komunální odpady

Biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO) tvoří odpady, které jsou schopné anaerobního nebo aerobního rozkladu (například potraviny, odpad ze zeleně, papír). Ve vztahu ke KO se jedná především o odpady z údržby sadů, parků a lesoparků, sídlištní a uliční zeleně, ale i travních hřišť a odpady ze hřbitovů ve vlastnictví, případně ve správě, měst a ze zahrad ve vlastnictví fyzických osob (občanů). Patří sem také odděleně sebrané biologicky rozložitelné odpady z kuchyní, stravoven a z domácností, ale i odpady papíru, dřeva přírodních textilií a z nich zhotovených oděvů (Vrbová *et al.*, 2009). V tabulce 5 je popsán přehled BRKO a zároveň je uveden i koeficient biologické složky v jednotlivých druzích tohoto odpadu (Kotoulová, 2003).

Tabulka 5: Přehled BRKO (Kotoulová, 2003)

Katalogové číslo	Název druhu odpadu	Koeficient [-]
20 01 01	Papír a lepenka, s výjimkou papíru s vysokým leskem a odpadu z tapet	1,00
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven	1,00
20 01 10	Oděvy	0,60
20 01 11	Textilní materiály	0,50
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1,00
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad	1,00
20 03 02	Směsný komunální odpad	0,54
20 03 02	Odpad z tržišť	0,80
20 03 07	Objemný odpad	0,50

2.4.1 Celková množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů

V centrální zástavbě se počítá s hodnotou 18,9 % a v příměstské zástavbě se jedná o hodnotu 6,3 % hmotnostní množství BRKO z domácností. Většina množství BRKO vzniká v závislosti na typu zástavby rovněž na zahrádkách, hřištích, v parcích a na ostatních plochách, které jsou v majetku obcí.

Tabulka 6 uvádí produkci KO v roce 1995 a její odhadovaný vývoj do roku 2020. Z celkové produkce KO je ve druhém sloupci uvedena produkce BRKO, která je metodicky vedena jako 40 % podíl produkce (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010). Třetí sloupec tabulky vyjadřuje produkci BRKO, které lze ve sledovaných letech (podle Směrnice Evropské unie 99/31/EC o skládkování odpadů ukládat na skládky. Poslední sloupec je rozdílem mezi množstvím BRKO, které lze uložit na skládkách a množstvím BRKO, které je nutno zpracovat jiným způsobem.

Tabulka 6: Produkce KO, BRKO v ČR v sledovaných letech (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010)

Roky	Množství KO [tis. t.rok ⁻¹]	Z toho BRKO [tis. t. rok ⁻¹]	Na skládky je možno uložit [tis. t. rok ⁻¹]	Nutno zpracovat [tis. t. rok ⁻¹]
1995	3400	1530	1530	0
2010	5135	2054	1148	906
2013	5291	2116	765	1351
2016	5450	2180	662	1548
2020	5673	2269	536	1733

Do roku 2010 množství skládkovaných BRKO stále rostlo a množství produkovaného KO již několik let stagnovalo, případně lehce klesalo. Přiblížení odhadovanému vývoji naznačuje

teprve až rok 2012. V roce 2017 je tento odhadovaný vývoj již dokonce vyšší. Jednotlivé skutečnosti jsou uvedeny pro porovnání dle evidence produkce KO v tabulce 7.

Tabulka 7: Produkce KO v ČR v sledovaných letech (MŽP, 2018)

Produkce komunálního odpadu v ČR [tis. tun]							
Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produkce KO	5192	5167	5323	5274	5612	5690	5782

Zdroj: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2018

Produkce BRKO je součtem hodnot produkce z domácností a produkce BRKO ze zahrad a veřejných ploch. Množství BRKO ze zahrad a veřejných ploch je hodnota, kterou lze zatím celoplošně v ČR jen odhadovat, případně měřit na základě projektů, kdy je ve sledované oblasti nastaven určitý systém nakládání s BRKO a měří se skutečně shromážděné množství. K určení množství BRKO z domácností se mohou používat například hodnoty z výsledků analýz domovního odpadu. V podmínkách ČR se pohybují v rozpětí 30–60 kg.osobu⁻¹.rok⁻¹. Pro měrné množství BRKO ze zahrad a z veřejných ploch, při zavedení odděleného shromažďování, lze očekávat hodnoty uváděny v rozmezí 30–300 kg.osobu⁻¹.rok⁻¹ (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).

2.5 Nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem

Nakládání s BRKO je tvořeno několika dílčími částmi. Tyto části jsou popsány v níže uvedených kapitolách. Popis dílčích částí nakládání s BRKO je doplněno o srovnání nakládání s BRKO v ČR a USA. Nakládání s BRKO v ČR odráží přijaté principy nakládání s BRKO v EU. Nakládání s BRKO v USA pak tvoří doplňující rámec informací k této části programu odpadového hospodářství.

2.5.1 Shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu

Shromažďování odpadů je důležitou součástí jakéhokoliv pevného programu odpadového hospodářství. Proces shromažďování odpadu definuje kombinace určité technologie a lidské práce (Bilitewski et al., 1997). Termín shromažďování nezahrnuje pouze samotné shromažďování odpadu z určitého typu zdroje, ale zahrnují i odvoz těchto odpadů k místům,

kde jsou svozová vozidla vyprázdněna a vyložena (*Thobanoglous et al., 1993*). Zatímco aktivity spojené s odvozem a vyložením odpadů jsou v procesu shromažďování obdobné, tak samotné soustředění odpadů do shromažďovacích prostředků se liší podle činností nebo míst, kde jsou odpady produkovány. V současné době jsou ve světě zavedeny dva typy způsobů příprav pro shromažďování KO (směsné komunální odpady – neseparované a komunální odpady oddělené přímo u zdroje – separované) (*Thobanoglous, Kreith, 2002*).

Příklady typů jednotlivých služeb shromažďování pro KO popisuje tabulka 8. Je třeba i poznamenat, že mnoho dalších variant na poskytované služby bylo vyvinuto, tak aby odpovídaly místním podmínkám. Například roční nebo pololetní speciální služby shromažďování spotřebičů, pneumatik, baterií, barev, olejů, pesticidů, biologicky rozložitelných odpadů, skla a plastových lahví (*Theisen, 2002*).

Tabulka 8: Služby shromažďování pro KO v USA (*Thobanoglous, Kreith, 2002*)

Způsob přípravy pro shromažďování odpadu	Typ služby shromažďování komunálních odpadů
Směsné komunální odpady (neseparované)	Jednotné shromažďování pomocí velkého kontejneru pro směsný domovní odpad a odpad ze zahrad a parků
	Oddělené shromažďování směsného domovního odpadu a odpadu ze zahrad a parků
	Oddělené shromažďování směsného domovního odpadu a odpadu ze zahrad a parků (soustředěn do nádob)
Oddělené komunální odpady přímo u zdroje (separované)	Jednotné shromažďování pomocí jedné nádoby na separovaný odpad umístěné společně s plastovými pytli na směsný domovní odpad a odpad ze zahrad a parků
	Oddělené shromažďování separovaného odpadu pomocí plastového pytle a směsného domovního odpadu soustředěného do stejné nádoby a odpadu ze zahrad a parků
	Jednotné shromažďování separovaného odpadu, směsného domovního odpadu a odpadu ze zahrad a parků pomocí kontejneru (dvě oddělené části)
	Oddělené shromažďování separovaného odpadu a směsného domovního odpadu pomocí kontejneru (dvě oddělené) části a odpadu ze zahrad a parků – soustředěn do nádob
	Oddělené shromažďování separovaného odpadu a směsného domovního odpadu (soustředěn do nádob) a odpadu ze zahrad a parků (soustředěn do nádob)
	Oddělené shromažďování separovaného odpadu a směsného domovního odpadu a odpadu ze zahrad a parků (soustředěn do nádob)
	Oddělené shromažďování separovaného odpadu a směsného domovního odpadu a odpadu ze zahrad a parků

KO oddělené přímo u zdroje se obvykle shromažďují za účelem znovu obnovy a následného použití (recyklace). Jednotlivé způsoby shromažďování komunálních odpadů, oddělených přímo u zdroje, se liší podle oblastí. Například v Německu je rozvinut tzv.

Duales System Deutschland (DSD), kdy systém shromažďuje samostatně oddělený obalový materiál, zatímco v Japonsku se běžně v domácnostech shromažďuje hořlavý materiál. V Evropě a Severní Americe, je samostatné shromažďování nejvíce běžně pro suché recyklovatelné materiály (papír, kov, sklo, plasty), BRKO (kuchyňské a zahradní odpady) a v některých zemích i domácí nebezpečný odpad (baterie, barvy atd.). Shromažďování pro ostatní zbytkový KO (tzv. restwaste) je zavedeno v samostatném toku. Objemné odpady mohou být řešeny také samostatně, nebo alternativně zahrnuty do shromažďování BRKO nebo SKO (*Salvato et al., 2003*).

2.5.1.1 Shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu odděleného přímo u zdroje (USA)

V Severní Americe jsou popisovány tři základní metody shromažďování pro komunální odpady oddělené přímo u zdroje obytných zástaveb. Jedná se o pouliční shromažďování při využití konvenční a speciálně navržených svozových vozidel (Curbside collection), náhodné pouliční shromažďování dobročinnými organizacemi (Incidental Curbside collection) a donášku odpadů obyvateli do recyklačních center (např. Drop – off center) (*Thobanoglous, Kreith, 2002*).

Při pouličním shromažďování jsou kontejnery pro separované odpady poskytnuty každé domácnosti nebo je vyčleněn vhodný prostor pro shromažďování, který je dobře dostupný pro každou rezidenci. Kontejnery jsou často stejné velikosti a shromažďování odpadů probíhá v pravidelných intervalech (*Bilitewski et al., 1997*). Frekvence shromažďování závisí na produkovaném množství, roční době a na socioekonomickém statutu obsluhované oblasti. V obytných zástavbách, by měly být odpady shromažďovány dvakrát v týdnu v teplých měsících roku a jednou za týden (maximální přípustný intervalu) v ostatních měsících. V zástavbách komerčních zařízení se odpady, včetně odpadů z hotelů a restaurací, doporučuje shromažďovat každý den kromě neděle (*Salvato et al., 2003*). Často jsou kontejnery také označovány barevnými štítky, které ukazují, jaké odpady se mají vyhazovat. Označování podporuje orientaci shromažďování (*Gallenkemper, 1988*).

V recyklačních centrech (Drop – off) jsou dostupné kontejnery pro separované odpady a jiné kontejnery pro nebezpečné odpady. Recyklační centra bývají oplocená a zabezpečená. Během provozní doby by měl být k dispozici kvalifikovaný personál, aby zajistil hladký proces shromažďování. Umístění recyklačního centra, respektive velký prostor a personální požadavky jsou limitovány hustotou obyvatelstva. Optimálně by jedno recyklační centrum

mělo sloužit pro 30 000 až 50 000 obyvatel. Vzdálenosti, které jsou příliš dlouhé pro obyvatele, se projevují v důsledku relativně nízkého shromažďování. Nicméně kvalita získaných recyklovatelných odpadů je velmi vysoká (*Bilitewski et al., 1997*).

2.5.1.1.1 Příklady shromažďování komunálních odpadů v jednotlivých typech zástaveb

V zástavbách nízkopodlažních domů například může probíhat shromažďování komunálních odpadů oddělených u zdroje přímo na ulicích, cestách nebo před komerčními zařízeními (obrázek 3). Odděleně jsou shromažďovány směsné domovní odpady a odpady k recyklaci. Vzhledem k tomu, že jednotlivé domy a podniky nemusí jednotlivé odpady dopravovat dále než k obrubníku, je účast v těchto shromažďovacích programech obvykle mnohem vyšší než u Drop – off programů. V těchto zástavbách se mohou jednotlivé programy lišit od komunity ke komunitě. Některé programy vyžadují, aby obывatelé shromažďovali různé druhy KO, například noviny, plasty, sklo a kovy odděleně do několika kontejnerů. Jiné programy používají pouze jeden kontejner pro uložení smíšených recyklovatelných komunálních odpadů nebo jeden kontejner na papír a druhý pro recyklovatelné odpady (sklo, hliník a cín). Jedna z možností pro shromažďování BRKO ze zahrad a parků je použití speciálního zařízení známého jako Claw na upravených vozidlech. Toto zařízení obklopí a stiskne hromadu BRKO s následným naložením do vozidla typu Compactor (obrázek 4a,b). Další možností pro shromažďování BRKO ze zahrad a parků spočívá v rozmístěných velkých kontejnerech. Výše uvedené možnosti shromažďování BRKO ze zahrad a parků jsou aplikovány také v bytových zástavbách vícepodlažních domů a výškových domů (*Thobanoglous, Kreith, 2002*).



Obrázek 3: Fotografie shromažďování KO v nízkopodlažních bytových zástavbách (Thobanoglous, Kreith, 2002)



(a)



(b)

Obrázek 4 a,b: Fotografie vozidel a zařízení – shromažďování BRKO a) zařízení Claw a vozidlo Tractor b) vozidlo Compactor s Claw (Tchobanoglous, Kreith, 2002)

V bytových zástavbách vícepodlažních domů jsou principiálně známé dvě metody používané pro shromažďování separovaných komunálních odpadů. První metodou je pouliční shromažďování s využitím konvenčních a speciálních mechanizovaných vozidel a druhou shromažďování na určených místech s využitím mechanizovaných vozidel. (Tchobanoglous, Kreith, 2002). V těchto zástavbách se většina kontejnerů pro shromažďování separovaných komunálních odpadů nachází venku ve speciálních prostorách (obrázek 5). U některých domů se kontejnery nacházejí přímo v suterénu. Obyvatelé pak odpady donáší do vymezených prostor do příslušných kontejnerů. Kontejnery na separované KO jsou většinou v blízkosti kontejnerů na směsný domovní odpad. Kontejnery jsou vyprazdňovány mechanicky pomocí shromažďovacích vozidel.



Obrázek 5: Fotografie kontejnerů a vyhrazených míst v bytových zástavbách vícepodlažních domů (Tchobanoglous, Kreith, 2002)

Ve výškových bytových domech zahrnuje manipulace se separovanými odpady a směsnými komunálními odpady několik kroků. Například separované komunální odpady a směsné komunální odpady mohou být pracovníky údržby budov z různých pater dopravovány do suterénů do příslušných kontejnerů nebo jsou jednotlivými nájemníky dopravovány do suterénů do příslušných kontejnerů. Častý případ je také, že separované komunální odpady a SKO jsou pracovníky údržby budov a jednotlivými nájemníky z různých

pater dopravovány do suterénů do příslušných kontejnerů, nebo jsou používány speciální konstruované mechanismy (např. skluzavky). Následně jsou odpady z kontejnerů mechanicky vyprazdňovány jednotlivými shromažďovacími vozidly. (*Thobanoglous, Kreith, 2002*).

Z komerčních zařízení je obvykle shromažďování prováděno soukromými přepravci. V mnoha případech mají přepravci smlouvy se zařízením pro využívání separovaného odpadu. Odpady k recyklaci jsou ukládány v samostatných kontejnerech. V některých městech je často papír a kartón balíkován a připraven na levé straně chodníku, kde se shromažďuje. V obchodních zařízeních bývají k dispozici lisovací zařízení, která se často používají na papír a karton. Využívají se i drtiče na hliníkové plechovky. Směšné komunální odpady se shromažďují do kontejnerů soukromých dopravců, nebo městských služeb posádky (*Thobanoglous, Kreith, 2002*).

2.5.1.2 Typy systémů shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu

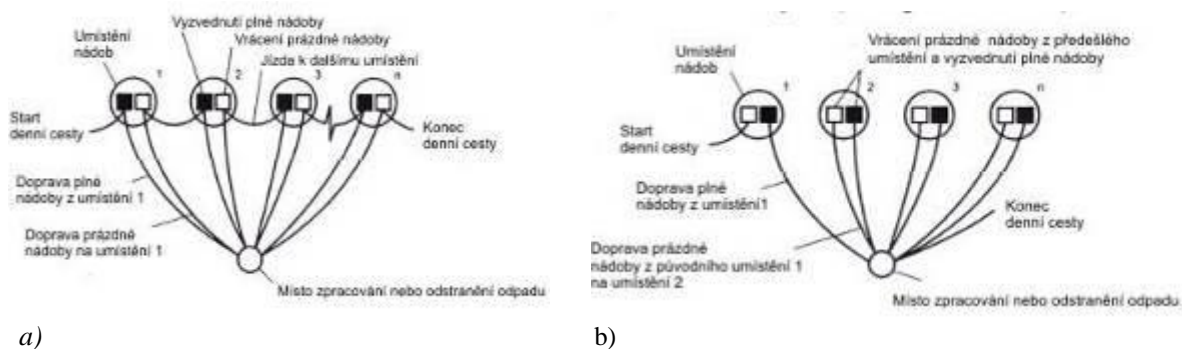
Systémy shromažďování separovaných komunálních odpadů lze rozdělit z několika hledisek, jako je hledisko provozního režimu použitého zařízení a hledisko shromažďovaných odpadů (*Salvato et al., 2003*). Systémy mohou být klasifikované podle provozního režimu do dvou kategorií a to přepravní kontejnerový systém (konvenční a výměnný režim) a stacionární kontejnerový systém. V prvním případě se jedná o shromažďování pomocí kontejnerů (přepravní nádobový systém). Druhý způsob je zajištění shromažďování vozidlem, kdy dochází k postupnému zaplňování ložného objemu vozidla po trase (stacionární nádobový systém) (*Thobanoglous, Kreith, 2002*).

2.5.1.2.1 Přepravní kontejnerový systém (konvenční a výměnný režim)

V konvenčním přepravním kontejnerovém systému jsou kontejnery používané ke shromažďování dopravovány na místa zpracování nebo odstranění a prázdné kontejnery jsou navraceny na jejich původní umístění (obrázek 6a).

Ve výměnném přepravním kontejnerovém systému jsou kontejnery používané ke shromažďování odpadu dopravovány na místa zpracování nebo odstranění a prázdné kontejnery jsou navraceny na jiná místa původního umístění. Způsob výměny kontejnerů funguje nejlépe, pokud kontejnery mají stejný objem (obrázek 6b).

Přepravní kontejnerová systémy jsou ideální pro shromažďování KO vznikajícího přímo u zdrojů, kde je patrná velká míra produkce odpadu (velký počet rozmístěných kontejnerů). Použití velkých kontejnerů eliminuje čas a nevzhledné, nehygienické podmínky spojené s užíváním mnoha menších kontejnerů. V přepravním kontejnerovém systému jsou používány tři základní typy vozidel (hoist truck, tiltframe container a truck tractor trash-trailer (Salvato *et al.*, 2003). Základní údaje o používaných kontejnerech u těchto vozidel jsou uvedeny v tabulce 9. Jednotlivé typy vozidel jsou uvedeny na obrázku 7 a,b,c.



Obrázek 6 a,b: Schéma přepravního kontejnerového systému a) konveční režim b) výměňový režim (Tchobanoglous, Kreith, 2002)

Tabulka 9: Přehled typů vozidel a kontejnerů v systémech shromažďování (Salvato et al., 2003)

Vozidlo v systému shromažďování	Typy kontejnerů	Objem nádob [m ³]
Přepravní kontejnerový systém		
Typ - Hoist truck	Používané se stacionárním stlačováním	4,5 - 9 m ³
Typ - Tilt frame	Otevřený nosič kontejneru (roll-off)	9 - 11 m ³
	Používané se stacionárním stlačováním	9 - 11 m ³
Typ - Truck tractor	Se samostatným stlačovacím mechanismem	15 - 30 m ³
	Otevřený přívěs (open top trash trailer)	11 - 30 m ³
	Uzavřený přívěs (enclosed trailer) vybaveny kontejnery se samostatným stlačovacím mechanismem	11 - 30 m ³
Stacionární kontejnerový systém (vozidla se systémem stlačování - Compactor)		
Typ - Compactor, mechanické nakládání	Otevřená nebo zavřená verze s bočním nakládáním	0,76 - 7,6 m ³
	Speciální kontejnery pro shromažďování směsného domovního odpadu z jednotlivých sídel	0,34 - 0,45 m ³
Typ - Compactor, mechanické nakládání s děleným výsypem	Speciální kategorizované kontejnery (split cart) pro shromažďování recyklovatelného a směsného domovního odpadu	0,34 - 0,45 m ³
Typ - Compactor trailer, mechanické nakládání pomocí výtahového zařízení	Speciální kategorizované kontejnery (split cart) pro shromažďování recyklovatelného a směsného domovního odpadu	0,34 - 0,45 m ³
Typ - Compactor, mechanické nakládání	Plastové nebo plechové kontejnery pro shromažďování papírových a plastových pytlů	0,075 - 0,20 m ³
Stacionární kontejnerový systém (vozidla bez systému stlačování - Noncompactor)		
Typ - Noncompactor, mechanické nakládání	Všechny typy kontejnerů používaných pro dočasné uskladnění recyklovatelných materiálů	0,12 m ³
Typ - Noncompactor, poloautomatické boční nakládání	Všechny typy kontejnerů používaných pro dočasné uskladnění recyklovatelných materiálů	0,12 m ³
Typ - Noncompactor, poloautomatické boční nakládání umožňující výklop kontejnerů	Všechny typy nádob používaných pro dočasné uskladnění recyklovatelných materiálů plus kontejnery split cart	0,225 - 0,45 m ³
Typ - Non compactor, mechanické nakládání pomocí výtahového zařízení	Typy nádob používaných pro shromažďování domovního odpadu separovaného u zdroje	0,225 - 0,45 m ³



(a)



(b)

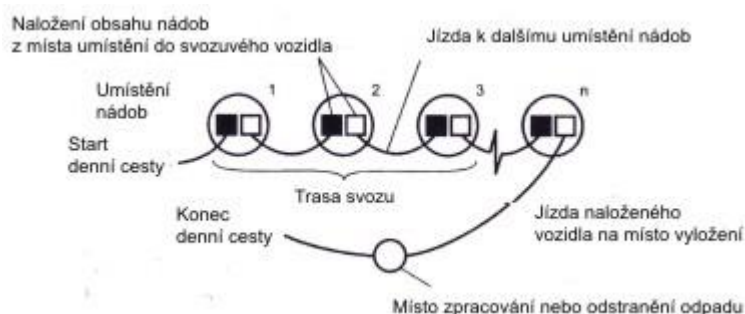


(c)

Obrázek 7 a,b,c: Fotografie základních typů vozidel (a) hoist truck, (b) tilt frame a (c) trash trailer (Tchobanoglous, Kreith, 2002)

2.5.1.2.2 Stacionární kontejnerový systém

Ve stacionárním kontejnerovém systému zůstávají kontejnery používané ke shromažďování odpadu na místě. Někdy jsou kontejnery pouze přesouvány k místům, kde jsou nakládány. Shromažďovací vozidla objíždí umístění kontejnerů, dokud nejsou plně naloženy (obrázek 8). Stacionární kontejnerový systém je vhodný pro všechny druhy odpadů. Systémy se liší v závislosti na druhu a množství odpadů, které mají být shromažďovány. Existují dva hlavní typy. Jedná se o systémy, které používají ručně nakládaná vozidla (obrázek 9a) a systémy, které používají mechanicky nakládaná vozidla (obrázek 9b) (Thobanoglous, Kreith, 2002).



Obrázek 8: Schéma stacionárního kontejnerového systému (Tchobanoglous, Kreith, 2002)



(a)



(b)

Obrázek 9 a,b: Fotografie základních typů vozidel a) ručně nakládaná b) mechanicky nakládaná (Tchobanoglous, Kreith, 2002)

2.5.1.3 Shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu odděleného přímo u zdroje (ČR)

V ČR můžeme uskutečnění shromažďování komunálních odpadů oddělených přímo u zdroje dělit dle tří základních hledisek. První hledisko je technické, na druhé hledisko se lze dívat z pohledu dostupnosti shromažďovacího místa a třetí hledisko odráží organizaci shromažďování odpadu (Kotoulová, Váňa, 2001). Základní přehled shromažďování komunálních odpadů oddělených přímo u zdroje popisuje níže uvedený seznam:

- 1) shromažďování dle technického hlediska:
 - a) stálá shromažďovací místa,
 - b) velkoobjemové kontejnery,
 - c) běžné nádoby na odpad,
 - d) upravené nádoby pro shromažďování,
 - e) pytlový systém,

- 2) shromažďování dle dostupnosti shromažďovacího místa:
 - a) donáškový systém,
 - b) odvozový systém.

- 3) shromažďování dle organizačního hlediska:
 - a) stacionární,
 - b) mobilní (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).

Přehled nejčastěji používaných kontejnerů pro shromažďování KO dle výše uvedeného člásknění popisuje Příloha A, tabulka 8.1.3.

2.5.1.3.1 Shromažďování BRKO dle technického hlediska

Základem tohoto shromažďování je vícenásobné použití běžných nádob o menších objemech (obrázek 10a). Zajištění shromažďování spočívá v rozmístění určitého počtu nádob na území s danou velikostí (Bilitewski *et al.*, 1997). Na nádoby pro shromažďování BRKO jsou kladeny specifické požadavky vyplývající převážně z vlastností v nich ukládaných odpadů (Klupák, 2009). Pro shromažďování BRKO pomocí běžných nádob jsou užívány plastové nádoby s horním výsypem (s kolečky) o objemu 0,12 m³, 0,24 m³ a 0,36 m³. Mohou se používat i nádoby menších objemů (0,08 m³). Dalším příkladem může být použití plastových či pozinkovaných nádob s horním výsypem (kruhová základna) o objemu 0,11 m³. Pomocí běžných nádob se uplatňuje shromažďování BRKO z domácností, kdy je v závislosti na druhu zástavby společně shromažďován kuchyňský BRKO a BRKO ze zahrad soukromých majitelů (Vrbová *et al.*, 2009). Lze využít i shromažďování do velkoobjemových kontejnerů, které se uskutečňuje prostřednictvím tzv. stálých shromažďovacích míst (Kotoulová, Váňa, 2001). Mezi používané velkoobjemové kontejnery (obrázek 10b) při tomto shromažďování se řadí plechové vanové kontejnery o objemu 5,5 m³, 7 m³, 10 m³, nízké otevřené plechové kontejnery o objemech 3 a 4 m³ a nízké otevřené plechové kontejnery pro velké auto o objemech 6 m³, 7 m³, 10 m³ a 12 m³ (Vrbová *et al.*, 2009).



(a)



(b)

Obrázek 10 a,b: Fotografie shromažďovacích prostředků a) běžná nádoba (b) velkoobjemový kontejner (Altmann, Vaculík, Míra, 2010)

Některé hygienické, ale i provozní problémy spojené se shromažďováním BRKO z domácností, je možno eliminovat užíváním speciálních nádob upravených pro tento účel. Nádoby jsou vybaveny speciálním biofiltrem, který umožňuje regulovat bakterie,

plísňě a zápach (obrázek 11) (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010). Různé speciální nádoby jsou také uplatňovány při shromažďování BRKO z některých živnostenských provozů (Vrbová et al., 2009).



Obrázek 11: Speciálně upravené nádoby pro shromažďování BRKO (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010)

Shromažďování BRKO je možné zajišťovat také prostřednictvím pytlů (obrázek 12). Používají se plastové polyethylenové (PE) pytle nebo biologicky rozložitelné pytle (Horbaj, 2008) Jako jiné materiály sloužící k výrobě pytlů se uvádí papír a juta. Pytlový systém shromažďování BRKO je založen na podstatě, kdy občané odnášejí v určitý den pytle před svůj dům nebo na jiné určené místo shromažďování BRKO (Řepková, 2008). Nejvíce rozšířené jsou PE plastové pytle (plast se vyrábí v tloušťkách od 50 do 200 mikronů) o objemech 0,060 m³, 0,080 m³, 0,100 m³ a 0,120 m³ (Vrbová et al., 2009).



Obrázek 12: Fotografie shromažďování BRKO do pytlů u okraje chodníku (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010)

2.5.1.3.2 Shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu dle dostupnosti shromažďovacího místa

Donáškový systém je založen na donáše odpadu na určené místo, které je v určité vzdálenosti od obytného objektu. Charakterizují ho vzdálenosti shromažďovacího místa od místa vzniku odpadu, které jsou větší než 50 m (Jelínek et al., 2001). Donáškové shromažďování se používá pro odpady v relativně čisté formě a v dobře oddělitelném stavu.

Účinnost donáškového shromažďování je závislá na hustotě nádob na daném území (*Gascoigne, Ogilvie, 1995*). Používá se ve všech typech zástavby a je realizovatelný především těmito způsoby:

- 1) *Shromažďování prostřednictvím velkoobjemových kontejnerů na k tomuto účelu zřízených stálých shromažďovacích míst* - pro shromažďování odpadu ze zeleně v zástavbě rodinných domů nebo i na jiných územích měst mohou být zřizovány stálá shromažďovací místa. Takováto místa by měla být vybavena například kontejnery a měla by být označena a oplocena (*Vrbová et al., 2009*). V opačném případě se jedná o přistavování velkoobjemových kontejnerů v přesně stanovený čas do určených lokalit. Jde o technologicky náročnější metodu, která vyžaduje obsluhu po celou dobu shromažďování BRKO (v kontejneru by skončilo i mnoho biologicky nerozložitelných příměsí). Kontejnery jsou na shromažďovacích místech umístěny na dobu nezbytně nutnou pro jejich naplnění (*Slejška, 2004*).
- 2) *Shromažďovací dvory* - je místo určené ke shromažďování vybraných druhů odpadů, které je vybaveno různými druhy shromažďovacích prostředků. Donáška BRKO do míst dvorů občany se uplatňuje při shromažďování odpadu ze zeleně. Ve dvorech je odpad ukládán do velkoobjemových nádob určených výhradně pro tento druh odpadu. Shromážděný odpad je z míst dvorů svážen na kompostárnu nebo na jiné biotechnologické zařízení (*Vrbová et al., 2009*).

Odvozový systém odráží takové shromažďování, při kterém fyzické osoby nemusejí donášet odpad na dlouhé vzdálenosti. Pro odvozový způsob shromažďování je typická vzdálenost shromažďovacího místa od místa vzniku odpadu, která nepřevyšuje 50 m (*Jelínek et al., 2001*). Odvozový systém slouží pro shromažďování většího množství odpadů, která je podobně jako u donáškového shromažďování, v čisté formě a v dobře oddělitelném stavu. U odvozového systému ovlivňuje účinnost frekvence shromažďování (*Gascoigne, Ogilvie, 1995*). Při odvozovém systému jsou shromažďovací místa zřizována v blízkosti obytných domů nebo ve vnitroblocích (obrázek 13). Odvozový způsob shromažďování, při použití nádob menších objemů přistavených v blízkosti vchodů do obytných objektů, představuje pohodlnou službu pro občany. Je to způsob, při kterém se dosahuje nejvyšší účinnosti při shromažďování BRKO (*Vrbová et al., 2009*).

Posledním příkladem může být kombinace odvozové a donáškové varianty. Tato kombinace je prováděna z důvodu nemožnosti realizovat odvozové shromažďování u každého objektu. Kombinované shromažďování vzniká i tam, kde je zřízena velmi hustá síť shromažďovacích míst, která ale nejsou umístěna ve všech bytových jednotkách (Müller, 2008).



Obrázek 13:Fotografie na stanovišti (odvozový způsob shromažďování BRKO) (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010)

2.5.1.3.3 Shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu dle organizačního hlediska

Mobilní systém je založen na odvozu BRKO z místa jeho vzniku bez předchozího shromažďování na určitých místech (Mrázek *et al.*, 1998). BRKO jsou shromažďovány v domácnostech a v předem známý termín jsou ponechávány na určitém místě (v bytovém domě) nebo před domem (zástavba rodinných domů). Ve stejný den BRKO jsou odvezeny k dalšímu využití. Mobilní shromažďování se rovněž označuje jako termínované shromažďování nebo shromažďování domu od domu. Výhodou jsou nízké investiční náklady. Nevýhodou je nezbytné trvalé informování a možnost znečištění okolí (Altmann, 2008).

Stacionárním systémem jsou všechny metody shromažďování pomocí běžných nádob a velkoobjemových kontejnerů spojené s donáškovým i odvozovým systémem (Janeček, 2008).

2.5.2 Doprava biologicky rozložitelného komunálního odpadu

Následující kapitola popisuje dopravu BRKO shromažďovaného přímo u zdroje na základě popisu běžné praxe v USA a ČR.

2.5.2.1 Doprava biologicky rozložitelného komunálního odpadu shromažďovaného přímo u zdroje (USA)

Obecně v městských částech a centrech měst bývá málo přijatelných míst s možností vybudování zařízení k využívání či odstraňování komunálních odpadů. Nedostatek přijatelných míst vede ke stavbě zařízení na okrajích měst nebo k přepravě komunálních odpadů na delší vzdálenosti do lokalit s příslušnými možnostmi. Avšak se vzrůstající vzdálenosti od center produkce komunálních odpadů, vzrůstají i provozní náklady a vynaložený čas. Jednou z možností dosažení optima z hlediska nákladů a času, je budování tzv. překládacích stanic v blízkosti center produkce komunálních odpadů. V překládacích stanicích lze komunální odpad oddělený přímo u zdroje z vozidel, přeložit na velké vozidla s přívěsy, a tak dopravovat odpady do vzdálenějších lokalit s příslušnými možnostmi. V ideálních případech mohou být předávací stanice umístěny v těžišti míst s produkcí odpadů. Srovnání přímé dopravy a systému překládacích stanic u různých tras je užitečné při vytváření ekonomické analýzy potenciálu při úvaze výstavby zařízení pro využívání či odstraňování komunálních odpadů. Na základě dosavadních zkušeností je přímá doprava (tzn. jedna cesta) do 25 až 30 kilometrů nejlépe ekonomicky přijatelná vzdálenost dopravy komunálních odpadů. Avšak mnohem častější jsou delší vzdálenosti dopravy odpadu, kdy optimální podmínky nejsou akceptovatelné z různých jiných důvodů (*Tchobanoglous et al., 1993*).

Metody použité při překládku separovaných komunálních odpadů na překládacích stanicích jsou patrné v tabulce 10 a lze je rozdělit do dvou hlavních typů. Prvním typem jsou překládací stanice s přímým překládáním a druhým překládací stanice s mezifází skladování překládaného odpadu (*Salvato, et al., 2004*). Překládací stanice mohou být také klasifikovány dle množství odpadu, které je překládáno. V tomto případě se rozlišují malé překládací stanice (méně než 100 tun za den), střední překládací stanice (mezi 100 a 500 tun za den) a velké překládací stanice (více než 500 tun za den) (*Salvato et al., 2003*).

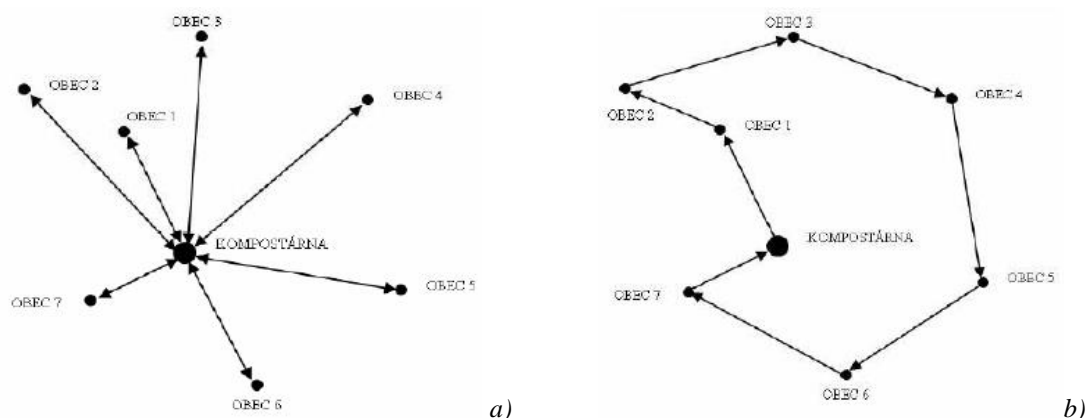
Tabulka 10: Překládací stanice USA (Salvato et al., 2003)

Typ	Popis
Překládací stanice - přímé překládání	
Velké a středně velké stanice bez mechanismu stlačování	Odpady dopravované k využití nebo odstranění jsou přímo překládány na specializovaná vozidla
Velké a středně velké stanice s mechanismem stlačování	Odpady dopravované k využití nebo odstranění jsou nejdříve lisovány a pak překládány na specializovaná vozidla
Malé stanice	Malé překládací stanice jsou spíše používány ve venkovských oblastech a někdy jsou umísťovány přímo na skládky odpadů
Překládací stanice s mezifází skladování překládaného odpadu	
Velké stanice bez mechanismu stlačování	Odpady dopravované k využití nebo odstranění jsou nejdříve skladovány, posléze drceny a pak překládány na specializovaná vozidla
Středně velké stanice s mechanismem stlačování	Odpady dopravované k využití nebo odstranění jsou nejdříve skladovány, posléze drceny a pak překládány na specializovaná vozidla
Ostatní typy překládacích stanic	
Kombinované překládací stanice s přímým překládáním a s mezifází skladování překládaného odpadu	Odpady dopravované k využití nebo odstranění jsou nejdříve skladovány, posléze drceny a pak překládány na specializovaná vozidla
Recyklační linky	V závislosti na typu poskytovaných služeb jsou odpady zpracovávány a zároveň část odpadů je překládána na specializovaná vozidla a končí na skládkách

2.5.2.2 Doprava biologicky rozložitelného komunálního odpadu shromažďovaného přímo u zdroje (ČR)

V současné době lze v ČR identifikovat dva základní systémy dopravy KO (v zahraničí je rozvinut i systém třífázový). Jedná se o systémy jednofázové a dvoufázové. Určující veličinou je velikost přepravní vzdálenosti mezi místem produkce odpadu a místem jeho konečného využití nebo odstranění (*Jelínek et al., 2001*). Pro dopravu BRKO je vhodný a provozovaný systém jednofázové dopravy (*Altmann, Mimra, 2009*).

Jednofázový systém spočívá v přepravě BRKO na místo využití jedním svozovým automobilem. Využívání jednofázové přepravy je výhodné tam, kde je krátká vzdálenost mezi místem k shromažďování BRKO a zařízením na jeho využití. Podle zkušeností se jednofázová přeprava vyplatí na vzdálenost maximálně 20 až 30 km (*Vašíček, 2004*) a (*Střelec, 2004*). Doprava BRKO probíhá dvěma možnými způsoby. Jedná se o dopravu, která je zajišťována z místa výskytu odpadu na místo využití tzv. paprskovitý proces (obrázek 14a). Druhý způsob je zajištění v tzv. cyklickém procesu, který je patrný na obrázku 14b (*Altmann, Mimra, Kulhánková, 2010; Altmann, Mimra, 2009*).



Obrázek 14 a,b: Systémy jednofázové dopravy a) Parskový proces dopravy (b) cyklický proces dopravy (Altamn, Mimra, 2009)

U systému dvoufázové přepravy nejprve v první fázi dochází ke shromažďování KO svozovým automobilem, který jej převáží do překládací stanice (PS). Ve fázi druhé, se obvykle používají velkoobjemové návěsy, které dopravují KO z PS dále do místa konečného odstranění např. na skládku nebo do spalovny KO. Vybudování systému dvoufázové přepravy s použitím PS je ekonomicky výhodné, pokud je KO přepravován na vzdálenost větší než 20 až 30 km. PS může sloužit zároveň jako zařízení na třídění odpadu, to se týká PS určených pro lokality s počtem obyvatel větším než 10 000. Typy používaných překládacích stanic rozdělených podle velikosti přibližuje následující tabulce 11 (Klupák, 2009).

Existuje i systém vícefázové přepravy. U vícefázové přepravy je KO v překládací stanici lisován nebo nakládán do přepravníků a dále přepravován např. lodí do další překládací stanice a odtud odvážen automobily a nosiči přepravníků na místo odstranění. (Jelínek et al., 2001).

Tabulka 11: Typy překládacích stanic (Klupák, 2009)

Překládací stanice	Množství KO [t.rok ⁻¹]	Množství KO [t.den ⁻¹]	Velikost sídla [počet obyvatel]	Stručná technická a technologická charakteristika
Malá,mechanická	< 7	< 2 500	< 10 000	Jeden stacionární lis s násypkou a tři velkoobjemové kontejnery.
Střední automatizovaná	< 35	< 12 500	< 50 000	Překládací stanice je plně automatická, kontejnery jsou umístěny na manipulačních vozících a automaticky se připojují k lisu.
Velká kombinovaná	> 35	> 12 500	> 50 000	Je kombinací překladiště a sběrného dvora, umožňuje kompletní separaci KO. Převážený odpad se zde třídí ručním nebo strojovým tříděním.

2.5.2.3 Používaná vozidla pro dopravu biologicky rozložitelného komunálního odpadu v ČR a USA

Při dopravě KO v ČR se používají specializované, pro tento účel zkonstruované vozidla, které můžeme rozdělit do několika hlavních skupin. Patří sem vozidla s rotačním stlačováním, vozidla s lineárním stlačováním, vozidla s hydraulickou rukou, vozidla s lineárním stlačováním vybavené i hydraulickou rukou a nosiče kontejnerů (*Vrbová et al., 2009*). Příklady zástupců jednotlivých skupin vozidel jsou patrné v Příloze C, obrázek 8.3.1. a 8.3.3.

Obecně lze z pohledu dopravy BRKO používat vozidla se systémem rotačního, lineárního stlačování a lze využít i nosičů kontejnerů (*Mrázek, Kotoulová, Černík, 1998*). Vozidla jsou převážně stavěna na částečně upraveném podvozku nákladního automobilu. Jedná se o typická vozidla využívaná při dopravě KO. Pokud se vozidla používají pro větší přepravní vzdálenosti, zejména z menších měst a venkovských sídel, jsou postavená na podvozku kategorie N3 (přípustná hmotnost vozidla převyšuje 12 000 kg). U dopravy BRKO z pěších zón a v úzkých uličkách, vystupují do popředí odlišná specifika. Stísněný operativní prostor, malá únosnost vozovky, bezpečnost pohybujících se chodců a snaha o omezení rušivého vlivu z této činnosti vyplývající se odráží i v uzpůsobení požadavků na používanou techniku. Vozidla jsou postavená na podvozku kategorie N1 s přípustnou hmotností vozidla nepřevyšující 3500 kg a kategorie N2, kdy přípustná hmotnost vozidla převyšuje 3500 kg, avšak nepřevyšuje 12 000 kg (*zákon č. 56/2001 Sb., Klupák 2009*).

V Severní Americe se převážně používají jak standardní, tak speciálně upravená vozidla pro dopravu komunálního separovaného odpadu. Některé z těchto vozidel jsou uvedeny v Příloze C, obrázek 8.3.2 (*Thobanoglous, Kreith, 2002*).

2.5.3 Využití biologicky rozložitelného komunálního odpadu

Kapitola popisuje možnosti využití BRKO prostřednictvím kompostování a anaerobní digesce. Kapitola dále popisuje vybrané příklady používaných technologií v USA a ČR.

2.5.3.1 Využití biologicky rozložitelného komunálního odpadu kompostováním

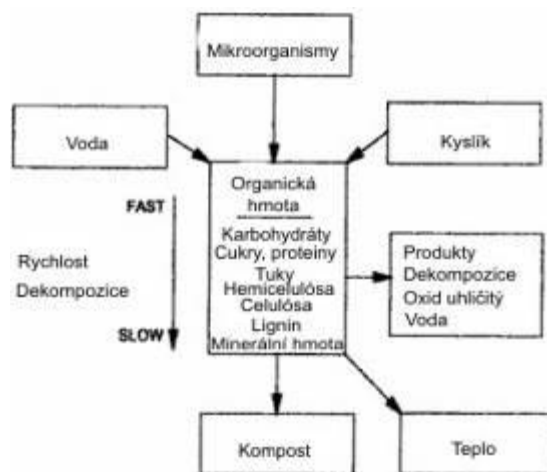
Kompostování má v ČR dlouholetou tradici. Jedná se o technologii s poměrně nízkými provozními náklady (*Hřebíček, 2009*). Kompostování je proces, který probíhá za aerobních

podmínek a dochází při něm k rozkladu organických látek v kompostovaných surovinách, kde je konečným akceptorem elektronů při rozkladných reakcích kyslík (Groda, 1995). Výsledkem kompostování je především převedení nestabilních organických látek na stabilní produkt (kompost), což doprovází snížení objemu a hmotnosti, pokles obsahu vody a potlačení nežádoucích mikroorganismů v původních surovinách. (Plíva et al., 2009). Jiná definice se vztahuje ke kompostování, jako k řízenému aerobnímu procesu, který je zajištěn mikrobiálními populacemi, jež v sobě spojují jak mezofilní, tak termofilní činnosti (Pereira-Neto, 1987). Zjednodušeně lze vyjádřit celý proces podle obecného vztahu 1, proces kompostování popisuje obrázek 15 (Epstein, 1997):

Vztah 1: Obecný vztah kompostování (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010)



Veškeré výše uvedené změny způsobují mikroorganismy, které svým vlivem rozkládají vyšší organické molekuly na jednodušší sloučeniny a jednoduché prvky. Jako u každé chemické reakce je z hlediska jejího využití nejdůležitější její reakční rychlost. Reakční rychlost určuje hloubku rozkladu organických surovin neboli stupeň stabilizace (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).



Obrázek 15: Schéma základního procesu kompostování (Epstein, 1997)

Kompostovací proces lze rozdělit do tří hlavních fází (rozkladu, přeměny a syntézy) na základě změn teploty (Palmisano et al., 1996).

Pro fázi rozkladu je typický rychlý nárůst teploty (v jádře kompostu přes 60 °C), následovaný relativně rychlým poklesem. Pomocí mikroorganismů dochází k rozkladu organických sloučenin na anorganické. Rovněž probíhají chemické degradační reakce.

Odbourávají se cukry, škroby a bílkoviny, celulóza a další součásti dřevní hmoty. Konečným produktem těchto rozkladů je voda, CO₂ a další látky. Objem směsi může klesnout až o 30 % z původního množství. Tento úbytek je způsoben vlivem sedání a hutnění materiálu, odpařováním vody, ale i přímo bilančním poklesem celkové hmotnosti vyplývající z produkce CO₂ a dalších plynů. (Zemánek, 2001).

Fáze přeměny je charakteristická dosažením termofilních teplot větších než 50 °C s postupným poklesem teploty až na 25 °C (Strom, 1985). Také zde dochází ke střídání, vzestupu a útlumu mikrobiální činnosti. Při rozkladu se uplatňují i aktinomycety. Organické látky jsou postupně přeměňovány na humusové složky, které se váží na jílovité částice a přechází na stabilní formy odolné mikrobiálnímu rozkladu. Kompost dostává hnědou barvu. V této fázi se odbourá přibližně dalších 10 % objemu směsi. Na konci této fáze již lze kompost použít jako hnojivo (Prokopová, 2010).

Ve fázi syntézy nepozorujeme již téměř žádný úbytek hmotnosti. Teplota klesá na hodnotu okolí. Toto snížení teplot je v důsledku poklesu metabolické aktivity mikroorganismů po oxidaci biologicky rozložitelných substrátů (Tuomela, 2000). Kompost je již vyzrálý. Celkové snížení hmotnosti v průběhu celého procesu kompostování může dosáhnout až 40 %. (Zemánek, 2001).

2.5.3.1.1 Technologie kompostování v USA a ČR

Průběh kompostovacího procesu je, až na malé odchylky, podobný u všech technologií kompostování (Epstein, 1997). Z hlediska probíhajících dějů je téměř lhostejné, zda je kompostování realizováno zcela volně na hromadách, bez jakéhokoliv řízení, nebo na urovnaných hromadách, kde lze působit na podmínky ovlivňující kompostovací proces. V těchto technologiích se významně odlišuje pouze intenzita probíhajících dějů (Pastorek, 1999).

V USA je nejběžnější používanou technologií kompostování v pásových hromadách na volné ploše. Jednotlivé řady jsou 3 až 6 stop vysoké (1–2 m) a 6 až 15 stop široké (2–5 m). Tato technologie spoléhá na přirozené větrání s častým mechanickým překopáním pro zachování aerobních podmínek. Proces lze urychlit otáčením kompostu jednou za čtyři nebo pět dní, dokud teplota neklesne z 66 nebo 60 °C na teplotu cca. 38 °C. Za optimálních provozních podmínek mohou být hromady obraceny každý druhý den. Obracení je prováděno pomocí překopávače kompostu (viz Příloha C, obrázek 8.3.4). Další možnou technologií je

intenzivní kompostování ve statických pasových hromadách. Při intenzivním kompostování je využito mechanických aeračních systémů k přívodu kyslíku do jednotlivých statických hromad. Tato metoda vyžaduje zpevněné plochy s řízeným odtokem vody, který tak umožňuje provoz i během mokrého počasí (*Salvato et al., 2003*) (Příloha C, obrázek 8.3.5). V současné době také existuje na trhu v USA hned několik technologií využívající principy bioreaktorů pro kompostování odpadů. Hlavním cílem technologie bioreaktorů je zajištění v průběhu kompostování co nejoptimálnějších podmínek teplot, obsahu kyslíku a vlhkosti. Téměř všechny známé technologie využívají intenzivní provzdušňování nebo míchání, možné jsou obě kombinace zároveň (*Tchobanoglous et al., 2002*) (Příloha C, obrázek 8.3.6 a,b).

V České republice nejčastěji probíhá kompostování na volné ploše v plošných nebo pásových hromadách. V prvním případě jsou plošné hromady využívány zejména na velkých kompostárnách u městských aglomerací, kde je zpracováváno velké množství BRO, a to zejména BRKO. Plošné hromady jsou zakládány až do výšky 5 m, jsou překopávány speciálními překopávači kompostu s pracovním ústrojím, které pracuje z boku kompostované hromady a kompost je přehazován a vrstven na nové, vedlejší stanoviště. U technologie kompostování na volné ploše v pásových hromadách je ideální výchozí technologie pro provozování řízeného kompostování. Toto kompostování se nazývá také jako kontrolované mikrobiální kompostování, či rychlokompostování (*Altmann, Vaculík, Mimra, 2010*). Příloha C, obrázek 8.3.7 schematicky znázorňuje kompostárnu, využívající pro zpracování BRO a BRKO technologii řízeného kompostování v pásových hromadách. Kompostárna je provozovaná na volné ploše, vodohospodářsky zabezpečené ploše a patří mezi zařízení s nejnižšími investičními náklady. V Příloze C, obrázek 8.3.8 je znázorněno zařízení, které využívá technologie intenzivního kompostování v uzavřeném prostoru či hale (*Plíva et al., 2009*).

2.5.3.1.2 Důležité faktory ovlivňující proces kompostování

Na průběh procesu kompostování má například vliv použitá technologie, surovinová skladba, podmínky při kompostování, ale i například roční období. K zajištění podmínek pro optimální průběh, je nutno splnit několik předpokladů (*Plíva et al., 2009*). Mezi nejdůležitější faktory patří mikrobiální aktivita, teplota, vlhkost, pH, obsah kyslíku, poměr živin a velikost částic.

Hlavními činiteli podílejícími se na rozkladu organických látek jsou bakterie a nižší houby. Jedná se zejména o aerobní a fakultativně anaerobní bakterie, aktinomycety, plísňe, řasy a prvoky (*Bilitewski et al., 1997*).

Teplota je funkcí procesu. Nejdůležitějším aspektem je teplotní dopad na mikrobiologické společenství. Avšak i jiné nezbytné reakce a prvky kompostování jsou ovlivňovány měnící se teplotou. Teplota má vliv i na vlhkostní vztahy, jež opět ovlivňují mikrobiologickou aktivitu. Většina údajů z literatury ukazuje, že optimální teplota se pohybuje mezi 50 až 60 °C (*Epstein, 1997*). Pro dosažení nejlepších výsledků by měla být udržována teplota mezi 50 a 55 stupni Celsia po dobu několika prvních dní a mezi 55 a 60 °C po zbytek aktivního kompostování. Přesáhne-li teplota 66 °C je biologická aktivita významně snížena (*Salvato et al., 2003*). Průběh teplot při kompostování je patrný v Příloze C na obrázku 8.3.9.

Vlhkost v kompostovacím procesu působí na mikrobiální aktivitu a ovlivňuje teplotu s rychlostí rozkladu. Vlhkost je tvořena v důsledku mikrobiální činnosti a biologické oxidace organických látek a navíc se část vody ztrácí odpařováním. Obsah vlhkosti by měl být v rozmezí 50 až 60 % během kompostování. Optimální hodnota by měla být cca 55 % (*Tchobanoglous et al., 2002*). Příloha A, tabulka 8.1.4 vykresluje některé příklady vhodných obsahů vlhkosti BRO.

Optimální pH pro většinu bakterií je mezi hodnotou 6,0 a 7,5, zatímco hodnoty pro houby se pohybují v rozmezí 5,5 - 8,0. V praxi se jen málo upravují hodnoty pH při kompostování. Vzhledem k aktivitě kyselinotvorných bakterií pH začíná klesat během počáteční fáze procesu kompostování. Tyto bakterie rozkládají polysacharidy a celulózy při tvorbě meziproductů organických kyselin. Výše uvedené meziproducty se mohou hromadit a způsobit zkrat metabolismu. Zkrat metabolismu může být také odstartován velkým množstvím uhlíku v podkladovém substrátu. Pokles pH může dosahovat u kompostování BRKO hodnot 4,5 až 5,0. Organická syntéza kyselin odráží i rozvoj mikrobiální populace, pro kterou kyseliny slouží jako substrát. Důsledkem je zvýšení hodnot pH. Vysoké hodnoty pH 8,0 až 9,0 způsobují v kompostované hmotě alkalické reakce (*Tchobanoglous et al., 2002*).

Kyslík je klíčovým prvkem v respiračních a metabolických aktivitách mikroorganismů. Přerušování dostupnosti kyslíku vede k selhání procesu. Tvoří se meziproducty s charakteristickým zápachem. Mikroorganismy podílející se na procesu kompostování získávají kyslík ze vzduchu, s nímž přicházejí do styku. V důsledku toho musí být obsah kyslíku ve vzduchu průběžně doplňován. Obsah kyslíku je také ovlivňován faktory, jako jsou

teplota, vlhkost, velikost bakteriální populace a dostupnost živin. Proto jsou požadavky na kyslík při kompostování biologicky rozložitelného odpadu velmi variabilní (*Tchobanoglous et al., 2002*). Chrometska (1968) popisuje rozmezí potřeby kyslíku od $9 \text{ ml.g}^{-1}.\text{h}^{-1}$ pro zralý kompost, do $284 \text{ ml.g}^{-1}.\text{h}^{-1}$ pro surový substrát. Lossin (1971) uvádí průměrnou chemickou spotřebu kyslíku, která se pohybuje v rozmezí od 900 mg.g^{-1} pro první den kompostování do 325 mg.g^{-1} k 24. dni.

K živinám, které jsou důležité pro mikroorganismy obsažené v kompostu, patří hlavně uhlík, dusík, fosfor a draslík. Některé živiny jsou využívány v nepatrném množství, například kobalt, mangan, hořčík a měď. Významný je také vápník (makronutrient i stopový prvek). Pro kvalitu výsledného kompostu je zvláště důležitý poměr uhlíku a dusíku, tedy C:N. K využití uhlíku a dusíku mikroorganismy dochází při poměru C:N 25-35:1 (*Bilitewski a kolektiv, 1997*). Ideální poměr je 20 až 25 dílů dostupného uhlíku na 1 díl dostupného dusíku. V Příloze A, tabulka 8.1.5 jsou uvedeny poměry C:N v některých surovinách používaných ke kompostování. Je-li poměr C:N vyšší než 20/1 nebo 30/1, proces kompostování se zpomaluje. Při nízkém poměru C:N (méně než 15/1, či do 20/1) dochází ke ztrátám dusíku (*Tchobanoglous et al., 2002*).

Jako optimální velikost částic biologicky rozložitelného odpadu se uvádí rozsah od 25 mm do 75 mm (*Salvato et al., 2003*). Například pro vláknité odpady, ořezané větve, kukuřici by se velikost částic měla pohybovat od 13 mm do 50 mm. Velikost částic u rostlinného odpadu, jako je tráva, ovoce by neměla být menší než 50 mm a maximální hodnoty jsou popisovány až k 0,15 m (*Tchobanoglous et al., 2002*).

2.5.3.2 Využití biologicky rozložitelného komunálního odpadu anaerobní fermentací

Anaerobní fermentace je složitý biochemický proces, jenž se skládá z mnoha dílčích na sebe navazujících biologických a fyzikálně-chemických procesů (*Pastorek, Kára, Jevič, 2004*). V sérii procesů anaerobní digesce mikroorganismy rozkládají biologicky rozložitelný materiál za nepřítomnosti kyslíku. Celkový výsledek anaerobní digesce je téměř kompletní přeměna biologicky rozložitelného organického materiálu na metan, oxid uhličitý, sirovodík, amoniaku a novou bakteriální biomasu (*Veeken et al., 2000; Kelleher et al., 2002; Gallert and Winter, 1999*).

Anaerobní digesce poskytuje technologický základ pro efektivní využití BRKO jako obnovitelného zdroje surovin a energie (*Ust'ák, Plíva a kolektiv 2006*).

2.5.3.2.1 Průběh anaerobní fermentace

Na anaerobní digesci se podílí několik základních skupin anaerobních mikroorganismů, kde produkt jedné skupiny se stává substrátem skupiny druhé, a proto výpadek jedné ze skupin má za následek narušení celého systému (Ust'ák, Plíva et al., 2006). Anaerobní fermentace organických materiálů je proces rozdělený do čtyř základních fází (hydrolýza, acidogeneze, acetogeneze a metanogeneze). Hydrolýza je poměrně pomalý a energeticky náročný proces a je určujícím stupněm průběhu pro kompletní anaerobní digesci organických látek (McCarty and Mosey, 1991; Pavlosthatis a Giraldo-Gomez, 1991; Gallert a Winter, 1999). V acinogenezi jsou nízkomolekulární produkty hydrolýzy rozkládány na jednodušší organické látky (kyseliny, alkoholy, CO₂, H₂). Vznik CO₂, H₂ a CH₃COOH umožňuje dále metanogenním bakteriím tvorbu metanu (Pastorek, 2008; Nayono, 2009). Ve fázi acetogeneze jsou nízkomolekulární mastné kyseliny přeměňovány na kyselinu octovou, H₂ a CO₂ acetogenními mikroorganismy sloučeniny (Pavlosthatis Giraldo-Gomez, 1991; Veenstra 2000, Gerardi, 2003). V poslední fázi (metanogenezi) dochází k produkci metanu pomocí metanogenních mikroorganismů (Veenstra, 2000; Metcalfe & Eddy Inc., 2003). Celkový proces vystihuje Příloha C, obrázek 8.3.10. Výsledkem anaerobní fermentace jsou 3 hlavní produkty.

- 1) Bioplyn - směs metanu, oxidu uhličitého, dusíku, vodíku a dalších plynů, která je schopna hoření a využití pro produkci tepla a elektřiny a je využitelná jako energeticky bohaté palivo. Hlavní složky bioplynu jsou patrné v Příloze A v tabulce 8.1.6.
- 2) Digestát (vyhnitý kal) - tuhá, nerozložená frakce organických látek vláknité povahy, využitelná jako organické hnojivo, které je před aplikací na půdu obvykle upravováno na kompost. Vlastnosti anaerobně vyrobeného kompostu jsou podobné těm z aerobního kompostování (Thomé-Kozmiensky, 1989).
- 3) Perkolát - procesní tekutina, obsahuje základní živiny v pro rostliny dostupné formě, přebytky jsou použitelné v zemědělství jako tekuté hnojivo.

2.5.3.2.2 Bioplynové stanice

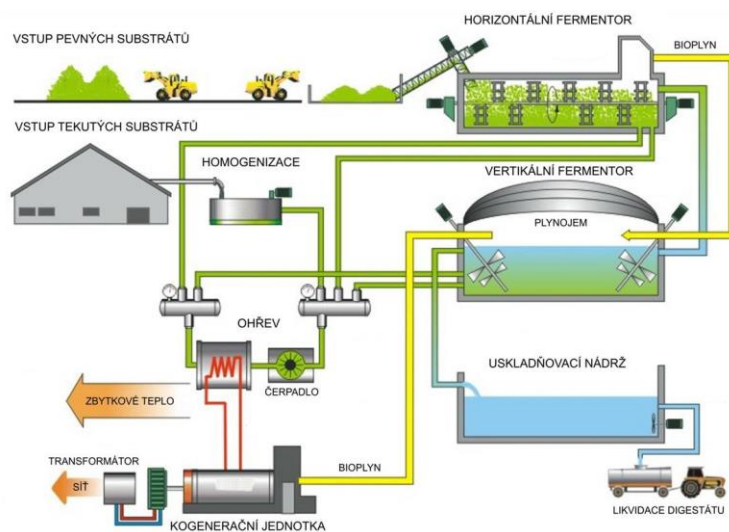
Výroba bioplynu se uskutečňuje v bioplynových stanicích (obrázek 16). Bioplynové stanice (BPS) jsou zařízení pro řízenou anaerobní fermentaci organických látek. V praxi existuje celá řada bioplynových technologií, které lze dělit dle způsobu dávkování surového

materiálu, nebo dle konzistence substrátu (Mužik, Kára, 2009). Dle dávkování surového materiálu se rozlišují 3 technologie (Pastorek, Kára, Jevič, 2004).

- Diskontinuální (s přerušovaným provozem, cyklické) – doba jednoho cyklu odpovídá době zdržení materiálu ve fermentoru, proces je náročný na obsluhu.
- semikontinuální – doba mezi jednotlivými dávkami je kratší než doba zdržení materiálu ve fermentoru, je to nejpoužívanější způsob plnění dávkování (materiál je dávkován 1krát až 4krát denně), technologický proces lze snadno automatizovat, proces není náročný na obsluhu.
- Kontinuální – používá se pro fermentory, které jsou určeny ke zpracování tekutých organických odpadů s nízkým obsahem sušiny.

Dle konzistence substrátu dále Pastorek, Kára a Jevič, (2004) rozlišují:

- bioplynové technologie na zpracování tuhých materiálů - zpracovávají jsou materiály s obsahem sušiny 18 až 30 %, tato technologie bývá také označována jako suchá fermentace,
- bioplynové technologie na zpracování tekutých materiálů – zpracovávají jsou materiály s obsahem sušiny 0,5 až 3 % a negativní energetickou bilancí, popř. materiály s podílem sušiny 3 až 14 % a pozitivní energetickou bilancí; tato technologie je také označována jako mokrá fermentace,
- bioplynové technologie kombinované.

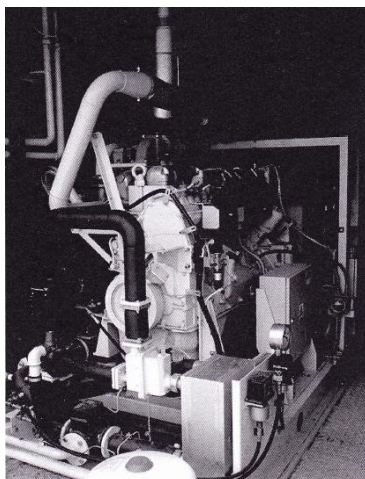


Obrázek 16: Schéma bioplynové stanice (Pastorek, Kára, Jevič, 2004)

Hlavní prvky bioplynové stanice jsou následující (*Pastorek, Kára, Jevič, 2004*):

- zdroj organických materiálů – před uskladněním v přijímací nádrži je evidován druh, charakter a množství materiálu,
- příjem a úprava materiálu – skladovací nádrže mohou být vybaveny zařízením na separaci hrubých příměsí, ředění vodou, předehřev materiálu, homogenizaci, inokulaci (aktivaci) mikroflóry a zahušťování řídkého materiálu,
- anaerobní reaktor (fermentor) – jedná se o nejdůležitější součást bioplynové stanice. Mezi běžné provedení reaktorů patří laguna, reaktory pravoúhlé hranolovité, reaktory válcové a reaktory kulové a polokulové.
- nejjednodušším zařízením, ve kterém probíhá anaerobní fermentace, je laguna. Laguna má velmi malou intenzitu výroby metanu, proto jsou ve většině bioplynových stanic používány válcové reaktory. Reaktory bývají vybaveny míchacím zařízením, ohřevem, homogenizačním zařízením a dávkovacím zařízením,
- bioplynová koncovka – obsahuje potrubí na dopravu bioplynu, dmychadlo, plynojem, regulační a kontrolní prvky, zařízení na úpravu bioplynu (čištění od H₂O, CO₂, H₂S, od mechanických nečistot), zařízení na konečné využití bioplynu, hořák zbytkového plynu,
- kalová koncovka – se skládá z armatur, dopravních čerpadel, skladů, separačních zařízení, spádového síta, šnekového lisu, pásového lisu, rotačního síta).

Vyprodukovaný bioplyn se zpravidla využívá spalováním v plynových spotřebičích, jako jsou plynové kuchyňské sporáky, plynové kotle, plynové ohříváče. Moderním způsobem využití plynu/bioplynu je tzv. kogenerace (obrázek 17), což je výroba tepla a elektrické energie. Kogenerační jednotky dosahují výkonu od 10 (15) kW pro drobné uživatele, až po výkon přesahující 200 kW pro velké provozy. Na trhu ČR se lze v současnosti setkat s kogeneračními jednotkami českých firem, jako je například Tedom s.r.o. a Motorgas s.r.o. (*Altmann, Vaculík, Mimra, 2010*).

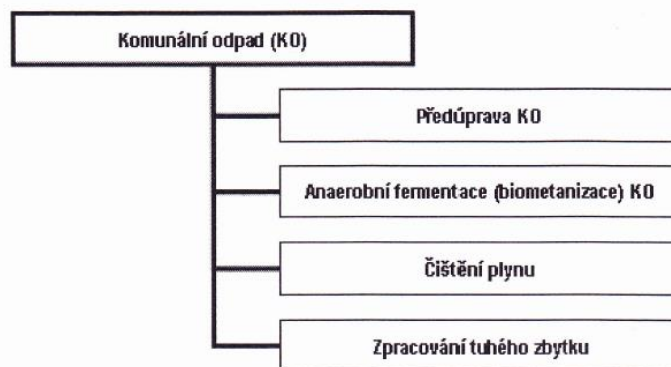


Obrázek 17: Fotografie kogenerační jednotka (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010)

2.5.3.2.3 Systémová analýza biometanizace odpadů v USA

Z mnoha metod anaerobní fermentace KO používaných po celém světě velice zajímavých výsledků dosahuje technologie používaná v USA, jedná se o tzv. systémovou analýzu biometanizace odpadů.

Recyklace odpadů je jednou z možností, které výrazným způsobem přispívají k snižování množství komunálního odpadu ukládaného na skládky. Avšak recyklační procesy jsou mnohdy značně omezené, neboť zpravidla neumožňují odstranit více jak 30 % z celkového množství vyprodukovaného KO ukládaného na skládky pouze částečně. Současný stav ukládání komunálního odpadu na skládky je již v některých oblastech USA kritický, zejména z důvodu nedostatečné kapacity skládek KO. Omezené recyklační procesy, poddimenzované kapacity skládek a hlediska zohledňující moderní přístupy k životnímu prostředí, proto vytvořily příhodné předpoklady pro rozvoj zpracování KO prostřednictvím technologie anaerobní fermentace. Systémová analýza biometanizace odpadů, tj. proces biotechnologického zpracování KO je založen na technologickém postupu, který je uveden na obrázku 18 (Straka, 2003; Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).



Obrázek 18: Schéma procesu biotechnického zpracování KO v USA (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010)

Předúprava komunálního odpadu je počátečním technologickým krokem v celém procesu biotechnologického zpracování KO. Protože tento krok stojí na samém počátku celého procesu, je krokem do značné míry rozhodujícím, kterému je věnována patřičná pozornost, zejména s ohledem na požadovanou čistotu vytríděné biologicky rozložitelné složky KO a její úpravu pro další zpracování v reaktoru. Základem tohoto kroku je tedy uspokojivé odstranění složek nevhodných a rušivých v procesu biometanizace pomocí drcení a třídění (magnetické nebo mechanické) KO. Druhým technologickým krokem v procesu biotechnologického zpracování komunálních odpadů je anaerobní fermentace KO. Tento krok je řešen jako systém s recyklací vody potřebné pro úspěšný průběh procesu a s recyklací částí nerozpustných látek. Podle potřeb optimalizace procesu je objem recyklace (tj. množství vrácené vody a části nerozpustných látek) měnitelný v rozsahu 1400 – 2300 t.den⁻¹. Vlastní anaerobní fermentace (biometanizace, digesce) při 21 denním zdržením vyžaduje reaktor cca 38 000 – 55 000 m³ pro vstupní množství 443 t.den⁻¹ předupraveného odpadu. Třetím technologickým krokem je čištění plynu, přesněji úprava plynu (bioplynu) vzniklého v předchozím kroku Anaerobní fermentace KO na jakost, která umožní jeho další požadované využití (zpravidla se jedná o úpravu bioplynu na kvantitativní úroveň zemního plynu). Nejčastěji se používá adsorpční čištění zeolitech (PSA) a membránová permeace s produkcí náhradního zemního plynu (SNG, 95 % metanu). Při tomto procesu je 90 % získaného metanu převedeno do formy SNG (synthetic natural gas), ostatní, jako nízkotlaký permeát je spálen. Čtvrtým a posledním technologickým krokem v procesu biotechnologického zpracování KO je zpracování tzv. tuhého zbytku tj. zpracování zbytkového filtrátu z druhého technologického kroku. Odpad z anaerobní fermentace se musí nejprve odvodnit na výsledný obsah vody 40 – 50 % a následně jej lze buď spalovat, kompostovat, zplyňovat nebo skládkovat (Straka, 2003; Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).

2.5.3.2.4 Důležité faktory ovlivňující proces anaerobní digesce

Některé faktory mohou ovlivňovat proces anaerobní digesce. Rozsah ovlivnění odráží zrychlení procesu nebo jeho inhibici a má vliv na míru degradace s celkovou produkcí bioplynu (Nayono, 2009). Mezi základní faktory ovlivňující anaerobní digesci patří pH, teplota, složení substrátu, hydraulický retenční čas, rychlost organické zátěže, míchání a inhibitory procesu.

Hodnota pH obsahu fermentoru je důležitým ukazatelem výkonnosti a stability anaerobního fermentoru. Přijatelná enzymatická aktivita kyselinotvorných bakterií se pohybuje při pH 5,0. Proces metanogeneze probíhá pouze při vysoké míře pH, kdy je hladina udržována v neutrální oblasti. Většina anaerobních bakterií, včetně bakterií formující metan, preferují pH v rozmezí 6,5 až 7,5. Avšak neoptimálnější hodnota pH je 6,8 až 7,6 a při pH nižším než 6,3 nebo vyšším než 7,8 může klesat produkce methanu (Stromach et al, 1986; Lay et al, 1998). Zhang et al. (2005) popisují anaerobní digesci BRKO z kuchyní a stravoven s kontrolovanou hodnotou pH 7,0. Při této kontrolované hodnotě byla vykazována poměrně vysoká míra hydrolýzy a acidogeneze.

Teplota určuje rychlost anaerobního procesu, především míru hydrolýzy a metanogeneze. Kromě toho ovlivňuje metabolické aktivity mikrobiální populace a také má významný vliv na některé další faktory, jako je míra přeměny plynu a usazování biologických látek (Stromach et al., 1986; Metcalf a Eddy Inc, 2003). Anaerobní digesce se běžně vztahuje na dva optimální teplotní rozsahy. Na mezofilní s optimální teplotou 35 ° C a termofilní s optimální teplotou kolem 55 °C. Mata-Alvarez (2002) popisuje optimální teplotu pro mezofilní bakterie 30 – 40 °C a pro termofilní bakterie 50 – 60 °C. Při srovnání mezofilního a termofilního procesu nabízí termofilní proces rychlejší kinetiku a vyšší produkci metanu s odstraněním patogenů. Tato metoda je však citlivější na toxické látky a na změny provozních parametrů. Studie srovnávající výkon mezofilního a termofilního ošetření separovaného BRKO (Cecci et al., 1991) zjistila mnohem lepší procentuální výnos metanu a odstranění těkavých látek u termofilního procesu než u mezofilního. Nicméně termofilní proces je někdy považován za méně atraktivní z energetického hlediska, neboť vyžaduje více energie pro dosažení celkového výnosu (Zaher et al., 2009).

Mezi základní charakteristiky složení substrátu můžeme řadit poměr C:N a velikost částic. Substrát BRKO s vysokým poměrem C:N není vhodný pro růst bakterií v důsledku nedostatku dusíku. Díky tomu je produkce plynu a rychlost degradace látek nízká. Pokud je poměr C:N velmi nízký, tak degradační proces vede k hromadění amoniaku, který je toxický

pro bakterie (Hartmann a Ahring, 2006). Kayhanian a Hardy (1995) popisují optimální poměr C:N v rozsahu 25-30. Pro zachování optimálního úrovně C:N při vyhnívání, může být také substrát s vysokým poměrem C:N současně zpracováván s nutričně bohatým substrátem (nízký poměr C:N), jako je BRKO z kuchyní a domácností (Zaher et al., 2007). Velikost částic hraje významnou úlohu při anaerobní digesti BRKO, zejména při hydrolýze, protože menší velikost částic poskytuje větší prostor pro enzymatické reakce (Palmowski a Muller, 2000, Hartmann a Ahring, 2006). Mshandete et al. (2006) uvádí, že snížením velikosti částic až na 2 mm odpadu z agáve, odráží zvýšení produkce metanu o více než 20 % a zvýšení degradace z 31 % na 70 % ve srovnání s neupravenými částicemi.

Hydraulický retenční čas je stupeň popisující průměrný čas, který leží určitý substrát v digestoři. V digestoři s kontinuálním mícháním má obsah reaktoru relativní uniformní hydraulický retenční čas. V tomto systému je minimální hydraulický retenční čas dán tempem růstu nejpomaleji rostoucích mikroorganismů společenství anaerobních bakterií. V případě krátkého hydraulického retenčního času dojde k selhání systému. Selhání systému je způsobeno nedostatečným rozvojem nejpomaleji rostoucích mikroorganismů, které jsou nezbytné pro anaerobní proces (Zaher et al., 2007) Zkrácení hydraulicky retenčního času tudíž snižuje velikost fermentoru, čímž dojde k úsporám investičních nákladů. Také kratší hydraulický retenční čas přináší vyšší rychlost produkce bioplynu, ale méně účinné odbourávání organických látek (Nayono, 2009). Hartmann a Ahring (2006) zmiňují, že hydraulické retenční časy anaerobních vyhnívacích nádrží (zpracovávající BRKO) jsou různé od 3 do 55 dnů. Dobu odráží samotný druh odpadu, provozní teplota, fáze procesu a konfigurace fermentoru. Hydraulické retenční časy u suché technologie anaerobní digesce se pohybuje v rozmezí 14 až 30 dní a u mokré technologie anaerobní digesce, to může být méně než tři 3 dny (Nayono, 2009).

Rychlost organické zátěže je v podstatě ekvivalent rychlosti degradace organické látky, neboť v reaktoru představuje rychlost doplňování organického substrátu při jeho odbourávání. Rychlost organické zátěže informuje o tom, jaká množství za čas je reaktor schopen odbourat. Hodnota rychlosti organické zátěže je většinou spojená s hodnotou hydraulicky retenčního času. Pokud je koncentrace organických látek v substrátu relativně konstantní, dosahuje se kratších retenčních časů při vyšších hodnotách rychlosti organické zátěže. Na druhé straně se bude hodnota rychlosti organické zátěže lišit o shodný retenční čas, jestliže dojde ke změně koncentrace organických látek při doplňování substrátu. Nebezpečí nárůstu hodnot rychlosti organické zátěže je spojeno s intenzivnější tvorbou meziproduktů při hydrolýze a acinogenezi. Čas pro zmnožení metanogenních bakterií je kratší

a bakterie nejsou schopny konzumovat mastné kyseliny v optimálním poměru. Hromadění mastných kyselin vede k poklesu pH a brání tak činnosti metanogenních bakterií, což způsobuje selhání systému (Nayono, 2009).

Míchání hraje důležitou roli při anaerobní digesti BRKO. Optimální míchání poskytuje dostatečný kontakt mezi přichozím čerstvým substrátem a životaschopnými populacemi bakterií. Míchání také zabraňuje stratifikaci teplot a vytvoření povlaku na hladině v aerobním reaktoru (Kari met et al, 2005; Meroney a Colorado, 2009). Kromě toho je mícháním zajištěno, že pevné látky zůstávají v suspenzi a nedostávají se do neaktivních zón, vytvořených sedimentací těžších pevných částic. Míchání také umožňuje snížení velikosti částic v průběhu trávení a uvolňování produkovaného bioplynu z obsahu fermentoru (Kaparaju et al., 2007). Stroot et al. (2001) uvádí, že minimální míchání má za následek zlepšení výkonu digesce BRKO s vyšší produkcí plynu. Minimální míchání BRKO pravděpodobně vyúsťuje v pomalejší hydrolyzu a acidogenezi, což dovoluje například metanogenním bakteriím konzumovat produkty kvašení a tím zabránit inhibici v důsledku hromadění těchto sloučenin.

Přítomnost některých látek inhibuje proces anaerobní digesce, může docházet k změně jednotlivých stupňů, což způsobuje narušení tvorby bioplynu a degradaci organických látek, která vyúsťuje dokonce v selhání procesu (Stronach et al., 1986). Tyto druhy látek lze najít jako součást substrátu BRKO, nebo jako vedlejší produkty metabolismu bakterií sdružených ve fermentoru. Jedná se například o amoniak, sirovodík, ionty kovů (sodík, draslík, vápník a hořčík), těžké kovy a z organických látek například chlorfenoly a ligninu příbuzné látky (Nayono, 2009).

2.6 Hodnocení výkonnosti systémů nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem

Současná praxe v problematice hodnocení výkonnosti systémů nakládání s BRKO vychází z použití řady technických indikátorů (Sanjeevi a Shahabudeen, 2015; Woon and Lo, 2016; Halkos a Papageorgiou, 2016; Rigamonti et al., 2016). Systémy nakládání s BRKO mohou být analyzovány z hlediska jejich výkonnosti ve směru celkových provozních nákladů (Rogge a De Jaeger, 2013, Teerioja et al., 2012), dopadů na životní prostředí (Maimoun et al., 2013; Powell, 1996; Teixeira et al., 2014; Yildiz-Geyhan et al., 2016), míry recyklace při

samotném shromažďování (*Wilson and Williams, 2007*) a zapojení veřejnosti (*Bolaane, 2006, Martin et al., 2006, Oskamp et al., 1996, Wang et al., 1997*).

Se zaměřením na provoz Huang a kol. (2011) vyvinuli klíčové ukazatele výkonnosti pro posouzení účinnosti shromažďování BRKO. Gallardo a kol. (2010) ve své práci srovnávají čtyři vybrané systémy shromažďování ve městech nad 50 000 obyvatel s využitím ukazatelů výkonnosti, které poskytly informace o kvantitě a kvalitě sebraného odpadu. García-Sánchez (2008) analyzoval 113 obcí s cílem identifikovat faktory ovlivňující efektivitu shromažďování KO. Rodrigues a kol. (2016) analyzovali 22 systémů shromažďování separovaného obalového odpadu za použití 12 technologicky provozních ukazatelů. Teixeira et al. (2014) a Ferreira et al. (2016) použili výkonnostní ukazatele na jejich posouzení případové studie v Portugalsku. V odborné literatuře lze nalézt další doplňující ukazatele, jako je roční míra shromažďování a kvalita rychlosti vyprázdnění kontejneru (*Gallardo et al., 2010*). Hage a Söderholm (2008) analyzovali determinanty meziměstských rozdílů ve shromažďování odpadních obalů z domácností ve Švédsku, při testování dopadu několika typů ukazatelů nákladů. Benjamin a Beasley (2010) vyvinuli metaheuristiku pro problém trasování vozidel v rámci systému nakládání s cílem snížit náklady shromažďování přímo u zdroje při zdůraznění významu vzdálenosti, doby cesty a velikosti flotily v tomto procesu. Faccio et al. (2011) a Mestre et al. (2011) načrtli přístup pro řízení sběru dat v reálném čase pomocí sledovacích zařízení a automatizovaného snímacího systému. Tato studie může pomoci zlepšit účinnost systémů shromažďování pomocí inovativních ukazatelů, jako je míra plnění kontejnerů a riziko překročení kapacity kontejnerů předtím, než mohou být vyprázdněny. Jak je však dále uvedeno v publikaci Mestre et al. (2011), automatický systém sběru dat stále postrádá dostatečnou odolnost a mechanickou robustnost oproti skutečnému provozu.

Technické indikátory výkonnosti musí být pro sledování nakládání s několika druhy BRKO jednoduše měřitelné, snadno interpretovatelné a spolehlivé (*Mendes et al., 2013*). Tyto technické ukazatele by měly napomáhat shromáždit mnoho nevyužitých potenciálů, které odrážejí rozhodující faktory a souvisejí se systémem shromažďování s BRKO. Dále by měly poskytnout cenné informace pro plánování, monitorování a vyhodnocení efektivit systémů, které napomůžou rozhodujícím osobám s navrhováním nových systémů shromažďování v rámci samotného strategického plánování (*Perotto a kol., 2008; Hermann et al., 2007; Micheli a Manzoni, 2010*). Ukazatele by měly využívat stávající údaje co nejjednodušeji, při založení na spolehlivých důkazech s uplatnitelností pro místní orgány samosprávy (*Lebersorger a Beigl, 2011*).

Uplatňování ukazatelů má však určitá omezení, zejména v souvislosti s počtem použitých ukazatelů. Ukazatele musí být analyzovány v kombinované a integrované podobě a vyžadují rozsáhlou tvorbu databází se systematickými údaji o postupu sběru, které nejsou běžné v oblasti nakládání s odpady. To vyžaduje i podrobnou analýzu statistických dat pro správné zpracování velkého množství vstupních informací. Navzdory těmto vlastnostem, které umožňují relevantní závěry týkající se chování a trendů v oblasti shromažďování odpadu, by to mohlo také vést k významným rozdílům mezi sběrem dat a konečnými výsledky. V této souvislosti je užitečná dostupnost sníženého a konsolidovaného souboru ukazatelů, pokud jsou navrženy nebo vyhodnocovány příslušné služby. Tedy jediný ukazatel umožňuje pouze částečnou a restriktivní analýzu problému, velký počet ukazatelů vede ke komplexní a neúčinné analýze. Navíc je nezbytné definovat statistické metody, které se mají vypořádat se základními informačními chybami a zajistit spolehlivé a efektivní hodnocení chování systému shromažďování (Teixeira et al., 2014).

Rozmanitost perspektiv posuzování systémů shromažďování BRKO za možného použití celé řady ukazatelů výkonosti odráží i obtížnost získávání dat pro analýzy, které mohou být použity při plánování a řízení logistiky provozu. Příklady ukazatelů výkonnosti systému zaměřených na shromažďování BRKO a logistiku svozu ukazují tabulky 12 a 13 (Teixeira et al., 2014; Martinho, G., et al 2017).

Tabulka 12: Ukazatelé zaměřené na shromažďování BRKO (Teixeira et al., 2014)

Indikátor	Popis
Produkce BRKO na jednoho obyvatele za den [kg.obyvateľ ⁻¹ .rok ⁻¹]	Měrná produkce BRKO
Relativní množství BRKO v SKO [%]	Hmotnost složky BRKO / celková hmotnost SKO x 100
Míra účasti obyvatel při odděleném shromažďování BRKO [%]	Počet rodin zapojených do shromažďování v daném měsíci / celkový počet rodin
Podíl odděleně shromážděného BRKO	Produkce odděleně separovaného BRKO / celkové produkci komunálního odpadu
Míra využití BRKO [%]	Využitý odděleně separovaný BRKO / celkové produkci BRKO
Míra kontaminace odděleně shromážděného BRKO [%]	Odmítnutý odpad z odděleně separovaného BRKO/ produkce odděleně separovaného BRKO

Tabulka 13: Ukazatelé zaměřené na logistiku svozu BRKO (Martinho, G., et al 2017).

Název	Popis
Poměr vzdálenosti [%]	Vzdálenost ujetá vozidlem za účelem shromáždění odpadu / celková ujetá vzdálenost vozidla, kdy opustí garáž až po jeho návrat
Celková vzdálenost [km.t ⁻¹]	Celková ujetá vzdálenost / množství odděleně shromážděného BRKO
Efektivita shromáždění [km.t ⁻¹]	Vzdálenost ujetá vozidlem za účelem shromáždění odpadu / množství odděleně shromážděného BRKO
Celkový čas sběru [hod.t ⁻¹]	Čas sběru od garáže po návrat vozidla / množství odděleně shromážděného BRKO)
Efektivní čas sběru [hod.t ⁻¹]	Čas sběru / množství odděleně shromážděného BRKO)
Efektivní pracovní doba [%]	Celkový čas sběru / plánovaný čas celkového počtu pracovníků / množství odděleně shromážděného BRKO
Pracovníci zapojeni do shromáždění [pracovník.t ⁻¹]	Počet pracovníků / množství odděleně shromážděného BRKO
Produktivita posádky [t.pracovník ⁻¹ .h ⁻¹]	Množství odděleně shromážděného BRKO / (celkový počet pracovníků x celkový čas sběru)
Množství odpadu na jednu zastávku [t.zastávka ⁻¹]	Množství odděleně shromážděného BRKO / celkový počet zastávek

3 Cíle práce a hypotézy

Cíle práce se zaměřují na systémy nakládání s BRKO v České republice. Tyto systémy zajišťují shromažďování BRKO, kompostování, výrobu elektrické energie v bioplynové stanici či uplatnění výsledného produktu v zemědělství a pro technické účely. Zde je kladen důraz především na jednu zvolenou část, a to systém shromažďování BRKO (odvozový systém). Ten ovlivňuje v celém systému nakládání BRKO získaná množství odpadu pro následná využití. Změnou legislativy v České republice se zavedla i povinnost shromažďování BRKO, protože Česká republika nesplnila cíle evropské směrnice o skládkování odpadu. To znamená, že je zapotřebí výrazně zvýšit rychlost a efektivitu tohoto shromažďování a omezovat tak negativní vlivy na životní prostředí. Má-li být dosaženo takového zvýšení, pak je zapotřebí srovnání funkčních systémů shromažďování BRKO a zjistit, které programy shromažďování jsou úspěšnější a proč. Základním cílem je získání podrobných dat o systémech shromažďování BRKO a jejich analýza z pohledu jejich udržitelnosti a úspěšnosti v závislosti na technologických, ekonomických a ekologických aspektech provozu. Jedná se o vybrané systémy shromažďování s BRKO v městských a vesnických zástavbách. V těchto zástavbách byly v průběhu minulých let ověřovány pilotní projekty systémů shromažďování BRKO. Tyto pilotní projekty se osvědčily a byly zavedeny do praxe a dále se rozvíjely. Cíle práce se také vztahují na získání dat o systémech shromažďování papíru a lepenky. Papír a lepenka jsou také BRKO, a tak práce zvažuje i fungování těchto systémů, jako doplňující směr k systémům shromažďování BRKO. Cílem je i šetření z pohledu sběru klimatických dat vázaných na území fungování systémů shromažďování BRKO. Metody zpracování výsledků obnáší korelační a regresní analýzy, včetně analýzy rozptylu. Cíle práce dále zahrnují použití technických indikátorů a deskriptivního měření k doplňujícímu srovnání výsledku funkčnosti a efektivity vybraných systémů shromažďování. Závěrečným cílem jsou návrhy pro optimalizace systémů shromažďování BRKO, ve smyslu dosažení vyšší úspěšnosti samotné separace souvisejících se shromažďováním tohoto druhu odpadu, které mohou zefektivnit odklon BRKO od skládkování a snížit tak některé negativní dopady na životní prostředí. Návrhy a doporučení pro praxi jsou také definovány pro systémy shromažďování papíru a lepenky. Cíl studie byl také zaměřen na dvě časové období šetření na vybraném území a to roky 2007 a 2011 a aktuálnější období 2014 až 2017.

Dílčí cíle lze rozdělit (období 2007 až 2011 a 2014 až 2017):

1. sběr dat o funkčnosti vybraných systémů shromažďování. Získání hodnot produkce odpadu. Zjištění konkrétních počtů shromažďovacích nádob a jejich objemů s popisem četnosti svozů,
2. získání výsledků vzorkování SKO na lokalitách fungování systému shromažďování,
3. získání objemových hmotností odpadů pro vybrané druhy nádob (procentuálně nejvíce shromažďované z celkového počtu),
4. doplnění získaných dat o klimatická data ukazující základní klimatické prvky (teploty vzduchu, úhrny srážek a relativní vlhkosti vzduchu) naměřené na meteorologických stanicích (manuální nebo ruční měření), a které mají vypovídající hodnotu o klimatu ve vybrané oblasti šetření,
5. analýza dat, popis funkčnosti a stanovení efektivity systémů shromažďování,
6. shrnutí a porovnání dosažených výsledků,
7. formulace návrhů pro zlepšení fungování systémů shromažďování (pro použití v praxi).

Smyslem experimentální části práce bylo potvrzení či vyvrácení čtyřech následujících hypotéz:

Hypotéza 1: Určení jaké základní technologické parametry systému shromažďování BRKO ovlivňují množství získaného odpadu, povede k přesnějším odhadům očekávané produkce BRKO pro využití v samotné praxi.

Pro ověření této hypotézy budou analyzovány systémy shromažďování BRKO fungující jak v městské, tak vesnické zástavbě. V rámci řešení bude posuzována míra závislosti produkce BRKO na počtech shromážděných nádob a na celkovém dostupném objemu nádob.

Hypotéza 2: Zohlednění vlivů projevu regionálního počasí do celkových nákladů odděleně shromažďovaného BRKO, uzpůsobení systému shromažďování BRKO pro získání množství odpadu.

Pro ověření této hypotézy budou analyzovány systémy shromažďování BRKO fungující jak v městské, tak vesnické zástavbě. Řešení bude posuzovat závislost produkce BRKO na klimatických podmínkách vegetačních sezón, zejména na průměrných měsíčních teplotách a úhrnech srážek.

Hypotéza 3: Zohlednění vlivů projevu regionálního počasí do celkových nákladů nakládání s SKO při snížení negativního dopadu souvisejícího s ukládáním tohoto druhu odpadu na skládky.

Pro ověření této hypotézy budou analyzovány rozbory SKO na vybraných lokalitách. V této souvislosti bude posouzena závislost množství BRO složky v SKO na klimatických podmínkách vegetačních sezón, zejména na průměrných měsíčních teplotách, úhrnů srážek a relativních vlhkostí vzduchu.

Hypotéza 4: Změna nastavení technologických parametrů systému shromažďování BRKO ovlivňující podíl BRO složky v SKO, dosažení zlepšení pro plnění cílů Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů.

Pro ověření této hypotézy budou analyzovány rozbory směsného komunálního odpadu na vybraných lokalitách se zavedenými systémy shromažďování BRKO. Bude sledována závislost množství BRO složky v SKO na pravidelném počtu provedených jízd pro shromáždění BRKO.

4 Metodika práce

Metodika disertační práce je řešena s ohledem na stanovené cíle a předložené hypotézy. Jedná se o šetření a řadu různých analýz, které se svojí podstatou liší, proto je metodika členěna do několika dílčích částí.

4.1 Sběr dat

Sběrem dat byly získány reprezentativní vzorky schopné produkovat přesné zobecnění fungování systémů shromažďování BRKO (20 01 01 a 20 02 01). Data byla získána od svozové společnosti ESKO – T s.r.o. Tato společnost v pravidelných intervalech shromažďuje BRKO, včetně papíru a lepenky z vybraného vzorku lokalit v regionu. Jednalo se o produkci odpadů, včetně popisu počtu sběrných nádob, jejich objemů a četnosti svozů. Tato data byla doplněna o výsledky rozboru SKO. Ze strany svozové firmy ESKO-T s.r.o. byly získány i hmotnosti pro jednotlivé typy nádob. Objemová hmotnost odpadů byla stanovena jako rozdíl hmotnosti prázdných nádob a nádob naplněných papírem a lepenkou nebo BRO. Měření bylo provedeno v roce 2015.

Získané soubory dat byly také rozšířeny o data z Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ). ČHMÚ provádí pravidelné meteorologické pozorování na více stanicích v dotčeném regionu. Ručně měřená data od ČHMÚ použitá pro tuto studii zahrnují denní teploty vzduchu [°C], měřené na stanici Sedlec, a denní měsíční srážky [mm] v Náměšti nad Oslavou, za zvolená referenční období 2007 a 2011. Tato data byla získána i za období 2013 až 2016 a byla doplněna o relativní vlhkosti vzduch [%].

4.2 Rozbor směsného komunálního odpadu

Rozbor SKO byl proveden ve všech sledovaných lokalitách za účelem zjištění podrobného složení a hmotnostních poměrů konkrétních složek (tabulka 15). Výsledky analýzy umožnily predikci možných směrů nakládání s BRKO k určení potenciálu separace tohoto druhu odpadu. Hlavním cílem bylo prověřit obsah sběrných nádob na SKO. Ve druhé řadě měla tato analýza odpadu ukázat na chování obyvatel, týkající se celkové produkce jednotlivých druhů odpadů v SKO. Vzorkování svozové společnosti ESKO-T s.r.o. vychází z upraveného metodického pokynu o vzorkování směsného komunálního odpadu MŽP z roku 2008. Laboratorní vzorky pro účel tohoto vzorkování nebyly odebírány. Použitý

technologický postup při provádění rozboru SKO se skládal z následujících na sebe navazujících operací:

- určení čisté hmotnosti svezeného odpadu, po ukončení jedné svozové trasy, zvážením automobilu prostřednictvím mostové váhy a odečtením pohotovostní hmotnosti vozidla,
- vysypání svezeného odpadu na volnou plochu,
- odebrání jednoho vzorku rozvolněného SKO objemu 0,96 m³ naplněním celkem čtyř 240 dm³ sběrných nádob,
- rozřídění vzorku na 15 druhů odpadů (dle katalogu odpadů) viz tab. 10 do připravených polyethylenových (PE) pytlů,
- určení hmotnosti jednotlivých druhů odpadů zvážením naplněných PE pytlů na plošinové váze.

Tabulka 14: Seznam jednotlivých druhů odpadů z rozboru SKO

Katalogové číslo odpadu	Název druhu odpadu
20 01 01	Papír a lepenka
20 01 02	Sklo
20 01 39	Plasty
15 01 05	Nápojový karton
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad
20 01 10	Oděvy
20 01 11	Textilní materiály
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísla 20 01 21 a 20 01 23
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísla 20 01 21, 20 01 23,
20 01 39	Polystyrén
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
20 01 40	Kovy
20 03 07	Objemný odpad

4.3 Měrná produkce a podíl shromážděného biologicky rozložitelného komunálního odpadu k celkové produkci komunálního odpadu

Aby bylo shromažďování BRKO (včetně papíru a lepenky) možno hodnotit a vzájemně porovnávat je využito vztahu (2), kde je celková skutečně sebraná produkce uváděna v kg na jednoho obyvatele a rok. Hodnoty měrného množství vypočtené tímto způsobem reprezentovaly produkci BRKO (zahrnovalo i produkci papíru a lepenky) v hodnocené oblasti.

Roční měrná produkce na 1 obyvatele [$\text{kg} \cdot \text{obyv.}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$]

$$q_{\text{měrná}} = \frac{q_{\text{celková}}}{1000 \cdot n} \quad /2/$$

kde: $q_{\text{měrná}}$ – roční měrná produkce na 1 obyvatele [$\text{kg} \cdot \text{obyv.}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$], $q_{\text{celková}}$ – celková roční produkce odděleně shromážděného BRKO oblasti [$\text{t} \cdot \text{rok}^{-1}$], n – počet obyvatel v oblasti [počet].

Podíl odděleně shromážděného BRKO (aplikováno i na podíl papíru a lepenky) k celkové produkci KO byl počítán dle Teixeira a kol. (2014), jedná se o vztah (3).

Podíl odděleně shromážděného BRKO k celkové produkci KO [%]

$$p_{\text{BRKO}} = \frac{q_{\text{BRKO}}}{q_{\text{KO}}} \quad /3/$$

kde: p_{BRKO} – podíl odděleně shromážděného BRKO k celkové produkci KO [%],

q_{BRKO} – celková roční produkce odděleně shromážděného BRKO oblasti [$\text{t} \cdot \text{rok}^{-1}$], q_{KO} – celková roční produkce KO oblasti [$\text{t} \cdot \text{rok}^{-1}$].

4.4 Vyjádření množství biologicky rozložitelného druhu odpadu ve směsném komunálním odpadu

Při stanovení obsahu biologicky rozložitelné složky druhu odpadu ve směsném KO se vycházelo z výsledků analýzy jeho složení (z hmotnosti jednotlivých složek KO, na které byl SKO při rozboru roztříděn). Hmotnostní podíl biologicky rozložitelné složky (rozšířeno

i na hmotnostní podíl papíru a lepenky) se nejprve přepočítal na relativní hodnotu podle vztahu (4). Vlastní výpočet celkového množství biologicky rozložitelné složky v SKO byl proveden prostým součinem relativního množství biologicky rozložitelné složky, který byl vypočítán z hodnoty zjištěné analýzou SKO s hodnotou celkového množství SKO dle vztahu (5).

Relativní množství BRO v SKO [%]

$$p_{BRO} = \frac{m_{BRO}}{m_{Ci}} \cdot 100 \quad /4/$$

kde: p_{BRO} – relativní množství BRO v SKO [%], m_{BRO} – hmotnost druhu odpadu v jednom vzorku SKO [kg], m_{Ci} – hmotnost celého jednoho vzorku SKO [kg].

Celkové množství BRO ve SKO [t.rok⁻¹]

$$q_{BRO} = \frac{p_{BRO} \cdot q_{SKO}}{100} \quad /5/$$

kde: q_{BRO} – celkové množství BRO ve SKO [t.rok⁻¹], p_{BRO} – relativní množství BRO v SKO [%], q_{SKO} – celkové množství SKO [t.rok⁻¹].

4.5 Stanovení průměrné hodnoty složení směsného komunálního odpadu

Průměrné hodnoty relativního podílu jednotlivých složek SKO (včetně papíru a lepenky) pro jednotlivé zvolené oblasti byly vypočítány podle odvozeného vztahu (7), jedná se upravený vzorec pro výpočet aritmetického průměru z postupně provedených analýz složení SKO.

Průměrný relativní podíl BRO v SKO [%]

$$\bar{p}_D = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{m_{Di}}{m_{Ci}} \right)}{n} \cdot 100 \quad /6/$$

kde: p_D – průměrný relativní podíl BRO v SKO [%], m_{Di} – hmotnost druhu odpadu v jednom vzorku SKO [kg], m_{Ci} – hmotnost celého jednoho vzorku SKO [kg], n – celkový počet provedených analýz SKO [-].

Ke zpracování výsledků složení SKO byly dále použity základní metody popisné statistika (směrodatná odchylka, rozptyl, maximální a minimální průměr na hladině spolehlivosti základního souboru 0,05 a variační koeficient).

4.6 Stanovení celkového využití kapacity nádob

Stanovení celkového využití kapacity nádob BRKO bylo založeno na vztazích 7, 8 a 9. Dle této metodiky bylo také stanoveno celkové využití kapacit nádob pro shromažďování papíru a lepenky.

Celkový dostupný objem nádob na BRKO [$\text{dm}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$]

$$TAV_{BRKO} = n_{BRKO} \cdot n_{jBRKO} \cdot V_{BRKO} \quad /7/$$

kde: TAV_{BRKO} – celkový dostupný objem nádob na BRKO [$\text{dm}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$], n_{BRKO} – počet nádob na BRKO [počet], n_{jBRKO} – počet svozů nádob na BRKO [počet], V_{BRKO} – objem nádob na BRKO [dm^3].

Celková kapacita nádob na BRKO [$\text{kg} \cdot \text{rok}^{-1}$]

$$TC_{BRKO} = \frac{TAV_{BRKO}}{\rho_{BRKO}} \cdot 100 \quad /8/$$

kde: TC_{BRKO} – celková kapacita nádob na BRKO [$\text{kg} \cdot \text{rok}^{-1}$], TAV_{BRKO} – celkový dostupný objem nádob na BRKO [$\text{dm}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$], ρ_{BRKO} – objemová hmotnost [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$].

Využití celkové kapacity nádob na BRKO [%]

$$UC_{BRKO} = \frac{Q_{BRKO}}{TC_{BRKO}} \cdot 100 \quad /9/$$

kde: UC_{BRKO} – využití celkové kapacity nádob na BRKO [%], TC_{BRKO} – Celková kapacita nádob na BRKO [$\text{kg} \cdot \text{rok}^{-1}$], Q_{BRKO} – celkové množství BRKO [$\text{kg} \cdot \text{rok}^{-1}$].

Hodnoty objemových hmotností byly získány od svozové společnosti pro vybrané typy nádob, a které byly dále dosazovány do vztahu (7 až 8) popisuje tabulka 15.

Tabulka 15: Objemové hmotnosti pro oba druhy shromažďovaného BRKO

BRKO 200201	Objemová hmotnost [kg/m³]
0,77 m ³	300
0,24 m ³	240
BRKO 200101	
1,1 m ³	50

Zdroj: ESKO – T, s.r.o.

4.7 Standardní transformace a deskriptivní měření

Za účelem získání přesnější interpretace dat byla použita standardizovaná transformace pro korelační, regresní analýzy a analýzy rozptylu. Tyto modely, pak částečně eliminovaly negativní vlivy, které mohly ovlivnit výstupy analýz. Například v prvních čtvrtletí některých let u vybraných lokalit v regionu neprobíhalo shromažďování BRKO. Tabulky 16, 17 a 18 popisují provedené standardní transformace dat. Program STATISTICA byl pak dále použit k analýze dat a získání potřebných charakteristik zvolených statistických metod korelace, jednoduché regrese a analýzy rozptylu (F-test v regresi).

Tabulka 16: Standardní transformace – technologické parametry (počty nádob a celkový dostupný objem nádob)

Rok	Čtvrtletí	Průměrná měsíční produkce BRKO ve čtvrtletí [t.měsíc⁻¹]	Průměrný měsíční počet shromážděných nádob ve čtvrtletí [počet nádob.měsíc⁻¹]
...	1Q	$\frac{c_1 + c_2 + c_3}{3}$	$\frac{c_{(BRKO)1} + c_{(BRKO)2} + c_{(BRKO)3}}{3}$
...
...	4Q	...	...
		Průměrná měsíční produkce BRKO ve čtvrtletí [t.měsíc⁻¹]	Průměrný měsíční celkový dostupný objem nádob ve čtvrtletí [dm³.měsíc⁻¹]
...	1Q	$\frac{c_1 + c_2 + c_3}{3}$	$\frac{TAVc_{(BRKO)1} + TAVc_{(BRKO)2} + TAVc_{(BRKO)3}}{3}$
...
...	4Q	...	...

Pozn.: c_1 , c_2 a c_3 – měsíční produkce BRKO [t], $c_{(BRKO)1}$, $c_{(BRKO)2}$ a $c_{(BRKO)3}$ – počet shromážděných nádob za měsíc [-] $TAVc_{(BRKO)1}$, $TAVc_{(BRKO)2}$ a $TAVc_{(BRKO)3}$ – celkový dostupný objem nádob za měsíc [dm³]

Tabulka 17: Standardní transformace – klimatické prvky

Rok	Čtvrtletí	Průměrná měsíční produkce BRKO na jeden svoz ve čtvrtletí [t.měsíc ⁻¹]	Průměrná měsíční teplota ve čtvrtletí [°C.měsíc ⁻¹]	Průměrné měsíční úhrny srážek ve čtvrtletí [mm.měsíc ⁻¹]
...	1Q	$\frac{1}{3} \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i(0.12; 0.24)} + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i(0.12; 0.24)} + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i(0.12; 0.24)} \right)$	$\frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}$	$\frac{p_1 + p_2 + p_3}{3}$
...
...	4Q	...	...	...
...	1Q	Průměrné měsíční množství složky BRO v SKO ve čtvrtletí [kg.měsíc ⁻¹]*	Průměrná měsíční teplota ve čtvrtletí [°C.měsíc ⁻¹]	Průměrné měsíční úhrny srážek ve čtvrtletí [mm.měsíc ⁻¹]
...	1Q	$\frac{z_{(BRO)1} + z_{(BRO)2} + z_{(BRO)3}}{3}$	$\frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}$	$\frac{p_1 + p_2 + p_3}{3}$
...
...	4Q	...	...	...

Pozn.: x_i – množství BRKO v nádobách za jednu svozovou jízdu [t],
 n – počet svozů
 t_1, t_2 a t_3 – Průměrná měsíční teplota [°C.]
 p_1, p_2 a p_3 – Průměrné měsíční úhrny srážky [mm]
 $z_{(BRO)1}, z_{(BRO)2}$ a $z_{(BRO)3}$ – zastoupení složky BRO v SKO [kg]
 * – transformace zpracovaná i pro klimatický prvek průměrné měsíční relativní vlhkosti vzduch [%]

Tabulka 18: Standardní transformace – technologické parametry (počty jízd)

Rok	Čtvrtletí	Průměrné měsíční množství složky BRO v SKO ve čtvrtletí [kg.měsíc ⁻¹]	Průměrný měsíční počet jízd ve čtvrtletí [počet jízd.měsíc ⁻¹]
...	1Q	$\frac{z_{(BRO)1} + z_{(BRO)2} + z_{(BRO)3}}{3}$	$\frac{j_1 + j_2 + j_3}{3}$
...
...	4Q	...	...

Pozn.: $z_{(BRO)1}, z_{(BRO)2}$ a $z_{(BRO)3}$ – zastoupení složky BRO v SKO [kg]
 j_1, j_2 a j_3 – počet měsíčních jízd pro shromáždění nádob [-]

Pro závěrečné porovnání výsledků systémů shromažďování BRKO bylo využito deskriptivního měření. Jednalo se o měření množství BRKO ve vybraných nádobách na shromažďování BRKO a pro tento účel byly zvoleny charakteristiky popisné statistiky Minimum, Percentil 25, Medián, Průměr, Modus, Percentil 75, Maximum, Variační rozpětí a Směrodatná odchylka. Zvolené charakteristiky například při svém hodnocení shémat shromažďování SKO uvádí Teixeira a kol. (2014). Měření bylo zpracováno v programu STATISTICA.

5 Výsledky a diskuse

Kapitola Výsledky a diskuse byla rozdělena do několika podkapitol. Úvodem byla zpracována kapitola Charakteristika sledované oblasti. Následovala kapitola Odvozové systémy shromažďování BRKO ve sledovaném vzorku lokalit se základním popisem charakteristik vybraných systémů shromažďování BRKO. Kapitola Výsledky systémů shromažďování BRKO popisuje dosažená zjištění o fungování odvozových systémů shromažďování BRKO se závěrečným shrnutím pro každý vybraný systém. Doplněno je i závěrečné srovnání výsledků systémů fungujících v městské zástavbě a systémů fungujících ve vesnické zástavbě. Výsledky obsahují i zjištění současných projevů regionálního počasí na možné fungování těchto systémů. V kapitole výsledků byl zpracován i pohled vlivu projevu regionálního počasí na zastoupení složky BRO v SKO.

5.1 Charakteristika sledovaných oblastí

Vybraným regionem, ve kterém byla prováděna samotná studie je Třebíčsko v kraji Vysočina. Lokalitu spravuje svozová společnost ESKO-T, s.r.o, která celkově sváží odpad z 86 obcí z okresu Třebíč, z 6 obcí z okresu Jihlava, z 2 obcí z okresu Žďár nad Sázavou a ze 4 obcí z okresu Znojmo. Sledovaný vzorek obcí v regionu se skládá ze dvou menších obcí a dvou měst o celkovém počtu 41 946 obyvatel. Jedná se obce Březník a Číchov a města Náměšť nad Oslavou a Třebíč.

Město Třebíč (lokalita A) se nachází v jihovýchodní části Kraje Vysočina a je po Jihlavě jeho druhým největším městem. Leží na řece Jihlavě 30 km jihovýchodně od krajského města Jihlavy a 56 km západně od Brna (49.214° S, 15.879° V). Svozová oblast obsluhuje centrum města, hlavně s bytovými domy nebo rezidencemi s poměrně vysokou hustotou obyvatelstva. Rozloha města je 56 km². Do roku 2017 získala 36 166 obyvatel, kteří žili trvale v 5 304 rodinných domech a 14 779 bytech. To odpovídá průměrnému územnímu rozložení asi 704 obyvatel na km², které je rozloženo do 17 různých městských částí. Z toho 10 částí se nachází přímo v městské oblasti a dalších 7 je v blízkosti integrované vesnice. Plyn je nejčastější topné médium. Mezi ekonomické aktivity v populaci patří průmysl (50 %), obchod a podnikání (46 %) a zemědělství (4 %). Produkce SKO na osobu je pouze asi 2,3 kg za den. Většina produkce SKO je uložena na skládkách

Náměšť nad Oslavou (lokalita B) (49,217 ° S, 16,150 ° V) se nachází 20 km východně od města Třebíče na řece Oslavě. Jeho území tvoří převážně zemědělská a lesní půda

(795 a 796 hektarů). Zastavěná plocha zahrnuje 48 hektarů a 53 hektarů zahrad. 4871 trvalých obyvatel žije v (rok 2017) v 862 rodinných domech a 52 bytových domech. Plyn je nejčastější topné médium.

Lokalita C (obec Březník) leží zhruba 24 km východně od města Třebíče a 5 km jihovýchodně od Náměště nad Oslavou (49.172° S, 16.196 ° V). Území obce zabírá 693 hektarů zemědělské a 579 hektarů lesní půdu. Zastavěná plocha činí 18 hektarů a 19 hektarů zahrad. V 233 rodinných domech a 10 bytových domech žije 667 stálých obyvatel (rok 2017). Nejrozšířenějším topným médiem je zde také plyn

Lokalita D (obec Čichov) se nachází severozápadně od města Třebíče (49.284° S, 15.762° V). V obci žilo v roce 2017 232 obyvatel v 82 rodinných domech a ve dvou bytových domech a výměra katastru území obce o 957 hektarech.

Největší počet z celkového počtu žijících obyvatel v lokalitách A, B, C a D bydlí v zástavbě typu C, zbývající část obyvatelstva žije v zástavbě typu S a P. Podrobnější přehled typů zástaveb v sídelních jednotkách vybraného vzorku obcí je zpracovaný z údajů poskytnutých svozovou firmou ESKO – T s.r.o. a je uveden v tabulce 19. S návazností na metodiku VÚMH pro stanovení množství a skladby KO je z přehledu patrné, že většina obyvatel celkového počtu nemá možnost využití části odpadu přímo v místě jeho vzniku. Ve smíšené zástavbě převládá vytápění ušlechtilými palivy. Tabulka 20 dále ukazuje vývoj počtu obyvatelstva na všech šetřených lokalitách A, B, C a D. Jedná se o období 2007 až 2011 a 2014 až 2017 (dvě základní období zvoleného šetření).

Tabulka 19: Vstupní údaje o sledovaném vzorku obcí v regionu v roce 2017

Lokalita	Název obce	Nadmořská výška [m n.m]	Počet obyvatel v „C“	Počet obyvatel v „S“	Počet obyvatel v „P“
A	Třebíč	405	35730	-	435
B	Náměšt nad Oslavou	365	-	4430	352
C	Březník	370	-	641	31
D	Čichov	420	-	29	202

Zdroj: ESKO – T s.r.o

Tabulka 20: Vývoj počtu obyvatelstva za období 2007 až 2011 a 2013 až 2017

Lokalita/rok	2007	2008	2009	2010	2011
A	-	-	-	-	-
B	5 107	5 116	5 099	5 066	5 046
C	624	623	627	625	664
D	-	-	-	-	-
	2013	2014	2015	2016	2017
A	-	36 956	36 817	36 495	36 166
B	4 970	4 964	4 946	4 909	4 871
C	664	664	663	672	677
D	-	241	235	239	232

Zdroj: ESKO – T s.r.o

5.2 Odvozové systémy shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu ve sledovaném vzorku lokalit

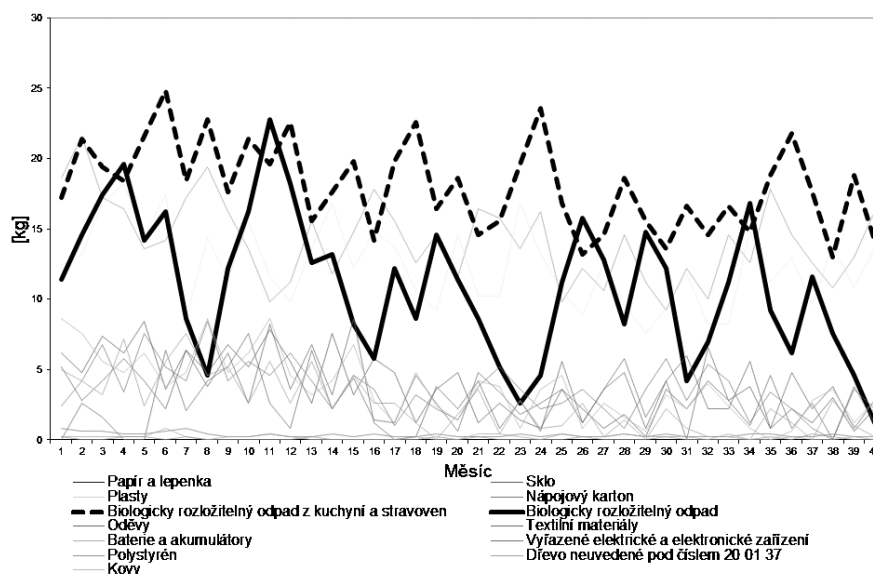
Ve spolupráci se svozovou firmou ESKO-T s.r.o. probíhala první šetření vztažená na analýzu dat za roky 2007 až 2011. V těchto letech bylo šetření zaměřeno na území lokalit A, B, C a D. V lokalitě C v této době žilo 624 stálých obyvatel v 233 rodinných domech a 10 bytových domech. Většina domů používala jako energii pro vytápění plyn. Shromažďování BRKO je s dobrým přístupem po celém území obci, a bylo zde aplikováno kombinací odvozového a donáškového systému shromažďování. Počet obyvatel v lokalitě B byl 4977. Městská zástavba byla tvořena rodinnými a bytovými domy. Shromažďování zde bylo provozováno opět kombinací odvozového a donáškového systému. V letech 2007 až 2011 na lokalitách A a B nebyl zaveden žádný systém shromažďování BRKO. Tyto lokality byly zvoleny jako referenční lokality pro porovnání výsledků lokalit B a C (zavedené systému shromažďování BRKO)

V lokalitě B bylo k dispozici sběrné nádoby od firmy SSI Schäfer o objemu 0,77 m³ a velkoobjemový kontejner (VOK) s objemem 18 m³. Frekvence svozů nádob o objemu 0,77 m³ byla 1krát za týden. VOK o objemu 18 m³ byly sváženy 1krát za čtyři týdny. V druhé lokalitě C byly v k dispozici sběrné nádoby od firmy SSI Schäfer typ Compostainer CT 0,24 m³, 0,12 m³ a velkoobjemový kontejner o objemu 18 m³. Frekvence svozů nádob o objemu 0,24 m³ a 0,12 m³ byla 1krát za týden. VOK o objemu 18 m³ byly sváženy 1krát za čtyři týdny. Podrobnější údaje o produkci BRKO, počtech rozmístěných nádob, velkoobjemových kontejnerů a počtu pravidelných jízd uvádí Příloha A (tabulky 8.1.7 a 8.1.8) V rámci systému shromažďování BRKO (léta šetření 2007 až 2011) jsou nádoby na odpad z domácností souhrnně označovány jako C_{BIO} (nádoby o objemu 0,12 až 0,77 m³)

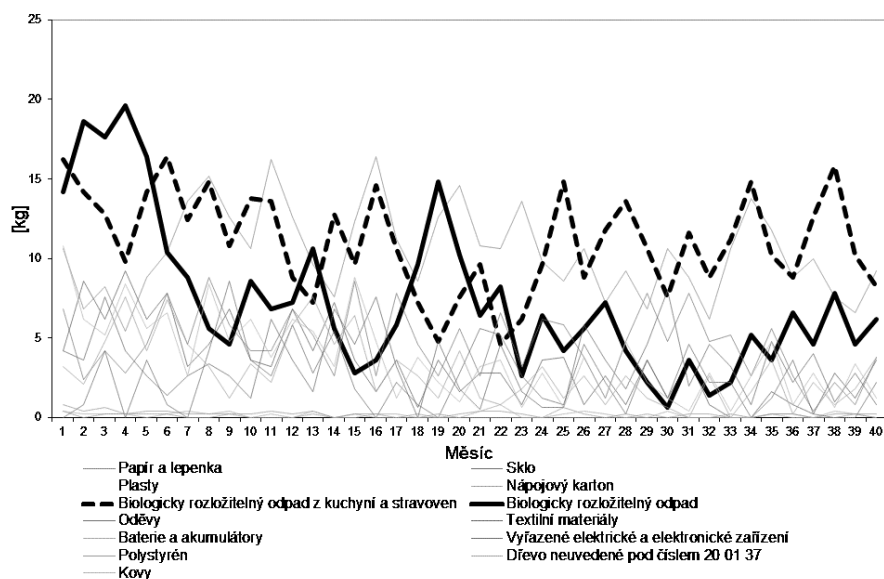
a velkoobjemové kontejnery na odpad z údržby veřejné zeleně VOK_{BIO} (kontejnery o objemu 18 m³).

Na obrázcích 19 až 20 jsou vykresleny hodnoty poskytnuté ze strany svozové firmou ESKO – T s.r.o. (látkové rozborů SKO – lokality B a C). Pro potřeby vyhodnocení podílu složky BRO (20 01 08 – kuchyňský odpad a 20 02 01 – odpad ze zahrad) SKO byla použita data pouze za měsíce květen až prosinec v každém roce. V letech 2007 a 2008 nebyly prováděny rozborů v lednu až dubnu z důvodu nepříznivých klimatických podmínek. Přehled všech výsledků provedených látkových rozborů v letech 2007 až 2011 na lokalitách A, B, C, D je patrný v Příloze A (tabulky 8.1.19 až 8.1.38).

Pro odhad vlivu místních klimatických podmínek na produkované množství BRKO, vznikajícího na lokalitách B a C, byla v letech šetření 2007 - 2011 je přehlednější popis získaných dat od ČHMÚ (meteorologická stanice Sedlec a Náměšť nad oslavou) uveden v Příloze A v tabulkách 8.1.78 až 8.1.87.



Obrázek 19: Graf množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokalita B v letech 2007 – 2011



Obrázek 20: Graf množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokality C v letech 2007 – 2011

Sledování ve vybraných lokalitách A, B, C a D ve spolupráci se svozovou společností ESKO-T s.r.o. pokračovala i analýzou dat za léta 2014 až 2017. Po dobu čtyř let od měsíce ledna do měsíce prosince byly opět hodnoceny systémy shromažďování BRKO. Za toto období byly také hodnoceny výsledky systémů shromažďování papíru a lepenky. Celková množství odpadů, KO a SKO za léta šetření 2014 až 2017 pro lokality A, B, C a D předkládá tabulka 21. Pro vybraný vzorek lokalit bylo také charakteristické, že v průběhu sledovaných let ze strany svozové společnosti docházelo ke snaze optimalizace fungování systému při postupnému navyšování/odebírání shromažďovaných nádob na BRKO. Systému shromažďování papíru a lepenky se tyto změny příliš netýkaly. Přehled typů, počtů rozmístěných nádob a kontejnerů, včetně frekvencí svozu v průběhu šetřených let na lokalitách A, B, C a D je patrný v tabulce 22 a 23. Podrobnější údaje o počtech rozmístěných nádob, velkoobjemových kontejnerů a počtu pravidelných jízd, včetně produkce BRKO (také papíru a lepenky) v letech šetření 2014 až 2017 uvádí Příloha A (tabulky 8.1.9 až 8.1.18). U systému shromažďování BRKO (v letech 2014 až 2017) tvoří označení C_{BIO} nádoby o objemu 0,24 až 1,1 m³ a VOK_{BIO} kontejnery o objemu 14 m³. U systému shromažďování papíru a lepenky se pak jedná o označení nádob C_{PAP} (nádoby o objemu 0,12 až 3 m³).

Hodnoty uvedené na obrázcích 21 až 24 byly poskytnuty opět svozovou společností, která prováděla pravidelný rozbor SKO v měsíčních intervalech ve sledovaném vzorku lokalit. Pro vyhodnocení vývoje podílu složky BRO (20 01 01 – papír a lepenka, 20 01 08 – kuchyňský odpad a 20 02 01 – odpad ze zahrad) v SKO byla použita data od ledna do

prosince let 2014 až 2017. Zdrojová data k naměřeným hodnotám uvádí Příloha A (tabulky 8.1.39 až 8.1.58).

Pro odhad vlivu místních klimatických podmínek na podíl složky BRO v SKO byla v letech šetření navázána opět spolupráce s ČHMÚ. Ziskalná data za léta 2013 až 2016 popisuje Příloha A (tabulky 8.1.88 až 8.1.90)

V rámci obecné charakteristiky je Vysočina mírně teplý region. Příznivý vodní režim zajišťuje stabilní obsah půdní vody. Průměrné roční teploty vzduchu se pohybují kolem 14 až 18 °C v červnu a kolem -3 °C v lednu. Roční úhrn srážek dosahuje ve vegetačním období 350–400 mm a v zimě 200–250 mm.

Tabulka 21: Produkce odpadu v letech 2014 – 2017 lokality A, B, C a D

Rok	Celkové množství odpadu [t]	Množství KO [t]	Množství SKO [t]
A			
2014	192 200	31 074	16 239,09
2015	193 693	31 169	16 230,29
2016	235 374	31 484	16 675,71
2017	222 089	41 710	16 590,71
B			
2014	34 367	6 199	2 689,81
2015	28 697	10 346	2 654,22
2016	55 801	6 645	2 660,74
2017	166 069	6 513	2 666,75
C			
2014	309,761	309,761	111,425
2015	272,612	272,612	108,643
2016	256,838	256,838	114,627
2017	243,661	243,661	110,981
D			
2014	53,207	41,418	38,021
2015	56,745	44,811	40,400
2016	63,499	45,502	41,079
2017	124,49	88,797	42,800

Zdroj: ESKO – T s.r.o.

Tabulka 22: Přehled typů nádob (C_{BIO}), kontejnerů (VOK_{BIO}) a jejich svoz v roce 2017

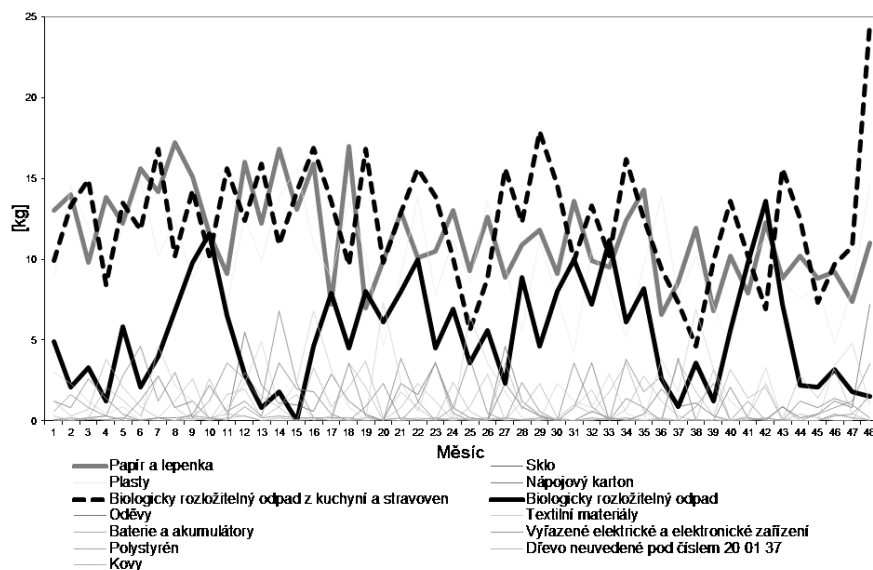
Typ nádoby	Počet rozmístěných nádob	Svozový interval
A		
$C_{\text{BIO}} 0,24 \text{ m}^3$	1	1krát týdně
$C_{\text{BIO}} 0,66 \text{ m}^3$	5	1krát týdně
$C_{\text{BIO}} 0,77 \text{ m}^3$	96	1krát týdně
$C_{\text{BIO}} 1,1 \text{ m}^3$	10	1krát týdně
$VOK_{\text{BIO}} 14 \text{ m}^3$	4	2krát týdně
B		
$C_{\text{BIO}} 0,66 \text{ m}^3$	4	1krát týdně
$C_{\text{BIO}} 0,77 \text{ m}^3$	46	1krát týdně
$C_{\text{BIO}} 1,1 \text{ m}^3$	1	1krát týdně
C		
$C_{\text{BIO}} 0,24 \text{ m}^3$	98	1 krát za dva týdny
$C_{\text{BIO}} 0,77 \text{ m}^3$	12	1krát týdně
$VOK_{\text{BIO}} 14 \text{ m}^3$	2	1 krát za čtyři týdny
D		
$C_{\text{BIO}} 0,66 \text{ m}^3$	2	1krát týdně
$C_{\text{BIO}} 0,77 \text{ m}^3$	2	1krát týdně

Zdroj: ESKO – T s.r.o.

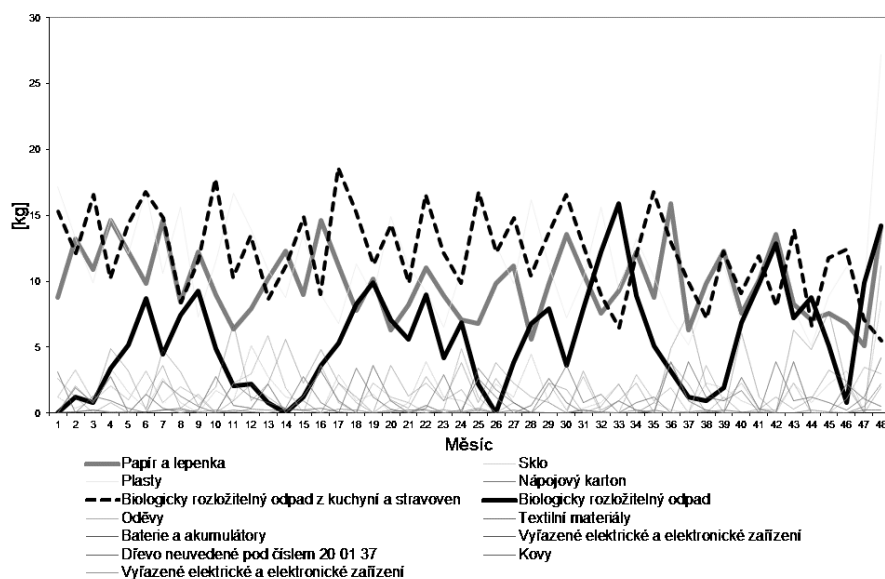
Tabulka 23: Přehled typů nádob (C_{PAP}) a jejich svoz v roce 2017

Typ nádoby	Počet rozmístěných nádob	Svozový interval
A		
$C_{\text{PAP}} 1,1 \text{ m}^3$	201	2krát týdně
B		
$C_{\text{PAP}} 0,24 \text{ m}^3$	1	1krát týdně
$C_{\text{PAP}} 1,1 \text{ m}^3$	52	1krát týdně
$C_{\text{PAP}} 3 \text{ m}^3$	2	1 krát za dva týdny
C		
$C_{\text{PAP}} 1,1 \text{ m}^3$	5	1 krát za dva týdny

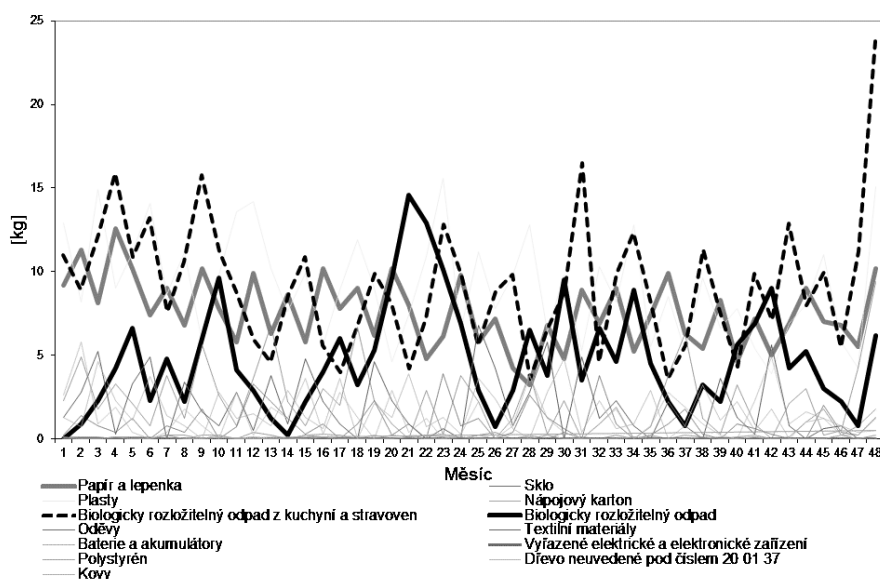
Zdroj: ESKO – T s.r.o.



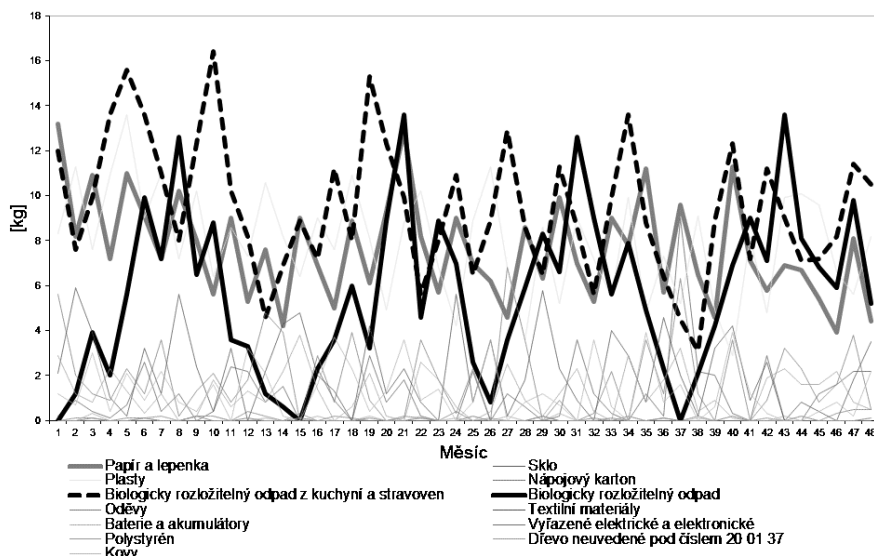
Obrázek 21: Graf množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokalitě A v letech 2014 – 2017



Obrázek 22: Graf množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokality B v letech 2014 – 2017



Obrázek 23: Graf množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokality C v letech 2014 – 2017



Obrázek 24: Graf množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO lokality D v letech 2014 – 2017

5.3 Výsledky systémů shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu

Výsledky systému shromažďování BRKO jsou řazeny chronologicky, tak jak byly vyhodnocovány za jednotlivá období. Nejdříve je kladen důraz na období 2007 až 2011 (lokality A a B). Za toto zvolené období je také hodnocen vliv regionálního počasí na vznikající množství odděleně shromažďovaného BRKO. Následovalo období 2013 až 2016 s prověřením možných vlivů projevů regionálního počasí na podíl biologicky rozložitelné složky v SKO (lokality A, B, C a D). Za období 2014 až 2017 jsou k výsledkům systému shromažďování BRKO doplněny i dodatečné výsledky shromažďování papíru a lepenky na lokalitách A, B a C (na lokalitě D nezavedeno).

5.3.1 Lokality A, B, C a D v letech 2007 až 2011

Sumarizovaný vývoj produkce BRKO v letech 2007 až 2011 na lokalitách B a C se zavedenými systémy shromažďování BRKO ukazuje tabulka 24 a celkovou situaci vývoje nádob a počtu jízd vystihuje tabulka 25.

Zvolená lokalita A a D byly počítány jako referenční lokality, kdy v době šetření nebyl zaveden žádný systém shromažďování BRKO.

Tabulka 24: Produkce odděleně shromážděného BRKO lokalita B a C

Rok/tuny	2007	2008	2009	2010	2011
	C_{BIO}				
Lokalita B	66,260	110,403	118,594	124,537	101,245
Lokalita C	21,757	36,123	49,337	54,526	54,660
VOK_{BIO}					
Lokalita B	61,090	95,2400	29,140	21,180	11,000
Lokalita C	76,800	164,79	136,12	115,440	90,440

Pozn: C_{BIO} – typ nádob o objemu 0,12 až 0,77 m³ (BRKO z domácností), VOK_{BIO} – velkoobjemové kontejnery 18 m³ (BRKO z údržby zeleně)

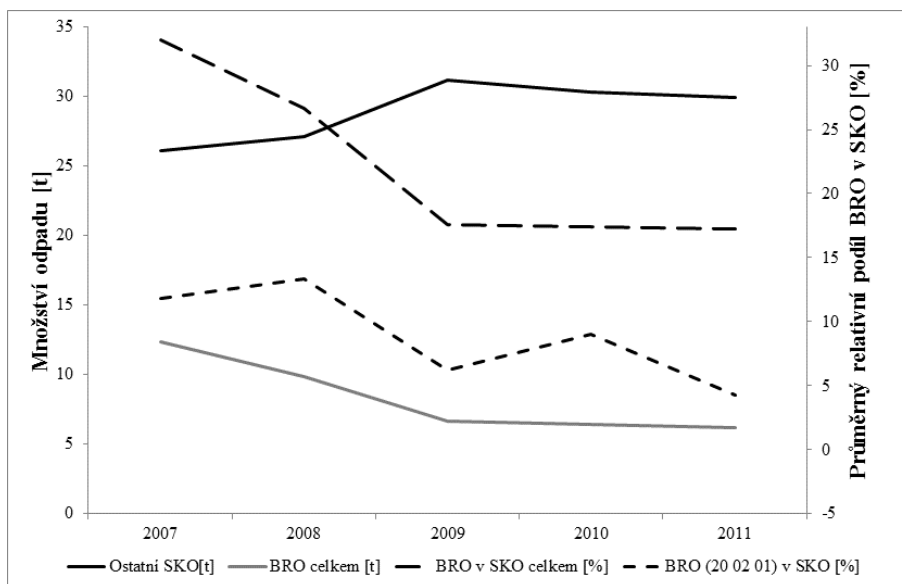
Tabulka 25: Průměrný počet jízd, shromážděných nádob a kontejnerů za měsíc (roky 2007 – 2011, lokalita B, C)

Rok/objem	C_{BIO} 0,12 m ³	C_{BIO} 0,24m ³	C_{BIO} 0,77 m ³	VOK_{BIO} 18 m ³
B				
2007	-	4/290	-	2/2
2008	-	4/354	-	4/4
2009	-	-	4/136	2/2
2010	-	-	4/127	2/2
2011	-	-	4/123	2/2
C				
2007	2/10	2/80	-	4/4
2008	2/10	2/95	-	4/4
2009	2/10	2/119	-	4/4
2010	2/10	2/174	-	4/4
2011	2/20	2/185	-	4/4

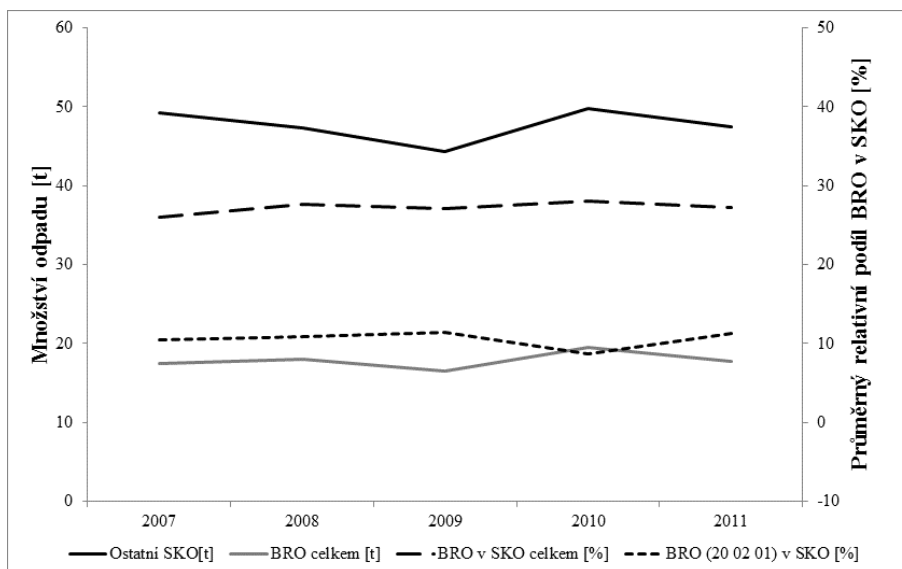
Pozn: průměrný počet jízd/průměrný počet shromážděných nádob a kontejnerů,
 C_{BIO} – nádoby na BRKO z domácností, VOK_{BIO} – kontejnery na BRKO z údržby zeleně

Celkové hodnocení úspěšnosti systémů shromažďování BRKO je uvedeno na obrázcích 28 až 30. Jedná se o grafické vyjádření průměrného relativního podílu BRO v SKO s vyjádřením celkového množství BRO v SKO pro hodnocené období. Konkrétněji se hodnocení zaměřilo na zastoupení BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO. Pro tuto analýzu byla použita data od svozové společnosti (výsledky vzorkování SKO) a aplikována metodika 4.4 a 4.5. Kompletní výsledky zastoupení všech druhů KO v SKO šetřených lokalit A, B, C a D je možno dohledat v Příloze A (tabulky 8.1.59 až 8.1.66).

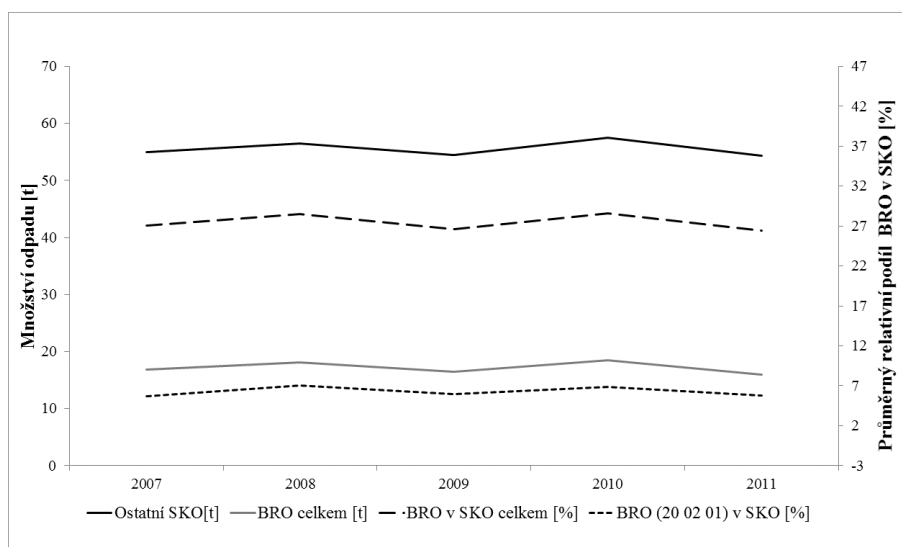
V tabulce 26 a 27 jsou uvedeny hodnoty jednotlivých výpočtů popisné statistiky (směrodatné odchylky, variační koeficienty) vztahující se k zjišťovaným hodnotám BRO (20 02 01 a 20 01 08) v SKO.



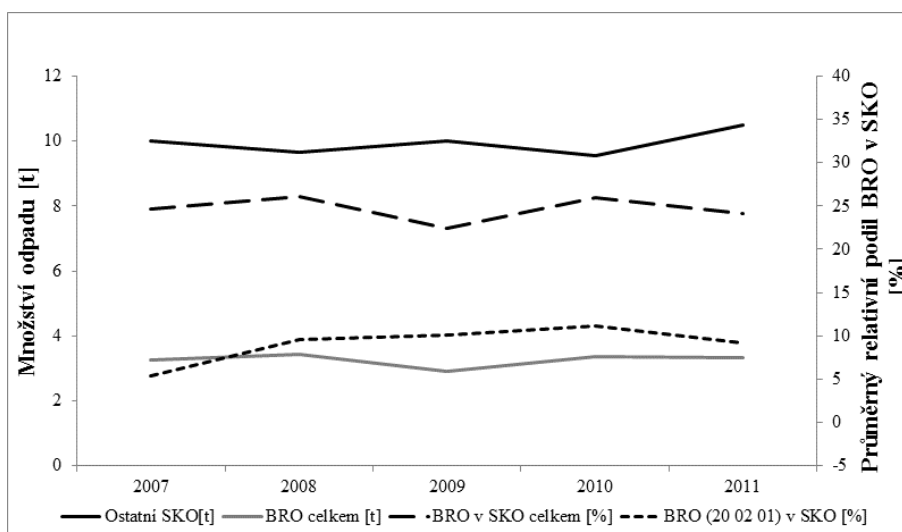
Obrázek 25: Graf průměrného relativního podílu BRO v SKO a celkového množství BRO v SKO (lokality C)



Obrázek 26: Graf průměrného relativního podílu BRO v SKO a celkového množství BRO v SKO (lokality B)



Obrázek 27: Graf průměrného relativního podílu BRO v SKO a celkového množství BRO v SKO (lokality A)



Obrázek 28: Graf průměrného relativního podílu BRO v SKO a celkového množství BRO v SKO (lokality D)

Tabulka 26: Popisná statistika – lokality A, B, C, D (BRO 20 02 01) roky 2007 – 2011

Rok	C		B		A		D	
	Směrodatná odchylka [-]	Variační koeficient [%]	Směrodatná odchylka [-]	Variační koeficient [%]	Směrodatná odchylka [-]	Variační koeficient [%]	Směrodatná odchylka [%]	Variační koeficient [%]
2006	4,84	41,11	6,38	64,69	5,61	104,34	3,77	40,83
2007	4,93	36,82	3,81	34,99	4,04	41,98	3,02	27,03
2008	2,68	43,15	3,89	34,11	5,40	53,76	3,15	32,52
2009	4,12	45,89	4,15	47,72	4,24	38,14	3,51	33,00
2010	2,59	60,73	4,43	39,49	5,11	56,09	4,70	49,49

Tabulka 27: Popisná statistika – lokality A, B, C, D (BRO 20 01 08) roky 2007 – 2011

Rok	C		B		A		D	
	Směrodatná odchylka [-]	Variační koeficient [%]	Směrodatná odchylka [-]	Variační koeficient [%]	Směrodatná odchylka [-]	Variační koeficient [%]	Směrodatná odchylka [-]	Variační koeficient [%]
2006	4,22	20,88	3,86	22,76	10,17	52,75	8,49	47,64
2007	1,93	14,54	1,74	10,40	2,61	15,84	2,59	14,99
2008	2,74	24,07	1,87	11,88	2,50	20,25	2,50	14,78
2009	2,38	28,23	3,29	17,01	2,23	15,00	2,10	11,72
2010	2,83	21,89	1,95	12,19	2,36	15,64	2,52	14,94

Šetření závislosti produkce odděleně shromažďovaného BRKO (množství odpadu) na vybraných technologických parametrech systému shromažďování byla statisticky ověřena pomocí korelační a regresní analýzy, včetně ANOVA v programu STATISTICA. Pro toto ověření závislosti množství BRKO na vybraných technologických parametrech byl zvolen parametr - počet shromážděných nádob (lokality C) a celkový dostupný objem shromážděných nádob (lokality B). Byly stanoveny níže uvedené hypotézy.

H₀ – Produkce BRKO (20 02 01) je **nezávislá** na počtu shromážděných nádob,

H_a – Produkce BRKO (20 02 01) je **závislá** na počtu shromážděných nádob,

H₀ – Produkce BRKO (20 02 01) je **nezávislá** na celkovém dostupném objemu shromážděných nádob,

H_a – Produkce BRKO (20 02 01) je **závislá** na celkovém dostupném objemu shromážděných nádob,

Hladina významnosti: $\alpha = 0,05$.

Pro potřeby analýzy dat v programu STATISTICA byl vytvořen dále datový model (metodika 4.7, tabulka 17), který uvádí tabulka 28. Tento model částečně eliminoval nulové hodnoty ve výpočtu za měsíce, kdy neprobíhalo shromažďování BRKO na obou lokalitách.

Pro lokalitu C první výstup z programu STATISTICA popisuje tabulka 29. V tabulce 29 je možné vyčíst hodnoty korelačního koeficientu R a koeficientu determinace R². Vzhledem k hodnotě a znaménku korelačního koeficientu můžeme mluvit o velmi silné přímé závislosti produkce BRKO na počtu shromážděných nádob, která je danou regresní funkcí popsána více než z 91 % (hodnota koeficientu determinace). V tabulce 32 je možné také vyčíst odhady parametrů regresní přímky $y' = a + b \cdot x$ ($a = -0,14$, $b = 0,04$ ve sloupci „B“), ve sloupci „t“ je pak hodnota t-testu pro jejich statistickou významnost, pro snadnou interpretaci převedena do podoby vypočtené hladiny významnosti (sloupec „Úroveň p“ - jako statisticky významný byl shledán pouze koeficient b vzhledem k velmi nízké hodnotě „p“ značně nižší

než stanovená hladina významnosti ($\alpha = 0,05$). Pro lokalitu B výstup z programu STATISTICA ukazuje tabulka 30. Zde opět z výsledku korelačního koeficientu můžeme mluvit o silné přímé závislosti produkce BRKO na celkovém dostupném objemu shromážděných nádob, která je regresní funkcí popsána více než z 87 %.

Dalšími výstupy z programu STATISTICA je tabulka 31 a 32. Každá tabulka popisuje analýzu rozptylu celého regresního modelu, tzv. ANOVA (Celková vhodnost modelu). Oba regresní modely jako celek byly shledány jako statisticky významné (hodnoty ve sloupci „Úroveň p“ jsou výrazně nižší než stanovená hladina významnosti $\alpha = 0,05$).

Tabulka 28: Transformace dat lokalit C a B – technologické parametry (roky 2007 až 2001)

Čtvrtletí a rok	Lokalita C		Lokalita B	
	Průměrná měsíční produkce BRKO ve čtvrtletí [t.měsíc ⁻¹]	Průměrný měsíční počet shromážděných nádob ve čtvrtletí [počet.měsíc ⁻¹]	Průměrná měsíční produkce BRKO ve čtvrtletí [t.měsíc ⁻¹]	Průměrný měsíční celkový dostupný objem nádob ve čtvrtletí [dm ³ .měsíc ⁻¹]
1Q 2007	0	0	0	0
2Q 2007	2,14	76	6,246667	57600
3Q 2007	3,95	88,67	9,983333	83200
4Q 2007	1,16	50,67	5,856667	44800
1Q 2008	0	0	0	0
2Q 2008	3,2	76	10,556	57600
3Q 2008	5,49	111,67	17,246	83200
4Q 2008	3,36	66,67	8,999	57600
1Q 2009	0	0	0	0
2Q 2009	4,61	108,33	10,81333	110110
3Q 2009	7,73	119,33	18,39667	101640
4Q 2009	4,11	91,33	10,32133	67760
1Q 2010	0	0	0	0
2Q 2010	6,13	152	14,22367	94966,67
3Q 2010	9,05	168,67	18,931	113446,7
4Q 2010	3	86	8,357667	52360
1Q 2011	0	0	0	0
2Q 2011	7,32	185,33	12,63167	104720
3Q 2011	8,96	186	15,93333	113446,7
4Q 2011	3,58	62	5,183333	34906,67

Tabulka 29: Charakteristiky modelu jednoduché regrese (lokalita C) (vliv počtu nádob)

Výsledky regrese se závislou proměnou: [t.měsíc ⁻¹] (tabulka 28)						
R= 0,95886052 R ² =0,91941350 Uprav. R ² = 0,91493647						
F(1,18)=205,36 p<,00000 Směrod.chyba odhadu: 0,88243						
	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	t(18)	Úroveň p
N=20						
Abs.člen			-0,140479	0,332165	-0,42292	0,677363
[počet. měsíc ⁻¹]	0,958861	0,066911	0,047022	0,003281	14,33047	0,000000

Pozn: Pole R obsahuje koeficient korelace, což je kladná druhá odmocnina R-square,

Pole R² obsahuje koeficient determinace, který měří snížení celkové variace závislé proměnné v důsledku nezávislých proměnných,

Upravený R² je interpretován podobně jako hodnota R² s výjimkou upraveného R², který bere v úvahu počet stupňů volnosti,

F-hodnota, sv a výsledná úroveň p se používají jako celkový F-test vztahu mezi závislou proměnnou a množinou v nezávislých proměnných,

Standardní chyba odhadu měří rozptyl pozorovaných hodnot kolem regresní přímky.

Pole Abs.člen obsahuje hodnotu Abs.člen, pokud byla hodnota zahrnuta do základního modelu

Std. error chybové pole obsahuje standardní chybu zachycení,

T-hodnota s výsledkem p-hodnoty se používá k testování hypotézy,

Koeficienty beta jsou koeficienty regrese,

N je celkový počet pozorování.

Tabulka 30: Regresní charakteristiky modelu lineární regrese (lokalita B) (vliv dostupného objemu)

Výsledky regrese se závislou proměnou: [t.měsíc ⁻¹] (tabulka 28)						
R= 0,93788219 R ² =0,87962300 Uprav. R ² = 0,87293539						
F(1,18)=131,53 p<,00000 Směrod.chyba odhadu: 2,2946						
	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	t(18)	Úroveň p
N=20						
Abs.člen			0,185270	0,901335	0,20555	0,839449
[dm ³ .čtvrtletí ⁻¹]	0,937882	0,081778	0,000144	0,000013	11,46866	0,000000

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Tabulka 31: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita C) (vliv počtu nádob)

Analýza rozptylu: [t.měsíc ⁻¹] (tabulka 28)					
Efekt	Součet čtverců	sv	Průměr čtverců	F	Úroveň p
Regres.	159,9124	1	159,9124	205,3625	0,000000
Rezid.	14,0163	18	0,7787		
Celk.	173,9288				

Tabulka 32: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita B) (vliv dostupného objemu)

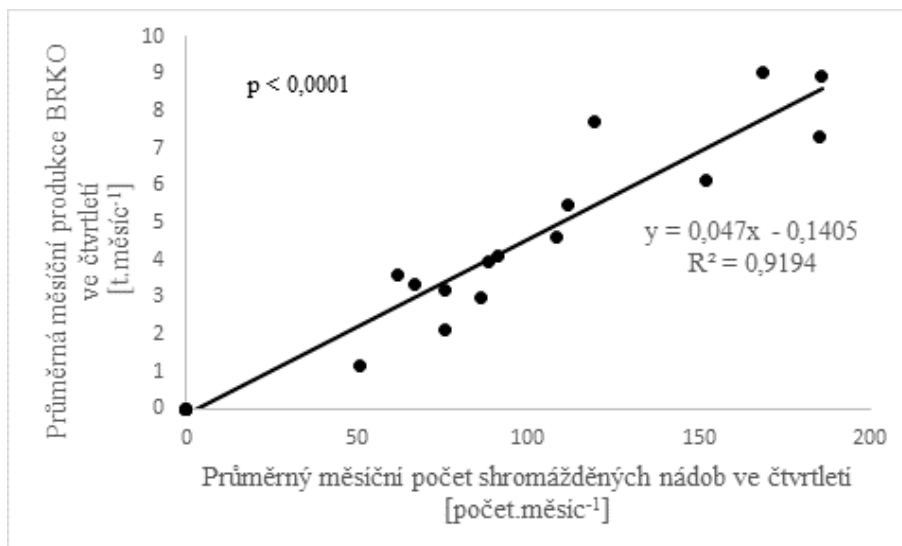
Analýza rozptylu: [t.měsíc ⁻¹] (tabulka 28)					
Efekt	Součet čtverců	sv	Průměr čtverců	F	Úroveň p
Regres.	692,5546	1	692,5546	131,5302	0,000000
Rezid.	94,7766	18	5,2654		
Celk.	787,3312				

Na základě výše uvedených výsledků se mohlo rozhodnout o stanovené hypotéze:

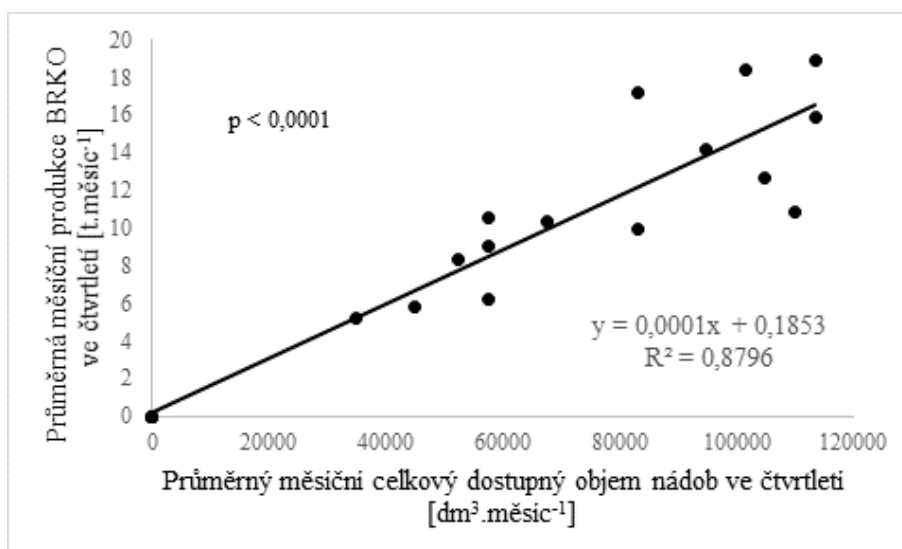
Hypotéza H₀ : $\rho = 0$ se tedy oproti alternativně H_a : $\rho \neq 0$ zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství BRKO je závislé na počtu shromážděných nádob.

Hypotéza $H_0: \rho = 0$ se tedy oproti alternativně $H_a: \rho \neq 0$ zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství BRKO je závislé na celkovém dostupném objemu shromažďovaných nádob.

Níže uvedené obrázky 29 a 30 zobrazují výsledné regresní přímky a regresní rovnice



Obrázek 29: Grafické vyjádření regresní přímky lokalita C (vliv počtu nádob)



Obrázek 30: Grafické vyjádření regresní přímky lokalita B (vliv dostupného objemu)

Na obou lokalitách docházelo k nárůstu produkce BRKO především u shromažďování nádob C_{BIO} . Jiná situace byla popsána u shromažďování VOK_{BIO} . U lokality B bylo pomalu upuštěno od tohoto shromažďování, produkce výrazně klesly. Produkce částečně klesaly i v lokalitě C. Práce se dále opírala o posouzení účinnosti separace analýzou podílu složky BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO ve sledovaných letech výše uvedených lokalit

a k dispozici byly i hodnoty relativního zastoupení BRO v SKO referenčních lokalit A a D (bez zavedení separovaného sběru BRKO). Výsledky vycházely ze dvou částí.

První část se vztahovala k informacím a k charakteristikám, které směřovaly k jednotlivým hodnotám produkce BRKO, počtu nádob a četnosti jednotlivých svozů. Druhá část popisovala jednotlivá měření, která odrážela prováděné analýzy SKO lokalit A, B, C a D v letech 2007 – 2011. Ve všech sledovaných lokalitách dle předpokladu zjištěny výkyvy podílu BRO (20 02 01) v SKO v závislosti na ročním období. Zda je nebo není v obci zaveden systém shromažďování BRKO, se na tomto kolísání neprojevovalo. U ostatních kritérií se vliv zavedeného odděleného shromažďování BRKO na zastoupení BRO v SKO projevil, ale pozitivně pouze v lokalitě C. Ve sledovaném období zde došlo k poklesu průměrného relativního podílu BRO v SKO přibližně z 32 % na 18 % (BRO 20 02 01 z 11 % na 4 %) a na těchto hodnotách přetrvává. Výsledky u celkového množství BRO v SKO poklesly přibližně z hodnoty cca 12 na 6 t. Tohoto stavu je docíleno umístěním dostatečného počtu nádob na shromažďování a v důsledku toho i zkrácením donáškové vzdálenosti. Naopak v lokalitě B se oddělené shromažďování BRKO na složení SKO nijak neprojevil. Za celé sledované období 2007 – 2011 se relativní podíl BRO v SKO stále pohybuje v rozmezí hodnot 25 až 27 % (BRO 20 02 01 mezi 10 až 11 %). Výsledky u celkového množství BRO v SKO se přibližně pohybovaly kolem hodnoty 17 t každým rokem. Neměnné hodnoty byly zjištěny i v referenčních lokalitách A a D bez systému shromažďování BRKO. V lokalitě B, kde je systém shromažďování BRKO rovněž zaveden, se pozitivní efekt pravděpodobně neprojevil, neboť zde v roce 2009 došlo k odebírání většího počtu nádob o objemu 0,24 dm³ výměnnou za nižší počet nádob o objemu 0,77 m³. Tím se prodloužila donášková vzdálenost nad únosnou mez, která znamená vyšší efektivitu nastaveného systému sběru.

Pokles zastoupení BRO v SKO v lokalitě C ukazuje, že lze plnit směrnici o skládkování vhodně zvolenými technologickými parametry systému shromažďování BRKO v dané lokalitě. Nevhodně nastavené technologické parametry v lokalitě B dokumentují, že tato lokalita má celkové sledované výsledky shodné s referenčními oblastmi lokalitami bez separovaného sběru. Znamená to tedy pro lokalitu B pouze zvýšení nákladů na odvoz BRKO, bez konkrétních pozitivních výsledků nastaveného systému shromažďování BRKO. Je proto nezbytné, průběžně analyzovat data o shromažďování, pečlivě je vyhodnotit a provádět okamžitá opatření k nápravě, tzn. optimalizovat technologické parametry shromažďování BRKO v dané lokalitě.

Dílním zpracováním byla také posouzena závislost produkce BRKO (množství vyprodukovaného odpadu) na počtu shromažďovaných nádob, jakožto vybraného základního

technologického parametru systému shromažďování tohoto vybraného druhu odpadu. Výsledky tuto závislost potvrzují v lokalitě C. Pro lokalitu B tuto závislost nemělo smysl ověřovat z důvodu změny nastavení technologických parametrů (změna typu nádob). Proto bylo přistoupeno ke stanovení hypotézy, zda produkce BRKO je závislá na celkovém dostupném objemu rozmístěných nádob pro shromažďování tohoto druhu odpadu. Opět byla zjištěna silná závislost.

5.3.2 Vliv počasí na produkci biologicky rozložitelného odpadu v letech 2007 až 2011 (lokality B a C)

Ná základě výše uvedené kapitoly 5.3.1 byla provedena analýza vztahující se k určení závislosti produkce BRKO na regionálním projevu počasí. Dle vyhodnocených údajů v tabulce 24 (kapitoly 5.3.1), především trend zvyšujícího se počtu rozmístěných nádob o objemu 0,24 m³ na shromažďování BRKO z domácností ovlivňoval vývoj celkové produkce BRKO na území obce C za jednotlivá léta šetření 2007 – 2011. Stejný trend lze vysledovat u lokality B (objem nádob 0,24 m³ a 0,77 m³). V průběhu let se zapojovalo více RD ve vesnické a městské zástavbě do shromažďování při neměnné frekvenci měsíčního svozu BRKO. Tento vývoj produkce, který byl vztažen na průměrnou produkci BRKO z domácností na jeden svoz v jednotlivých čtvrtletí šetřených let, je sumarizován v tabulce 33. Tabulka 33 je také výsledkem standardizované transformace dat pro regresní model (metodika 4.7, tabulka 17). K standardizované transformaci dat bylo přistoupeno z důvodu snížení negativních vlivů, hlavně především v době zimních měsíců, kdy nebylo realizováno samostatné shromažďování BRKO.

Tabulka 33: Transformace dat lokalit B a C – klimatické prvky (roky 2007 – 2011)

Čtvrtletí a rok	Průměrná měsíční produkce BRKO na jednu svozovou jízdu ve čtvrtletí [t.měsíc ⁻¹]*		Průměrná měsíční teplota ve čtvrtletí [°C.měsíc ⁻¹]	Průměrné měsíční úhrny srážek ve čtvrtletí [mm.měsíc ⁻¹]
	B	C	B a C	B a C
1Q 2007	0	0	0	0
1Q 2008	0	0	0	0
1Q 2009	0	0	0	0
1Q 2010	0	0	0	0
1Q 2011	0	0	0	0
2Q 2007	2,07	1,07	13,82	2,56
2Q 2008	2,98	1,6	14,12	3,13
2Q 2009	2,48	2,26	14,21	3,64
2Q 2010	3,78	3,41	12,65	7,15**
2Q 2011	3,11	3,64	14,29	5,42
3Q 2007	2,31	1,73	16,85	4,12
3Q 2008	4,03	2,41	17	2,8
3Q 2009	4,59	3,87	18,08	3,78
3Q 2010	4,32	4,52	16,76	6,76
3Q 2011	3,66	4,48	17,56	4,87
4Q 2007	1,66	0,58	3,85	2,24
4Q 2008	1,96	1,68	4,97	1,44
4Q 2009	2,58	2,05	4,11	2,13
4Q 2010	2,74	1	2,18	1,68
4Q 2011	2,06	1,79	3,94	1,38

Pozn: * – BRKO 20 02 01, ** – vlivný bod, extrémní příval srážek v měsíci červnu

Na základě výše uvedené standardizované transformaci dat bylo přistoupeno k ověření následujících hypotéz:

H₀ – Produkce BRKO (20 02 01) je **nezávislá** na průměrné měsíční teplotě vzduchu

H_a – Produkce BRKO (20 02 01) je **závislá** na průměrné měsíční teplotě vzduchu

H₀ – Produkce BRKO (20 02 01) je **nezávislá** na průměrném měsíčním úhrnu srážek

H_a – Produkce BRKO (20 02 01) je **závislá** na průměrném měsíčním úhrnu srážek

Hladina významnosti: $\alpha = 0,05$.

K provedení analýzy dat a k získání potřebných charakteristik zvolených statistických metod byl použit program STATISTICA.

Ověření dat z tabulky 33 se nejprve zaměřilo na určení korelačních koeficientů (funkce Korelace) mezi průměrnou měsíční produkcí BRKO na jeden svoz ve čtvrtletí [t.měsíc⁻¹] a ostatními veličinami, respektive průměrnou měsíční teplotou ve čtvrtletí [°C.měsíc⁻¹] a průměrnými měsíčními úhrny srážek ve čtvrtletí [mm.měsíc⁻¹]. Z výstupních tabulek 34 a 35 je zřejmé potvrzení jednotlivých lineárních závislostí. Hodnota koeficientu 0,6767 v tabulce 36 dále představuje korelaci mezi průměrnou denní teplotou a průměrnými denními

srážkami, proto pro další ověřování byla počítána pouze významější veličina průměrných denních srážek.

Tabulka 34: Lokalita C (korelace) – klimatické prvky (roky 2007 – 2011)

Korelace (tabulka 33) Označené korelace jsou významné při $p < 0,05$ $N=20$		
Proměnná [t.měsíc ⁻¹]	[°C.měsíc ⁻¹]	[mm.měsíc ⁻¹]
	0,8307	0,9105
	$p=0,000$	$p=0,000$

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Tabulka 35: Lokalita B (korelace) – klimatické prvky (roky 2007 – 2011)

Korelace (tabulka 33) Označené korelace jsou významné při $p < 0,05$ $N=20$		
Proměnná [t.měsíc ⁻¹]	[°C.měsíc ⁻¹]	[mm.měsíc ⁻¹]
	0,8475	0,8518
	$p=0,000$	$p=0,000$

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Tabulka 36: Vzájemné korelace – klimatické prvky (roky 2007 až 2001)

Korelace (tabulka 33) Označené korelace jsou významné při $p < 0,05$ $N=20$		
Proměnná	[°C.měsíc ⁻¹]	[mm.měsíc ⁻¹]
[°C.měsíc ⁻¹]	1,0000	0,6767
	$p=---$	$p=0,001$
[mm.měsíc ⁻¹]	0,6767	1,0000
	$p=0,001$	$p=---$

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Výsledkem výpočtu funkce jednoduché regrese v programu STATISTICA je tabulka 37 a 38. V obou tabulkách lze koeficient determinace R^2 považovat za procento z celkové variability hodnot vysvětlované proměnné, které daný regresní model objasňuje.

Tabulka 37: Charakteristiky modelu jednoduché regrese (lokalita C) (vliv úhrnů srážek)

Výsledky regrese se závislou proměnnou: [t.měsíc ⁻¹] (Tabulka 33) $R=0,91052733$ $R^2=0,82906002$ Uprav. $R^2=0,81956336$ $F(1,18)=87,300$ $p<0,00000$ Směrod.chyba odhadu: 0,65022						
$N=20$	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	$t(18)$	Úroveň p
Abs.člen [mm.měsíc ⁻¹]	0,910527	0,097451	0,056065	0,222855	0,251577	0,804218
			0,686689	0,073494	9,343453	0,000000

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Tabulka 38: Charakteristiky modelu jednoduché regrese (lokalita B) (vliv úhrnů srážek)

Výsledky regrese se závislou proměnou: [t.měsíc ⁻¹] (tabulka 33) R= 0,85176437 R ² = 0,72550254 Uprav. R ² = 0,71025268 F(1.18)=47,574 p<0,00000 Směrod.chyba odhadu: 0,84571						
	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	t(18)	Úroveň p
N=20						
Abs.člen [mm.měsíc ⁻¹]	0,851764	0,123490	0,542217 0,659331	0,289860 0,095591	1,870620 6,897418	0,077748 0,000002

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

F statistika vyplývající z tzv. analýzy variance regresního modelu byla provedena, jako výpočetní mezikrok zvolené funkce regrese (tabulka 39 a 40).

Tabulka 39: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita C) (vliv úhrnů srážek)

Analýza rozptylu: [t.měsíc ⁻¹] (tabulka 33)					
<i>Efekt</i>	Součet čtverců	sv	Průměr čtverců	F	Úroveň p
Regres.	36,90877	1	36,90877	87,30012	0,000000
Rezid.	7,61005	18	0,42278		
Celk.	44,51881				

Tabulka 40: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita B) (vliv úhrnů srážek)

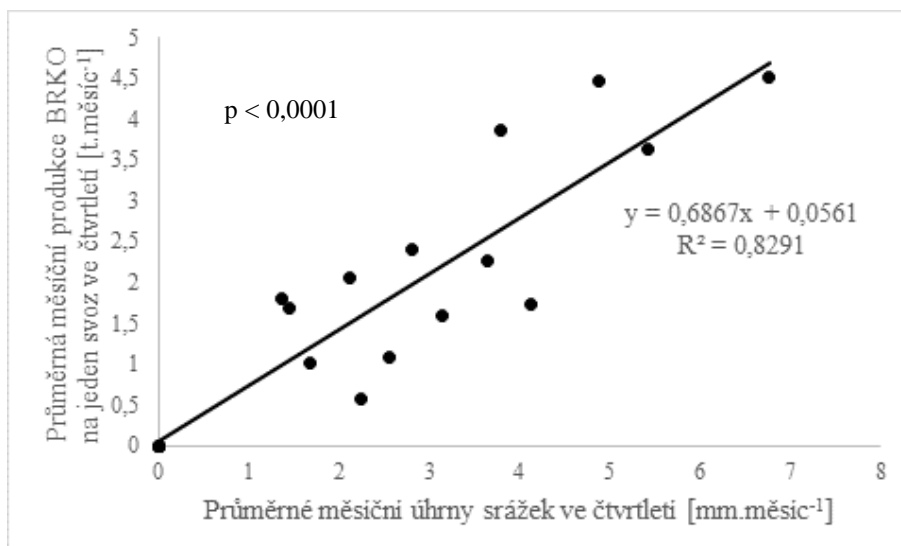
Analýza rozptylu: [t.měsíc ⁻¹] (tabulka 33)					
<i>Efekt</i>	Součet čtverců	sv	Průměr čtverců	F	Úroveň p
Regres.	34,02646	1	34,02646	47,57438	0,000002
Rezid.	12,87408	18	0,71523		
Celk.	46,90053				

Hodnoty průměrných čtverců z tabulek 43 a 44 byly využity k testu signifikance regresního modelu, kdy napovídající byl výsledek poměru modelového průměrného čtverce a residuálního průměrného čtverce. V případě nulové hypotézy, by byl tento poměr hodnotou poměrně blízkou hodnotě 1 (tj. vysvětlená a nevysvětlená variabilita by měly být podobně velké), přesněji by měl pocházet z F disturbance s parametry 1,18 (pro tyto konkrétní modely). Pravděpodobnost, že skutečné hodnoty tohoto poměru, tzv. F statistiky (hodnota 87,30012 a 47,57438) z této F disturbance pocházejí, je ale menší než 0,000002, jak je vidět z výsledné hodnoty ve sloupci Úroveň p (tabulka 48 a 49), a proto H_0 lze zamítnout s touto pravděpodobností chyby I. typu (na této hladině signifikance), respektive a dále i s rozšířením:

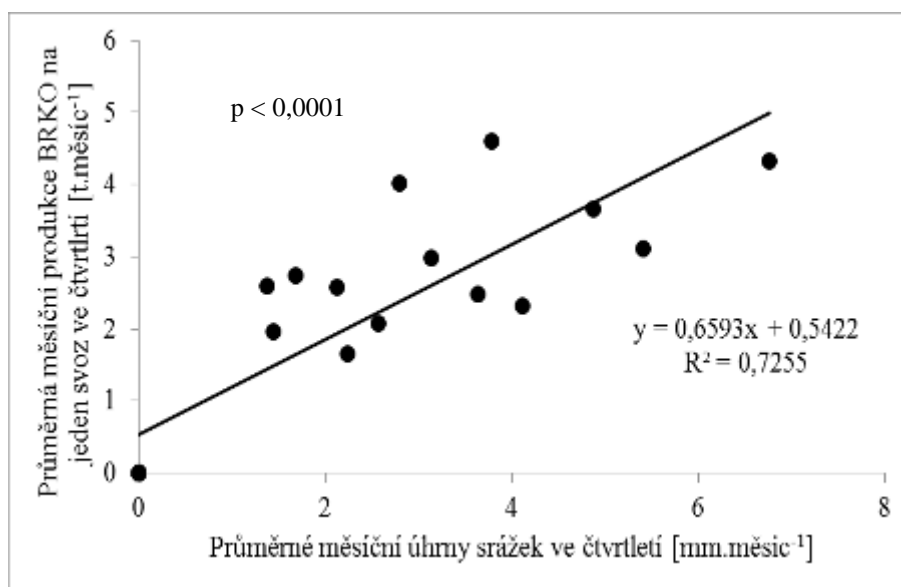
Hypotéza $H_0 : \rho = 0$ se tedy oproti alternativně $H_a : \rho \neq 0$ zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství odpadu je závislé na průměrné měsíčním úhrnu srážek,

Hypotéza $H_0 : \rho = 0$ se tedy oproti alternativně $H_a : \rho \neq 0$ zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství odpadu je závislé na průměrné měsíční teplotě vzduchu.

Níže bylo přistoupeno ke grafickému vyjádření výsledné regresní přímky, včetně zobrazení regresní rovnice, a to v podobě bodového grafu na obrázku 31 a 32.



Obrázek 31: Graf znázornění regresní přímky (lokality C) (vliv úhrnů srážek)



Obrázek 32: Graf znázornění regresní přímky (lokality B) (vliv úhrnů srážek)

Na základě hodnocení průměrných hodnot meteorologických prvků a produkce BRKO na jeden svoz v daných letech napříč vybranými meteorologickými stanicemi byly zjištěny statisticky průkazné vztahy průměrných měsíčních úhrnů srážek ve čtvrtletí a průměrných

měsíčních teplot ve čtvrtletí v šetřené lokalitě C. Obdobné výsledky vztahů byly dosaženy pro lokalitu B. To svědčí o závislosti produkce BRKO na území lokalit B a C na klimatických podmínkách vegetačních sezón. Pozitivní vztah byl dále potvrzen u výsledku lineární regrese, ale to nemusí být nutně odrazem kauzálního vztahu Produkce BRKO, zde mohla být ovlivňována faktorem, který nebyl měřen. Dále rozdělení regresních reziduálů kolem osy x, ukazuje na určité rozdíly mezi skutečnými (pozorovanými) a předpovídanými (regresním modelem fitovanými) hodnotami vysvětlované proměnných v rovnic $(t.\text{měsíc}^{-1} = 0,0561 + 0,6867 \times \text{mm.měsíc}^{-1})$ a $(t.\text{měsíc}^{-1} = 0,05422 + 0,6593 \times \text{mm.měsíc}^{-1})$

Pravděpodobnou roly v nevysvětlených bodech šetřených složek sehrály vzrůstající počty nádob na shromažďování BRKO ze zahrad a parků o objemu 0,24 m³ a 0,77 m³ také mohl ovlivnit současný projev extrémnějších výkyvů počasí.

Příbuzné statisticky průkazné výsledky vlivu klimatických podmínek (suché a vlhké roky) popisuje Mužíková et al. (2013), kdy byla hodnocena těsnost vztahu mezi hodnotami využitelné vodní kapacity (VVK) za dekádu a produkci biomasy vybrané kulturní plodiny za vybrané období šetření (léta 1976 až 2010) v ČR. Analýzou několika teplotních a srážkových indexů a jejich změn se zabývala Středová et al. (2011) s důrazem na nárůst teplotně nadnormálních měsíců a úbytek srážkově normálních měsíců. Nárůst extremity do budoucna napříč klimatickými podmínkami ČR již zaznamenala i Mužíková et al. (2011).

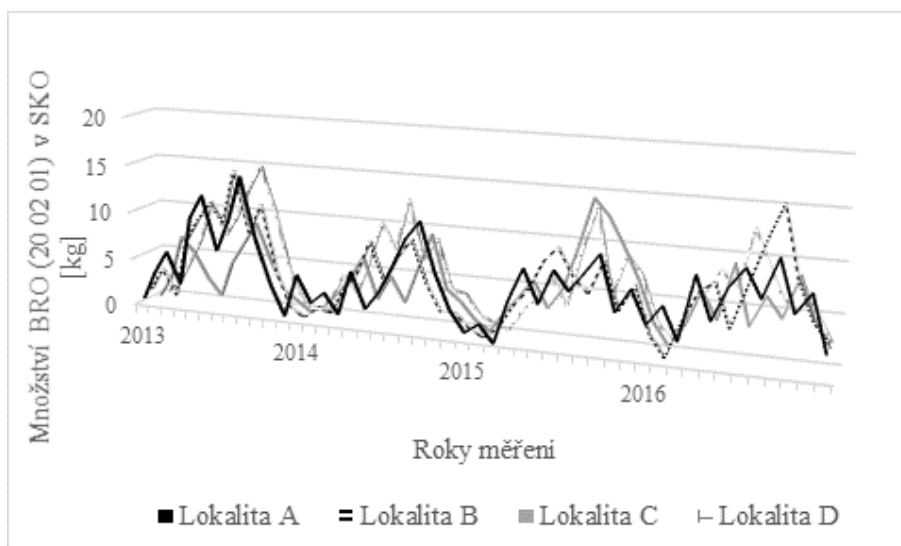
5.3.3 Vliv počasí na množství biologicky rozložitelného odpadu v SKO v letech 2013 až 2016 (lokality A, B, C a D)

Pro posouzení projevů regionálního počasí (data ČHMÚ 2013 až 2016) na materiálovou skladbu SKO byly zvoleny všechny šetřené lokality A, B, C a D. Cílem bylo ověřit, zda místní regionální projevy počasí mohou ovlivňovat množství BRO (20 02 01) v SKO. Pro zjednodušení naměřené hodnoty množství BRO (20 02 01) v SKO lokalit vykresluje obrázek 33 (roky 2013 až 2016). V průběhu let ve vybraných lokalitách docházelo k zavádění systémů shromažďování BRKO (lokality A a D), nebo již systémy byly dlouhodobě zavedeny, lokality C a D. Celkový vývoj je popsán v tabulce 41 v podobě produkcí odděleně shromážděného BRKO za vybraná léta šetření. Analýza možné závislosti byla provedena v programu STATISTICA. Pro potřeby této analýzy byl také vytvořen datový model (metodika 4.7, tabulka 17). Tento model částečně eliminoval negativní vlivy v podobě nulových hodnot uvedených ve výsledku rozboru SKO pro BRO (20 02 01) v několika lednových měsících šetřených let. Tabulka 42 popisuje použitý datový model.

Tabulka 41: Produkce odděleně shromážděného BRKO – lokality A, B, C a D

Lokalita/rok	2013	2014	2015	2016
	C _{BIO} [t]*			
Lokalita A	-	148,800	274,263	302,812
Lokalita B	117,440	166,760	175,851	184,598
Lokalita C	57,860	98,539	93,445	86,379
Lokalita D	-	4,261	6,229	10,541

*- produkce BRKO shromažďovaných nádob C_{BIO} z domácností, produkce BRKO VOK_{BIO} z údržby veřejné zeleně nebyla započítána



Obrázek 33: Graf množství BRO (20 02 01) v SKO lokalit A, B, C a D v letech měření 2013 až 2016

Tabulka 42: Transformace dat lokalit A, B, C a D – klimatické prvky (roky 2013 až 2016)

Čtvrtletí a rok	Průměrné měsíční množství BRO (20 02 01) v SKO ve čtvrtletí [kg.měsíc ⁻¹]				Průměrné měsíční teploty ve čtvrtletí [°C.měsíc ⁻¹]	Průměrná relativní vlhkost vzduchu ve čtvrtletí [%.měsíc ⁻¹]	Průměrné měsíční úhrny srážek ve čtvrtletí [mm.měsíc ⁻¹]
	A	B	C	D	A-D	A-D	A-D
1Q 2013	3,367	1,867	3,000	1,600	-1,000	85,333	40,333
2Q 2013	8,233	9,067	2,867	7,967	12,733	75,333	85,933
3Q 2013	10,400	10,800	6,800	12,067	17,633	66,667	40,700
4Q 2013	4,067	5,633	2,800	4,667	4,833	87,333	25,600
1Q 2014	3,433	0,667	1,067	1,700	3,100	83,000	16,767
2Q 2014	3,033	5,767	4,367	5,833	13,467	68,333	30,433
3Q 2014	6,867	7,067	4,333	8,767	16,933	78,667	111,867
4Q 2014	7,000	3,067	5,533	5,233	5,833	92,000	30,900
1Q 2015	0,867	0,667	1,200	0,600	1,633	83,000	23,033
2Q 2015	5,667	5,733	4,400	3,967	12,733	67,667	33,800
3Q 2015	7,367	7,533	9,833	8,567	19,100	62,000	54,867
4Q 2015	7,133	6,700	9,967	6,833	5,533	87,333	35,467
1Q 2016	3,833	2,000	2,167	2,333	1,733	85,333	34,167
2Q 2016	7,167	6,100	6,600	6,933	13,467	70,667	35,467
3Q 2016	9,467	12,000	4,900	9,067	18,367	66,667	43,300
4Q 2016	5,633	5,733	5,200	5,033	2,967	85,333	27,067

Pozn: A, B, C a D – lokality A,B,C,D (zkráceně A-D)

Na základě stanoveného dílčího cíle a sestavení datového modelu, byly definovány a ověřeny tyto hypotézy níže:

H₀ – Množství BRO (20 02 01) v SKO je **nezávislé** na průměrné měsíční teplotě vzduchu,

H_a – Množství BRO (20 02 01) v SKO je **závislé** na průměrné měsíční teplotě vzduchu,

H₀ – Množství BRO (20 02 01) v SKO je **nezávislé** na průměrném měsíčním úhrnu srážek,

H_a – Množství BRO (20 02 01) v SKO je **závislé** na průměrném měsíčním úhrnu srážek,

H₀ – Množství BRO (20 02 01) v SKO je **nezávislé** na průměrné měsíční relativní vlhkosti vzduchu,

H_a – Množství BRO (20 02 01) v SKO je **závislé** na průměrné měsíční relativní vlhkosti vzduchu.

Hladina významnosti: $\alpha = 0,05$.

Pro výběr vhodné statistické metody pro posouzení výše uvedených hypotéz byla nejdříve v programu STATISTICA zpracována korelační analýza. Tabulky 43 až 46 popisují výsledky korelační analýzy, respektive jaká těsnost existuje mezi zvolenou závislou proměnou a jednotlivými nezávislými proměnnými na šetřených lokalitách.

Tabulka 43: Lokalita A (korelace) – klimatické prvky (roky 2013 až 2016)

Proměnná	Korelace (tabulka 42)			
	Označené korelace jsou významné při $p < 0,05$			
	N=16			
	[kg.měsíc ⁻¹]	[°C.měsíc ⁻¹]	[% .měsíc ⁻¹]	[mm.měsíc ⁻¹]
[kg.měsíc ⁻¹]	1,0000	0,7109	-0,4442	0,4305
	p= ---	p=0,002	p=0,085	p=0,096
[°C.měsíc ⁻¹]	0,7109	1,0000	-0,8521	0,5222
	p=0,002	p= ---	p=,000	p=0,038
[% .měsíc ⁻¹]	-0,4442	-0,8521	1,0000	-0,2304
	p=0,085	p=0,000	p= ---	p=0,391
[mm.měsíc ⁻¹]	0,4305	0,5222	-0,2304	1,0000
	p=0,096	p=,038	p=0,391	p= ---

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Tabulka 44: Lokalita B (korelace) – klimatické prvky (roky 2013 až 2016)

Proměnná	Korelace (tabulka 42)			
	Označené korelace jsou významné při $p < 0,05$			
	N=16			
	[kg.měsíc ⁻¹]	[°C.měsíc ⁻¹]	[% .měsíc ⁻¹]	[mm.měsíc ⁻¹]
[kg.měsíc ⁻¹]	1,0000	0,8194	-0,6349	0,4436
	p= ---	p=0,000	p=0,008	p=0,085
[°C.měsíc ⁻¹]	0,8194	1,0000	-0,8521	0,5222
	p=0,000	p= ---	p=0,000	p=0,038
[% .měsíc ⁻¹]	-0,6349	-0,8521	1,0000	-0,2304
	p=0,008	p=0,000	p= ---	p=0,391
[mm.měsíc ⁻¹]	0,4436	0,5222	-0,2304	1,0000
	p=0,085	p=0,038	p=0,391	p= ---

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Tabulka 45: Lokalita C (korelace) – klimatické prvky (roky 2013 až 2016)

Proměnná	Korelace (tabulka 42)			
	Označené korelace jsou významné při $p < 0,05$			
	N=16			
	[kg.měsíc ⁻¹]	[°C.měsíc ⁻¹]	[% .měsíc ⁻¹]	[mm.měsíc ⁻¹]
[kg.měsíc ⁻¹]	1,0000	0,4924	-0,3474	0,1156
	p= ---	p=,053	p=,187	p=,670
[°C.měsíc ⁻¹]	0,4924	1,0000	-0,8521	0,5222
	p=0,053	p= ---	p=0,000	p=0,038
[% .měsíc ⁻¹]	-0,3474	-0,8521	1,0000	-0,2304
	p=0,187	p=0,000	p= ---	p=0,391
[mm.měsíc ⁻¹]	0,1156	0,5222	-0,2304	1,0000
	p=0,670	p=0,038	p=0,391	p= ---

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Tabulka 46: Lokalita D (korelace) – klimatické prvky (roky 2013 až 2016)

Proměnná	Korelace (tabulka 42)			
	Označené korelace jsou významné při $p < 0,05$			
	N=16			
	[kg.měsíc ⁻¹]	[°C.měsíc ⁻¹]	[%.měsíc ⁻¹]	[mm.měsíc ⁻¹]
[kg.měsíc ⁻¹]	1,0000	0,8519	-0,5796	0,5200
	p= ---	p=0,000	p=0,019	p=0,039
[°C.měsíc ⁻¹]	0,8519	1,0000	-0,8521	0,5222
	p=0,000	p= ---	p=0,000	p=,0038
[%.měsíc ⁻¹]	-0,5796	-0,8521	1,0000	-0,2304
	p=0,019	p=0,000	p= ---	p=0,391
[mm.měsíc ⁻¹]	0,5200	0,5222	-0,2304	1,0000
	p=0,039	p=0,038	p=0,391	p= ---

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Na základě výše uvedených hodnot v tabulkách 43 až 46 a při úvaze využití vícenásobné lineární regrese, nesmí být korelace mezi nezávislými (vysvětlujícími) proměnnými příliš silná ($r > 0,8$), a proto v případě lokality D byla silné korelace zjedné z nezávislé silně korelujících proměnných vyřazena. Tak mohla být také využita vícenásobná regrese pro ověření, zda průměrné měsíční množství BRO (20 02 01) v SKO je závislé na průměrném měsíčním úhrnu srážek a průměrné relativní vlhkosti vzduchu. Závislost množství BRO v SKO na průměrných měsíčních teplotách byla dopočítána samostatně pomocí jednoduché lineární regrese a jednoduchá lineární regrese byla použita i pro ostatní lokality A a B. Výsledky v podobě výstupu z programu STATISTICA je možné nalézt v tabulce 47 a výsledky vícenásobné lineární regrese lze číst v tabulce 48.

Tabulka 47: Charakteristiky modelů jednoduché regrese (lokality A, B a D) (vliv klimatických prvků)

A – průměrné měsíční teploty						
Výsledky regrese se závislou proměnou: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42) R= 0,71085673 R ² = 0,50531729 Uprav. R ² = 0,46998281 F(1,14)=14,301 p<0,00202 Směrod.chyba odhadu: 1,8760						
N=16	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	t(14)	Úroveň p
Abs.člen			3,367171	0,805957	4,177856	0,000930
[C°.měsíc ⁻¹]	0,710857	0,187975	0,266046	0,070352	3,781662	0,002023
B – průměrné měsíční teploty						
Výsledky regrese se závislou proměnou: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42) R=0,81940276 R ² = 0,67142088 Uprav. R ² = 0,64795094 F(1,14)=28,608 p<0,00010 Směrod.chyba odhadu: 1,9938						
N=16	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	t(14)	Úroveň p
Abs.člen			1,924087	0,856581	2,246242	0,041346
[C°.měsíc ⁻¹]	0,819403	0,153199	0,399919	0,074771	5,348616	0,000103
B – průměrné měsíční relativní vlhkosti vzduchu						
Výsledky regrese se závislou proměnou: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42) R=0,63485561 R ² = 0,40304164 Uprav. R ² =0,36040176 F(1,14)=9,4522 p<0,00824 Směrod.chyba odhadu: 2,6875						
N=16	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	t(14)	Úroveň p
Abs.člen			23,10916	5,718404	4,04119	0,001214
[% .měsíc ⁻¹]	-0,634856	0,206494	-0,22443	0,073000	-3,07445	0,008240
D – průměrné měsíční teploty						
Výsledky regrese se závislou proměnou: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42) R= 0,85194088 R ² =0,72580326 Uprav. R ² = 0,70621778 F(1,14)=37,058 p< 0,00003 Směrod.chyba odhadu: 1,7273						
N=16	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	t(14)	Úroveň p
Abs.člen			2,024085	0,742086	2,727562	0,016349
[C°.měsíc ⁻¹]	0,851941	0,139948	0,394329	0,064776	6,087547	0,000028

Pozn.:N je celkový počet pozorování.

Tabulka 48: Charakteristiky modelu vícenásobné regrese (lokality D) (vliv klimatických prvků)

Výsledky regrese se závislou proměnou: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42) R=0,70261852 R ² = ,49367278 Uprav. R ² =0,41577628 F(2,13)=6,3375 p<0,01199 Směrod.chyba odhadu: 2,4359						
N=66	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	t(14)	Úroveň p
Abs.člen			16,13099	5,681320	2,83930	0,013940
[% .měsíc ⁻¹]	-0,485529	0,202809	-0,16278	0,067995	-2,39402	0,032446
[mm.měsíc ⁻¹]	0,408181	0,202809	0,05328	0,026471	2,01263	0,065344

Pozn.:N je celkový počet pozorování.

V případě výsledku jednoduché lineární regrese plyne, že vztah závislé proměnné na nezávislé proměnné, je vysvětlen modelem z 50 % u lokality A. U lokality B je toto vysvětlení o něco vyšší a to 67 %. Nejvíce je ale tento vztah vysvětlen u lokality D, a to cca 73 %. Tyto vztahy je možné shledat jako statisticky významné, především u lokality B a D. Vztah závislé proměnné na nezávislé proměnné u lokality B už neukazují na tak významný statistický vztah při vysvětlení cca 40 %.

Z výsledků vícenásobné regrese plyne, že vztah závislé proměnné na použitých nezávislých proměnných je daným modelem popsán z cca 50 %. Dále z analýzy vyplývá, že proměnná “průměrné měsíční úhrny srážek ve čtvrtletí” neměla v modelu žádné větší opodstatnění neboli byla shledána jako statisticky nevýznamná. Model už nebyl znovu přepočítán, tedy při úvaze pokud by tato proměnná byla z modelu vyřazena. Korelační charakteristiky by se částečně snížily, viz obrázek 38, avšak samotný cca 50 % není sám o sobě tak průkazný v potazu této lokality.

Níže uvedené tabulky 49 a 50 odkazují na výsledky analýzy rozptylu (ANOVA), jak pro model vícenásobné regrese, tak i pro model jednoduché regrese. Dá se říci i přes předchozí dílčí závěry, že oba modely jsou statisticky významné (opět vzhledem k hodnotě “Úroveň *p*” v obou tabulkách).

Tabulka 49: ANOVA modelů jednoduché regrese (lokality A, B a D) (vliv klimatických prvků)

A – průměrné měsíční teploty					
Analýza rozptylu: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42)					
<i>Efekt</i>	Součet čtverců	<i>sv</i>	Průměr čtverců	<i>F</i>	<i>Úroveň p</i>
Regres.	50,33059	1	50,33059	14,30097	0,002023
Rezid.	49,27136	14	3,51938		
Celk.	99,60194				
B – průměrné měsíční teploty					
Analýza rozptylu: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42)					
<i>Efekt</i>	Součet čtverců	<i>sv</i>	Průměr čtverců	<i>F</i>	<i>Úroveň p</i>
Regres.	113,7268	1	113,7268	28,60770	0,000103
Rezid.	55,6555	14	3,9754		
Celk.	169,3822				
B – průměrná měsíční relativní vlhkost vzduchu					
Analýza rozptylu: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42)					
<i>Efekt</i>	Součet čtverců	<i>sv</i>	Průměr čtverců	<i>F</i>	<i>Úroveň p</i>
Regres.	68,2681	1	68,26809	9,452222	0,008240
Rezid.	101,1141	14	7,22244		
Celk.	169,3822				
D - průměrné měsíční teploty					
Analýza rozptylu: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42)					
<i>Efekt</i>	Součet čtverců	<i>sv</i>	Průměr čtverců	<i>F</i>	<i>Úroveň p</i>
Regres.	110,5696	1	110,5696	37,05823	0,000028
Rezid.	41,7714	14	2,9837		
Celk.	152,3410				

Tabulka 50: ANOVA modelu vícenásobné lineární regrese (lokality D) (vliv klimatických prvků)

Analýza rozptylu: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 42)					
<i>Efekt</i>	Součet čtverců	<i>sv</i>	Průměr čtverců	<i>F</i>	<i>Úroveň p</i>
Regres.	75,2066	2	37,60331	6,337548	0,011990
Rezid.	77,1344	13	5,93342		
Celk.	152,3410				

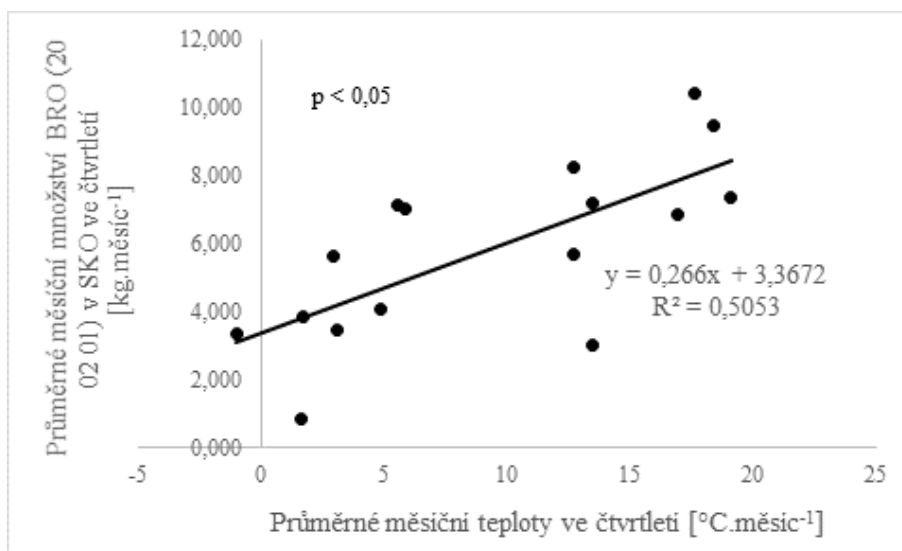
Na základě prezentovaných výsledků výše bylo rozhodnuto o stanovených hypotézách následovně:

Hypotéza $H_0 : \rho = 0$ se tedy oproti alternativně $H_a : \rho \neq 0$ zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství BRO (20 02 01) v SKO je závislé na průměrné měsíční teplotě vzduchu,

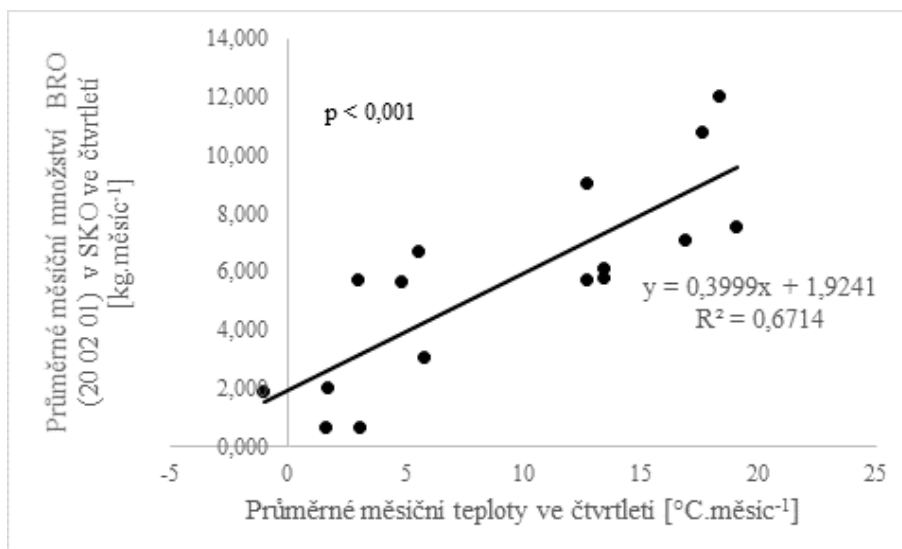
Hypotéza $H_0 : \rho = 0$ se tedy oproti alternativně $H_a : \rho \neq 0$ zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství BRO (20 02 01) v SKO je závislé na průměrné relativní vlhkosti vzduchu,

Hypotéza $H_0 : \rho = 0$ se tedy oproti alternativně $H_a : \rho \neq 0$ nezamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství BRO (20 02 01) v SKO je nezávislé na průměrném měsíčním úhrnu srážek.

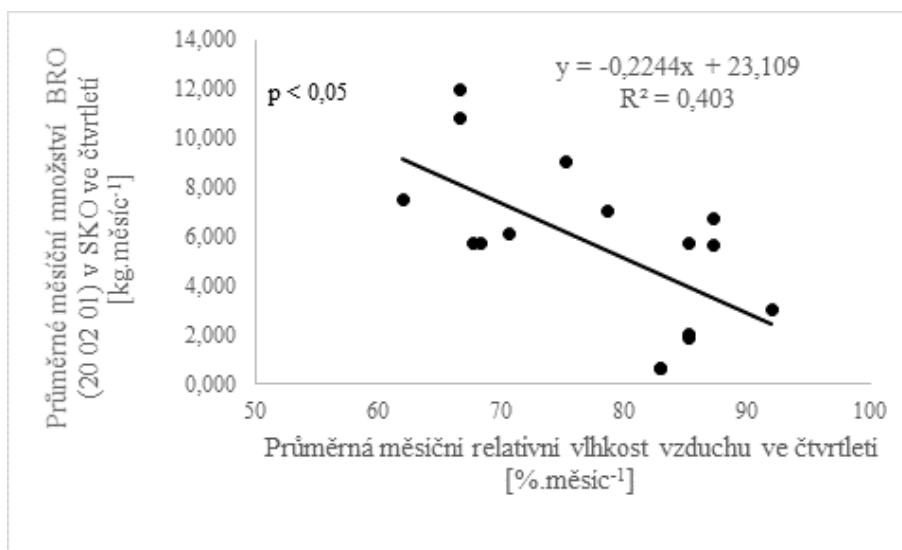
Obrázky 34 až 38 ukazují regresní přímky použitých statistických metod regrese.



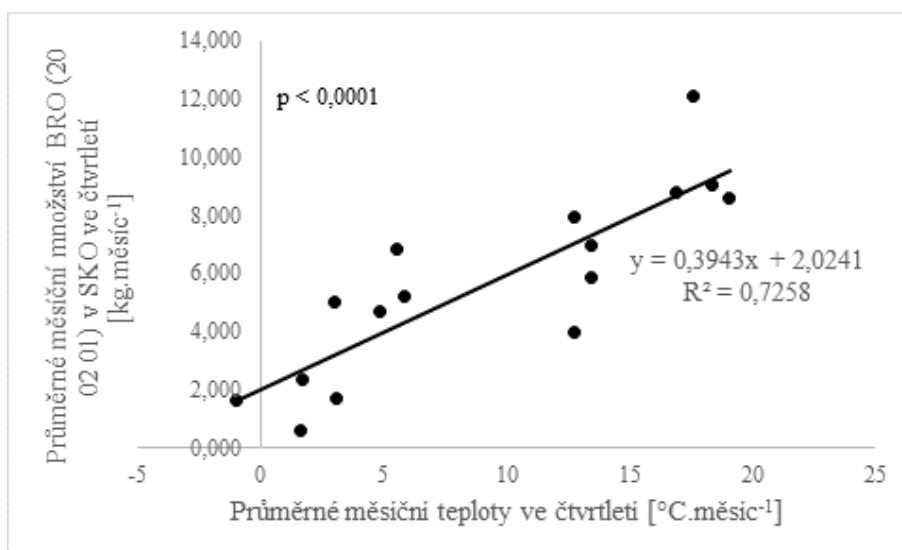
Obrázek 34: Graf znázornění regresní přímky (lokality A) (vliv teplot)



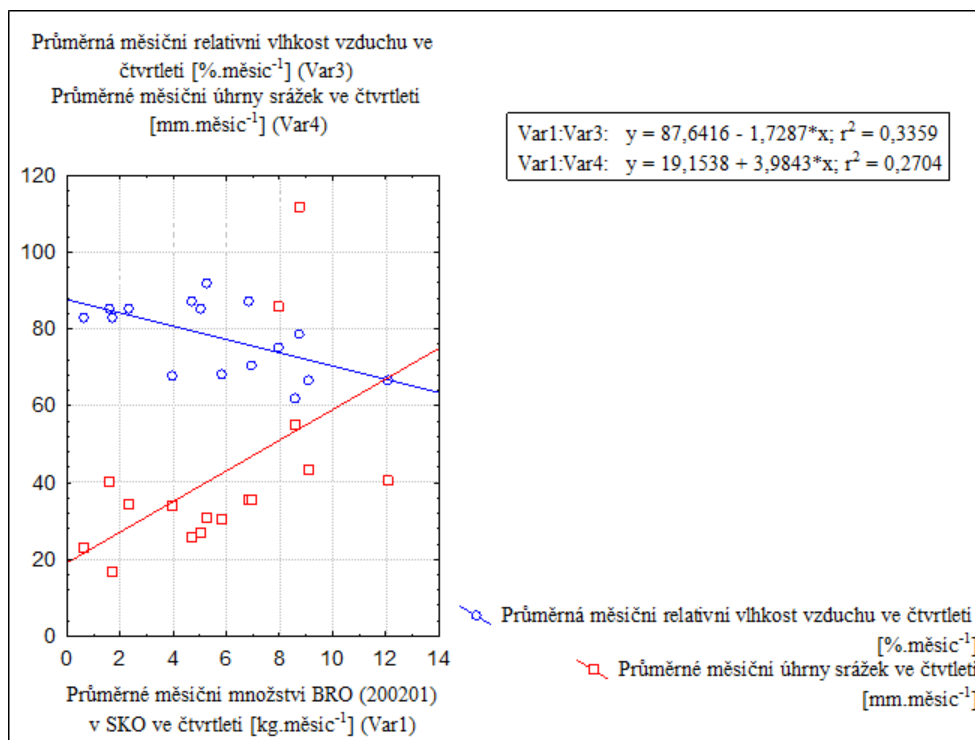
Obrázek 35: Graf znázornění regresní přímky (lokality B) (vliv teplot)



Obrázek 36: Graf znázornění regresní přímky (lokality B) (vliv relativní vlhkosti vzduchu)



Obrázek 37: Graf znázornění regresní přímky (lokality D) (vliv teplot)



Obrázek 38: Graf znázornění regresních přímek (lokality D) (vliv úhrnů srážek a relativní vlhkosti vzduchu)

Dle výše uvedených výsledků analýzy závislosti množství BRO (20 02 01) v SKO na vybraných meteorologických prvcích byly zjištěny statisticky průkazné vztahy. To svědčí o závislosti množství BRO (20 02 01) v SKO na území lokalit A, B a D na klimatických podmínkách vegetačních sezón, zejména na průměrných měsíčních teplotách. Dle dosaženého výsledku pro průměrné relativní vlhkosti na lokalitě B, lze okrajově zohledňovat i vliv tohoto prvku. Pozitivní vztah byl dále potvrzen výsledkem lineárních regresí. Výsledky dosažené na lokalitě C mohly být ovlivňovány faktorem, který nebyl měřen. Na ostatních lokalitách byl zjištěn vztah alespoň jednoho meteorologického prvku.

Množství BRO (20 02 01) je nedílnou částí SKO. Procentuální podíl BRO složky v SKO se pohybuje kolem cca 50 %. Náklady na nakládání s SKO zaujímají velký podíl celkových nákladů obce na nakládání s KO. Jedná se o náklady spojené se shromažďováním SKO od obyvatel, včetně nákladů s dalším nakládáním s ním (například odstraňování, energetické využití odpadů). Samotná produkce SKO také zaujímá podstatnou část celkové produkce odpadů. Produkce odpadu se objevuje také ve vědeckých člancích, jako jeden z indikátorů při predikci vývoje této komodity do budoucna. Například C. L. Perera a MGNAS Fernando (2020) při predikci zvažují samotnou celkovou produkci odpadu. Tuto celkovou produkci odpadu dále dělí na biologicky rozložitelnou složku a složku ostatní, nepodléhající anaerobnímu a aerobnímu rozkladu. Dále zvažují vybrané ukazatele populace, míru

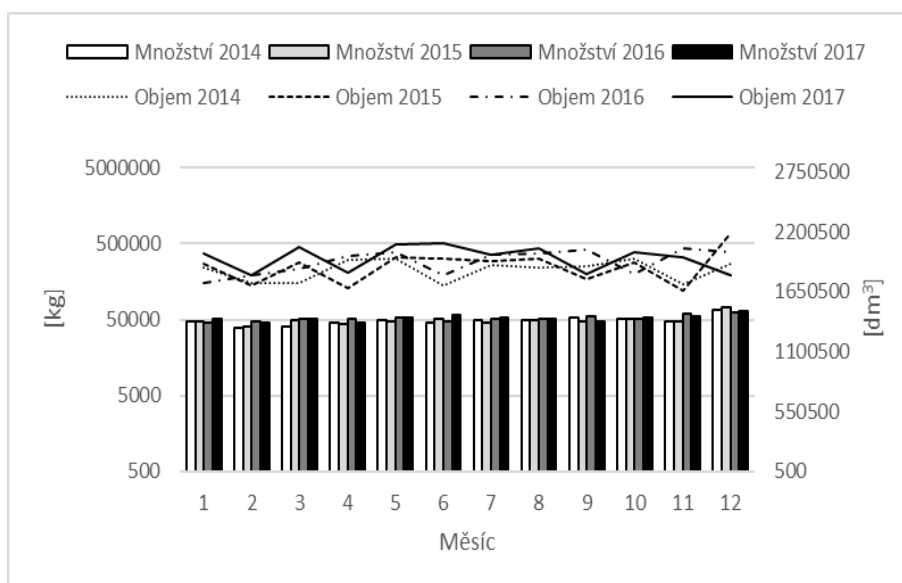
dosaženého vzdělání, vybrané ekonomické ukazatele, jako je například míra nezaměstnanosti a ukazatele projevu počasí (vliv teplot, srážek a vlhkost vzduchu). Jak už bylo řečeno v kapitole 5.3.2 projevy regionálního počasí, mají vliv na celkové produkce odděleně shromažďovaného BRKO. V současné době se státy EU potýkají s extrémními výkyvy počasí. Dlouho trvající období sucha s minimálními srážkami, mohou zesilovat vliv ukazatelů/indikátorů projevu počasí. Vlivy extrémních projevů počasí na produkci dále popisují i Potop et al. (2011) s náznakem dopadu na ekonomické ukazatele. Proto by se role ukazatelů/indikátorů projevu počasí měla více promítat do nákladů odděleně shromažďovaného BRKO, ale i do nákladů nakládání s SKO v České republice.

5.3.4 Lokality A, B, C a D v letech 2014 až 2017

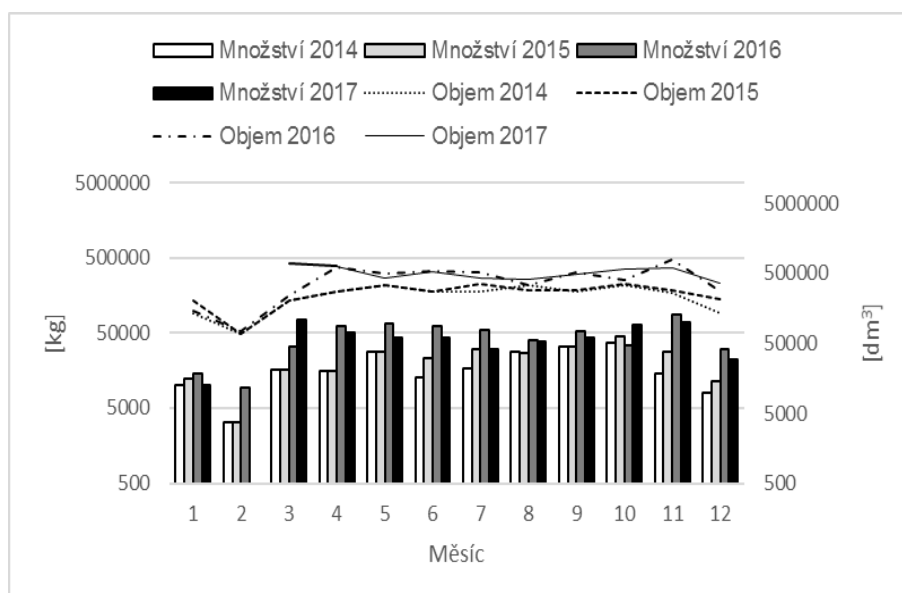
Výsledky funkčnosti systémů shromažďování BRKO s doplňujícími informacemi výsledků systémů shromažďování papíru a lepenky na lokalitách A, B, C a D v letech 2014 až 2017 byly zpracovány pro lokalitu A a B samostatně. V případě lokality C a D došlo k částečnému sloučení, důvodem pro toto rozhodnutí bylo, že lokalita D na svém území nerozvinula systém shromažďování papíru a lepenky.

5.3.4.1 Lokalita A

Celkové produkce BRKO (20 01 01 a 20 02 01) byly počítány na měsíční bázi pro každý rok trvání šetření (obrázek 39 a 40). Tyto měsíční hodnoty byly dále doplněny i o hodnoty zjištěného celkového dostupného objemu nádob na shromažďování obou druhů BRKO. Obrázky 39 a 40 popisují stejný trend, kdy dostupný objem odpovídá produkci obou druhů shromažďovaných BRKO.

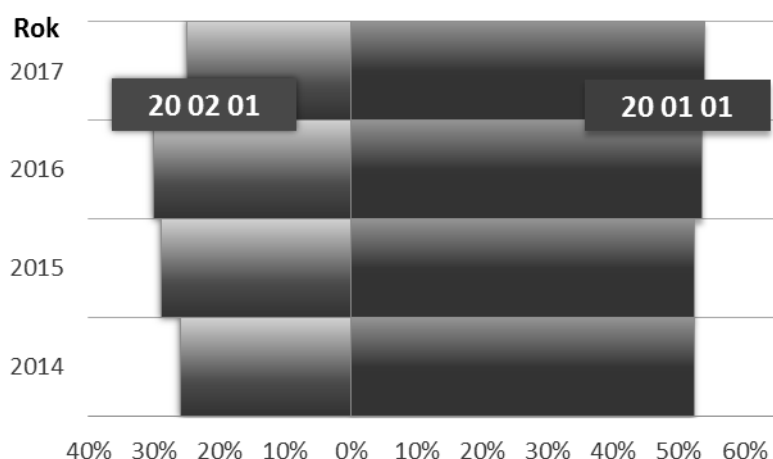


Obrázek 39: Graf – Produkce BRKO (20 01 01) a dostupný objem nádob na lokalitě A



Obrázek 40: Graf – Produkce BRKO (20 02 01), dostupný objem nádob a kontejnerů na lokalitě A

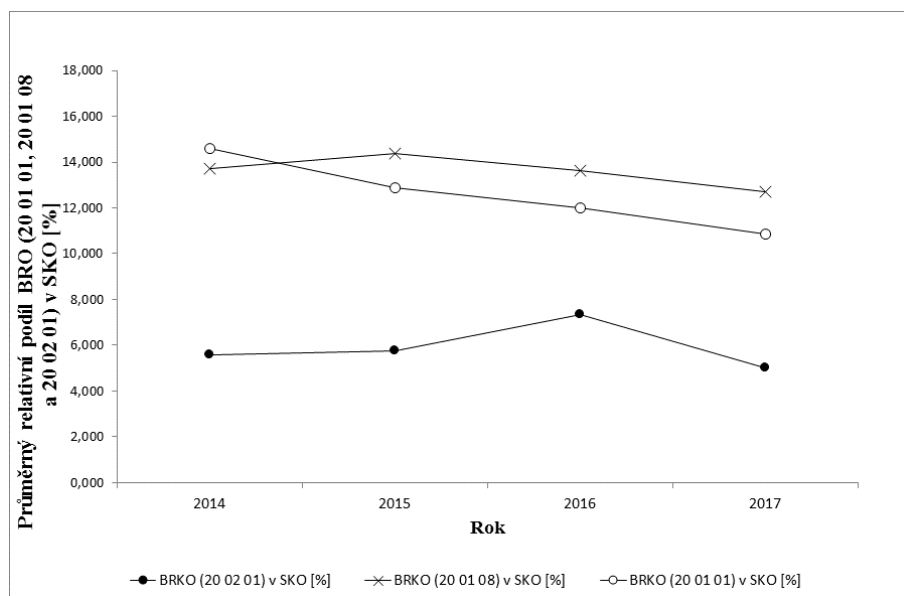
Hodnoty (vyjádřené procenty) vypočítané pro oba druhy shromážděvaného BRKO podle metodiky 4.6 pro stanovení celkového využití kapacity použitých nádob a kontejnerů jsou uvedeny na obrázku 41. Pro shromáždění BRKO (20 01 01) byl využíván pouze jeden typ nádoby o objemu 1,1 m³. U shromáždění BRKO (20 02 01) tvořilo cca 96 % všech shromážděných nádob typ nádob o objemu 0,77 m³.



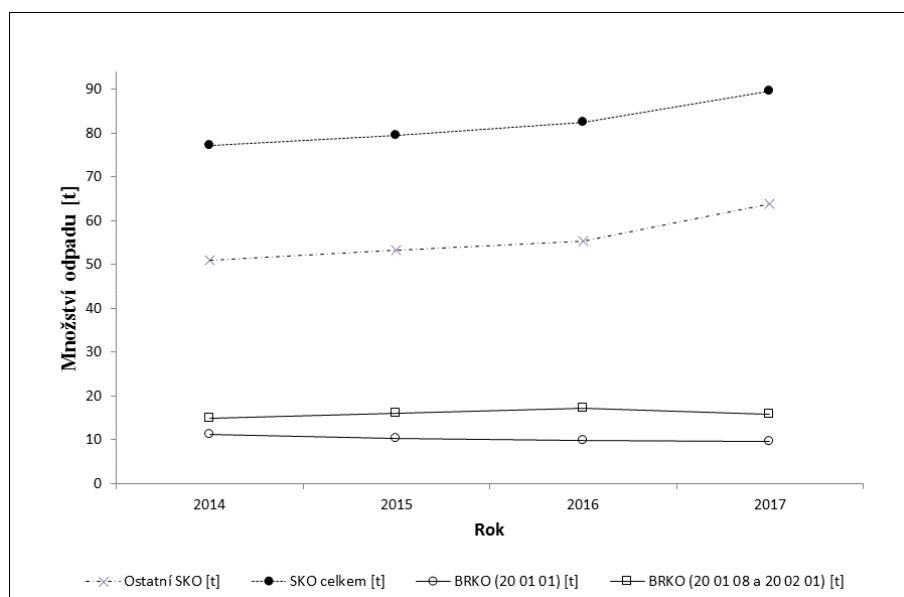
Obrázek 41: Graf – Využití celkové kapacity nádob C_{PAP} (1,1 m³) a C_{BIO} (0,77 m³) na lokalitě A

Hodnocení účinnosti obou systémů shromažďování (metodika 4.4 a 4.5) vyjádřené pomocí výsledků analýzy složení SKO je znázorněno na obrázku 42 a 43. Hodnocení účinnosti bylo vztaženo i na podíly BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01). Výsledky procentuálního složení SKO řazené dle katalogového čísla druhu KO je patrné nalézt v příloze A (tabulka 8.1.67). Tato příloha také obsahuje celkový vývoj množství jednotlivých KO v SKO, včetně šetřených druhů BRO vyjádřených v tunách za jednotlivá léta 2014 až 2017 (tabulka 8.1.68).

Tabulka 51 odkazuje na hodnoty jednotlivých výpočtů popisné statistiky vztahující se k průměrným kontrolovaným hodnotám obou druhů odpadu BRKO v SKO.



Obrázek 42: Graf průměrného relativního podílu BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokality A)



Obrázek 43: Graf celkového množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokality A)

Tabulka 51: Popisná statistika – lokality A (BRO 20 02 01, 20 01 08 a 20 02 01) roky 2007 – 2011

Rok	Rozptyl [-]	Směrodatná odchylka [-]	Koeficient variace [%]	Δ^* [%]	Minimální průměr [-]	Maximální průměr [-]
20 01 01						
2014	4,040	2,010	13,786	1,277	13,303	15,857
2015	8,400	2,898	22,479	1,841	11,052	14,734
2016	5,121	2,263	18,828	1,438	10,581	13,457
2017	1,991	1,411	12,998	0,896	9,959	11,752
20 02 01						
2014	11,879	3,447	61,958	2,190	3,373	7,753
2015	11,636	3,411	59,144	2,167	3,600	7,935
2016	10,593	3,255	44,306	2,068	5,278	9,414
2017	17,554	4,190	83,345	2,662	2,365	7,689
20 01 08						
2014	7,490	2,737	19,928	1,739	11,994	15,472
2015	9,251	3,042	21,135	1,933	12,459	16,324
2016	13,261	3,642	26,733	2,314	11,308	15,936
2017	25,092	5,009	39,447	3,183	9,516	15,881

*- chyba při 95 % spolehlivosti odhadu základního souboru

V rámci systému shromažďování BRKO (20 02 01 – BRO) byly umístěny do zastavěné oblasti čtyři typy nádob na BRKO a jeden typ velkoobjemového kontejneru. Jejich využití bylo následující:

- nádoby 0,24 m³, 0,66 m³, 0,77 m³ a 1,1 m³ – BRKO z domácností,
- kontejnery 14 m³ – BRKO z veřejných zelených ploch.

Situace u systému shromažďování BRKO (20 01 01 – papír a lepenka) byla pouze v rozmístění jednoho typu kontejneru s dostupným objemem 1,1 m³ na straně všech sběrných míst.

Meziroční vývoj počtu nádob a kontejnerů a jejich shromažďování v rámci obou systémů shromažďování na sledovaném území je uveden v tabulce 52 níže.

Tabulka 52: Průměrný počet jízd, shromážděných nádob a kontejnerů za měsíc (roky 2014 – 2017, lokalita A)

Rok/Objem	C _{BIO} 0,24 m ³	C _{BIO} 0,66 m ³	C _{BIO} 0,77 m ³	C _{BIO/PAP} 1,1 m ³	VOK _{BIO} 14 m ³
20 01 01					
2014	-	-	-	9/1682	-
2015	-	-	-	11/1710	-
2016	-	-	-	12/1751	-
2017	-	-	-	12/1782	-
20 02 01					
2014	-	-	4/353	-	-
2015	-	-	4/341	-	-
2016	-	3/9	4/331	3/9	8/12
2017	3/4	4/20	4/368	4/30	8/12

Pozn: průměrný počet jízd/průměrný počet shromážděných nádob a kontejnerů, C_{PAP} – nádoby na papír a lepenku, C_{BIO} – nádoby na BRKO z domácností, VOK_{BIO} – kontejnery na BRKO z údržby zeleně

Zvýšení počtu nádob na shromažďování BRKO (20 01 01) a související zvýšení počtů jízd ovlivnilo celkové množství shromážděného BRKO v letech 2014 až 2017 na straně systému shromažďování s účinnou separací (vývoj celkového množství papíru a lepenky v SKO). Souhrnné hodnoty v tabulce 52 také ukazují, že počty jednotlivých jízd rostou s malým nárůstem shromážděných nádob. Zvyšující se počet shromažďovaných nádob, kontejnerů a jízd je možné vidět i u shromažďování BRKO (20 02 01) se stejným vlivem mezi léty 2014 a 2017. Ve srovnání s celkovým množstvím BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO však nedochází k efektivní separaci. Důvodem pro to mohla být především skutečnost, že v letech 2014 až 2016 nedocházelo k navyšování shromažďovacích nádob na straně bytových domů nebo rezidencí. K velkému nárůstu dochází pouze u velkoobjemových kontejneru na straně veřejných zelených ploch. Svozová firma rozmístila tyto kontejnery především v okrajových částech (zahradní kolonie) obce, kde není velká produkce SKO.

Proto byla pro další výpočet posouzení závislosti množství BRO v SKO na počtu provedených jízd vybrány pouze účinnější separace systému shromažďování BRKO (20 01 01), viz směr definované hypotézy níže:

H₀ – Množství BRO (20 01 01) v SKO je **nezávislé** na počtu provedených jízd pro shromáždění nádob,

H_a – Množství BRO (20 01 01) v SKO je **závislé** na počtu provedených jízd shromáždění nádob,

Hladina významnosti: $\alpha = 0,05$.

Pro potřeby přesnější interpretace dat byla vstupní měsíční data pro regresní model přepočítána na průměrné čtvrtletní hodnoty za každý rok šetření (metodika 4.7, tabulka 18). K tomu bylo přistoupeno z důvodu odstranění negativních efektů v podobě zvýšené produkce shromažďované produkce papíru a lepenky před vánočními svátky či poklesu produkce v některých letních měsících v době dovolených (tabulka 53).

První z výsledků analýzy pomocí programu STATISTICA je zaměřen na korelační analýzu (tabulka 54) a dále jednoduché shrnutí regrese, které je uvedeno v tabulce 55.

„F statistika“, které vyplynula z analýzy regresního modelu a byla provedena jako mezikrok zvolené regresní funkce (tabulka 61). Na obrázku 44 je patrné znázornění regresní přímky.

Tabulka 53: Transformace dat lokality A – technologické parametry (roky 2014 až 2017)

Čtvrtletí a rok	Průměrné měsíční množství BRO (200101) v SKO ve čtvrtletí [kg.měsíc ⁻¹]	Průměrný měsíční počet jízd ve čtvrtletí [počet jízd.měsíc ⁻¹]
1Q 2014	12,26667	9
2Q 2014	13,86667	9
3Q 2014	15,5	9
4Q 2014	12,23333	10,66667
1Q 2015	14,03333	10
2Q 2015	13,36667	10,33333
3Q 2015	9,933333	13
4Q 2015	11,2	12
1Q 2016	10,26667	13,33333
2Q 2016	10,6	12,33333
3Q 2016	11	11,66667
4Q 2016	11,1	12,66667
1Q 2017	9,1	10,66667
2Q 2017	10,13333	10,66667
3Q 2017	9,266667	12
4Q 2017	9,2	12,66667

Tabulka 54: Lokalita A (korelace) – technologické parametry (roky 2014 až 2017)

Proměnná [kg.měsíc ⁻¹]	Korelace (tabulka 53) Označené korelace jsou významné při $p < 0,05$ $N=16$	
	[kg.měsíc ⁻¹]	[počet jízd.měsíc ⁻¹]
	1,0000	-0,7391
	p= ---	p=,001
[počet jízd.měsíc ⁻¹]	-0,7391	1,0000
	p=,001	p= ---

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

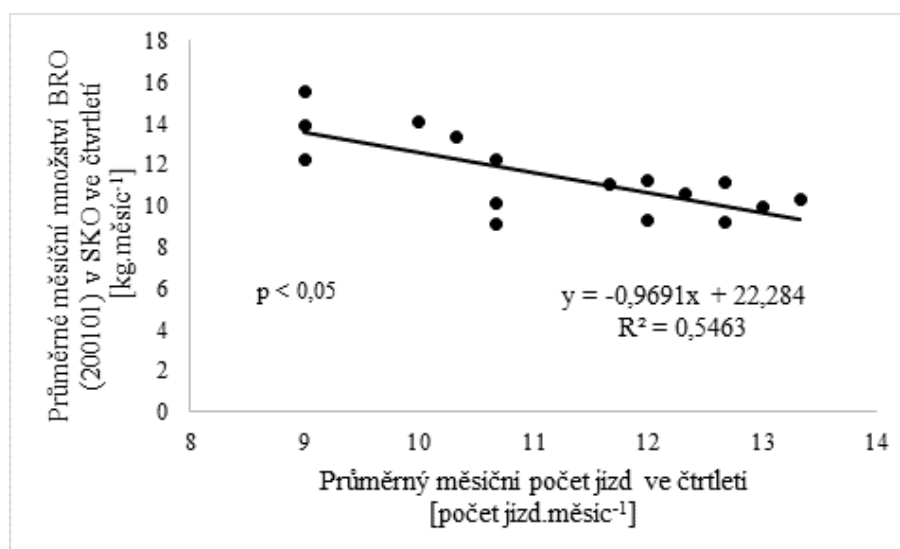
Tabulka 55: Charakteristiky modelu jednoduché regrese (lokalita A) (vliv počtu jízd)

N=16	Výsledky regrese se závislou proměnou: [kg čtvrtletí ⁻¹] (tabulka 53)					
	R= 0,73913218 R ² = 0,54631638 Uprav. R ² = 0,51391041 F(1,14)=16,859 p<0,00107 Směrod.chyba odhadu: 1,3443					
	Beta	Sm.chyba beta	B	Sm.chyba B	t(14)	Úroveň p
Abs.člen			22,28379	2,661914	8,37134	0,000002
[počet jízd.měsíc ⁻¹]	-0,739132	0,180017	-0,96913	0,236033	-4,10591	0,001070

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Tabulka 56: ANOVA modelu jednoduché regrese (lokalita A) (vliv počtu jízd)

	Analýza rozptylu: [kg.měsíc ⁻¹] (tabulka 53)				
<i>Efekt</i>	Součet čtverců	sv	Průměr čtverců	F	Úroveň p
Regres.	30,46564	1	30,46564	16,85851	0,001070
Rezid.	25,29992	14	1,80714		
Celk.	55,76556				



Obrázek 44: Graf znázornění regresní přímky (lokalita A) (vliv počtů jízd)

Z výstupních hodnot uvedených v tabulkách 54 až 56 vyplývá, že těsnost závislosti mezi podílem BRO (200101) a počtem jízd pro shromáždění nádob je statisticky průkazná a proto:

Hypotéza H_0 : $\rho = 0$ se tedy oproti alternativně H_a : $\rho \neq 0$ zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství odpadu je závislé na počtu jízd.

Při podrobnějším náhledu na obrázek 42 ve sledovaných letech 2014 – 2017 celkové množství BRO (20 01 01) v SKO pokleslo přibližně z 11,26 t na 9,72 t. Klesl i průměrný relativní podíl BRO (obrázek 43). Změna je patná i ze zjištěných hodnot u využití celkové kapacity nádob na papír a lepenku. Zde využití vzrostlo z 52 % na 54 %. Procenta vypočtená pro papír a lepenku nejsou příliš vysoká. Tohoto stavu je pravděpodobně dosaženo

nedostatečnou kázní při odstraňování odpadu občany města Třebíče uvádí se, že objem papíru a lepenky po lisování je pouze 20 % z celkového původního objemu. V tomto příkladu může být dosaženo podstatných úspor u logistických nákladů pro tyto procesy, pokud by byl odpad důsledněji deformován ze strany občana. Role občana je pro dosažení tohoto cíle zásadní. Ve skutečnosti je správné oddělení odpadu přímo u zdroje základem každého úspěšného systému shromažďování (*Dhokhikah et al., 2015*). Například s občany lze vést pohovor, aby posoudili svou ochotu platit v závislosti na službách odděleného systému shromažďování BRKO (20 01 01), nebo zvážili, které socio-demografické charakteristiky ovlivňují produkci odpadu, a identifikovaly návrhy na podporu recyklace (*Challcharoenwattana a Pharino, 2016*).

V případě systému shromažďování BRKO (20 02 01) se zvýšilo celkové množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO z 14,91 t na 17,30 t v období 2014 a 2016. Částečně klesl pouze průměrný relativní podíl BRO (20 01 08). Zvýšilo se také využití celkové kapacity shromážděných nádob z 26 % na 30 %. Rok 2017 ukazuje ale opačný trend. Celkové množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO pokleslo na hodnotu 15,87 t a poklesla i hodnota využití celkové kapacity shromážděných nádob na 35 %. To bylo způsobeno příliš častým svážením kontejnerů. Shromažďování tohoto druhu BRKO se provádí jednou týdně. Je proto možné snížit frekvenci jízd bez rizika přeplnění nádob.

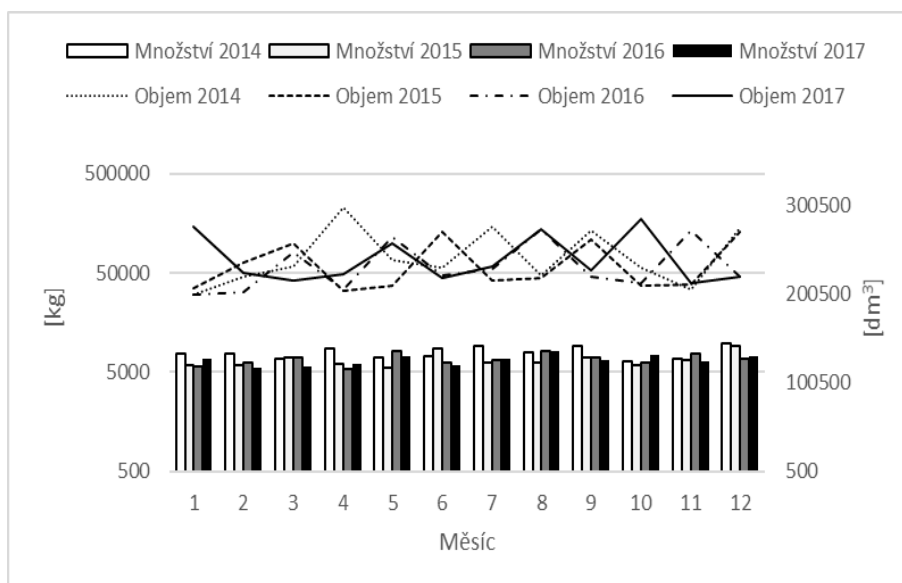
Při srovnání těchto shromažďování s využitím metodiky 4.3 (vyjádření produkce BRKO na jednoho obyvatele) je patrný také rozdíl v dosažené hodnotě $17,41 \text{ kg.obyvateľ}^{-1}.\text{rok}^{-1}$ (shromažďování BRKO 20 01 01) a $7,58 \text{ kg.obyvateľ}^{-1}.\text{rok}^{-1}$ (shromažďování BRKO 20 02 01) v posledním roce měření 2017 z pohledu výroby z bytových domů nebo rezidencí. Možné je využít i srovnání podílu obou druhů shromážděného BRKO k celkové produkci KO (Teixeira et al. 2014). V posledním roce 2017 se jednalo o 1,5 % (BRKO 20 01 01) a 1,1 % (BRKO 20 02 01).

Hodnocení průměrných hodnot vstupních dat pomocí vybraných metod statistiky (shromažďování BRKO 20 01 01) prokazuje statisticky významný vztah, že průměrné měsíční množství BRO (20 01 01) v SKO ve čtvrtletí závisí na průměrném měsíčním počtu jízd ve čtvrtletí při současném nastavení technologických parametrů shromažďování. To však nutně nemusí odrážet plný příčinný vztah (ve skutečnosti byly pozorovány pouze nemanipulované oblasti). Podíl BRO s SKO je tedy ovlivněn i některými neměřenými faktory. Dále, jak ukazuje rozdělení regresních zbytků kolem osy x regresní přímky, existují určité rozdíly mezi skutečnými (pozorovanými) a predikovanými (přízpusobenými regresním modelem) hodnotami proměnných v regresní rovnici. Rostoucí počet kontejnerů o objemu

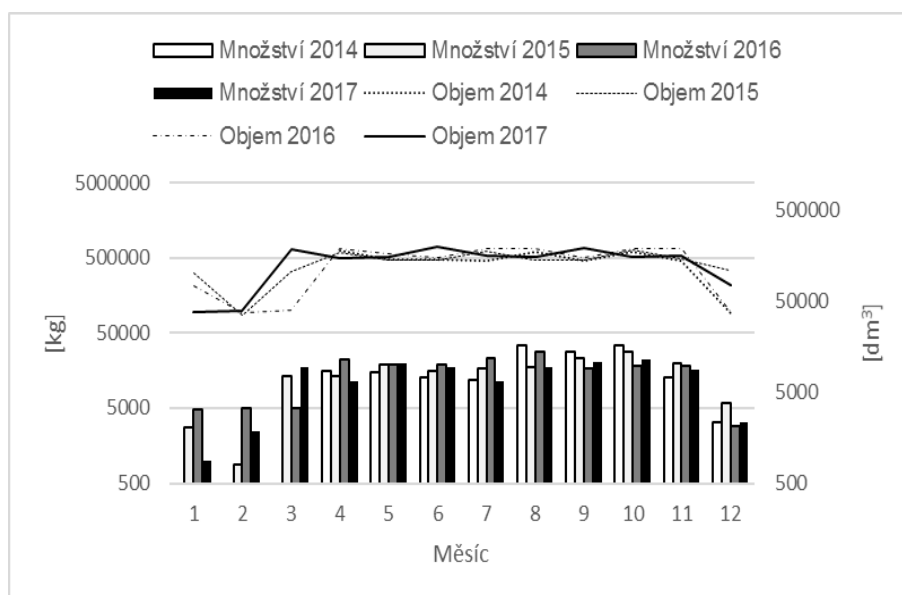
1,1 m³ (C_{PAP}) a počet jzd ovlivňovaly analyzované komponenty a navíc podíl rodin, které se alespoň jednou za měsíc účastnily shromažďování, mohly také hrát určitou roli jako další faktor s možným vlivem (Martinho et al., 2017).

5.3.4.2 Lokalita B

Na obrázcích 45 a 46 je znázorněn vývoj měsíční celkové produkce BRKO (20 01 01 a 20 02 01) v letech 2014 až 2017. Tyto měsíční hodnoty byly znovu doplněny i o hodnoty zjištěného celkového dostupného objemu nádob na shromažďování obou druhů BRKO. Pro BRKO (20 01 01) byl celkový dostupný objem vypočítán z nádob o objemu 0,24 m³, 0,77 m³ a 1,1 m³. Pro situaci BRKO (20 02 01) se jednalo o nádoby a kontejnery o objemu 0,66 m³, 0,77 m³, 1,1 m³ a 14 m³. Obrázky 45 a 46 popisují opět stejný trend, kdy celkový vzrůstající nebo klesající dostupný objem odpovídá na produkci obou druhů shromažďovaných BRKO.

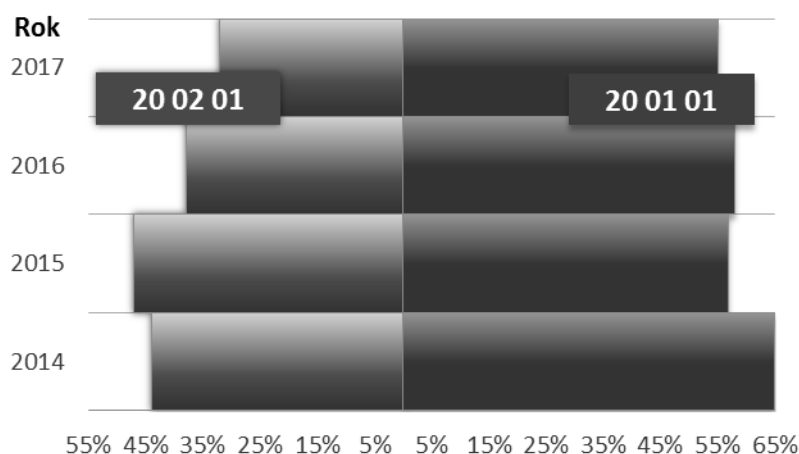


Obrázek 45: Graf – Produkce BRKO (20 01 01) a dostupný objem nádob na lokalitě B



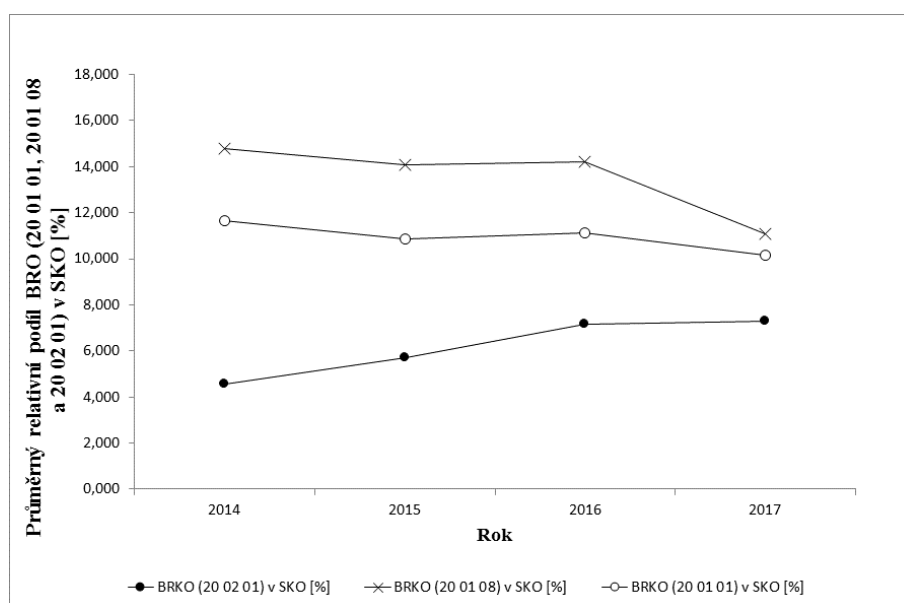
Obrázek 46: Graf – Produkce BRKO (20 02 01), dostupný objem nádob a kontejnerů na lokalitě B

Na obrázku 47 je možné nalézt hodnoty celkového využití kapacity použitých nádob, které byly shromážděny v šetřené lokalitě v rámci systému shromažďování obou druhů BRKO. Výpočet byl proveden dle metodiky 4.6. Pro výpočet u shromažďování BRKO (20 01 01) byl počítán pouze jeden typ nádoby o objemu 1,1 m³, nádoby o objemu 1,1 m³ zaujímaly 97,85 % z celkového počtu shromážděných nádob. U systému shromažďování BRKO (20 02 01) byla situace velice podobná. Opět celkový dostupný objem byl analyzován pro jeden typ nejfrekventovanějších nádob o objemu 0,77 m³. Tento typ zaujímal celých 95,65 % všech shromážděných nádob za léta šetření.

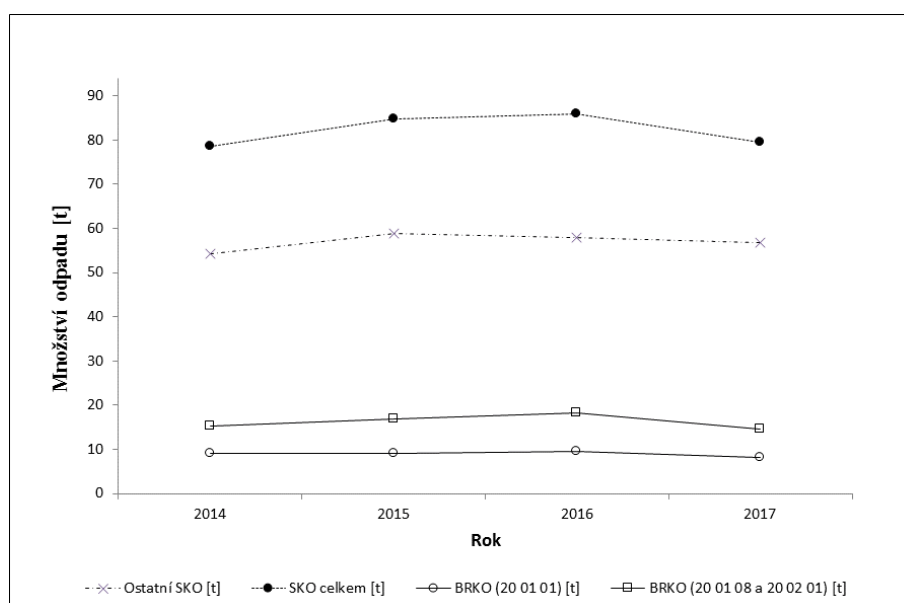
Obrázek 47: Graf – Využití celkové kapacity nádob C_{PAP} (1,1 m³) a C_{BIO} (0,77 m³) na lokalitě B

Účinnosti obou systémů shromažďování zpracované dle metodiky 4.4 a 4.5 je znázorněno na obrázku 48 a 49. Toto hodnocení bylo opět zaměřeno na podíl BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO. Výsledky procentuálního složení SKO řazené dle katalogového čísla KO je patrné nalézt v Příloze A (tabulka 8.1.69). Tato příloha také obsahuje celkový vývoj množství jednotlivých KO v SKO, včetně obou druhů BRKO vyjádřených v t za jednotlivá léta šetření (tabulka 8.1.70).

Tabulka 57 odkazuje na hodnoty jednotlivých výpočtů popisné statistiky vztahující se k průměrným kontrolovaným hodnotám vybraných druhů BRO v SKO.



Obrázek 48: Graf průměrného relativního podílu BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokality B)



Obrázek 49: Graf celkového množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokality B)

Tabulka 57: Popisná statistika – lokalita B (BRO 20 02 01, 20 01 08 a 20 02 01) roky 2014 – 2017

Rok	Rozptyl [-]	Směrodatná odchylka [-]	Koeficient variace [%]	Δ^* [%]	Minimální průměr [-]	Maximální průměr [-]
20 01 01						
2014	7,600	2,757	23,622	1,752	9,919	13,422
2015	6,450	2,540	23,392	1,614	9,244	12,471
2016	7,886	2,808	25,287	1,784	9,321	12,890
2017	6,761	2,600	25,653	1,652	8,484	11,788
20 02 01						
2014	11,174	3,343	73,323	2,124	2,435	6,683
2015	11,687	3,419	59,772	2,172	3,547	7,891
2016	22,540	4,748	66,490	3,017	4,124	10,157
2017	21,411	4,627	63,639	2,940	4,331	10,211
20 01 08						
2014	10,613	3,258	22,042	2,070	12,710	16,850
2015	9,947	3,154	22,410	2,004	12,070	16,078
2016	13,270	3,643	25,601	2,315	11,915	16,544
2017	11,078	3,328	30,020	2,115	8,972	13,202

*- chyba při 95 % spolehlivosti odhadu základního souboru

Lokalita B rozmístila u systému shromažďování BRKO (20 01 01 – papír a lepenka) v roce 2017 níže uvedené typy nádob.

- nádoby 0,24 m³, 1,1 m³ a 3 m³.

V potazu systému shromažďování BRKO (20 02 01 – BRO) byly rozmístěny do zastavěné oblasti tři typy nádob na BRKO a jeden typ velkoobjemového kontejneru. Jejich využití bylo následující:

- nádoby 0,66 m³, 0,77 m³ a 1,1 m³ – BRKO z domácností,
- kontejnery 14 m³ – BRKO z veřejných zelených ploch (shromážděn pouze 1x v roce 2016).

Meziroční vývoj průměrného počtu nádob a kontejnerů pro shromažďování BRKO (20 01 01 a 20 02 01) a jejich shromažďování na sledovaném území je uveden v tabulce 58 níže.

Tabulka 58: Průměrný počet jízd, shromážděných nádob a kontejnerů za měsíc (roky 2014 – 2017, lokalita B)

Rok/Objem	$C_{PAP} 0,24 \text{ m}^3$	$C_{BIO} 0,66 \text{ m}^3$	$C_{BIO} 0,77 \text{ m}^3$	$C_{BIO/PAP} 1,1 \text{ m}^3$	$C_{PAP} 3 \text{ m}^3$	$VOK_{BIO} 14 \text{ m}^3$
20 01 01						
2014	-	-	-	4/218	-	-
2015	1/1	-	-	4/197	2/4	-
2016	2/2	-	-	4/197	2/4	-
2017	4/4	-	-	4/205	2/4	-
20 02 01						
2014	-	-	8/182	-	-	-
2015	-	4/6	5/191	-	-	-
2016	-	4/13	5/193	-	-	1/1
2017	-	4/14	5/182	2/2	-	-

Pozn.: průměrný počet jízd/průměrný počet shromážděných nádob a kontejnerů, C_{PAP} – nádoby na papír a lepenku, C_{BIO} – nádoby na BRKO z domácností, VOK_{BIO} – kontejnery na BRKO z údržby zeleně

Z tabulky 58 je patrné, že pro systém shromažďování BRKO (20 01 01) se nemění průměrný měsíční počet shromážděných nádob o objemu $1,1 \text{ m}^3$ v letech šetření při neměnné frekvenci počtu realizovaných jízd. Pouze v roce 2015 přibýly nádoby o objemu 3 m^3 a jedna nádoba o objemu $0,24 \text{ m}^3$. V dalších letech se neměnil průměrný počet shromážděných nádob o objemu 3 m^3 , včetně jejich průměrné frekvence jízd. Zvýšil se pouze průměrný počet nádob o objemu $0,24 \text{ m}^3$ a jejich pravidelné svozy. Dá se tedy říci, že průměrný počet nádob o objemu $1,1 \text{ m}^3$ a souvisejícími pravidelnými počty jízd ovlivnily celkové množství odděleně shromážděného množství BRKO (20 01 01) v letech 2014 až 2017 na straně systému shromažďování, který odpovídá i na vývoj poklesu relativního množství papíru a lepenky v SKO. U systému shromažďování BRKO (20 02 01) průměrný měsíční počet u nejvíce zastoupených nádob na shromažďování o objemu $0,77 \text{ m}^3$ nesnižoval. Od roku 2015 byly sníženy průměrné měsíční počty jízd. To značí optimalizaci rozmístění nádob na příslušných stanovištích shromažďování. V letech 2015 až 2016 bylo shromažďování nádob o objemu $0,77 \text{ m}^3$ doplněno o shromažďování nádob o objemu $0,66 \text{ m}^3$ a $1,1 \text{ m}^3$. Avšak v odrazu výsledku vývoje zastoupením celkového množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO však u tohoto systému shromažďování nedochází k efektivní separaci. Důvodem pro to mohla být snížená frekvence jízd u nejvíce zastoupeného typu shromažďovaných nádob o objemu $0,77 \text{ m}^3$ v rámci provedených změn při optimalizaci rozmístěných nádob.

Proto byla pro další výpočet posouzení závislosti množství BRO v SKO na počtu provedených jízd vybrána opět účinnější separace systému shromažďování BRKO (20 01 01), viz směr definované hypotézy níže:

H₀ – Množství BRO (20 01 01) v SKO je **nezávislé** na počtu provedených jízd pro shromáždění nádob,

H_a – Množství BRO (20 01 01) v SKO je **závislé** na počtu provedených jízd pro shromáždění nádob,

Hladina významnosti: $\alpha = 0,05$.

Nejdříve byla vstupní měsíční data pro statistickou analýzu přepočítána na průměrné čtvrtletní hodnoty za každý rok šetření. Vytvořený model je popsán v tabulce 59 (metodika 4.7, tabulka 18). Tento model měl zmírnit negativní efekty.

Statistická analýza pomocí programu STATISTICA byla nejprve zaměřena na korelační analýzu a pak měla následovat analýza pomocí jednoduché lineární regrese a ANOVA. Výsledek korelační analýzy je uveden v tabulce 60. Z prvního kroku analýzy již dále bylo možné rozhodnout o směřování výsledku na lokalitě B.

Tabulka 59: Transformace dat lokalita B – technologické parametry (roky 2014 – 2017)

Čtvrtletí a rok	Průměrné měsíční množství BRO (200101) v SKO ve čtvrtletí [kg.měsíc ⁻¹]	Průměrný měsíční počet jízd ve čtvrtletí [počet jízd.měsíc ⁻¹]
1Q 2014	10,966667	4
2Q 2014	12,2	4,333333
3Q 2014	11,733333	4,666667
4Q 2014	7,766667	5,666667
1Q 2015	10,5	7,666667
2Q 2015	11,2	6,333333
3Q 2015	8,233333	6,666667
4Q 2015	9,366667	6,666667
1Q 2016	9,266667	8,666667
2Q 2016	9,666667	7
3Q 2016	9,166667	6,666667
4Q 2016	12,3	10,66667
1Q 2017	9,466667	11
2Q 2017	10,43333	6,333333
3Q 2017	7,666667	8
4Q 2017	8,7	10,33333

Tabulka 60: Lokalita B (korelace) – technologické parametry (roky 2014 – 2017)

Proměnná [kg.čtvrtletí ⁻¹]	Korelace (tabulka 59)	
	[kg.měsíc ⁻¹]	[kg.měsíc ⁻¹]
	1,0000	-0,2277
	p= ---	p=0,396
[počet jízd.měsíc ⁻¹]	-0,2277	1,0000
	p=0,396	p= ---

Pozn.: N je celkový počet pozorování.

Z výstupních hodnot uvedených v tabulce 66 vyplývá, že těsnost závislosti mezi podílem BRO (200101) a počtem jízd pro shromáždění nádob na lokalitě B je statisticky neprůkazná a proto:

Hypotéza $H_0 : \rho = 0$ se tedy oproti alternativně $H_a : \rho \neq 0$ zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství odpadu je nezávislé na zvyšujícím se počtu jízd.

Vývoj celkového množství BRO (20 01 01) v letech 2014 – 2017 zaznamenal pokles přibližně z 9,17 t na 8,056 t., včetně poklesu průměrného relativního podílu. K poklesu došlo i u využití celkové kapacity nádob o objemu 1,1 m³. Pokles byl z 65 % (rok 2014) na 55 % roku 2017. Na tento pokles pravděpodobně nemělo žádný vliv rozmístění nových nádob o objemu 0,24 m³ a 3 m³. Například v roce 2017 byla produkce shromážděných nádob 0,24 m³ 0,227 t a produkce shromážděných nádob o objemu 3 m³ 3,66 t. Produkce shromážděných nádob o objemu 1,1 m³ byla v roce 2017 69,949 t. Významně neklesala v šetřených letech ani celková produkce SKO. V roce 2014 činila celková produkce SKO cca 2689 t a v roce 2017 cca 2666 t. Pokles byl zaznamenan pouze u produkce celkově shromážděného papíru a lepenky. V roce 2014 byla celková produkce odděleně separovaného papíru a lepenky 94,375 t a v roce 2017 již pouze 79,946 t. Především v roce 2017 celkový dostupný objem klesl posledním měsíci roku – vánoční svátky. Do jisté míry na pokles produkce mohla mít změna spotřebitelského chování občanů dané lokality ve směru poklesu ochoty k třídění v průběhu šetřených let. Samotná znalost pravidel o tom, jak správně třídit složky SKO, nemusí sama o sobě vést k dosažení vysoké úrovně oddělení složky. Aktivní/stále probíhající kampaně environmentálního vzdělávání a uvědomění by měly být nezbytnou součástí každého programu shromažďování BRKO pro dosažení dobré úrovně (Lucas et al., 2008; Ramayah et al., 2012; Polanec et al., 2013; Thomas a Sharp, 2013). Svou roli také mohly sehrát výkupní ceny papíru v místních sběrnách.

U shromažďování BRKO (20 02 01) celkové množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO stoupalo z 15,21 t na 16,36 t v roce 2015. Klesá pouze průměrné relativní podíl BRO (20 01 08). V roce 2015 také pokleslo využití celkové kapacity nádob z 44 % na 37 % (objem nádob 0,77 m³). V roce 2016 stále stoupá celkové množství BRO v SKO (18,35 t), avšak celková kapacita nádob klesá až na hodnotu 32 % v roce 2017. V tomto roce je i zaznamenáno snížení celkového množství BRO na hodnotu 14,59 t. Obdobně jako u celkového množství SKO vzorku. V celkovém pojetí systému shromažďování BIO celková produkce odděleně shromážděného odpadu k roku 2017 stoupala z hodnoty 166,670 t v roce

2014 na 182,072 t v roce 2017. V posledním roce byl zaznamenán pokles na hodnotu 160,301 t. Ze závěrů vyplývající pro vývoj systému shromažďování dle výsledků celkové využití kapacit nádob o objemu 0,77 m³ může být rok 2015 brán jako optimální, bylo shromážděno cca 1640 nádob. O rok později bylo dokonce shromážděno o cca 399 nádob více, avšak produkce stoupla jen o 8 t. Obdobně je to pronásledující rok, kdy ve srovnání s rokem 2016 bylo shromážděno o cca 300 nádob více s celkovou dosaženou produkce pouze o 3 t více. Tento rozdíl se dále prohlubuje s rokem 2017 s markantním poklesem celkové produkce odděleně shromažďovaného BRKO. Nastavení systému odpovídalo na očekávání vyšší produkce BRKO, kterému v roce 2017 nedošlo a také se začalo shromažďovat mimo vegetační měsíce od roku 2015.

Dle metodiky 4.3 (vyjádření produkce BRKO na jednoho obyvatele) je patrný také rozdíl v dosažené hodnotě 16,51 kg.obyvateľ⁻¹.rok⁻¹ (shromažďování BRKO 20 01 01) a 33,12 kg.osoba⁻¹.rok⁻¹ (shromažďování BRKO 20 02 01) v posledním roce měření 2017 z pohledu výroby z bytových domů nebo rezidencí. Možné je využít i srovnání podílu obou druhů shromážděného BRKO k celkové produkci KO (Teixeira et al. 2014). V posledním roce 2017 se jednalo o 1,2 % (BRKO 20 01 01) a 2,4 % (BRKO 20 02 01).

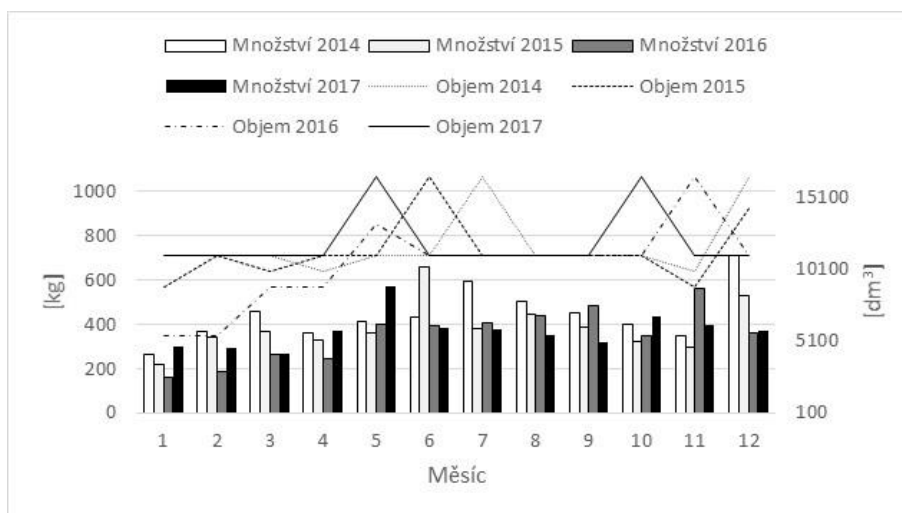
Analyzované průměrné hodnoty vstupních dat (datový model) pomocí korelační analýzy (shromažďování BRKO 20 01 01) prokazuje statisticky významný vztah, že průměrný měsíční podíl BRO (20 01 01) v SKO ve čtvrtletí nezávisí na průměrném měsíčním počtu ve čtvrtletí při současném nastavení technologických parametrů shromažďování.

5.3.4.3 Lokalita C a D

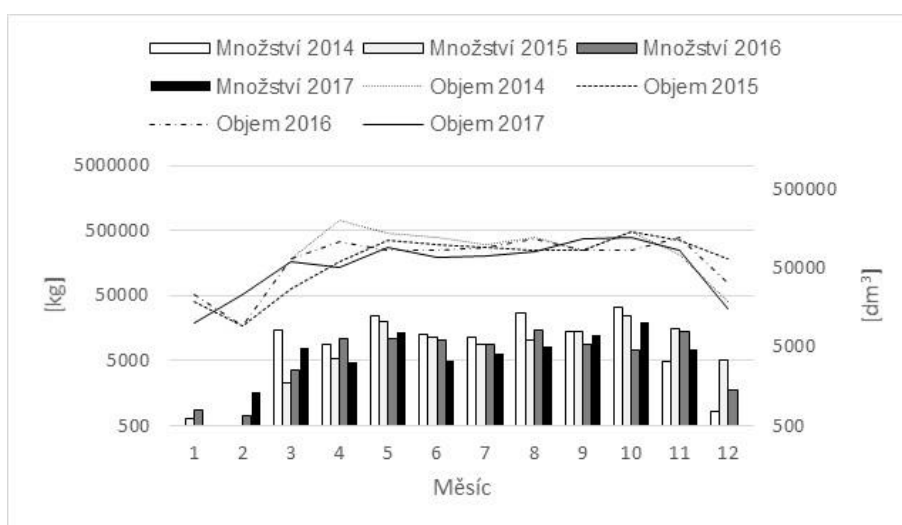
Tato kapitola se věnuje analýzám a dosaženým výsledkům na šetřených lokalitách C a D. V příkladu lokality C jsou opět porovnávány systémy shromažďování BRKO (20 01 01 a 20 02 01). U lokality D svozová firma nerozvinula systém shromažďování papíru a lepenky, byl tedy pouze analyzován systém shromažďování BRKO (20 02 01). Shrnutí dosažených výsledků na obou lokalitách níže pak popisuje kapitola o názvu Shrnutí lokality C a D, kde především věnována pozornost výsledkům na lokalitě C s krátkým shrnutím výsledků na lokalitě D.

5.3.4.3.1 Lokalita C

V rámci provedených šetření na lokalitě C obrázky 50 a 51 popisují vývoj měsíční celkové produkce odděleně shromážděného BRKO (20 01 01 a 20 02 01) za léta šetření 2014 až 2017. Celkové produkce dále doprovázejí hodnoty zjištěného celkového dostupného objemu nádob na shromažďování obou druhů BRKO. Pro BRKO (20 01 01) byl celkový dostupný objem vypočítán z nádob o objemu 1,1 m³. U systémů shromažďování BRKO (20 02 01) výpočty vycházely z nádob a kontejnerů o objemu 0,66 m³, 0,77 m³ a 14 m³. Obrázky 50 a 51 odkazují na situaci, kdy vzrůstající nebo klesající celkový dostupný objem koresponduje s produkcí BRKO (20 01 01 a 20 02 01).

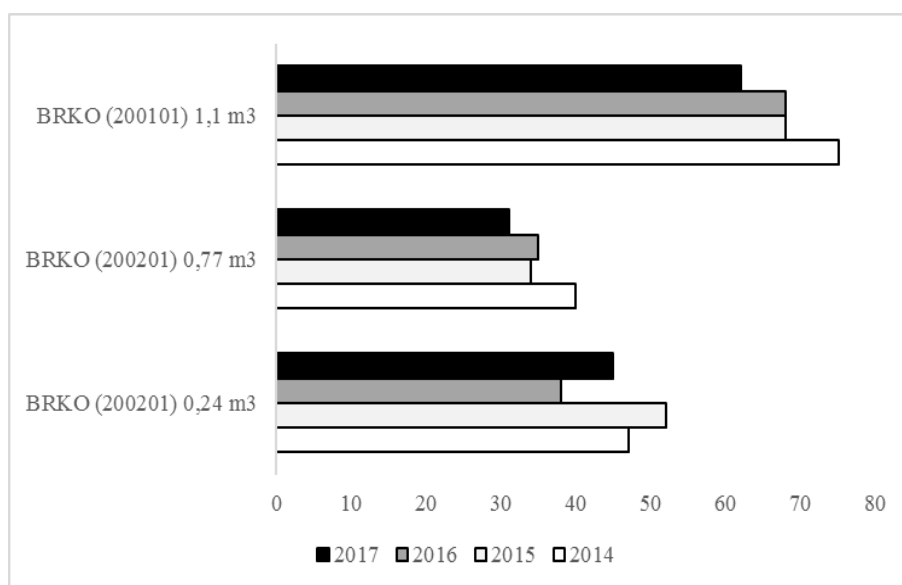


Obrázek 50: Graf – Produkce BRKO (20 01 01) a dostupný objem nádob na lokalitě C



Obrázek 51: Graf – Produkce BRKO (20 02 01), dostupný objem nádob a kontejnerů na lokalitě C

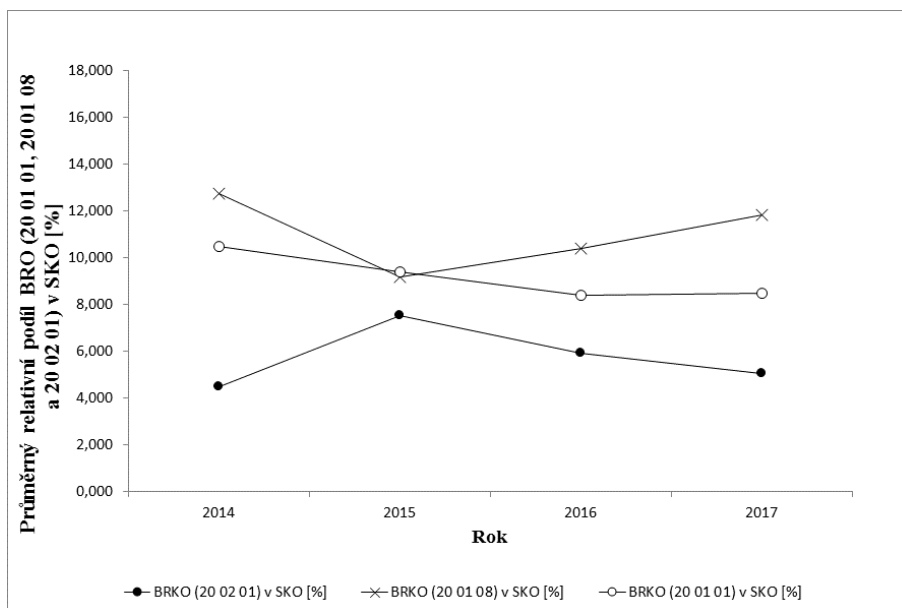
Dle metodiky 4.6 byl proveden výpočet celkové využití kapacity nádob v potazu obou systémů shromažďování BRKO. Na celkové dostupné kapacity všech nádob v letech šetření odkazuje obrázek 52. U systému shromažďování papíru a lepenky byl využíván pouze jeden typ nádob o objemu $1,1 \text{ m}^3$. U systému shromažďování BRKO (20 02 01) byl celkový dostupný objem analyzován pro dva typy nádob o objemu $0,24 \text{ m}^3$ a $0,77 \text{ m}^3$. Nádoby o objemu $0,24 \text{ m}^3$ zaujímaly celých 79,31 % všech shromážděných nádob a nádoby o objemu $0,77 \text{ m}^3$ zbylých 20,69 %.



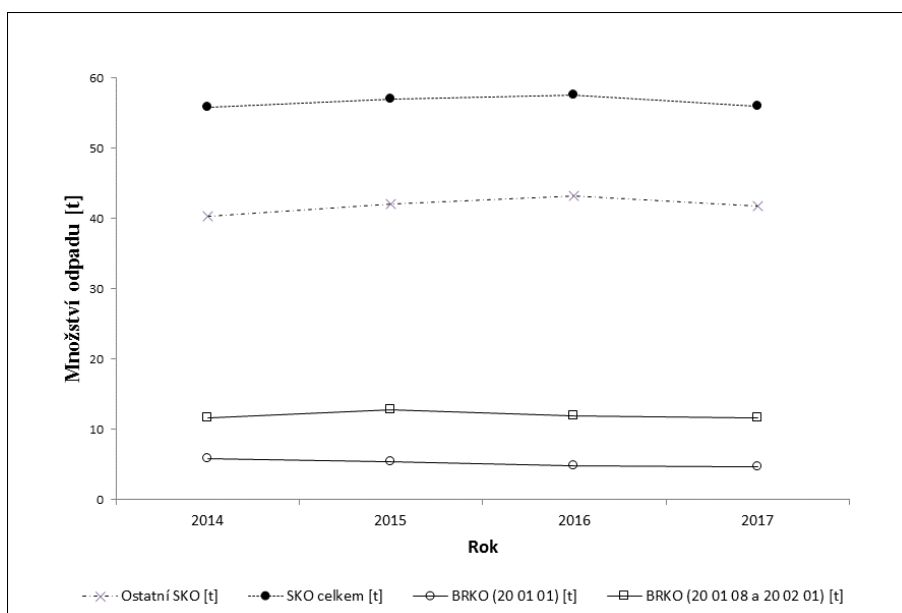
Obrázek 52: Graf – Využití celkové kapacity nádob C_{PAP} ($1,1 \text{ m}^3$) a C_{BIO} ($0,24 \text{ m}^3$ a $0,77 \text{ m}^3$) na lokalitě C

Dle metodiky 4.4 a 4.5 byla posouzena účinnosti obou systémů shromažďování, které je jsou znázorněny na obrázcích 53 a 54 v podobě dosažených hodnot průměrného relativního podílu BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO a celkového množství těchto druhů odpadů v SKO. Výsledky procentuálního složení SKO řazené dle katalogového čísla KO obsahuje Příloha A (tabulka 8.1.71). Příloha A také zahrnuje výsledky relativního množství jednotlivých KO v SKO, včetně analyzovaných druhů BRO v SKO vyjádřených v tunách (tabulka 8.1.72)

V tabulce 61 jsou uvedeny výpočty popisné statistiky vztahující se k průměrným hodnotám BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO.



Obrázek 53: Graf průměrného relativního podílu BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokality C)



Obrázek 54: Graf celkového množství BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokality C)

Tabulka 61: Popisná statistika – lokalita C (BRO 20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) roky 2014 – 2017

Rok	Rozptyl [-]	Směrodatná odchylka [-]	Koeficient variace [%]	Δ^* [%]	Minimální průměr [-]	Maximální průměr [-]
20 01 01						
2014	4,424	2,103	20,040	1,336	9,160	11,832
2015	6,448	2,539	26,939	1,613	7,812	11,039
2016	6,412	2,532	30,141	1,609	6,792	10,010
2017	1,905	1,380	16,293	0,877	7,594	9,348
20 02 01						
2014	9,235	3,039	67,829	1,931	2,549	6,411
2015	25,678	5,067	67,405	3,220	4,298	10,737
2016	9,662	3,108	52,380	1,975	3,959	7,909
2017	8,934	2,989	58,920	1,899	3,174	6,972
20 01 08						
2014	9,886	3,144	24,663	1,998	10,751	14,747
2015	8,583	2,930	31,887	1,861	7,326	11,049
2016	21,615	4,649	44,598	2,954	7,471	13,379
2017	21,010	4,584	38,704	2,912	8,931	14,755

*- chyba při 95 % spolehlivosti odhadu základního souboru

Na lokalitě C byly rozmístěny u systému shromažďování BRKO (20 01 01 – papír a lepenka) v roce 2017 níže uvedený typy nádob.

- nádoby 1,1 m³.

U systému shromažďování BRKO (20 02 01 – BRO) se jednalo o tyto typy nádob a kontejnerů:

- nádoby 0,66 m³, 0,77 m³ – BRKO z rezidencí,
- kontejnery 14 m³ – BRKO z veřejných zelených ploch

Meziroční vývoj průměrného počtu nádob a kontejnerů pro shromažďování BRKO (20 01 01 a 20 02 01) na sledovaném území je uveden v tabulce 62 níže.

Tabulka 62: Průměrný počet jízd, shromážděných nádob a kontejnerů za měsíc (roky 2014 – 2017, lokalita C)

Rok/Objem	C _{BIO} 0,24 m ³	C _{BIO} 0,77 m ³	C _{PAP} 1,1 m ³	VOK _{BIO} 14 m ³
20 01 01				
2014	-	-	2/10	-
2015	-	-	2/10	-
2016	-	-	2/10	-
2017	-	-	2/10	-
20 02 01				
2014	2/229	4/44	-	2/2
2015	2/196	4/42	-	1/2
2016	2/188	4/41	-	1/2
2017	2/129	4/41	-	1/2

Pozn: průměrný počet jízd/průměrný počet shromážděných nádob a kontejnerů,
 C_{PAP} – nádoby na papír a lepenku, C_{BIO} – nádoby na BRKO z domácností,
 VOK_{BIO} – kontejnery na BRKO z údržby zeleně

Na lokalitě C jsou oba systémy shromažďování již dlouhodobě zavedeny. Tabulka 62 popisuje, že u obou systémů shromažďování BRKO se nemění průměrný počet realizovaných jízd. Lze upozornit pouze na jedinou významnou změnu, která směřuje k průměrnému počtu shromážděných nádob o objemu 0,24 m³ v rámci systému shromažďování BRKO (20 02 01). Ta v průběhu let klesla z počtu průměrných 229 shromážděných nádob v roce 2014 až na hodnotu 129 průměrně shromážděných nádob za měsíc v roce 2017.

Na základě hodnot vykreslených obrázcích 53 a 54 pro zastoupení obou druhů BRO v SKO, byla pro další výpočet posouzení závislosti podílu BRO v SKO na počtu provedených jízd vybrány opět účinnější separace systému shromažďování BRKO (20 01 01), viz směr definované hypotézy níže:

H₀ – Množství BRO (20 01 01) v SKO je **nezávislé** na počtu provedených jízd pro shromáždění nádob,

H_a – Množství BRO (20 01 01) v SKO je **závislé** na počtu provedených jízd pro shromáždění nádob,

Hladina významnosti: $\alpha = 0,05$.

Vstupní data pro statistickou analýzu byla přepočítána na průměrné čtvrtletní hodnoty za každý rok šetření (metodika 4.7, tabulka 18). Takto vytvořený model měl opět zmírnit negativní efekty (tabulka 63).

Analýza v programu STATISTICA byla nejprve zaměřena na korelační analýzu. Výsledek korelační analýzy je uveden v tabulce 64. Z výsledku této analýzy bylo možné rozhodnout o výsledku na lokalitě C.

Tabulka 63: Transformace dat lokalita C – technologické parametry (roky 2014 – 2017)

Čtvrtletí a rok	Průměrné měsíční množství BRO (200101) v SKO ve čtvrtletí [kg.měsíc ⁻¹]	Průměrný měsíční počet jízd ve čtvrtletí [počet jízd.měsíc ⁻¹]
1Q 2014	9,533333	2
2Q 2014	10,06667	2
3Q 2014	8,666667	2,333333
4Q 2014	7,833333	2,333333
1Q 2015	6,9	2
2Q 2015	9	2,333333
3Q 2015	8,133333	2
4Q 2015	6,9	2
1Q 2016	5,733333	2
2Q 2016	4,933333	2,333333
3Q 2016	8,266667	2
4Q 2016	7,5	2,333333
1Q 2017	6,666667	2
2Q 2017	5,6	2,333333
3Q 2017	7,633333	2
4Q 2017	7,5	2,333333

Tabulka 64: Lokalita C (korelace) – technologické parametry (roky 2014 – 2017)

Proměnná [kg.měsíc ⁻¹]	Korelace	
	[kg.měsíc ⁻¹]	[počet jízd.měsíc ⁻¹]
	1,0000	-0,1694
	p= ---	p=,530
[počet jízd.měsíc ⁻¹]	-,1694	1,0000
	p=0,530	p= ---

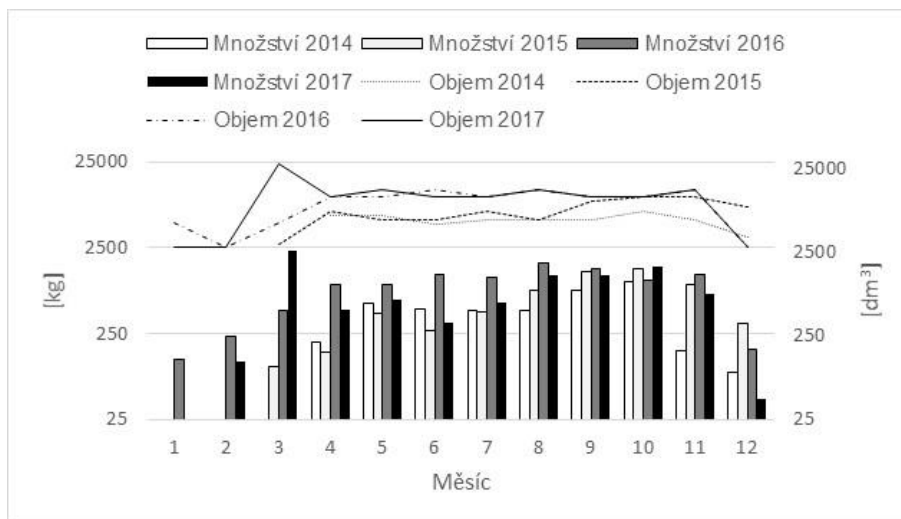
Z výstupních hodnot uvedených v tabulce 64 vyplývá, že těsnost závislosti mezi množstvím BRO (200101) a počtem jízd pro shromáždění nádob na lokalitě B je statisticky neprůkazná a proto:

Hypotéza $H_0: \rho = 0$ se tedy oproti alternativně $H_a: \rho \neq 0$ zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, čili množství odpadu je nezávislé na počtu jízd.

5.3.4.3.2 Lokalita D

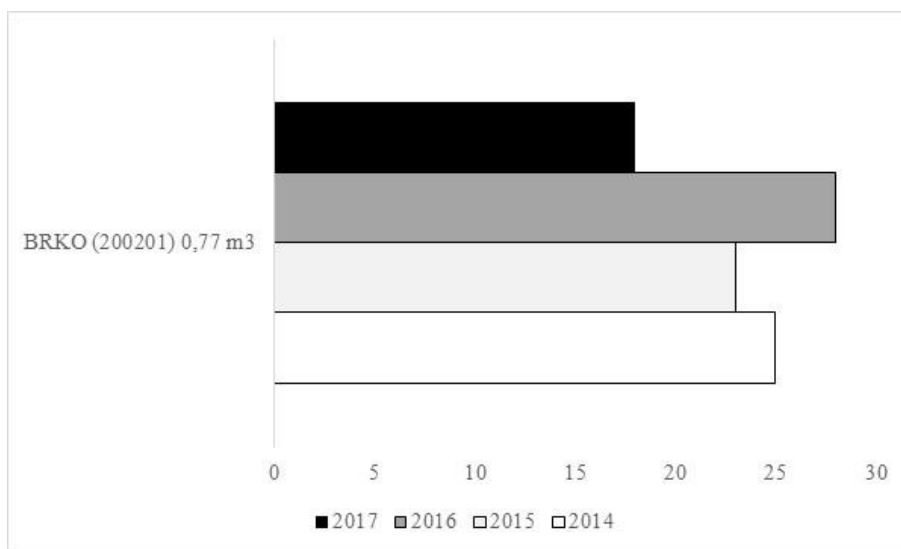
U lokality D svozová společnost ESKO-T s.r.o. rozvinula na šetřeném území pouze shromažďování BRKO (20 02 01) a to v roce 2014. Obrázek 55 níže znázorňuje vývoj měsíční celkové produkce BRKO, která byla rozpočítána po měsíční bázi každého roku

šetření. Tyto měsíční hodnoty produkcí byly doplněny o hodnoty zjištěného celkového dostupného objemu nádob na shromažďování BRKO. Respektive v příkladu této lokality byl celkový dostupný objem vypočítán z nádob a kontejnerů o objemu 0,66 m³, 0,77 m³ a 14 m³. Z obrázku 55 lze číst stejný trend, kdy celkový dostupný objem odpovídá na produkci BRKO.



Obrázek 55: Graf – Produkce BRKO (20 02 01), dostupný objem nádob a kontejnerů na lokalitě C

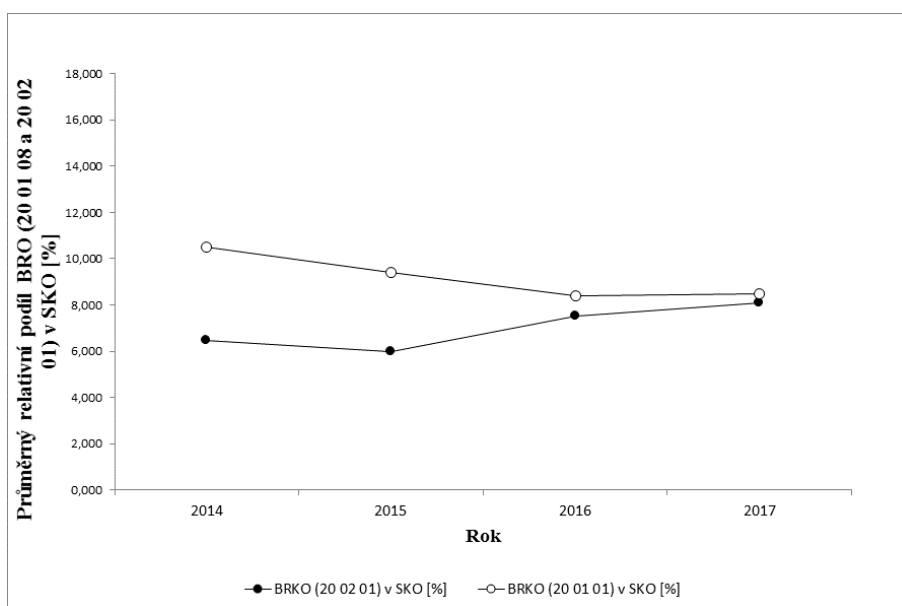
Na výsledky celkové dostupné kapacity poukazuje obrázek 56. Výpočet byl opět proveden dle metodiky 4.6. V roce 2014 typ nádob o objemu 0,77 m³ tvořil celých 100 % shromažďovaných nádob. V roce 2015 dochází k rozmístěně typu nádob o objemu 0,66 m³, jejich procentuální zastoupení v tomto roce bylo 24,52 %. V následných letech 2016 a 2017 je již procentuální poměr zastoupení obou typů nádob vyrovnány na hodnotě 50 %.



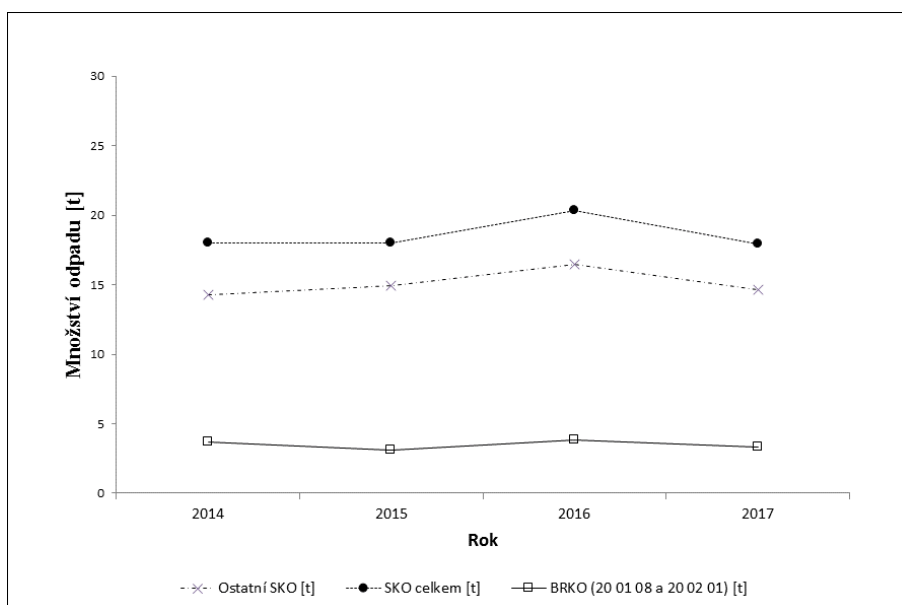
Obrázek 56: Graf – Využití celkové kapacity nádob C_{BIO} (0,77 m³) na lokalitě C

Metodiky 4.4 a 4.5 byla využita pro posouzení účinnosti systémů shromažďování BRKO na lokalitě D. Výsledky lze vyčíst z obrázku 57 a 58, kde je patné nalézt výsledné hodnoty průměrných relativních podílů BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO a celková množství těchto druhů odpadů v SKO. Výsledky procentuálního složení SKO řazené dle katalogového čísla KO je možné opět nalézt v Příloze A (tabulka 8.1.75). Příloha A také zahrnuje výsledky relativního množství jednotlivých KO v SKO, včetně analyzovaných druhů BRO v SKO vyjádřených v tunách (tabulka 8.1.76).

Tabulka 65 odkazuje na výpočty popisné statistiky k průměrným hodnotám BRO (20 01 01, 20 01 08 a 20 02 01) v SKO.



Obrázek 57: Graf průměrného relativního podílu BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokalita D)



Obrázek 58: Graf celkového množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO (lokalita C)

Tabulka 65: Popisná statistika – lokalita D (BRO 20 01 08 a 20 02 01) roky 2014 – 2017

Rok	Rozptyl [-]	Směrodatná odchylka [-]	Koeficient variace [%]	Δ^* [%]	Minimální průměr [-]	Maximální průměr [-]
20 02 01						
2014	17,747	4,213	65,321	2,677	3,773	9,126
2015	19,238	4,386	73,139	2,787	3,210	8,784
2016	17,934	4,235	56,279	2,691	4,834	10,216
2017	16,778	4,096	50,720	2,603	5,473	10,678
20 01 08						
2014	9,697	3,114	22,104	1,979	12,110	16,067
2015	11,472	3,387	30,280	2,152	9,034	13,338
2016	6,988	2,643	23,183	1,680	9,723	13,082
2017	10,138	3,184	30,938	2,023	8,268	12,314

*- chyba při 95 % spolehlivosti odhadu základního souboru

V rámci systému shromažďování BRKO (20 02 01 – BRO) na lokalitě D byly v průběhu let šetření rozmístěny tyto typy nádob a kontejnerů:

- nádoby 0,66 m³, 0,77 m³ – BRKO z domácností,
- kontejnery 14 m³ – BRKO z veřejných zelených ploch (shromážděno pouze 1x v roce 2017)

Meziroční vývoj průměrného počtu nádob a kontejnerů pro shromažďování BRKO na lokalitě D je uveden v tabulce 66 níže.

Tabulka 66: Průměrný počet jízd, shromážděných nádob a kontejnerů za měsíc (roky 2014 – 2017, lokalita D)

Rok/Objem	$C_{BIO} 0,66 m^3$	$C_{BIO} 0,77 m^3$	$VOK_{BIO} 14 m^3$
20 02 01			
2014	-	5/8	-
2015	3/6	4/8	-
2016	4/7	4/7	-
2017	4/8	4/8	1/1*

Pozn: průměrný počet jízd/průměrný počet shromážděných nádob a kontejnerů,
 C_{BIO} – nádoby na BRKO z domácností, VOK_{BIO} – kontejnery na BRKO z údržby zeleně

Dále se u tohoto šetřeného systému shromažďování BRKO (20 02 01) dle popsáných výsledků výše neprokázala účinnost separace v podobě poklesu BRO v SKO, proto již nebyla ověřována stejná hypotéza jako na straně lokalit A, B a C.

5.3.4.3.3 *Shrnutí lokality C a D*

Při podrobnějším shrnutí výsledku na lokalitě C bylo v letech 2014 až 2017 průměrné celkové množství BRO (20 01 01) v SKO v poklesu přibližně z 5,85 t na 4,73 t. Průměrný relativní podíl také klesal. Pokles byl zaznamenán i u využití celkové kapacity nádob na papír a lepenku z 75 % na 62 %. I výsledek 62 % dosažený v posledním roce měření je velice uspokojivý. Pro lokalitu C je také charakteristické, že celková produkce SKO v letech 2014 až 2017 se stále pohybovala cca okolo 110 tun vyprodukovaného SKO ročně viz tabulka 21 – Kapitola odvozové systémy shromažďování BRKO. Klesala však celková produkce odděleně shromážděného papíru a lepenky. V roce 2014 bylo odděleně shromážděno 5,306 t papíru a v roce 2017 již jen 4,422 t. Při analýze obrázku 50 popisujícího rozpočítanou produkci BRKO (20 01 01) na jednotlivé měsíce šetření s vykresleným dostupným objemem rozmístěných nádob, je možné nalézt, že dostupný objem v roce 2014 a 2017 má velice podobný vývoj. Pro oba roky jsou charakteristické dva velké výkyvy ročně ve směru navýšení dostupného objemu. Avšak na rozdíl od roku 2014, nedošlo v roce 2017 k výkyvu v měsíci prosinci. To je patrné i pro předchozí rok 2016. Vánoční svátky patří vždy k době, kdy produkce papíru a lepenky stoupá, a proto by spíše měl být dostupný objem nádob navyšován.

V případě systému shromažďování BRKO (20 02 01) na lokalitě C mělo celkové množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) tendenci lehkého nárůstu v SKO. V roce 2015 se navýšilo na hodnotu 12,75 t z hodnoty 11,59 t. V posledním roce byla hodnota 11,69 t. Hodnoty u využití celkové kapacity shromážděných analyzovaných nádob byly pro oba typy rozdílné. Celkové využití nádob o objemu 0,24 m³ se v roce 2015 navýšilo na hodnotu 52 % z původních 47 %. V dalším roce hodnota poklesla na 38 % a posledním roce došlo opět k nárůstu na 45%. Opakem bylo celkové využití kapacit nádob o objemu 0,77 m³. To stále v průběhu šetřených let klesalo z hodnoty 40 % až na 31 % využití v posledním roce. To je způsobeno poklesem celkové produkce odděleně shromážděného BRKO, která se začala snižovat od roku 2016. V posledním roce 2017 bylo také shromážděno méně nádob o objemu 0,24 m³, než v předchozích letech sledování, proto se v posledním roce zvýšila hodnota celkového využití kapacity nádob na 47 %. Počty nádob o objemu 0,77 m³ se výrazně nijak v průběhu let neměnily. Na obrázku 51 je také patrné, že v posledním roce 2017 celkový dostupný objem klesl, což ovlivnilo i celkovou produkci. Na rozdíl od roku 2014, v letech 2015 až 2017 shromažďování BRKO pomocí VOK_{BIO} již neprobíhalo tak intenzivně.

Na lokalitě D u systému shromažďování BRKO (20 02 01) se celkové množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) snížilo na hodnotu 3,093 t v roce 2015 z 3,069 t. V roce 2016 hodnota vzrostla a snížila se až v roce 2017 na 3,299 t. Celkové využití kapacity nádob o objemu 0,77 m³, vyjma roku 2016 se také snižovalo. V posledním roce byly nádoby využívány z 18 %. To souviselo s poklesem celkové produkce odděleně shromážděného BRKO v roce 2017. V roce 2017 byly technologické parametry shromažďování nastaveny obdobně jako v roce 2016. Byl zajištěn stejný počet nádob s neměným počtem jízd a přesto se produkce snížila. V roce 2017 neprobíhalo shromažďování pouze v měsíci lednu.

Při porovnání obou systémů shromažďování BRKO na lokalitě C s využitím metodiky 4.3 (vyjádření produkce BRKO na jednoho obyvatele) získáme hodnoty 113,32 kg.obyvateľ⁻¹.rok⁻¹ (shromažďování BRKO 20 01 01) a 6,56 kg.obyvateľ⁻¹.rok⁻¹ (shromažďování BRKO 20 02 01) v posledním roce měření 2017 z pohledu produkce z bytových domů nebo rezidencí. Dle srovnání podílu obou druhů shromážděného BRKO k celkové produkci KO (*Teixeira et al. 2014*). V posledním roce 2017 se jednalo o 1,8 % (BRKO 20 01 01) a 31 % (BRKO 20 02 01). U lokality D byla měrná produkce 31,45 kg.obyvateľ⁻¹.rok⁻¹ a podíl odděleně shromážděného BRKO k celkové produkci KO 8,9 %.

5.3.5 Porovnání výsledků systémů shromažďování biologicky rozložitelného komunálního odpadu

V následujících kapitolách jsou uvedeny porovnání výsledků systémů shromažďování BRKO. Porovnání výsledků je vztaženo na období 2007 až 2011 a 2014 až 2017. Zde byl ještě doplněn rok 2013.

5.3.5.1 Celkové produkce shromážděného biologicky rozložitelného komunálního odpadu a regionální klima

Celkové produkce odděleného shromažďování BRKO na všech šetřených lokalitách A, B, C a D jsou znázorněny v tabulkách 67 až 69. Pro lokality B a C byla nejprve zpracována tabulka 67 za léta šetření 2007 až 2011 (období 2007 až 2011). Následuje tabulka 68 za ostatní léta šetření (období 2013 až 2017). Poslední tabulka 69 je vztažena na celkové produkce BRKO (20 01 01). V potazu vývoje shromažďování BRKO pomocí nádob C_{BIO} lokalit B a C od období 2007 až 2011 a rozvojem nových systémů lokality A a D za období

2013 až 2017 lze hovořit o zvyšujícím se potenciálu produkce BRKO pro následné využití tohoto druhu odpadu. Například, v posledním roce hodnocení za období 2007 až 2011 činila celková produkce BRKO (nádoby i kontejnery) 257,345 t odpadu a v roce 2017 (období 2013 až 2017) již byla produkce na sledovaném regionu 748,713 t odpadu. Shromáždování BRKO (20 01 01) za šetřené období 2013 až 2017 se produkce odděleně shromážděného papíru zvyšovala pouze na lokalitě A (tabulka 69) U dvou zbylých lokalit B a C má produkce odděleně shromážděného papíru a lepenky tendenci poklesu. Počet obyvatel také nijak dramaticky nesnižoval, to je patrné v kapitole

Tabulka 67: Produkce BRKO (20 02 01) za období 2007 až 2011 – lokality B a C

Lokalita/rok	2007	2008	2009	2010	2011
	Celkem [t]				
A	-	-	-	-	-
B	127,350	205,643	147,734	145,717	112,245
C	98,570	200,913	185,454	169,966	145,100
D	-	-	-	-	-
	C_{BIO} [t]				
A	-	-	-	-	-
B	66,260	110,403	118,598	124,537	101,245
C	21,757	36,123	49,337	54,526	54,660
D	-	-	-	-	-
	VOK_{BIO} [t]				
A	-	-	-	-	-
B	61,090	95,240	29,140	21,180	11,000
C	76,800	164,790	136,120	115,440	90,440
D	-	-	-	-	-

Pozn: C_{BIO} – nádoby o objemu 0,12 m³ až 1,1 m³,

VOK_{BIO} – velkoobjemové kontejnery

Tabulka 68: Produkce BRKO (20 02 01) za období 2013 až 2017 – lokality A, B, C, D

Lokalita/rok	2013	2014	2015	2016	2017
	Celkem [t]				
A	-	148,800	274,263	618,212	490,612
B	117,440	166,760	175,891	182,078	161,111
C	148,670	153,030	118,325	92,059	89,048
D	-	4,261	6,229	10,466	7,942
	C_{BIO} [t]				
A	-	148,800	274,263	375,512	274,412
B	117,440	166,760	175,891	181,598	161,111
C	57,870	98,539	93,445	86,379	76,718
D	-	4,261	6,229	10,466	7,942
	VOK_{BIO} [t]				
A	-	-	-	242,600	216,200
B	-	-	-	0,480	-
C	89,820	54,464	24,880	6,580	12,330
D	-	-	-	-	-

Pozn: C_{BIO} – nádoby o objemu 0,12 m³ až 1,1 m³,

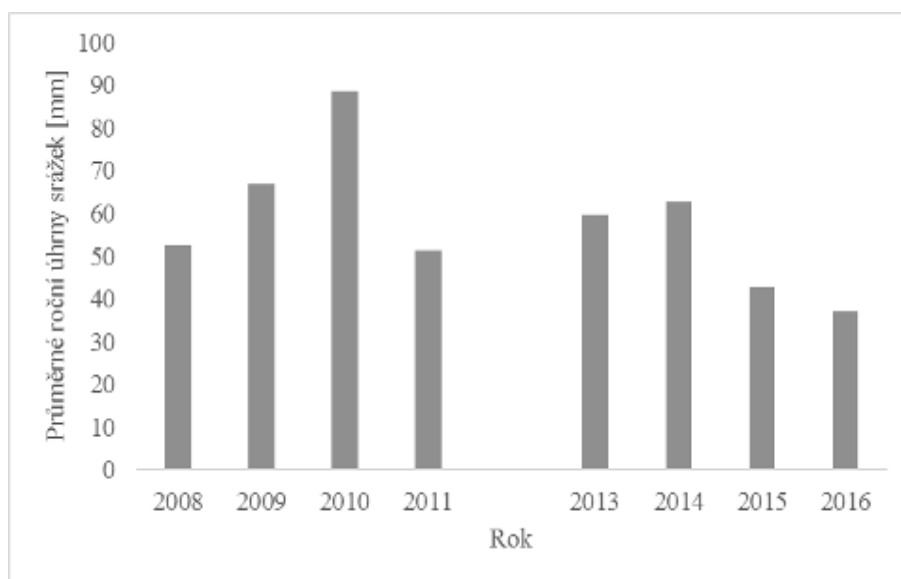
VOK_{BIO} – velkoobjemové kontejnery

Tabulka 69: Produkce BRKO (20 01 01) za období 2013 až 2017– lokality A,B, C a D

Lokalita/rok	2013	2014	2015	2016	2017
	C _{PAP} [t]				
A	-	580,828	591,498	620,699	629,780
B	-	93,769	80,296	81,252	79,946
C	-	5,306	4,643	4,250	4,442
D	-	-	-	-	-

Pozn: C_{PAP} – nádoby o objemu 0,24 m³ až 3 m³

Z porovnání výsledků systémů shromažďování BRKO (20 02 01) je u všech lokalit patrný trend poklesu shromážděného odpadu v roce 2017. Samotné období 2013 až 2017 bylo také specifické suchem (*Kolektiv autorů ČHMÚ, 2018*). ČHMÚ ve svém sborníku z roku 2018 charakterizuje toto období nadprůměrnou teplotou vzduchu a výrazně podprůměrnými srážkami. Porovnáním dat získaných od ČHMÚ pro šetření této práce byly závěry ČHMÚ ověřeny u lokalit A, B, C a D. Pro porovnání byly zvoleny měsíce vegetačního růstu (duben až říjen). Při porovnání průměrných ročních teplot let 2008 až 2011 a 2013 až 2016, lze říci, že období 2013 až 2016 bylo spíše chladnější. Období 2013 až 2016 vykazovala pouze vyšší průměrné měsíční teploty v měsících červnu a září dvou posledních let. Při porovnání průměrných ročních úhrnů srážek let 2008 až 2011 a 2013 až 2016 jsou podprůměrné srážky v období 2013 až 2016 patrné. Tento trend je zaznamenán na obrázku 59. Převládající období podprůměrných srážek v roce 2017 mohlo mít i vliv na pokles produkce v posledním roce na lokalitách A, B a D. U lokality C na poklesu odděleně shromážděného BRKO mělo podíl i snížení počtu shromažďovaných nádob o objemu 0,24 m³. Nicméně lokalita A počty shromažďovaných nádob v roce 2017 navýšila, ale na celkové produkci se to neodrazilo. Neměnné nastavení technologických parametrů v roce 2017 se srovnáním s rokem 2016 měly lokality B a D.



Obrázek 59: Graf porovnání průměrných ročních srážek zvolených období

5.3.5.2 Městská zástavba - měrná produkce BRKO, podíl odděleně shromážděného BRKO a průměrné zastoupení BRO v SKO

Měrná produkce byla stanovena dle metodiky 4.3. Získané hodnoty popisuje tabulka 70. Při porovnání dosažených výsledku u lokality B je patrný růst měrné produkce v obou šetřených obdobích. V průměru se v období 2013 až 2017 zvýšila měrná produkce o $12 \text{ kg.osoba}^{-1}.\text{rok}^{-1}$ ve srovnání s průměrem za období 2007 až 2011. U lokality A jsou hodnoty velice nízké a svědčí o tom, že tento systém shromažďování BRKO není dlouho zaveden. Tyto hodnoty lze také srovnávat s lokalitou B v období 2007 až 2011, kdy byl systém shromažďování BRKO v prvním roce fungování v pilotní fázi. Výsledky měrné produkce pro shromažďování BRKO (20 01 01) na obou lokalitách A a C ukazují velice podobné hodnoty, avšak lokalita A v posledních dvou letech šetření vykazuje lepší výsledky.

Výsledky podílů odděleně shromážděného BRKO počítané dle Teixeira a kol. (2014) k celkové produkce KO popisuje tabulka 71. Ve srovnání systému shromažďování BRKO (20 02 01) lokalita B vychází opět lépe ve srovnání s lokalitou A. U srovnání systémů shromažďování papíru a lepenky už jednoznačně převládá systém shromažďování na lokalitě A. Co se týká srovnání úspěšnosti jednotlivých systémů dle druhu sbíraného odpadu vychází v této části nejlépe funkční systém shromažďování BRKO (20 02 01) na lokalitě B a systém shromažďování BRKO (20 01 01) na lokalitě A.

Tabulka 70: Měrná produkce za období 2007 až 2011 a 2013 až 2017 (lokality A, B)

Lokalita/rok	2007	2008	2009	2010	2011
C_{BIO} [kg.osoba ⁻¹ .rok ⁻¹]					
A	-	-	-	-	-
B	12,974	21,580	23,259	24,583	20,064
C_{BIO} [kg.osoba ⁻¹ .rok ⁻¹]					
	2013	2014	2015	2016	2017
A	-	4,026	7,449	10,289	7,588
B	23,630	33,594	35,562	36,993	33,076
C_{PAP} [kg.osoba ⁻¹ .rok ⁻¹]					
	2013	2014	2015	2016	2017
A	-	15,717	16,066	17,008	17,414
B	-	18,890	16,235	16,552	16,413

Pozn: C_{BIO} – nádoby o objemu 0,12 m³ až 1,1 m³,

C_{PAP} – nádoby o objemu 0,24 m³ až 3 m³

Tabulka 71: Podíl BRKO k produkci KO za období 2013 až 2017 (lokality A, B)

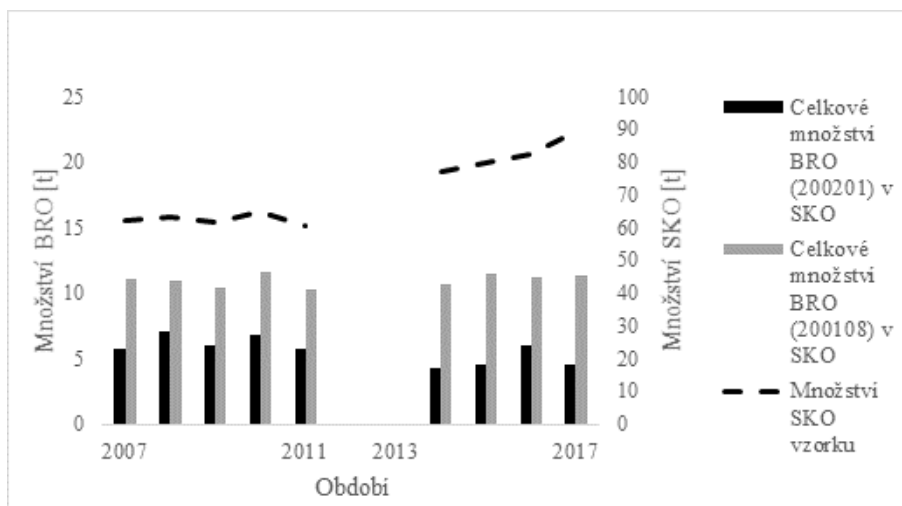
Lokalita/rok	2014	2015	2016	2017
C_{BIO} [%]				
A	0,479	0,880	1,964	1,176
B	1,894	1,612	2,647	2,788
C_{PAP} [%]				
	2014	2015	2016	2017
A	1,869	1,898	1,971	1,510
B	1,513	0,776	1,223	1,227

Pozn: C_{BIO} – nádoby o objemu 0,12 m³ až 1,1 m³,

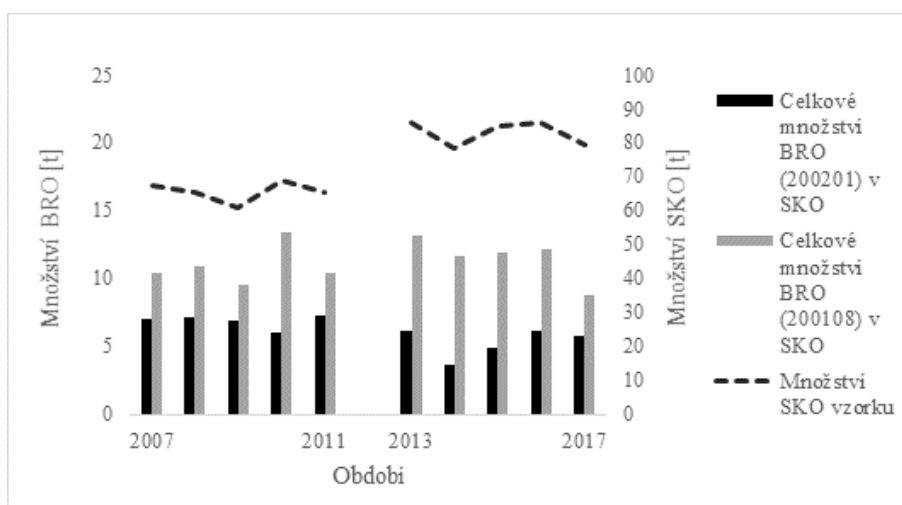
C_{PAP} – nádoby o objemu 0,24 m³ až 3 m³

Porovnání výsledků účinnosti systémů shromažďování BRKO obrázky 60 až 63. Na obrázku 60 byly nejprve porovnány dosažené výsledky v obou obdobích šetření 2007 až 2011 a 2013 až 2017 na lokalitě A. Při pohledu na hodnoty celkového množství BRO (20 02 01) je možno zaznamenat, že množství tohoto druhu odpadu bylo v letech 2007 až 2013 o něco málo vyšší než v letech 2013 až 2017. Nic na tom nezměnil ani fakt že, v období 2013 až 2017 byly při rozboru SKO odebíráno větší množství SKO pro samotné vzorkování. Při porovnání celkového množství BRO (20 01 08) za shodně zvolené období můžeme zaznamenat, že v období 2013 až 2017 jsou množství kuchyňského odpadu stejné ne-li o něco vyšší než za období 2007 až 2011 s důrazem na poslední roku 2017. Stejný trend je patrný na obrázku 61 při srovnání lokality B za obě období. Na obrázku 62 je již srovnání lokality A a B za období 2013 až 2017. Pro toto srovnání u lokality B byl ponechán rok 2013. Při náhledu na celková množství BRO (20 02 01) jsou si oba systémy o něco bližší, než při srovnání obou lokalit v období 2007 až 2011 a 2014/2014 až 2017. Na lokalitě A bylo při rozboru SKO odebíráno menší množství SKO pro samotné vzorkování. Pro obě lokality je také typické, že v posledním roce dochází k poklesu množství. U lokality B je to způsobeno poklesem množství SKO vzorku, avšak u lokality A množství SKO vzorku stoupl. To se

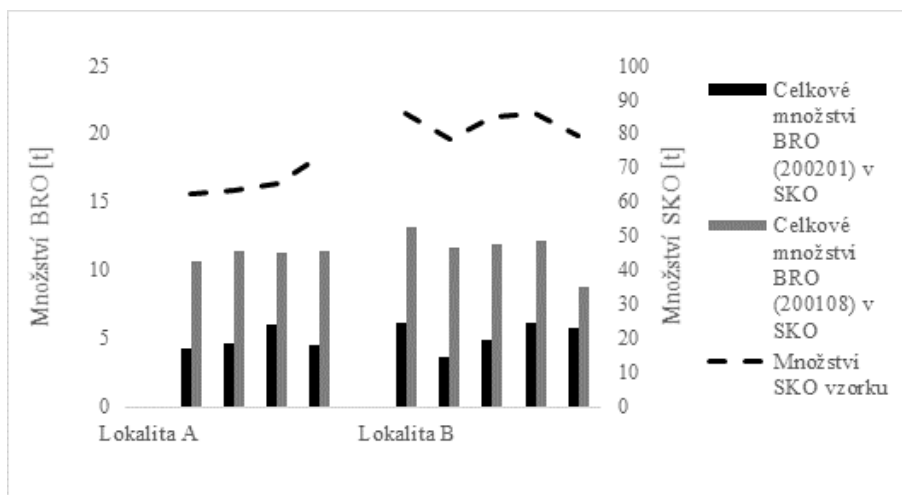
ale dále neprojevovalo i v poklesu celkového množství BRO (20 01 08). U zastoupení BRO (20 01 08) lze také zaznamenat stejný trend, kdy lokalita A při nižším množství SKO vzorku má o něco nižší hodnoty tohoto druhu odpadu. Jednoznačně zde nelze posoudit, který systém je účinnější. Z výsledků porovnání ale vychází, že v průběhu šetřených let (porovnání období 2007 až 2011 a 2013 až 2017) došlo k poklesu zastoupení BRO (20 02 01) jak na lokalitě A a B. U lokality A v prvním období nebyl zaveden žádný systém shromažďování BRKO 20 02 01, na lokalitě B sice zaveden byl, ale vyšší výsledky dosažené měrné produkce (tabulka 70) jsou až z druhého období. Oba systémy tak mohly přispět k snížení zastoupení BRO (20 02 01) v SKO. Výsledky porovnání lokalit A a B a jejich systémů shromažďování BRKO (20 01 01) ukazují úspěšnější fungování na lokalitě A (obrázek 63).



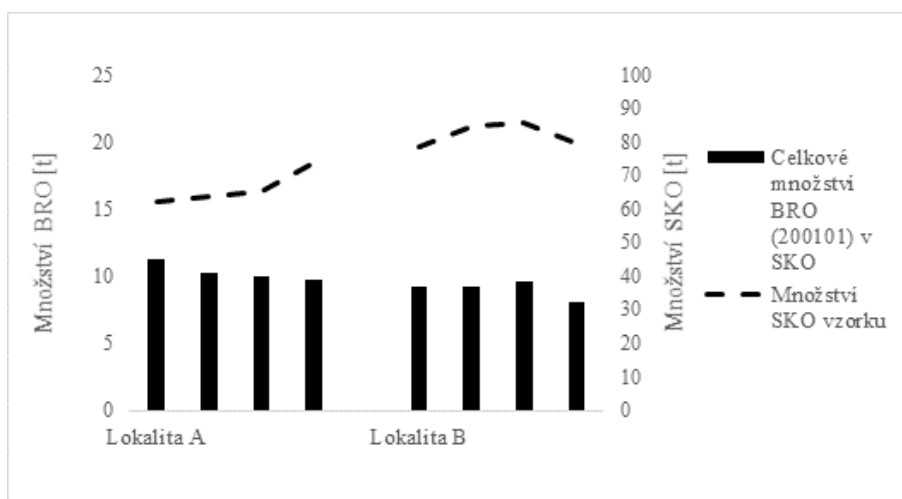
Obrázek 60: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za obě období (lokality A)



Obrázek 61: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za obě období (lokality B)



Obrázek 62: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za období 2013 – 2017 (lokalita A, B)



Obrázek 63: Graf porovnání množství BRO (20 01 01) v SKO za období 2013 – 2017 (lokalita A, B)

Deskriptivní měření množství BRKO ve shromážděných nádobách bylo vztaženo na objem nádob od $0,24 \text{ m}^3$, $0,66 \text{ m}^3$, $0,77 \text{ m}^3$ a $1,1 \text{ m}^3$ (metodika 4.7, data Příloha B – elektronická část). Tento výčet nádob byl v 2013 až 2017 pravidelně shromažďován na šetřených lokalitách. Pouze lokalita B nerozvinula shromažďování nádob o objemu $0,24 \text{ m}^3$. Bylo možné na obou lokalitách porovnávat výsledky pro objem nádob $0,66 \text{ m}^3$, $0,77 \text{ m}^3$ a $1,1 \text{ m}^3$. Výsledky deskriptivního měření pro lokalitu A uvádí tabulka 80 a pro lokalitu B tabulka 72. Pro obě lokality mají zásadní význam nádoby o objemu $0,77 \text{ m}^3$. Jak už bylo dříve popsáno v kapitole 5.3.4.1 (výsledky lokalita A) a 5.3.4.2 (výsledky lokality B), nádoby o objemu $0,77 \text{ m}^3$ tvoří nejvyšší podíl shromažďovaných nádob a nejvíce se podílí na samotné produkci BRKO. Následně na obou lokalitách byly doplňovány nádoby o objemu $0,66 \text{ m}^3$ a $1,1 \text{ m}^3$ a v posledním roce byly dále rozmístěny nádoby o objemu $0,24 \text{ m}^3$.

Pro lokalitu A byly změřené průměry na jednu nádobu o objemu $0,77 \text{ m}^3$ v letech šetření v rozmezí mezi 72 až 79 kg. V prvním roce 2014 byly tyto nádoby shromažďovány od června do prosince (část vegetační sezony). V dalších letech byly shromažďovány vždy od ledna do prosince. Při pohledu na vývoj průměrné hodnoty shromažďovaných nádob o objemu $0,66 \text{ m}^3$ lze v první roce svážení zaznamenat hodnotu 81,438 kg a druhém roce 71,463 kg. V prvním roce byly tyto nádoby shromažďovány od dubna do konce roku (nejblíže vegetační sezóně) a v nadcházejícím roce již celoročně. U lokality B pro první rok měření byla průměrná hodnota pro množství v nádobě o objemu $0,77 \text{ m}^3$ 101,807 kg. V následujícím roce byl zaznamenán pokles, dále menší růst v roce 2016 a v posledním roce se zastavil průměr na hodnotě 83,060 kg. V prvním roce byly tyto nádoby sváženy od dubna do prosince (opět nejblíže vegetační sezóně). V dalších letech stejně jako u lokality A byly již shromažďovány od ledna do prosince, stejně jako nádoby o objemu $0,66 \text{ m}^3$ (v roce 2016 průměr 76,522 a 76,336 v roce 2017). Z výše popsaných souvislostí pro oba typy nádob na lokalitě B a pro nádoby $0,66 \text{ m}^3$ na lokalitě A, mohlo ke snížení průměrných hodnot dojít z důvodu zavedení celoročního shromažďování BRKO od ledna do prosince. To potvrzují i zjištěné hodnoty pro nádoby o objemu $1,1 \text{ m}^3$ na lokalitě A. Opět v prvním roce zavedení byly tyto nádoby shromažďovány v období, které byly blízké vegetační sezóně a v následném roce byly shromažďovány celoročně. Pro závěrečné srovnání hodnot nádob o objemu $0,77 \text{ m}^3$ na lokalitě A a B, lze opět vycházet z informace, že shromažďování na lokalitě A bylo teprve zavedeno v roce 2014. Nižší hodnoty pro lokalitu A směřují z závěru, že toto shromažďování BRKO je méně efektivní a sváží se více nádob s menším množstvím odpadu. Schéma tohoto shromažďování by mohlo do budoucna více přiblížit schématu shromažďování na lokalitě B. U lokality A lze také částečně identifikovat, že navzdory menším kapacitám nádob o objemu $0,66 \text{ m}^3$ může být v průměru dosaženo shromáždění většího množství odpadu (průměrná hodnota 81,438 kg v roce 2016) než prostřednictvím nádob o větším objemu $0,77 \text{ m}^3$. Ferreira a kol. (2017) při srovnání množství odděleně shromažďovaného skla prostřednictvím nádob o objemu $1,1 \text{ m}^3$ a $2,5 \text{ m}^3$ u studie vybrané městské zástavby v Portugalsku naráží na obdobné výsledky. Poslední průměrná hodnota pro nádoby o objemu $0,24 \text{ m}^3$ již dále nebyla porovnáována. Z porovnání výsledků pro všechny typy měřených nádob, lze také identifikovat nejnižší hodnoty v posledních roce 2017, vyjma nádoby o objemu $0,24 \text{ m}^3$. To odpovídá i trendu vývoje celkové a měrné produkce

Tabulka 72: Výsledky deskriptivního měření (lokalita A)

Rok/ množství odpadu [kg]	Min.	Percentil 25	Medián	Průměr	Modus	Percentil 75	Max.	Variační rozpětí	Směrod. odchylka
C _{BIO} 0,24 m ³									
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	7,000	18,000	33,000	29,750	7,000	41,500	46,000	39,000	15,210
C _{BIO} 0,66 m ³									
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	15,000	56,000	82,000	81,438	82,000	102,000	171,000	156,000	33,137
2017	16,000	48,000	76,000	71,463	Multiple	95,000	141,000	125,000	30,975
C _{BIO} 0,77 m ³									
2014	16,000	33,000	67,000	72,798	33,000	101,000	223,000	207,000	42,432
2015	16,000	46,000	75,000	76,290	76,000	102,000	218,000	202,000	39,010
2016	21,000	58,000	76,000	79,673	60,000	97,000	199,000	178,000	29,533
2017	16,000	47,000	69,000	73,596	92,000	95,000	203,000	187,000	34,618
C _{BIO} 1,1 m ³									
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	34,000	83,500	110,000	115,783	110,000	136,500	274,000	240,000	43,622
2017	23,000	67,000	98,000	104,357	97,000	139,000	233,000	210,000	50,746

Tabulka 73: Výsledky deskriptivního měření (lokalita B)

Rok/ množství odpadu [kg]	Min.	Percentil 25	Medián	Průměr	Modus	Percentil 75	Max.	Variační rozpětí	Směrod. odchylka
C _{BIO} 0,66 m ³									
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	18,000	61,000	75,000	76,522	Multiple	87,000	131,000	113,000	23,534
2017	14,000	61,000	80,000	76,336	81,000	94,000	150,000	136,000	30,225
C _{BIO} 0,77 m ³									
2014	26,000	67,000	84,000	101,807	70,000	126,000	265,000	239,000	52,539
2015	8,000	49,000	86,000	85,719	95,000	118,000	181,000	173,000	42,804
2016	15,000	71,500	88,000	88,166	88,000	102,000	153,000	138,000	27,535
2017	14,000	58,000	81,000	83,060	94,000	107,000	199,000	185,000	36,131
C _{BIO} 1,1 m ³									
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	42,000	90,000	135,000	127,846	135,000	163,000	189,000	147,000	43,876

V poslední části porovnání byla ještě věnována pozornost srovnání, jak úspěšně jsou samotné nádoby v městských zástavbách A a B úspěšně shromažďovány. Výsledky porovnání ukazuje tabulka 74. Zde je možné vyčíst hodnoty vyjádřené v procentech pro počty nepřistavených nádob pro shromažďování. Z výsledků porovnání je patrné, že

efektivnější shromažďování nádob je opět realizováno na lokalitě B. V letech 2014 až 2016 procento nepřistavených nádob nepřekročilo hodnotu 1 %.

Tabulka 74: Procento nepřistavených nádob (lokality A a B)

Rok/typ nádoby	2014	2015	2016	2017
A				
0,24 m ³	-	-	-	0,550
0,66 m ³	-	-	11,881	12,935
0,77 m ³	17,347	12,231	10,196	20,627
1,1 m ³	-	-	16,364	31,686
B				
0,66 m ³	-	-	0	13,372
0,77 m ³	0,122	0,245	0,415	9,814
1,1 m ³	-	-	-	35,000

5.3.5.3 Vesnická zástavba - měrná produkce BRKO, podíl odděleně shromážděného BRKO a zastoupení BRO v SKO

Stanovení měrné produkce opět navazuje na metodiku 4.3. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce 75. V lokalitě C za období 2007 až 2011 dosahovala průměrná měrná produkce za léta šetření hodnoty 68,22 kg.osoba⁻¹.rok⁻¹. Za období 2013 až 2017 byla průměrná hodnota za všechna léta šetření 123,672 kg.osoba⁻¹.rok⁻¹. To byl takřka dvojnásobek oproti období 2007 až 2011. U lokality C byly hodnoty měrné produkce podstatně nižší. Opět v tom může hrát roli to, že tento systém shromažďování BRKO byl zaveden až v roce 2014. Velikostně se obě obce od sebe ve srovnání počtu obyvatel neliší. Měrné produkce pro shromažďování BRKO (20 01 01) na lokalitě C ukazují mnohem nižší hodnoty. Na lokalitě C s daným počtem obyvatel a povaze shromažďovaného BRKO (20 01 01) se vyšší hodnoty neočekávaly.

I zde k porovnání výsledků dle dosaženého podílu odděleně shromážděného BRKO k celkové produkci KO byl využit indikátor dle Teixeira a kol. (2014). Stanoven byl pro období 2013 až 2017 a obě lokality. Výsledky ukazuje tabulka 76. U systému shromažďování BRKO (20 02 01) na lokalitě C za období 2013 až 2017 bylo 33 %. V rámci lokality D byla průměrná hodnota za všechny léta měření 14 %. U srovnání systémů shromažďování papíru a lepenky na lokalitě C byla průměrná hodnota za léta měření 1,72 %. U srovnání úspěšnosti jednotlivých systémů shromažďování BRKO (20 02 01) i s odkazem na předchozí odstavec srovnání měrné produkce, vychází nejlépe lokalita C.

Tabulka 75: Měrná produkce za období 2007 až 2011 a 2013 až 2017 (lokality C, D)

Lokalita/rok	2007	2008	2009	2010	2011
C_{BIO} [kg.osoba ⁻¹ .rok ⁻¹]					
C	34,867	57,982	78,687	87,242	82,319
D	-	-	-	-	-
C_{BIO} [kg.osoba ⁻¹ .rok ⁻¹]					
	2013	2014	2015	2016	2017
C	87,154	148,402	140,943	128,540	113,321
D	-	17,680	26,506	43,791	34,233
C_{PAP} [kg.osoba ⁻¹ .rok ⁻¹]					
C	-	7,991	6,992	6,410	6,610

Pozn: C_{BIO} – nádoby o objemu 0,12 m³ až 1,1 m³,

C_{PAP} – nádoby o objemu 0,24 m³ až 3 m³

Tabulka 76: Podíl BRKO k produkci KO za období 2013 až 2017 (lokality C, D)

Lokalita/rok	2014	2015	2016	2017
C_{BIO}				
C	31,811	34,278	33,632	31,486
D	10,288	13,901	23,001	8,944
C_{PAP}				
	2014	2015	2016	2017
C	1,713	1,703	1,655	1,823

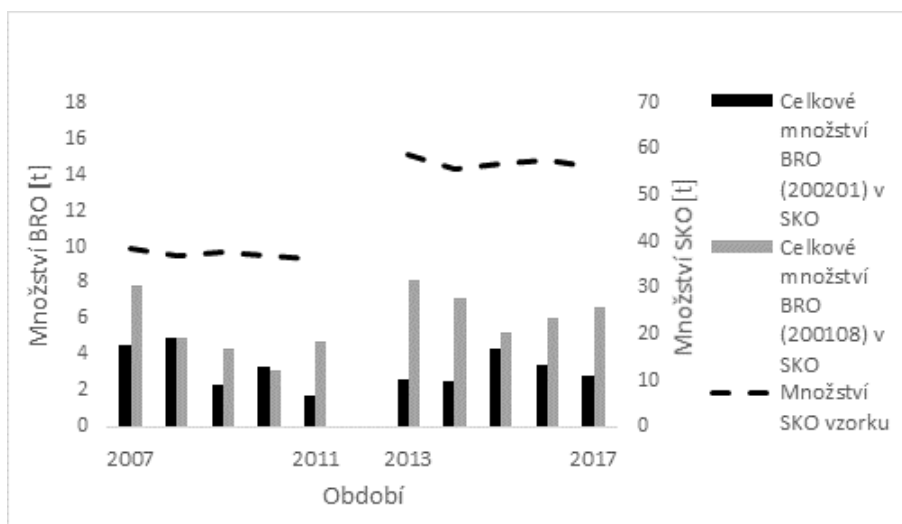
Pozn: C_{BIO} – nádoby o objemu 0,12 m³ až 1,1 m³,

C_{PAP} – nádoby o objemu 0,24 m³ až 3 m³

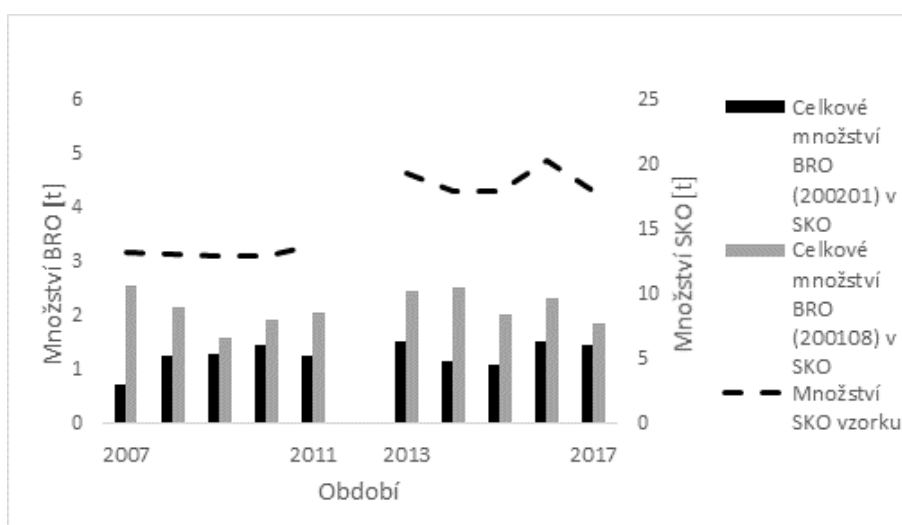
Porovnání výsledků účinnosti systémů shromažďování BRKO popisují obrázky 64 až 66. Nejdříve byla porovnávána lokalita C za obě období šetření 2007 až 2011 a 2013 až 2017. Toto porovnání popisuje obrázek 64. Zde je patrné, že zhruba od roku 2009 (období 2007 až 2011) jsou si velice blízké hodnoty pro celkové množství BRO (20 02 01) v SKO lokality C, jako za období 2013 až 2017. To naznačuje, že od roku 2009 začíná být systém shromažďování více efektivní. V roce 2009 se také výrazně zvýšila měrná produkce na obyvatele (tabulka 75) a v následných letech stále rostla. Také v období 2013 až 2017 byla při rozboru SKO odebrána větší množství SKO pro samotné vzorkování a celkové množství BRKO (20 02 01) se stále drží na nízké hladině. To se nedá říci u porovnání celkového množství BRO (20 01 08). To za období 2013 až 2017 vzrostlo. V příkladu lokality D (obrázek 65), nebyl v období 2007 až 2011 zaveden žádný systém shromažďování BRKO. Shromažďování tohoto druhu odpadu začíná až v období 2013 až 2017. Při srovnání hodnoty celkového množství BRO (20 02 01) v SKO a množství BRO (20 01 08) v SKO je možno spíše konstatovat, že zavedení systému shromažďování BRKO se v období 2013 až 2017 nijak neprojevovalo a zastoupení BRO (20 02 01) se spíše neměnilo a BRO (20 01 08) stoupl. Na posledním obrázku 66 je pak porovnání obou systémů shromažďování BRKO (20 02 01) za období 2013 až 2017. Je možné si všimnout rozdílu, o jak velké množství se zde liší zastoupení BRO (20 02 01 a 20 01 08). Lokalita D nerozvinula shromažďování papíru

a lepenky a pro shromažďování BRKO (20 01 01) na lokalitě C bylo již dříve provedeno základní porovnání se shromažďováním BRKO (20 02 01).

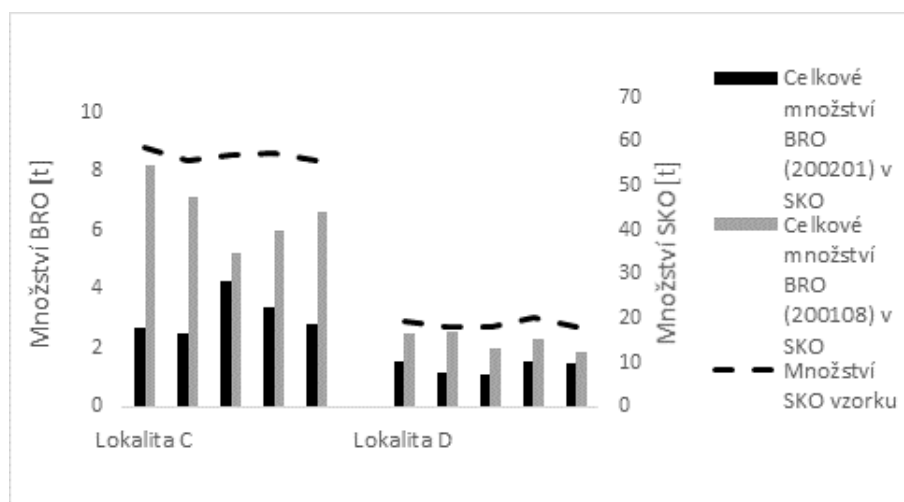
Výsledkem porovnání lokalit C a D a jejich systémů shromažďování BRKO (20 02 01) je úspěšnější shromažďování na lokalitě C.



Obrázek 64: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za obě období (lokalita C)



Obrázek 65: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za obě období (lokalita D)



Obrázek 66: Graf porovnání množství BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO za období 2013 – 2017 (lokalita C, D)

Pro srovnání výsledků (pomocí deskriptivní statistiky, metodika 4.7, data Příloha B – elektronická část) bylo opět možné na obou lokalitách porovnávat průměrné hodnoty pro nádoby o $0,77 \text{ m}^3$. Vstupní hodnoty pro porovnání obou lokalit shrnují tabulky 78 a 77. Na obou lokalitách nádoby o objemu $0,77 \text{ m}^3$ tvoří většinové zastoupení ze všech shromažďovaných nádob. V letech 2016 a 2017 se podílely na produkci celkového BRKO cca 50 %. U lokality A objem nádob $0,77 \text{ m}^3$ byla v prvním roce popsána hodnota 95,880 kg. V průběhu dalších let se hodnoty snižovaly a posledním rokem průměrná hodnota činila 81,117 kg. Stejný trend je možné vidět u lokality D, kdy také prvním rokem byla popsána nejvyšší hodnota a postupem času se snížila až na hodnotu 66,426 kg. Při porovnání těchto lokalit a typu nádob $0,77 \text{ m}^3$ lze opět vycházet z kontextu, kdy prvním rokem oba typy nádob byly shromažďovány v období bližšímu vegetační sezoně. V následných letech již byly pravidelně shromažďovány již v prvním čtvrtletí příslušných let. Vyjimku tvoří pouze rok 2016 u lokality B, kdy shromažďování proběhlo až od měsíce března. U srovnání hodnot všech typů pozuzovaných nádob si lze opět povšimnout trendu, kdy opět posledním roce 2017 jsou hodnoty nejnižší. Tomuto trendu se pouze vymykají hodnoty pro nádoby o objemu $0,24 \text{ m}^3$. V náhledu na vývoj hodnot pro nádoby o objemu $0,77 \text{ m}^3$ se jeví jako efektivnější lokalita C. To podporují i procentuální hodnoty nepřistavených nádob pro shromažďování uvedené v tabulce 79.

Tabulka 77: Výsledky deskriptivního měření (lokality C)

Rok/ množství odpadu [kg]	Min.	Percentil 25	Medián	Průměr	Modus	Percentil 75	Max.	Variační rozpětí	Směrod. odchylka
C _{BIO} 0,24 m ³									
2014	1,000	1,000	28,000	27,548	40,000	39,000	57,000	56,000	15,394
2015	15,000	15,000	28,500	30,005	24,000	35,000	43,000	28,000	7,227
2016	7,000	7,000	21,000	22,047	25,000	27,000	33,000	26,000	6,563
2017	7,000	7,000	30,000	29,327	36,000	36,000	40,000	33,000	6,981
C _{BIO} 0,77 m ³									
2014	4,000	4,000	79,000	95,880	43,000	128,000	233,000	229,000	57,749
2015	13,000	13,000	92,000	87,697	89,000	113,000	154,000	141,000	34,654
2016	14,000	14,000	81,000	83,986	Multiple	102,000	175,000	161,000	34,183
2017	14,000	14,000	84,500	81,117	94,000	112,000	170,000	156,000	36,656

Tabulka 78: Výsledky deskriptivního měření (lokality D)

Rok/ množství odpadu [kg]	Min.	Percentil 25	Medián	Průměr	Modus	Percentil 75	Max.	Variační rozpětí	Směrod. odchylka
C _{BIO} 0,66 m ³									
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	15,000	28,000	59,000	69,182	Multiple	100,000	149,000	134,000	43,589
2016	14,000	61,000	75,000	75,522	79,000	92,000	137,000	123,000	25,480
2017	16,000	32,000	66,000	63,923	21,000	92,000	133,000	117,000	33,414
C _{BIO} 0,77 m ³									
2014	23,000	73,000	98,000	103,927	98,000	127,000	234,000	211,000	45,873
2015	23,000	52,000	83,000	82,579	24,000	116,000	163,000	140,000	40,988
2016	16,000	64,000	82,000	77,261	Multiple	92,000	137,000	121,000	27,372
2017	12,000	37,000	57,500	66,426	37,000	90,000	156,000	144,000	38,570

Tabulka 79: Procento nepřistavených nádob (lokality C a D)

Rok/typ nádoby	2014	2015	2016	2017
C				
0,24 m ³	0	0	0	10,072
0,66 m ³	-	-	-	-
0,77 m ³	2,004	8,333	1,829	11,382
1,1 m ³	-	-	-	-
D				
0,66 m ³	-	15,385	15,854	22,619
0,77 m ³	44,595	33,721	15,854	37,209
1,1 m ³	-	-	-	-

6 Závěr

V období 2007 až 2011 na lokalitách B a C bylo základním cílem stanovit průměrný relativní podíl BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO a dále vyjádřit celková množství obou druhů odpadů v SKO, aby mohla být posouzena účinnost separace obou systémů shromažďování BRKO. Analýza rozborů SKO se vztahovala i na dvě referenční lokality A a D bez zavedeného systému shromažďování BRKO pro doplňující porovnání. Z výsledků vyplývá, že pozitivní vliv zavedení odděleného shromažďování BRKO na zastoupení BRO složky v SKO lze pozorovat pouze v lokalitě C (vesnická zástavba). Zde došlo k poklesu průměrného relativního podílu BRO v SKO (i celkového množství BRO v SKO). Tento pokles BRO v SKO v lokalitě C naznačil účinnější separaci díky vhodně zvoleným technologickým parametrům separovaného shromažďování BRKO. Zvolené technologické parametry shromažďování BRKO na lokalitě B dokumentovaly podobné výsledky jako referenčními oblastmi bez zavedeného shromažďování. Na základě myšlenky účinnější separace, měla obec pouze zvýšené náklady na provoz, bez konkrétních pozitivních výsledků nastaveného systému shromažďování BRKO. Na vybraných lokalitách B a C byla ověřena hypotéza 1. Výsledky pro lokalitu C potvrzují závislost, kdy průměrná měsíční produkce BRKO ve čtvrtletí je závislá na průměrném měsíčním počtu shromážděných nádob ve čtvrtletí. Z výsledků korelačních koeficientů bylo patrné, že se jedná o silnou závislost ($r = 0,95$, $\alpha = 0,05$, $n = 18$). U Lokality B výsledky ukazují, že průměrná měsíční produkce BRKO ve čtvrtletí je závislá na průměrném měsíčním celkovém dostupném objemu nádob ve čtvrtletí [$\text{dm}^3 \cdot \text{měsíc}^{-1}$]. Opět byla zjištěna silná závislost ($r = 0,93$, $\alpha = 0,05$, $n = 20$). Analýza dokazuje, že počty shromážděných nádob ovlivňují produkci BRKO a tyto závislosti matematicky definuje. Například výsledky za jednotlivá čtvrtletí let 2017 – 2011 u druhé zvolené lokality B by se daly využívat v samotné praxi. Pro odhady očekávané produkce (lokalita B) by odhady mohly vycházet z upravené definice samotné regresní přímky: $T = 0,1853 + 0,0001 \cdot p$, kde p je průměrný měsíční dostupný objem ve čtvrtletí a T průměrná měsíční produkce BRKO ve čtvrtletí pro nádoby o objemu $0,77 \text{ m}^3$.

Pro období 2007 až 2011 dále pokračovaly analýzy na lokalitách B a C. Byla ověřována hypotéza 2. Výsledkem hodnocení průměrných hodnot klimatických normálů (průměrné měsíční teploty ve čtvrtletí, průměrné měsíční úhrny srážek) a průměrné měsíční produkce BRKO na jeden svoz v daných letech byly zjištěny statisticky průkazné vztahy průměrných úhrnů srážek ($r = 0,90$, $\alpha = 0,05$, $n = 20$) a průměrných denních teplot ($r = 0,82$, $\alpha = 0,05$, $n = 20$) v šetřené lokalitě C. Obdobné výsledky vztahů byly dosaženy pro lokalitu B a to

u průměrných měsíčních srážek ($r = 0,85$, $\alpha = 0,05$, $n = 20$), a průměrných denních teplot ($r = 0,84$, $\alpha = 0,05$, $n = 20$). Jednalo se tedy o silné závislosti produkce BRKO na území lokalit B a C na klimatických podmínkách vegetačních sezón. Větší těsnost byla zjištěna pro klimatický prvek průměrných měsíčních úhrnů srážek. Pro praktické využití, to spíše znamená, že svozová společnost by více měla vnímat deštivé dny při uzpůsobení shromažďování BRKO pro získaná množství odpadu. Na druhou stranu je nutné si uvědomit, že v průběhu deštivých dnů obyvatelé lokalit nepracují na svých zahradách a množství BRKO v nádobách bude klesat. Upravené matematické vyjádření kompenzační regresní přímky lze opět doporučit pro praktické využití při shromažďování BRKO na obou lokalitách. Odhady produkce by pak mohly vycházet: $T = 0,5422 + 0,6593.p$, kde p je průměrné měsíční úhrny srážek ve čtvrtletí a T průměrná měsíční produkce BRKO na jeden svoz ve čtvrtletí pro lokalitu B. U lokality C by pak odhady vycházely: $T = 0,0561 + 0,686793.p$, kde p jsou průměrné měsíční úhrny srážek ve čtvrtletí a T průměrná měsíční produkce BRKO na jeden svoz ve čtvrtletí.

Za období 2013 až 2016 bylo provedeno ověření hypotézy 3 na všech šetřených lokalitách. A, B, C a D. Výsledky ukázaly přijatelné hodnoty korelačních koeficientů pro rozhodnutí o určení závislosti průměrného měsíčního obsahu BRO (20 02 01) v SKO ve čtvrtletí u vybraných meteorologických prvků na některých šetřených lokalitách. Na lokalitě A se jednalo o zjištění statisticky průkazného vztahu průměrných měsíčních teplot ve čtvrtletí ($r = 0,71$, $\alpha = 0,05$, $n = 16$). U lokality B byly zjištěny průkazné vztahy průměrných měsíčních teplot ve čtvrtletí ($r = 0,81$, $\alpha = 0,05$, $n = 16$) a průměrné měsíční relativní vlhkosti ($r = -0,63$, $\alpha = 0,05$, $n = 20$). Kromě lokality C byly průkazné výsledky vztahů dosaženy i na lokalitě D a to pro průměrné měsíční teploty ve čtvrtletí ($r = 0,8518$, $\alpha = 0,05$, $n = 16$), průměrné měsíční relativní vlhkosti vzduchu ve čtvrtletí ($r = -0,57$, $\alpha = 0,05$, $n = 16$) a průměrné měsíční úhrny srážek ($r = 0,52$, $\alpha = 0,05$, $n = 16$). To svědčí o závislosti podílu BRO (20 02 01) v SKO na klimatických podmínkách vegetačních sezón, zejména na průměrných měsíčních teplotách (u lokalit A, B a D). Dle dosaženého výsledku pro průměrné relativní vlhkosti na lokalitě B, bylo možné okrajově zohledňovat i vliv tohoto prvku. Samotné projevy regionálního počasí mají vliv na celkové dosahované produkce odděleně shromažďovaného BRKO (v lokalitách B a C, ověření hypotézy 2). Česká republika se také v současné době potýká s extrémnějšími výkyvy počasí. Delší období sucha s menšími úhrny srážek, budou zesilovat vliv projevu počasí na celkové produkce odděleně shromažďovaného BRKO. Proto by se projevy počasí měly více zohledňovat

do nákladů odděleně shromažďovaného BRKO, ale i do nakládání s SKO v České republice v praktickém pojetí.

V dalším zvoleném období 2014 až 2017 bylo cílem analyzovat systémy shromažďování BRKO na lokalitách A, B, C a D s doplňujícím porovnáním se systémy shromažďování papíru a lepenky. Důraz byl kladen na vyprodukovaná množství odpadu a celkový dostupný objem používaných nádob a kontejnerů. U shromažďování nejfrekventovanějších nádob bylo stanoveno využití celkové kapacity. Dále opět byla posuzována účinnost systému shromažďování v podobě analýzy rozborů SKO se zaměřením na vývoj BRO složky v SKO. Poslední byla ověřována hypotéza 4.

Lokalita A u systému shromažďování papíru a lepenky (20 01 01) vykazovala celkový každoroční růst produkce odpadu. Celkový dostupný objem se každoročně navyšoval, stejně tak jako využití kapacity nádob. Avšak hodnoty využití celkové kapacity nádob se i tak nejevily jako příliš vysoké. Při úvaze pro použití v praxi, lze vycházet z toho, že objem papíru a lepenky je po lisování cca 20 %. Zde by mohl být tedy prostor k dosažení úspor u logistických nákladů u tohoto shromažďování a v podobě osvěty nebo motivace občanů pro dosažení lepší deformace papíru před vhozením do nádoby. Celkové množství BRO (20 01 01) v SKO pokleslo, stejně tak jako průměrný relativní podíl tohoto BRO v SKO. U druhého systému shromažďování BRKO (20 02 01) v roce 2017 klesla celková produkce po letech každoročního růstu, stejně tak celkové využití kapacity nejfrekventovanějších nádob. Celkové množství BRO (20 01 08 a 20 02 01), včetně průměrného relativního podílu BRO v SKO k roku 2016 nejevilo tendenci dlouhodobého poklesu. V porovnání hodnot zastoupení celkových množství BRO v SKO obou systémů, byla vyhodnocena pouze jedna účinná separace papíru a lepenky. Ověření hypotézy 4 prokázalo statisticky významný vztah, že průměrný měsíční podíl BRO (20 01 01) v SKO ve čtvrtletí závisel na průměrném měsíčním počtu jízd za čtvrtletí při zjištění přijatelných korelačních charakteristik. ($r = -0,73$, $\alpha = 0,05$, $n = 16$).

U lokality B (systém shromažďování papíru a lepenky) v posledním roce 2017 došlo k nejvyššímu poklesu celkové produkce odpadu. Byl zaznamenán i pokles u využití celkové kapacity nádob. Při srovnání hladin dostupného celkového objemu byl zaznamenán pokles v posledním měsíci roku 2017 (vánoční svátky přinášely vždy větší produkce papíru a lepenky). Do jisté míry se mění spotřebitelské chování občanů a výkupní ceny papíru ve sběrnách mohly sehrát také jistou roli. V potazu vývoje celkového množství BRO (20 01 01) v SKO byl zaznamenán pokles, včetně průměrného podílu BRO (20 01 01) v SKO. U hodnocení druhého systému shromažďování BRKO (20 02 01) došlo také

k poklesu celkové produkce odpadu. Za rok 2017 byl celkový dostupný objem u tohoto typu nádob obdobný jako v roce 2016, přesto se celková produkce odpadu snížila. Snížení bylo také možno zaznamenat u celkového využití kapacity nádob. V porovnání obou systémů shromažďování, byla zaznamenána účinná pouze účinnější separace papíru a lepenky. Avšak úvodní výsledek korelační analýzy ukázal neprůkazný vztah a hypotéza 4 nebyla potvrzena.

U lokalit C a D mohlo být splnění cílů analýzy systému shromažďování papíru a lepenky splněno pouze u lokality C. Lokalita D nerozvinula v letech šetření 2014 až 2017 na svém území toto shromažďování. Celková produkce odděleně shromážděného papíru a lepenky k poslednímu roku měření poklesla. Zaznamenán byl i pokles u využití celkové dostupné kapacity nádob. Tato hodnota byla však ze všech hodnocených systémů shromažďování papíru a lepenky zdaleka nejvyšší. Dle vývoje dostupného objemu nádob v posledních dvou letech šetření došlo snížení tohoto objemu v měsíci prosinci. Jak už bylo zmíněno, vánoční svátky patří k době, kdy produkce papíru a lepenky stoupá, a proto by spíše měl být dostupný objem navyšován. Výsledky vývoje celkového množství BRO (20 01 01) v SKO ukázaly v letech pokles, obdobně jako u průměrného relativního podílu BRO v SKO. V případě systémů shromažďování BRKO (20 02 01) na lokalitě C a D došlo v posledních letech opět k poklesu celkové produkce odpadu. Hodnoty u využití celkové kapacity nejfrekventovanějších nádob shromažďování na lokalitě C byly pro oba typy rozdílné. Pro lokalitu C, snížení počtu rozmístěných nádob o objemu 0,24 m³ vedlo k poklesu produkce odděleně shromážděného BRKO. U lokality D byly v roce 2017 technologické parametry shromažďování nastaveny obdobně jako v roce 2016. U lokalit C a D nedošlo ani k poklesu celkového množství BRO (20 01 08 a 20 02 01 v SKO) a proto bylo ověření hypotézy 4 zpracováno pouze pro systém shromažďování papíru a lepenky na lokalitě C. Avšak úvodní výsledek korelační analýzy opět ukázal neprůkazný vztah a hypotéza 4 nebyla potvrzena

Poslední část práce se zaměřila na porovnání dosažených výsledků jednotlivých šetřených systémů shromažďování BRKO.

O potenciálu systému shromažďování BRKO lze říci, že za obě hodnocené období se produkce odděleně shromažďovaného odpadu takřka ztrojnásobila. V roce 2017 byl na všech hodnocených lokalitách zaznamenán pokles celkové produkce odpadu (nádoby C_{BIO} i VOK_{BIO}). Pouze u nádob VOK_{BIO} na lokalitě C se produkce posledním rokem zvýšila. V roce 2017 nedošlo na šetřených lokalitách k nějak významné změně v počtu obyvatel žijících ve sledovaných územích. Produkce SKO se také dramaticky neměnila. Na lokalitě A a D dokonce stoupala. Při porovnání průměrných ročních úhrnů srážek za první sledované

období a druhé sledované období, byly zaznamenány podprůměrné srážky za druhé období. To mělo vliv na pokles produkce odděleně shromažďovaného BRKO v roce 2017, tento fakt podporuje i výše popsany výsledek, kdy systémy na lokalitách A, B a D při nezměněném nastavení technologických parametru (obdobné nastavení v roce 2016 a 2017) získávají rozdílná nižší množství odpadu v posledním roce. Na lokalitě C bylo v posledním roce 2017 shromážděno méně nádob o objemu 0,24 m³. Pro využití v praxi, pokud by trend podprůměrných srážek pokračoval, bylo by třeba optimalizovat frekvenci svozů. U systému shromažďování papíru a lepenky se produkce odpadu v letech také zvyšovala.

V městských zástavbách vyšších hodnot dosahoval systém na lokalitě B vůči systému na lokalitě A. při srovnání systémů odděleného shromažďování BRKO, dle měrné produkce, podílu odděleně shromážděného BRKO k celkové produkci KO a podílu BRO (20 01 08 a 20 02 01) v SKO. Porovnání výsledků vývoje celkového množství BRO (20 02 01) v SKO za obě hodnocená období naznačilo (pro obě lokality), že v prvním hodnoceném období zastoupení BRO (20 02 01) v SKO vykazovalo vyšší hodnoty než za druhé období s již více rozvinutými systémy shromažďování. U stejného porovnání výsledku celkového množství BRO (20 01 08) se tento trend poklesu zastoupení v SKO nepotvrdil a hodnoty byly vyšší. Změna složení SKO na obou lokalitách se projevila až v čase s rozvinutými systémy shromažďování BRKO a to pouze u podílu zastoupení BRO (20 02 01) v SKO. U hodnocení výkonu pomocí deskriptivního měření průměrného množství odpadu (obě období) u nejvíce zastoupených nádob o objemu 0,77 m³ na obou lokalitách, opět lepších průměrných hodnot dosahovala lokalita A než lokalita B. Z hlediska nastavení technologický parametrů by u lokality A mělo dojít ke změně schématu samotného shromažďování. Dochází ke svozu většího počtu méně zaplněných nádob, než ve srovnání s lokalitou B. U porovnání nádob o objemu 0,66 m³ byly průměrné hodnoty pro obě lokality mnohem bližší. Změřená hodnota v roce 2016 na lokalitě A opět upozorňuje na změnu nastavení technologických parametrů. Pomocí nádob o menším objemu 0,66 m³ může být shromážděno vyšší množství odpadu, než pomocí větších nádob o objemu 0,77 m³. Průměrné hodnoty pro nádoby o objemu 1,1 m³ na lokalitě A byly také ve srovnání s lokalitou B nižší. Nádoby o objemu 0,24 m³ byly rozmístěny pouze na lokalitě B. V počtu všech nepřistavených nádob měla lokalita B opět lepší hodnocení.

Ve vesnických zástavbách dle závěrečného srovnání funkčností systémů, vyšších hodnot dosahoval systém shromažďování BRKO na lokalitě C oproti systému shromažďování BRKO na lokalitě D. Opět zde bylo pozorováno, že zastoupení BRO (20 02 01) v SKO bylo v prvním hodnoceném období vyšší, než zastoupení BRO (20 02 01) v SKO za druhé období.

V příkladu vesnických zástaveb to platilo pouze u lokality C. U stejného porovnání výsledku zastoupení BRO (20 01 08) obě lokality C a D se hodnoty nijak zvláště neměnily. Změna složení SKO na lokalitě C se projevila až v čase s více rozvinutým systémem shromažďování BRKO a to pouze u zastoupení BRO (20 02 01) v SKO. V rámci hodnocení výkonu pomocí deskriptivního měření průměrného množství odpadu v nejvíce zastoupených nádob objemu 0,77 m³ na obou lokalitách, opět lepších průměrných hodnot dosahovala lokalita C než lokalita D. U počtů nepřistavených nádob opět lokalita C dosahovala lepšího výsledku.

Při hodnocení systému shromažďování jak městské, tak vesnické zástavby (srovnání výsledků deskriptivního měření) byl zaznamenán také trend, který částečně snižoval výkonost hodnocených systémů. Z výsledků je patrné, že pokud shromažďování BRKO probíhala v měsících blíže vegetační sezoně, změřené hodnoty byly vyšší. Pokud se jednalo o celoroční zajištění, hodnoty začaly klesat. Novela vyhlášky č. 321/2014 Sb. umožňuje organizaci odděleného shromažďování v měsících od ledna do března přizpůsobit klimatickým podmínkám. To může být opět směr optimalizace pro praxi, v podobě jistého návratu k předchozímu modelu shromažďování BRKO blíže vegetačním měsícům.

U městských zástaveb se shromažďování papíru a lepenky byla vyhodnocena lokalita A jako území s funkčnějším systémem shromažďování oproti lokalitě B.

7 Literatura

1. Altmann V, Mimra M, Kulhánková A. The evaluation of disintegration of packing materials using aerobic composting pilot test. *Agritech Science*. 2010;4(3):3.
2. Altmann V, Mimra M. Biowaste treatment in microregion Dražanská vrchovina. *Agritech Science*. 2009;4(3):5.
3. Altmann V, Vaculík P, Mimra M. *Technika pro zpracování komunálního odpadu*. 1st ed. Praha, Czechia: Česká zemědělská univerzita v Praze. 2010.
4. Altmann V. Metodický postup a celková produkce směsného komunálního odpadu v regionu. In: Zemánek P, eds. *Zemědělská a zahradnická technika z hlediska environmentální politiky*. Brno, Czechia: MZLU Brno; 2003:184-187.
5. Altmann V. *Modelové řešení technologií sběru a svozu komunálního odpadu z obcí* [Ph.D. thesis]. Praha, Czechia: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta; 2003.
6. Bashir BH, Matin, A. Sodium toxicity control by the use of magnesium in an anaerobic reactor. *Journal of applied science and environmental management*. 2004;8(1):17-21.
7. Benedict AH, Epstein E, Alpert J. *Composting Municipal Sludge: A Technology Assessment*. New Jersey, USA: Noyes Data Corporation. 1988.
8. Benjamin AM, Beasley JE, 2010. Metaheuristics for the waste collection vehicle outing problem with time windows, driver rest period and multiple disposal facilities. *Computers & Operations Research*. 2010;37(12):2270-2280.
9. Bilitewsky B, et al. *Waste management*. 1st ed. Berlin, Germany: Springer – Verlag Berlin Heidelberg. 1997.
10. Bolaane B. Constraints to promoting people centred approaches in recycling. *Habitat International*. 2006;30(4):731-740.
11. Cecchi F, Pavan P, Mata-Alvarez J, Bassettit A, Cozzolino C. Anaerobic digestion of municipal solid waste: thermophilic vs. mesophilic performance at high solids. *Waste management and research*. 1991;9(4):305-315.
12. *Collins Concise English Dictionary*. Glasgow, UK: Harper Collins Publishers. 2002:1984.
13. ČHMÚ. *Suché období 2014 – 2017. Vyhodnocení dopady a opatření*. Praha, Czechia: ČHMÚ. 2018:83.
14. Dahányos M, et al. *Anaerobní čistírenské technologie*. Praha, Czechia: NOEL. 2000.

15. Dvořáček T. Zkušenosti s přípravou projektu „Integrovaný systém nakládání s bioodpady Vysoké Mýto“. In: *Odpady a obce, hospodaření s komunálními odpady: Odpadové dny 2006*. Praha, Czechia: EKO-KOM a.s.; 2006:46-53.
16. Epstein E, *The Science of composting*. 1st ed. Florida, USA: CRC Press LLC, 1997
17. Ernsdorff SM. Using Spreadsheet Models for Estimating Collection Costs for Residential and Commercial Customers. *MSW Management*. 1999;9(7):54–59.
18. Faccio M, Persona A, Zanin G. Waste collection multi objective model with real time traceability data. *Waste Management*. 2011;31(12):2391-2405.
19. Ferreira F, Avelino C, Bentes I, Matos C, Teixeira CA. Assessment strategies for municipal selective waste collection schemes. *Waste Management*. 2016;59:3-13.
20. Frilling H, Mischer O. *Pütt un Pann'n: Geschichte der Hamburger Hausmüllbeseitigung*. 1st ed. Hamburg, Germany: Ergebnisse Verlag GmbH. 1994.
21. Gallardo A, Bovea MD, Colomer FJ, Prades M, Carlos M. Comparison of different collection systems for sorted household waste in Spain. *Waste Management*. 2010;30:2430-2439.
22. Gallenkemper B, et al. *Getrennte Sammlung von Wertstoffen das Hausmüll: Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis*. Berlin, Germany: Erich Schmidt Verlag. 1988.
23. Gallert C, Winter J. Bacterial metabolism in wastewater treatment systems. In: Jördening HJ, Winter J, eds. *Biotechnology: Environmental Processes I*. Vol 11a. 2nd ed. Weinheim, Germany: Wiley-VCH;1999:17-55.
24. García-Sánchez IM. The performance of Spanish solid waste collection. *Waste Management Research*. 2008;26:327-336.
25. Gascoigne JL, Ogilvie, SM. Recycling Waste Materials: Opportunities and Barriers. In: Williams PT, eds. *Waste treatment and disposal*. 1st ed. Manchester, UK: The Royal Society of Chemistry;1995:375.
26. Gerardi MH. *The mikrobiology of anaerobic digester*. 1st ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley and sons, Inc. 2003.
27. Groda B. *Technika zpracování odpadů: skripta*. 1st ed. Brno, Czechia: MZLU v Brně. 1995.
28. Hage O, Söderholm P. An econometric analysis of regional differences in household waste collection: the case of plastic packaging waste in Sweden. *Waste Management*. 2008;28(10):1720-1731.

29. Halkos G, Papageorgiou G. Spatial environmental efficiency indicators in regional waste generation: a nonparametric approach. *Journal of Environmental Planning and Management*. 2016;59(1):62-78.
30. Hartmann H, Ahring BK. Strategies for the anaerobic digestion of the organic fraction of municipal solid waste: an overview. *Water science and technology*. 2006;53(8):7-22.
31. Haug RT. *Compost Engineering: Principles and Practice*. 1st ed. Lancaster, UK: Technomic Publishing Co Inc. 1980.
32. Hermann BG, Kroeze C, Jawjit W, 2007. Assessing environmental performance by combining life cycle assessment, multi-criteria analysis and environmental performance indicators. *Journal of Cleaner Production*. 2007; 15:1787-1796.
33. Hoffmann H. Stand der Abfallentsorgungsplanung im Regierungsbezirk Magdeburg. In: *Symposium: Restabfallaufbereitung und energetische Verwertung von Abfällen*. Wenigerode, Germany; 1996: 29-32.
34. Horbaj J. *Nakládání s biologicky rozložitelným odpadem v obcích do 2000 obyvatel* [master's thesis]. Praha, Czechia: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta; 2008.
35. Hřebíček J, Hejč M, Pilař F, Zhylytsova J. *Nakládání s biologicky rozložitelným odpadem v ČR pro zabezpečení plnění cílů Směrnice Rady 1999/31 ES z 26. dubna 1999 o skládkách odpadů*. Praha, Czechia: DEKONT INTERNATIONAL s.r.o. 2007.
36. Hřebíček J, Pilař F, Hejč M, Hosák Z. Integrovaný systém nakládání s odpady - 2. část. *Biom.cz*. 2009. <http://biom.cz/cz-bioodpady-a-kompostovani/odborne-clanky/integrovaný-system-nakladani-s-odpady-2-část>. Accessed November 26, 2009.
37. Huang YT, Pan TC, Kao JJ. Performance assessment for municipal solid waste collection in Taiwan. *Journal of Environmental Management*. 2011;92(4):1277-1283.
38. Christensen TH, Kjeldsen P, Lindhardt B. Gas Generating Processes in Landfills. In: Christensen TH, Cossu R, Stegmann R, eds. *Landfilling of Waste: Biogas*. Vol 2. 1st ed. London, UK: E & FN Spon; 1996:24-47.
39. Chrometska P. *Determination of the Oxygen Requirements of Maturing Compost*. Brussel, Belgium: UIA. 1968.
40. Igoni A, et al., Designs of anaerobic digesters for producing biogas from municipal solid-waste. *Applied Energy*. 2008;85(12):430-438.
41. Janeček M. *Integrovaný systém nakládání s komunálním odpadem ve vybrané lokalitě* [master's thesis]. Praha, Czechia: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta; 2007.

42. Jelínek A, et al. *Hospodaření a manipulace s odpady ze zemědělství a venkovských sídel*. 1st ed. Praha, Czechia: Agrospoj. 2001.
43. Jeřábek K. *Logistické minimum*. 1st ed. Ostrava, Czechia: VŠB – TUO. 1996.
44. Kaparaju P, Buendia I, Ellegaard L, Angelidaki I. Effects of mixing on methane production during thermophilic anaerobic digestion of manure: Lab-scale and pilot_scale studies. *Bioresource technology*. 2007;99(11):4919-4928.
45. Karim K, Klasson T, Hoffmann R, Drescher SR, DePaoli DW, Al Dahhan MH. Anaerobic digestion of animal waste: Effect of mixing. *Bioresource technology*. 2005;96(14):1607-1612.
46. Kayhanian M, Hardy S. The impact of four design parameters on the performance of a high-solids anaerobic digestion of municipal solid waste for fuel gas productions. *Environmental technology*. 1995;15(6):557-567.
47. Kelleher BP, Leahy JJ, Meniham AM, O'Dwyer TF, Sutton D, Leahy MJ. Advances in poultry litter disposal technology - a review. *Biosources technology*. 2002;8(1):27-26.
48. Klupák J. *Sběr biologického odpadu v regionu* [master's thesis]. Praha, Czechia: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta; 2009.
49. Kotoulová Z, et al. *Analýza komunálního odpadu v ČR*. Praha, Czechia: MŽP. 2002.
50. Kotoulová Z, Váňa J. *Příručka pro nakládání s komunálním odpadem*. 1st ed. Praha, Czechia: Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Českým ekologickým ústavem. 2001.
51. Kotoulová Z. *Návrh variant logistického systému, metod a kritérií hodnocení*. Praha, Czechia: ČEU. 2001.
52. Lay JJ, Li YY, Noike T. The influence of pH and ammonia concentration on the methane production in high-solids digestion processes. *Water environment research*. 1998;70(5):1075-1082.
53. Lebersorger S, Beigl P. Municipal solid waste generation in municipalities: quantifying impacts of household structure, commercial waste and domestic fuel. *Waste Management*. 2011;31(9–10):1907-1915.
54. Lossin RD. Compost Studies. *Compost Science*, part 2. 1971;12(1):12-13
55. Lucas K, Brooks M, Darnton A., Jones JE. Promoting pro-environmental behaviour: existing evidence and policy implications. *Environmental Science & Policy*. 2008;11(5):456-466.
56. Maimoun MA, Reinhart DR, Gammoh FT, Bush PM. Emissions from US waste collection vehicles. *Waste Management*. 2013;33(5):1079-1089.

57. Malat'ák J, Vaculík P. *Technologická zařízení staveb odpadového hospodářství: Zpracování biologicky rozložitelných odpadů*. Praha, Czechia: Česká zemědělská univerzita v Praze. 2008.
58. Martin M, Williams ID, Clark M, 2006. Social, cultural and structural influences on household waste recycling: a case study. *Resources, Conservation and Recycling*. 2006;48:357-395.
59. Martinho G, Gomes A, Santos P, Ramos M, Cardoso J, Silveira A, Pires A. A case study of packaging waste collection systems in Portugal – Part I: Performance and operation analysis. *Waste Management*. 2017;61:96-107.
60. Mata-Alvarez J, Macé S, Llabrés P. Anaerobic digestion of organic solid wastes: An overview of research achievement and perspectives. *Bioresource Technology*. 2000; 74(1):3-16.
61. McBean E. A, Rovers FA, Farquhar GJ. *Solid Waste Lansvill Engineering and Design*. 1st ed. New Jersey, USA: Prentice Hall PTR. 1995.
62. McCarty PL, Mosey FE. Modelling of anaerobic digestion processes. *Water science and technology*. 1991;24(8):17-33.
63. Mendes P, Carina Santos A, Nunes L, Teixeira MR. Evaluating municipal solid waste management performance in regions with strong seasonal variability. *Ecological Indicators*. 2013;30:170-177,
64. Meroney RN, Colorado PE. CFD simulation of mechanical draft tubemixing in anaerobic digester tanks. *Water research*. 2009;43(4):1040-1050.
65. Mestre P, Serôdio C, Azevedo A, Correia H, Bentes I, Couto C. Filling rate assessment of recycling containers using ultrasonic transducers. *J. Measurement*. 2011;44(6):1084-1095.
66. *Metodický pokyn k podmínkám schvalování bioplynových stanic před uvedením do provozu*. Praha, Czechia: MŽP. 2009:19.
67. Micheli P, Manzoni JF. Strategic performance measurement: benefits, limitations and paradoxes. *Long Range Planning*. 2010;43:465-476.
68. Mrázek P, Kotoulová Z, Černík, B. *Systém nakládání s odpady v obci*. Praha, Czechia: Ministerstvo životního prostředí. 1998.
69. Mshandete A, Bjornsson L, Kivaisi AK, Rubindamayugi MST, Mattiasson B, Effect of partije size on biogas yielsvrom sisal fibre waste. *Renewable energy*. 2006; 31(13): 2385-2392.
70. Müller M. *Zpracovny nekovového odpadu*. 1st ed. Praha, Czechia: ČZU Praha. 2008.

71. Murtinger K, Beranovský J. *Energie z biomasy*. 1st ed. Brno Czechia: ERA GROUP spol. s.r.o. 2006.
72. Mužík O, Kára J. Možnosti výroby a využití bioplynu v ČR. *Biom.cz*. 2009. <http://biom.cz/cz/odborneclanky/moznost-vyroby-a-vyuziti-bioplynu-v-cr>. Accessed November 17, 2009.
73. MŽP. *Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2018*. Praha, Czechia: MŽP. 2018:558.
74. Nayono SE. *Anaerobic digestion of organic solid waste for energy productions*. 1 st ed. Karlsruhe, Germany: Scientific Publishing. 2009.
75. Nesvadba J. *Kompostování odpadů*. Praha, Czechia: INKOTEKA - Environmental Experts. 1996.
76. Nesvadba J. *Zařízení pro drcení a třídění odpadu*. Praha, Czechia: INKOTEKA - Environmental Experts. 1996
77. OECD. *OECD Factbook 2010: Economic, Environmental and Social Statistics*. Paris, France: OECD Publishing. 2010:284.
78. OECD. *OECD Factbook 2016: Economic, Environmental and Social Statistics*. Paris, France: OECD Publishing. 2016:227.
79. Oskamp S, Zelezny L, Schultz PW, Hurin S, Burkhardt R. Commingled versus separated curbside recycling: does sorting matter? *Environmental and Behavior*. 1996;28(1):73-91.
80. Palmisano AC, Morton AB. *Microbiology of solid waste*. 1 st ed. Boca Raton, Florida: CRC Press. 1996.
81. Palmowski LM, Muller JA. Influence of the size reduction of organic waste on their anaerobic digestion. *Water science and technology*. 2000;41(3):155–162.
82. Papageorgiou A, Barton JR, Karagiannidis A. Assessment of the greenhouse effect impact of technologies used for energy recovery from municipal waste: A case for England. *Journal of environmental management*. 2009;(90):2999-3012.
83. Pastorek Z, Kára J, Jevič P. *Biomasa*. 1 st ed. Praha, Czechia: FCC PUBLIC. 2004.
84. Pastorek Z. *Využití biomasy zemědělského původu: Metodika pro zemědělskou praxi*. 1st ed. Praha, Czechia: MZe ČR. 1999.
85. Pavlosthatis SG, Giraldo-Gomes E. Kinetics of anaerobic treatment. *Water science and technology*. 1991;24(8):35-59.
86. Pereira-Neto JT. *On the treatment of municipal refuse and sewage sludge using aerated static pile composting: a low cost technology approach* [Ph.D. thesis]. Leeds, UK: University of Leeds; 1987.

87. Perera CL, MGNAS F. Comparison of Multiple Linear Regression and Artificial Neural Network Models for the Prediction of Solid Waste Generation in Sri Lanka. *Transactions on Machine Learning and Data Mining*. 2020;13(1):3-25.
88. Perotto E, Canziani R, Marchesi, R, Butelli P. Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study. *Journal of Cleaner Production*. 2008;16:517-530.
89. Plíva P, et al. *Kompostování v pásových hromadách na volné ploše*. 1st ed. Praha, Czechia: Profi Press, s.r.o. 2009.
90. Plíva P, et al. *Technika pro kompostování v pásových hromadách*. 1st ed. Praha, Czechia: VÚZT Praha. 2005.
91. Potop V, Koudela M, Možný M. The production of vegetable crops in Polobí (river basin). *Scientia agriculturae bohémica*. 2011;42(3):93-101.
92. Polanec B, Aberšek B, Glodez S. Informal Education and Awareness of the Public in the Field of Waste Management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2013;83(4):107-111.
93. Powell JC. A lifecycle assessment and economic valuation of recycling. *Journal of Environmental Planning and Management*. 1996;39(1): 97-112.
94. Prokopová M. *Optimalizace nakládání s BRO na úrovni regionu*. [master's thesis]. Praha, Czechia: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta; 2010.
95. Quon JE, Wenson JS. Simulation and analysis of a refuse collection system. *Journal of the Sanitary Engineering Division*. 1965;91(5):17-36.
96. Ramayah T, Lee JWC, Lim S. Sustaining the environment through recycling: an empirical study. *Journal of Environmental Management*. 2012;102(15):141-147.
97. Rigamonti L, Sterpi I, Grosso M. Integrated municipal waste management systems: an indicator to assess their environmental and economic sustainability. *Ecological Indicators*. 2016;60:1-7.
98. Rodrigues S, Martinho G, Pires A. Waste collection systems. Part B: Benchmarking indicators. Benchmarking of the Great Lisbon Area, Portugal. *Journal of Cleaner Production*. 2016;139:230-241.
99. Rogge N, De Jager S. Measuring and explaining the cost efficiency of municipal solid waste collection and processing services. *Omega*. 2013;41 (4):653-664.
100. Řepková S. *Vyhodnocení svozových tras při svozu tuhého komunálního odpadu na úrovni obce a regionu* [master's thesis]. Praha, Czechia: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta; 2008.

- 101.Salvato JA, Nemerow NL, Agardy FJ. *Environmental Engineering*. 5th ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.
- 102.Salvato JA. *Environmental Engineering and Sanitation*. 4th ed. New York, USA: John Wiley & Sons. 1992.
- 103.Sanjeevi V, Shahabudeen P. Development of performance indicators for municipal solid waste management (PIMS): a review. *Waste Management Research*. 2015;33(12):1052-1065.
- 104.Shuster KA, Schur DA. *Heuristic Routing for Solid Waste Collection Vehicles*. Washington, DC, USA: U. S. Environmental Protection Agency. 1974.
- 105.Směrnice Evropského parlamentu a rady 2006/12/ES ze dne 5. dubna 2006 o odpadech.
- 106.Směrnice Rady 1999/31/ES ze dne 26. dubna 1999 o skládkách odpadů.
- 107.Strange K. Overview of Waste Management Options: Their Efficacy and Acceptability. In: Hester RE., Harrison RM, eds. *Environmental and health impact of solid waste management activities: Issues in environmental science and technology*. 1st ed. Cambridge, UK: Royal Society of Chemistry;2002:214.
- 108.Strom PF, Peter F. Effect of temperature on species in thermophilic solid waste composting. *Applied and Environmental Microbiology*. 1985;4(50):899 – 905.
- 109.Stromach SM, Rudd T, Lester JN. *Anaerobic digestion processes in wastewater treatment*. 1st ed. Berlin, Germany: Springer. 1986.
- 110.Stroot PG, McMahon KD, Mackie RI, Raskin L. Anaerobic codigestion of municipal solid waste and biosolids under various mixing condition: I. Digester performance. *Water research*. 2001;24(7):1804-1816.
- 111.Střelec L. Ekonomika velkokapacitní přepravy KO. *Odpady*. 2004;4(9):19
- 112.Teerioja N, Moliis K, Kuvaja E, Ollikainen M, Punkkinenm H, Merta E. Pneumatic vs. door-to-door waste collection systems in existing urban areas: a comparison of economic performance. *Waste Management*. 2012;32(10):1782-1791.
- 113.Teixeira CA, Russo M, Matos C, Bentes I. Evaluation of operational, economic, and environmental performance of mixed and selective collection of municipal solid waste: Porto case study. *Waste Management Research*. 2014; 32(12):1210-1218.
- 114.Theisen H, Solid Waste Collection, In: Tchobanoglous G, and Kreith F, eds. *Solid Waste Handbook*. 2nd ed. New York, USA: McGraw-Hill;2002:Chapter 7.
- 115.Thomé-Kozmiensky KJ. Anaerobe Abfallbehandlung. In: Thomé-Kozmiensky KJ, eds. *Biogas: Anaerobtechnik in der Abfallwirtschaft*. Vol 1. 1st ed. Berlin, Germany: EF-Verlag;1989:1-30.

116. Tchobanoglous G, Burton LF, Stensel DH, Metcalf & Eddy. *Wastewater engineering: Treatment and reuse*. 4th ed. New York, USA: McGraw-Hill. 2003.
117. Tchobanoglous G, Kreith F. *Handbook of Solid Waste Management*. 2nd. ed. New York, USA: McGraw Hill, Inc. 2002.
118. Tchobanoglous G, Theisen H, Vigil AS, *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles nad Management Issues*. 1st ed. New York, USA: McGraw-Hill, 1993
119. Tomas C, Sharp V. Understanding the normalization of recycling behaviour and its implication for other pro-environmental behaviours: a review of social norms and recycling. *Resources, Conservation and Recycling*. 2013;79:11-20.
120. Trna L. *Zhodnocení technologií pro využití biomasy* [bachelor's thesis]. Brno, Czechia: VUT v Brně, Fakulta strojního inženýrství; 2010.
121. Truitt MM, Liebman JC, Kruse CW. *Mathematical Modeling of Solid Waste Collection Policies: Volumes 1 and 2* Washington, DC, USA: U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service. 1970.
122. Tuomela M, Vikman M, Hataka A, ItaVaara M. Biodegradation of lignin in a compost environment: a review. *Biosources Technology*. 2000;72(2):169-183.
123. U. S. Environmental Protection Agency resources page. Milestones in garbage: A historical timeline of municipal solid waste management. www.epa.gov/epaoswer/nhwh/muncpl/timeline_alt.htm. Accessed February 28, 2007.
124. Uš'ák S, Váňa J, et al. *Bioplynová fermentace biomasy a biologicky rozložitelných odpadů*. Praha, Czechia: Výzkumný ústav rostlinné výroby. 2006.
125. Váňa J. Kompostování odpadů. *Biom.cz*, 2002. <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kompostovani-odpadu>. ISSN 1801-2655. Accessed December 6, 2002.
126. Vašíček B. Překládací stanice a jejich využití při svozu a separaci odpadu. *Odpadové forum*. 2004;4(3):24-25
127. Veeken A, Kalyuzhnyi S, Sharff H, Hamelers B. Effect of pH and VFA on hydrolysis of organic solid waste. *Journal of environmental engineering*. 2000;126(12):1076-1081.
128. Veenstrea S. *Wastewater treatment I*. Delft, Netherlands: International Institute for Infrastructure, Hydraulics and Environmental Engineering (IHE Delft). 2000.
129. Vehlow J, et al. European Union waste management strategy and the importance Biogenic waste. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. 2007;9:130-139

130. Viel M, Sayag D, Andre L. Optimization of agricultural industrial wastes management through in-vessel composting. In: Bertoldi M, et al, eds. *Compost: Production Quality and Use*. 1st ed. London, UK:Elsevier Applied Science;1987:853.
131. Vrbová M, et al. *Hospodaření s odpady v obcích*. 1st ed. Praha, Czechia: EKO-KOM, a.s. 2009.
132. Vyhláška č. 289/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve změně pozdějších předpisů.
133. Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve změně pozdějších předpisů.
134. Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady, ve změně pozdějších předpisů.
135. Vyhláška č. 381/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
136. Vyhláška č. 383/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
137. Wang FS, Richardson AJ, Roddick FA, 1997. Relationships between set-out rate, participation rate and set-out quantity in recycling programs. *Resources, Conservation and Recycling*. 1997;20(1):1-17.
138. Westlake K. *Lansvill Pollution and Control*. 1st ed. Chichester, UK: Albion Publishing, 1995.
139. Williams PT. Emissions from solid waste management activities. In: Hester R E, Harrison Roy M, eds. *Environmental and health impact of solid waste management activities: Issues in environmental science and technology*. Vol 5. 1st ed. Cambridge, UK: Royal Society of Chemistry; 2002:141-170.
140. Williams PT. *Waste Treatment and Disposal*. 2nd ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd. 2005.
141. Wilson CDH, Williams ID. Curbside collection: a case study from the north-west of England. *Resources, Conservation and Recycling*. 2007;52(2):381-394.
142. Woon KS, Lo IMC. An integrated life cycle costing and human health impact analysis of municipal solid waste management options in Hong Kong using modified eco-efficiency indicator. *Resources, Conservation and Recycling*. 2016;107:104-114.
143. Yildiz-Geyhan E, Yilan-Çiftçi G, Altun-Çiftçioglu GA, Kadırgan MAN. Environmental analysis of different packaging waste collection systems for Istanbul – Turkey case study. *Resources, Conservation and Recycling*. 2016; 107:27-37.

144. Zaher U, Li R, Jeppsson U, Stayer JP, Chen S. GISCOD: General integrated solid waste co-digestion model. *Water research*. 2009;43(9):2717-2727.
145. Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
146. Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
147. Zemánek P. *Speciální mechanizace: mechanizační prostředky pro kompostování*. Brno, Czechia: Mendel University in Brno. 2001.
148. ZERA. *Biologicky rozložitelné odpady: Jak naplnit povinnost odděleného sběru bioodpadu v obci*. Náměšť nad Oslavou, Czechia: ZERA - Zemědělská a ekologická regionální agentura, o.s. 2008.
149. ZERA. *Pilotní projekt: Řešení bioodpadu v regionu*. Náměšť nad Oslavou, Czechia: ZERA - Zemědělská a ekologická regionální agentura, o.s. 2008.
150. Zhang R, El-Mashand HM, Hartma, K, Wang F, Liu G, Choate C, Camble P. Characterization of food waste as feedstock for anaerobic digestion. *Bioresources technology*. 2007;98(4):929-935.

8 Přílohy

Příloha A – tabulková část

Příloha B – tabulková elektronická část (CD disk)

Příloha C – obrázková část

Příloha D – publikace autora

Příloha A – tabulková část

Tabulka 8.1.1: Přehled zdrojů odpadů (Tchobanoglous, Kreith, 2002)

Zdroj	Místa produkce odpadů	Typy odpadů
Domácnosti	Rodinné domy a byty	Zbytky jídel, papír, lepenka, plasty, textil, kůže, odpady ze zahrad a parků, dřevo, sklo, plechovky, hliník, popel, uliční smetky, speciální odpad (objemný odpad, spotřebitelská elektronika, baterie, oleje, pneumatiky) a domácí nebezpečný odpad
Komerční a obchodní sféra	Obchody, restaurace, trhy, kancelářské budovy a motely	Papír, lepenka, plast, dřevo, zbytky jídel, sklo, kovové odpady, popel, stavební odpad, nebezpečné odpady
Instituce	Školy, nemocnice, věznice, veřejné instituce	Stejně jako komerční odpady
Průmyslové (nesouvisející s výrobou)	Stavby, výroby, rafinerie, chemické závody, elektrárny, demolice	Papír, lepenka, plast, dřevo, zbytky jídel, sklo, kovové odpady, popel, stavební odpad, nebezpečné odpady
Odpady vyprodukované v obci	Všechny výše předešlé	Všechny výše předešlé
Konstrukční a demoliční	Nové stavby, opravy silnic, rekonstrukce	Dřevo, ocel, beton
Komunální služby (kromě léčebných zařízení)	Čištění ulic, terénní úpravy, parky, rekreační území	Uliční smetky, odpady ze zahrad a parků, odpady rekreačních území
Odpady z léčebných zařízení	Voda, odpadní voda, průmyslové výroby léčiv	Úpravny odpadů, hlavně ve složení zbytkových kalů a jiných zbytkových materiálů
Průmyslové	Stavby, výroby, rafinerie, chemické závody, elektrárny, demolice	Odpady vznikající při výrobě, zbytkové materiály, neprůmyslové odpady zahrnující zbytky jídel, popel, demoliční a stavební odpady nebezpečné odpady.
Zemědělské	Pole, ovocné sady, vinice, mlékárny, výkrmny, farmy	Například zemědělské odpady, nebezpečné odpady, zbytky jídla a krmiva

Tabulka 8.1.2: Seznam komunálních odpadů





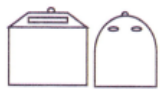
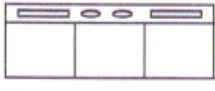
Skupina katalogu odpadu - 20	
20 01	<i>Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)</i>
20 01 01	Papír a lepenka
20 01 02	Sklo
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
20 01 10	Oděvy
20 01 11	Textilní materiály
20 01 13*	Rozpouštědla
20 01 14*	Kyseliny
20 01 15*	Zásady
20 01 17*	Fotochemikálie
20 01 19*	Pesticidy
20 01 21*	Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť
20 01 23*	Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlodíky
20 01 25	Jedlý olej a tuk
20 01 26*	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25
20 01 27*	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky
20 01 28	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice neuvedené pod číslem 20 01 27

Tabulka 8.1.2: (pokračování)



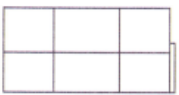

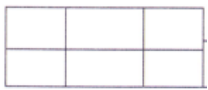




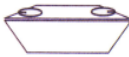
Skupina katalogu odpadu - 20	
20 01 29*	Detergenty obsahující nebezpečné látky
20 01 30	Detergenty neuvedené pod číslem 20 01 29
20 01 31*	Nepoužitelná cytostatika
20 01 32*	Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31
20 01 33*	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie
20 01 34	Baterie a akumulátory neuvedené pod číslem 20 01 33
20 01 35*	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 20 01 21 a 20 01 236)
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23 a 20 01 35
20 01 37*	Dřevo obsahující nebezpečné látky
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
20 01 39	Plasty
20 01 40	Kovy
20 01 41	Odpady z čištění komínů
20 01 99	Další frakce jinak blíže neurčené
20 02	<i>Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)</i>
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad
20 02 02	Zemina a kameny
20 02 03	Jiný biologicky nerozložitelný odpad
20 03	<i>Ostatní komunální odpady</i>
20 03 01	Směsný komunální odpad
20 03 02	Odpad z tržišť
20 03 03	Uliční smetky
20 03 04	Kal ze septiků a žump
20 03 06	Odpad z čištění kanalizace
20 03 07	Objemný odpad
20 03 99	Komunální odpady jinak blíže neurčené

Zdroj: Příloha č. 1 k vyhlášce č. 381/2001 Sb.,

Tabulka 8.1.3: Přehled nádob a kontejnerů (Vrbová et al, 2009)

Typ	Objem [l]	Materiál	Použití při shromažďování	Zobrazení
Plastové pytle	60, 80, 100, 120	plast (vyrábí se v tloušťkách od 50 do 200 mikronů)	dle tloušťky použití pro plast, papír, nápojové kartony (případně sklo, BRKO, SKO)	
Nádoby s horním výsypem (kruhová základna)	110	pozinkovaný plech, plast	plast, papír, sklo, kovy, SKO, BRKO	
Nádoby s horním výsypem (s kolečky)	80, 120, 240, 360	plast	plast, papír, sklo, kovy, nápojové kartony SKO, BRKO	
Nádoby (kontejnery) s horním výsypem	660, 770, 1100, 1200	pozinkovaný plech, plast	plast, papír, sklo, kovy, nápojové kartony SKO, BRKO	
Nádoby (kontejnery, zvony, iglů.) se spodním výsypem	1100, 1300, 1500, 1700, 2000, 2100, 2500, 3200	pozinkovaný plech, sklolaminát, plast	sklo, papír (plast, kovy, nápojové kartony)	
Sekční velkokapacitní kontejner (vícekomoditní sběr)	6500, 8000, 10000	plech	sklo, papír, kovy (plast)	

Tabulka 8.1.3: (pokračování)

Typ	Objem [l]	Materiál	Použití při shromažďování	Zobrazení
Vanový kontejner	5500, 7000, 10000	plech	shromažďování kovů, papíru, BRKO, stavebního odpadu, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner otevřený nízký AVIE	3000, 4000	plech	shromažďování kovů, papíru, BRKO, stavebního odpadu, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner vysoký otevřený, sklopné bočnice AVIE	5000, 6000, 9000, 12000	plech	shromažďování kovů, papíru, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner otevřený nízký, na velké auto LIAZ, TATRA	6000, 7000, 10000, 12000	plech	shromažďování kovů, papíru, BRKO, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner vysoký otevřený, sklopné bočnice, na velké auto LIAZ, TATRA	15000, 16000, 20000, 22000	plech	shromažďování kovů, papíru, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner uzavřený, na velké auto LIAZ, TATRA	14000, 17000, 20000	plech	shromažďování papíru ve sběrných dvorech, při mobilních sběrech a na otevřených prostranstvích	
Drátěný koš	800 - 1500	drát	shromažďování PET lahví před školami a na některých menších obcích	
Big - bag (žoky)	800 - 1500	protkaný plast	shromažďování PET láhví, nápojových kartonů ve školách	
Velkokapacitní kontejner	6500, 10000	plech	shromažďování SKO	
Vanový kontejner	5500, 7000, 10000	plech	shromažďování SKO	

Tabulka 8.1.4: Obsah vlhkosti BRO [%] (Tchobanoglous, Kreith, 2002)

Druh odpadu	Vlhkost v obsahu [%]
Hypotetický	100
Sláma	70-85
Rýžové slupky	70-85
Dřevo (piliny)	80-90
Podestýlka	60-65
Posekaná tráva	50-55
Organická frakce KO	55-60

Tabulka 8.1.5: Poměr C:N v některých surovinách ke kompostování (Pliva et al, 2009)

Dusíkaté suroviny	C:N	Uhlíkaté suroviny	C:N
Posekaná tráva	20:1	Dřevní štěpky	145:1
Odpad ze zeleniny	20:1	Odřezky z keřů	125:1
Tráva	23:1	Sláma obilovin	94:1
BRKO z domácností	25:1	Stařina z luk	50:1
Koňský hnůj	25:1	Listy ovocných stromů	38:1
Ovčí hnůj	17:1	Listy lesních stromů	50:1
Hovězí hnůj	20:1	Hrabanka jehličnanů	65:1
Drůbeží trus	10:1	Výlisky z ovoce	50:1
Sláma strukovin	32:1	Bramborová nať	60:1
Ornice	20:1	Kukuřičné stonky	90:1

Tabulka 8.1.6: Složení bioplynu (Bilitewski et al., 1997)

Složka bioplynu	Chemická značka	Procentuelní zastoupení
Metan	CH ₄	45-75 %
Oxid uhličitý	CO ₂	25-55 %
Vodní pára	H ₂ O	0-10 %
Dusík	N	0-5 %
Kyslík	O	0-2%
Vodík	H ₂	0-1%
Čpavek	NH ₃	0-1%
Sulfan	H ₂ S	0-1%

Tabulka 8.1.7: Produce BRKO (20 02 01), počty nádob, kontejnerů a svozů lokality B (roky 2007 – 2011)

Měsíc	Množství [t]			Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]			Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]		
	C _{BIO} 0,24 m ³ , 0,77 m ³ , a VOK _{BIO} 18 m ³								
	0,24 m ³	0,77 m ³	18 m ³	0,24 m ³	0,77 m ³	18 m ³	0,24 m ³	0,77 m ³	18 m ³
Rok 2007									
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duben	2,060	-	-	80	-	-	1	-	-
Květen	8,690	-	-	320	-	-	4	-	-
Červen	7,990	-	14,240	320	-	3	4	-	3
Červenec	10,770	-	9,530	400	-	2	5	-	2
Srpen	10,930	-	4,030	320	-	1	4	-	1
Září	8,250	-	8,020	320	-	2	4	-	2
Říjen	12,660	-	4,070	400	-	1	5	-	1
Listopad	4,910	-	21,200	160	-	4	2	-	4
Prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rok 2008									
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duben	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Květen	18,116	-	-	400	-	-	5	-	-
Červen	13,552	-	34,450	320	-	7	4	-	7
Červenec	17,087	-	5,390	400	-	1	5	-	1
Srpen	18,47	-	3,460	320	-	1	4	-	1
Září	16,181	-	-	320	-	-	4	-	-
Říjen	16,9	-	36,630	400	-	7	5	-	7

Tabulka 8.1.7: (pokračování)

Měsíc	Množství [t]			Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]			Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]		
	C _{BIO} 0,24 m ³ , 0,77 m ³ , a VOK _{BIO} 18 m ³								
	0,24 m ³	0,77 m ³	18 m ³	0,24 m ³	0,77 m ³	18 m ³	0,24 m ³	0,77 m ³	18 m ³
Listopad	10,097	-	15,310	320	-	3	4	-	3
Prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rok 2009									
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duben	-	9,420	6,800	-	132	1	-	4	1
Květen	-	10,080	5,010	-	132	1	-	4	1
Červen	-	12,940	6,260	-	165	1	-	5	1
Červenec	-	18,410	-	-	132	-	-	4	-
Srpen	-	19,670	11,070	-	132	3	-	4	3
Září	-	17,110	-	-	132	-	-	4	-
Říjen	-	14,429	-	-	132	-	-	4	-
Listopad	-	16,535	-	-	132	-	-	4	-
Prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rok 2010									
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duben	-	6,826	-	-	66	-	-	2	-
Květen	-	15,320	-	-	134	-	-	4	-
Červen	-	20,525	-	-	170	-	-	5	-
Červenec	-	12,333	-	-	136	-	-	4	-
Srpen	-	20,200	4,280	-	136	1	-	4	1
Září	-	24,260	7,370	-	170	2	-	5	2
Říjen	-	21,065	9,530	-	170	4	-	5	4
Listopad	-	4,008	-	-	34	-	-	1	-
Prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rok 2011									
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duben	-	7,985	3,570	-	102	3	-	3	3
Květen	-	16,070	3,840	-	170	3	-	5	3
Červen	-	13,840	3,590	-	136	2	-	4	2
Červenec	-	12,440	-	-	136	-	-	4	-
Srpen	-	16,200	-	-	136	-	-	4	-
Září	-	19,160	-	-	170	-	-	5	-
Říjen	-	11,623	-	-	102	-	-	3	-
Listopad	-	3,927	-	-	34	-	-	1	-
Prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.8: Produce BRKO (20 02 01), počty nádob, kontejnerů a svozů lokality C (roky 2007 – 2011)

Měsíc	Množství [t]		Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]			Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]		
	C _{BIO} 0,12 m ³ , 0,24 m ³ , a VOK _{BIO} 18 m ³							
	0,12 - 0,24 m ³	18 m ³	0,12 m ³	0,24 m ³	18 m ³	0,12 m ³	0,24 m ³	18 m ³
Rok 2007								
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	8,15	-	-	4	-	-	4
Duben	2,2	9,84	10	76	4	2	2	4
Květen	1,3	-	10	76	-	2	2	-
Červen	2,927	13,08	10	76	4	2	2	4
Červenec	4,4	8,98	15	114	4	3	3	4
Srpen	3,14	18,34	10	76	4	2	2	4
Září	4,3	-	10	76	-	2	2	-
Říjen	1,89	18,41	10	76	4	2	2	4
Listopad	1,6	-	10	76	-	2	2	-
Prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-
Rok 2008								
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	25,27	-	-	4	-	-	4
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-
Duben	2,47	1,09	10	76	4	2	2	4
Květen	3,675	22,71	10	76	4	2	2	4
Červen	3,45	16,21	10	76	4	2	2	4
Červenec	6,05	22,93	15	141	4	3	3	4
Srpen	5,218	21,49	10	94	4	2	2	4
Září	5,195	14,87	10	100	4	2	2	4
Říjen	5,845	19,05	10	100	4	2	2	4
Listopad	4,22	16,68	10	100	4	2	2	4
Prosinec	-	4,49	-	-	4	-	-	4
Rok 2009								
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-
Duben	2,121	21,85	5	45	4	1	1	4
Květen	4,52	1,97	10	112	4	2	2	4
Červen	7,18	10,68	15	168	4	3	3	4
Červenec	7,72	18,78	10	114	4	2	2	4
Srpen	7,74	23,17	10	120	4	2	2	4
Září	7,74	14,72	10	124	4	2	2	4
Říjen	6,238	-	10	132	-	2	2	-
Listopad	6,078	18,67	10	142	4	2	2	4
Prosinec	-	26,28	-	-	4	-	-	4
Rok 2010								
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	3,41	-	-	4	-	-	4
Duben	2,083	15,45	5	71	4	1	1	4
Květen	5,18	10,67	10	142	4	2	2	4
Červen	11,112	23,43	15	243	4	3	3	4
Červenec	5,98	2,43	10	162	4	2	2	4
Srpen	10,44	23,49	10	172	4	2	2	4
Září	10,72	-	10	172	-	2	2	-
Říjen	9,011	36,56	10	258	4	3	3	4
Listopad	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.8: (pokračování)

Měsíc	Množství [t]		Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]			Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]		
	CBIO 0,12 m ³ , 0,24 m ³ , a VOKBIO 18 m ³							
	0,12 - 0,24 m ³	18 m ³	0,12 m ³	0,24 m ³	18 m ³	0,12 m ³	0,24 m ³	18 m ³
Prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-
Rok 2011								
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	20,8	-	-	4	-	-	4
Duben	3,2	-	5	92	4	1	1	4
Květen	9,88	12,34	15	278	4	3	3	4
Červen	8,88	-	10	186	4	2	2	4
Červenec	3,2	14,9	10	186	4	2	2	4
Srpen	9,88	18,33	10	186	4	2	2	4
Září	8,88	-	10	186	-	2	2	-
Říjen	10,74	24,07	10	186	4	2	2	4
Listopad	-	-	-	-	-	-	-	-
Prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.9: Produkce BRKO (20 01 01), počty nádob a svozů lokality A (roky 2014 – 2017)

Měsíc	Množství [t]	Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]	Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]
Rok 2014			
Leden	48,139	1709	9
Únor	38,749	1577	8
Březen	39,858	1572	10
Duben	45,439	1771	9
Květen	48,409	1775	9
Červen	45,218	1552	9
Červenec	48,878	1729	9
Srpen	49,899	1706	9
Září	52,946	1715	9
Říjen	50,599	1778	11
Listopad	46,395	1567	11
Prosinec	66,299	1735	10
Rok 2015			
Leden	47,991	1736	10
Únor	40,007	1556	9
Březen	48,963	1750	11
Duben	43,88	1532	9
Květen	47,252	1785	12
Červen	51,443	1781	10
Červenec	46,045	1754	14
Srpen	48,700	1777	13
Září	47,415	1602	12
Říjen	50,205	1744	12
Listopad	46,472	1515	12
Prosinec	73,125	1995	14
Rok 2016			
Leden	44,643	1736	12
Únor	46,355	1556	13
Březen	50,501	1750	15
Duben	51,402	1532	12

Tabulka 8.1.9: (pokračování)

Měsíc	Množství [t]	Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]	Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]
		CPAP 1,1 m ³	
Květen	53,376	1785	12
Červen	47,667	1781	13
Červenec	50,111	1754	10
Srpen	50,610	1777	13
Září	54,704	1602	12
Říjen	51,45	1744	12
Listopad	58,813	1515	11
Prosinec	61,037	1995	16
Rok 2017			
Leden	51,412	1823	10
Únor	45,891	1641	11
Březen	50,859	1877	11
Duben	45,592	1659	9
Květen	54,027	1893	10
Červen	56,504	1903	13
Červenec	53,047	1812	10
Srpen	50,588	1866	13
Září	47,880	1648	13
Říjen	53,974	1837	12
Listopad	55,043	1787	13
Prosinec	64,963	1640	13

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.10: Produce BRKO (20 02 01), počty nádob a svozů lokality A (roky 2014 – 2017)

Měsíc	Množství [t]				Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]				Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]			
	CBIO 0,24 m ³ , 0,66 m ³ , 0,77 m ³ a 1,1 m ³											
	0,24 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³	1,1 m ³	0,24 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³	1,1 m ³	0,24 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³	1,1 m ³
Rok 2014												
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Květen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Červen	-	-	12,600	-	-	-	352	-	-	-	4	-
Červenec	-	-	17,160	-	-	-	352	-	-	-	4	-
Srpen	-	-	27,870	-	-	-	443	-	-	-	5	-
Září	-	-	32,500	-	-	-	356	-	-	-	4	-
Říjen	-	-	36,250	-	-	-	445	-	-	-	5	-
Listopad	-	-	14,300	-	-	-	351	-	-	-	4	-
Prosinec	-	-	8,120	-	-	-	174	-	-	-	2	-
Rok 2015												
Leden	-	-	12,360	-	-	-	267	-	-	-	3	-
Únor	-	-	3,260	-	-	-	89	-	-	-	1	-
Březen	-	-	16,377	-	-	-	267	-	-	-	3	-
Duben	-	-	15,514	-	-	-	356	-	-	-	4	-
Květen	-	-	27,970	-	-	-	447	-	-	-	5	-
Červen	-	-	23,416	-	-	-	360	-	-	-	4	-
Červenec	-	-	30,350	-	-	-	455	-	-	-	5	-
Srpen	-	-	27,368	-	-	-	367	-	-	-	4	-
Září	-	-	32,646	-	-	-	372	-	-	-	4	-

Tabulka 8.1.10: (pokračování)

Měsíc	Množství [t]				Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]				Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]			
	C _{BIO} 0,24 m ³ , 0,66 m ³ , 0,77 m ³ a 1,1 m ³											
	0,24 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³	1,1 m ³	0,24 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³	1,1 m ³	0,24 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³	1,1 m ³
Říjen	-	-	45,624	-	-	-	465	-	-	-	5	-
Listopad	-	-	28,094	-	-	-	372				4	
Prosinec	-	-	11,284	-	-	-	279				3	
Rok 2016												
Leden	-	-	14,188	-	-	-	194	-	-	-	2	-
Únor	-	-	9,304	-	-	-	97	-	-	-	1	-
Březen	-	-	9,198	-	-	-	97	-	-	-	1	-
Duben	-	0,103	35,251	-	-	5	486	-	-	2	6	-
Květen	-	0,553	24,218	0,204	-	12	389	2	-	4	4	2
Červen	-	0,579	30,514	0,567	-	12	389	4	-	4	4	4
Červenec	-	1,149	30,662	0,965	-	15	486	11	-	5	5	5
Srpen	-	1,374	34,877	1,607	-	12	389	14	-	4	4	4
Září	-	1,403	38,499	2,887	-	15	489	23	-	5	6	5
Říjen	-	0,962	25,268	1,901	-	12	389	20	-	4	4	4
Listopad	-	0,955	25,188	1,844	-	12	385	24	-	4	4	4
Prosinec	-	0,17	77,45	0,677	-	6	192	12	-	2	2	2
Rok 2017												
Leden	-	0,328	9,425	0,465	-	6	192	12	-	2	2	2
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	0,859	29,98	2,358	-	16	384	24	-	4	4	4
Duben	-	0,646	14,374	1,56	-	16	310	24	-	5	5	5
Květen	-	1,179	23,167	2,26	-	20	385	28	-	4	4	4
Červen	-	1,305	23,653	2,752	-	25	481	39	-	5	5	5
Červenec	-	1,336	18,052	1,676	-	20	384	30	-	4	4	4
Srpen	0,089	1,575	24,356	2,753	2	20	384	34	2	4	4	4
Září	0,076	1,915	29,861	3,118	5	25	477	50	3	5	5	5
Říjen	-	1,733	30,392	4,103	4	20	384	40	-	4	4	4
Listopad	0,066	1,215	23,077	2,504	4	20	384	40	3	4	4	4
Prosinec	0,07	0,491	10,348	1,295	3	15	288	30	3	3	3	3

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.11: Produce BRKO (20 02 01), počty kontejnů a svozů lokality A (roky 2014 – 2017)

Měsíc	Množství [t]		Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]		Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]	
	VOK _{BIO} 14 m ³					
Rok 2016						
Leden	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-
Březen	23,890	-	12	-	11	-
Duben	26,720	-	17	-	12	-
Květen	41,830	-	13	-	11	-
Červen	29,050	-	17	-	13	-
Červenec	21,800	-	9	-	9	-
Srpen	1,320	-	1	-	1	-
Září	10,160	-	7	-	4	-
Říjen	6,270	-	5	-	3	-
Listopad	59,580	-	33	-	17	-
Prosinec	21,980	-	8	-	5	-
Rok 2017						
Leden	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-
Březen	42,680	-	26	-	18	-
Duben	34,440	-	26	-	16	-
Květen	17,420	-	6	-	6	-
Červen	14,960	-	8	-	7	-
Červenec	9,720	-	6	-	6	-
Srpen	9,280	-	5	-	5	-
Září	7,500	-	3	-	3	-
Říjen	26,600	-	16	-	12	-
Listopad	43,240	-	18	-	10	-
Prosinec	10,360	-	7	-	4	-

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.12: Produce BRKO (20 01 01), počty nádob a svozů lokality B (roky 2014 – 2017)

Měsíc	Množství [t]			Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]			Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]		
	CPAP 0,24 m ³ , 1,1 m ³ a 3 m ³								
	0,24 m ³	1,1 m ³	3 m ³	0,24 m ³	1,1 m ³	3 m ³	0,24 m ³	1,1 m ³	3 m ³
2014									
Leden	-	7,598	-	-	182	-	-	4	-
Únor	-	7,683	-	-	200	-	-	4	-
Březen	-	6,862	-	-	211	-	-	4	-
Duben	-	8,622	-	-	271	-	-	5	-
Květen	-	7,030	-	-	217	-	-	4	-
Červen	-	7,204	-	-	210	-	-	4	-
Červenec	-	9,104	-	-	251	-	-	5	-
Srpen	-	7,929	-	-	202	-	-	4	-
Září	-	9,128	-	-	247	-	-	5	-
Říjen	-	6,494	-	-	209	-	-	4	-
Listopad	-	6,897	-	-	187	-	-	4	-
Prosinec	-	9,218	0,600	-	229	8	-	5	4
2015									
Leden	-	5,649	0,280	-	166	8	-	4	4
Únor	-	5,615	0,280	-	198	6	-	4	3
Březen	-	6,406	0,580	-	218	6	-	5	3

Tabulka 8.1.12: (pokračování)

Měsíc	Množství [t]			Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]			Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]		
	CPAP 0,24 m ³ , 1,1 m ³ a 3 m ³								
	0,24 m ³	1,1 m ³	3 m ³	0,24 m ³	1,1 m ³	3 m ³	0,24 m ³	1,1 m ³	3 m ³
Duben	-	5,700	0,300	-	175	4	-	4	2
Květen	-	5,298	0,280	-	180	4	-	4	2
Červen	-	8,472	0,300	-	235	4	-	5	2
Červenec	-	5,848	0,320	-	186	4	-	4	2
Srpen	-	5,925	0,280	-	188	4	-	4	2
Září	-	6,749	0,380	-	228	4	-	6	2
Říjen	-	5,585	0,260	-	180	4	-	4	2
Listopad	0,010	6,228	0,300	1	181	4	1	4	2
Prosinec	0,010	8,941	0,300	1	235	4	1	4	2
Rok 2016									
Leden	0,017	5,328	0,320	2	170	4	2	4	2
Únor	0,015	5,856	0,300	1	173	4	1	4	2
Březen	0,015	6,525	0,400	2	208	6	2	6	3
Duben	0,017	5,135	0,280	1	176	4	1	4	2
Květen	0,017	7,835	0,260	1	230	4	1	5	2
Červen	-	6,012	0,280	-	190	4	-	4	2
Červenec	-	6,454	0,220	-	197	4	-	4	2
Srpen	-	7,758	0,380	-	232	6	-	5	3
Září	-	6,768	0,260	-	189	4	-	4	2
Říjen	0,030	5,969	0,260	4	182	4	4	4	2
Listopad	0,040	7,482	0,260	5	235	4	5	5	2
Prosinec	0,020	6,439	0,300	4	188	4	4	4	2
Rok 2017									
Leden	0,033	6,472	0,400	5	234	6	5	5	3
Únor	0,022	5,192	0,260	4	193	4	4	4	2
Březen	0,028	5,487	0,220	4	185	4	4	4	2
Duben	-	5,862	0,220	-	192	4	-	4	2
Květen	-	7,039	0,260	-	224	4	-	5	2
Červen	-	5,553	0,240	-	188	4	-	4	2
Červenec	-	6,584	0,300	-	200	4	-	4	2
Srpen	0,009	7,644	0,420	1	233	6	1	5	3
Září	0,027	6,257	0,360	3	195	4	3	4	2
Říjen	0,038	7,100	0,300	5	247	4	5	5	2
Listopad	0,027	6,080	0,260	4	187	2	4	4	1
Prosinec	0,043	6,789	0,420	4	189	4	4	4	2

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.13: Produce BRKO (20 02 01), počty nádob, kontejnerů a svozů lokality B roky (2014 – 2017)

Měsíc	Množství [t]				Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]				Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]			
	C _{BIO} 0,66 m ³ , 0,77 m ³ , 1,1 m ³ a VOK _{BIO} 14 m ³											
	0,66 m ³	0,77 m ³	1,1 m ³	14 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³	1,1 m ³	14 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³	1,1 m ³	14 m ³
Rok 2014												
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duben	-	15,333	-	-	-	231	-	-	-	8	-	-
Květen	-	15,252	-	-	-	188	-	-	-	8	-	-
Červen	-	12,712	-	-	-	186	-	-	-	9	-	-
Červenec	-	11,761	-	-	-	180	-	-	-	8	-	-
Srpen	-	34,056	-	-	-	223	-	-	-	9	-	-
Září	-	27,795	-	-	-	182	-	-	-	9	-	-
Říjen	-	33,632	-	-	-	223	-	-	-	9	-	-
Listopad	-	12,995	-	-	-	180	-	-	-	8	-	-
Prosinec	-	3,224	-	-	-	47	-	-	-	3	-	-
Rok 2015												
Leden	-	2,742	-	-	-	133	-	-	-	4	-	-
Únor	-	0,894	-	-	-	45	-	-	-	2	-	-
Březen	-	13,502	-	-	-	135	-	-	-	6	-	-
Duben	-	13,421	-	-	-	223	-	-	-	8	-	-
Květen	-	19,189	-	-	-	180	-	-	-	4	-	-
Červen	-	15,482	-	-	-	181	-	-	-	4	-	-
Červenec	-	16,657	-	-	-	228	-	-	-	5	-	-
Srpen	-	17,219	-	-	-	182	-	-	-	4	-	-
Září	-	23,240	-	-	-	182	-	-	-	4	-	-
Říjen	0,624	27,807	-	-	6	230	-	-	5	5	-	-
Listopad	0,704	18,670	-	-	8	184	-	-	4	8	-	-
Prosinec	0,210	5,530	-	-	6	136	-	-	3	5	-	-
Rok 2016												
Leden	0,172	4,546	-	-	4	92	-	-	2	4	-	-
Únor	0,194	4,763	-	-	2	46	-	-	1	2	-	-
Březen	0,344	4,715	-	-	4	48	-	-	1	3	-	-
Duben	1,528	20,304	-	-	20	228	-	-	5	8	-	-
Květen	1,288	17,287	-	0,480	16	184	-	1	4	4	-	1
Červen	1,300	17,431	-	-	16	184	-	-	4	4	-	-
Červenec	1,620	21,745	-	-	20	230	-	-	5	5	-	-
Srpen	1,960	26,212	-	-	20	230	-	-	5	5	-	-
Září	1,160	15,550	-	-	16	184	-	-	4	4	-	-
Říjen	1,210	17,056	-	-	19	226	-	-	5	5	-	-
Listopad	1,340	16,988	-	-	20	230	-	-	5	5	-	-
Prosinec	0,204	2,681	-	-	4	46	-	-	1	2	-	-
Rok 2017												
Leden	0,064	0,947	-	-	4	46	-	-	1	2	-	-
Únor	0,160	2,337	-	-	4	48	-	-	1	3	-	-
Březen	1,276	16,230	-	-	20	224	-	-	5	7	-	-
Duben	0,682	10,611	-	-	16	178	-	-	4	5	-	-
Květen	1,243	17,938	0,135	-	16	184	1	-	4	4	1	-
Červen	1,189	15,675	0,479	-	20	229	5	-	5	5	5	-
Červenec	0,701	10,477	-	-	16	184	-	-	4	4	-	-
Srpen	1,413	16,229	0,077	-	16	184	1	-	4	4	1	-
Září	1,872	18,638	0,083	-	20	231	1	-	5	5	1	-
Říjen	1,302	20,275	0,536	-	16	181	3	-	4	6	3	-
Listopad	1,268	14,931	0,262	-	16	184	4	-	4	8	2	-
Prosinec	0,204	2,977	0,900	-	8	90	1	-	2	3	1	-

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.14: Produce BRKO (20 02 01), počty nádob, a svozů lokality B (rok 2013)

Měsíc	Množství [t]	Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]	Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]
		CBIO 0,77 m ³	
Rok 2013			
Leden	-	-	-
Únor	-	-	-
Březen	-	-	-
Duben	4,200	35	1
Květen	16,800	160	4
Červen	16,080	160	4
Červenec	15,320	160	4
Srpen	19,300	198	5
Září	18,440	197	5
Říjen	21,300	120	3
Listopad	6,000	40	1
Prosinec	-	-	-

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.15: Produce BRKO (20 01 01), počty nádob a svozů lokality C (roky 2014 – 2017)

Měsíc	Množství [t]	Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]	Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]
		CPAP 1,1 m ³	
Rok 2014			
Leden	0,263	10	2
Únor	0,367	10	2
Březen	0,461	10	2
Duben	0,361	9	2
Květen	0,414	10	2
Červen	0,434	10	2
Červenec	0,592	15	3
Srpen	0,503	10	2
Září	0,450	10	2
Říjen	0,401	10	2
Listopad	0,346	9	2
Prosinec	0,714	15	3
Rok 2015			
Leden	0,217	8	2
Únor	0,342	10	2
Březen	0,365	9	2
Duben	0,332	10	2
Květen	0,360	10	2
Červen	0,660	15	3
Červenec	0,384	10	2
Srpen	0,443	10	2
Září	0,388	10	2
Říjen	0,321	10	2
Listopad	0,298	8	2
Prosinec	0,533	13	3
Rok 2016			
Leden	0,161	5	2
Únor	0,185	5	2
Březen	0,264	8	2
Duben	0,247	8	2
Květen	0,400	12	3

Tabulka 8.1.15: (pokračování)

Měsíc	Množství [t]		Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]	Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]
	CPAP 1,1 m ³			
Červen	0,393		10	2
Červenec	0,405		10	2
Srpen	0,438		10	2
Září	0,486		10	2
Říjen	0,347		10	2
Listopad	0,563		15	3
Prosinec	0,361		10	2
Rok 2017				
Leden	0,303		10	2
Únor	0,292		10	2
Březen	0,270		10	2
Duben	0,370		10	2
Květen	0,573		15	3
Červen	0,384		10	2
Červenec	0,378		10	2
Srpen	0,349		10	2
Září	0,322		10	2
Říjen	0,434		15	3
Listopad	0,398		10	2
Prosinec	0,369		10	2

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.16: Produce BRKO (20 02 01), počty nádob, kontejnerů a svozů lokality C (roky 2014 – 2017)

Rok	Množství [t]			Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]			Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]		
	CBIO 0,24 m ³ , 0,77 m ³ a VOKBIO 14 m ³								
	0,24 m ³	0,77 m ³	14 m ³	0,24 m ³	0,77 m ³	14 m ³	0,24 m ³	0,77 m ³	14 m ³
2014									
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Březen	0,125	0,944	13,900	5	12	4	1	1	2
Duben	4,799	1,913	2,334	490	60	3	5	5	3
Květen	6,691	4,012	14,250	196	48	4	2	4	2
Červen	7,124	3,528	2,210	294	48	1	3	4	1
Červenec	4,907	3,763	3,050	196	48	1	2	4	1
Srpen	9,358	9,258	7,970	196	60	2	2	5	1
Září	7,069	7,279	-	196	48	-	2	4	-
Říjen	13,386	8,596	10,750	294	60	2	3	5	2
Listopad	3,372	1,602	-	196	36	-	2	3	-
Prosinec	-	0,813	-	-	24	-	-	-	-
2015									
Leden	-	0,654	-	-	24	-	-	2	-
Únor	-	0,105	-	-	12	-	-	1	-
Březen	-	2,277	-	-	36	-	-	3	-
Duben	2,931	2,514	-	98	48	-	1	4	-
Květen	5,782	4,629	9,360	196	48	2	2	4	1
Červen	4,714	3,110	3,460	196	48	1	2	4	1
Červenec	4,062	5,040	-	196	60	-	2	5	-
Srpen	5,586	4,901	-	196	48	-	2	5	-
Září	8,061	5,999	-	196	48	-	2	5	-

Tabulka 8.1.16: (pokračování)

Měsíc	Množství [t]			Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]			Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]		
	C _{BIO} 0,24 m ³ , 0,77 m ³ a VOK _{BIO} 14 m ³								
	0,24 m ³	0,77 m ³	14 m ³	0,24 m ³	0,77 m ³	14 m ³	0,24 m ³	0,77 m ³	14 m ³
Říjen	11,405	7,020	6,260	294	60	2	3	5	1
Listopad	5,684	3,958	5,800	196	48	2	2	4	1
Prosinec	4,704	0,309	-	196	24	-	2	2	0
2016									
Leden	0,150	0,716	-	20	24	-	2	2	-
Únor	-	0,701	-	-	12	-	-	1	-
Březen	2,254	1,326	-	196	24	-	2	2	-
Duben	7,108	3,818	-	294	48	-	3	4	-
Květen	5,754	5,137	-	196	48	-	2	4	-
Červen	5,575	4,723	-	196	48	-	2	4	-
Červenec	3,392	5,514	-	196	60	-	2	5	-
Srpen	8,138	6,475	-	294	60	-	3	5	-
Září	4,040	4,741	-	196	48	-	2	4	-
Říjen	4,013	3,413	-	196	48	-	2	4	-
Listopad	4,018	3,609	6,580	196	60	2	2	5	1
Prosinec	1,372	0,392	-	98	12	-	1	1	-
2017									
Leden	0,036	0,900	-	4	12	-	1	1	-
Únor	0,296	1,309	-	20	24	-	2	2	-
Březen	4,178	3,533	-	136	36	-	3	3	-
Duben	2,589	2,063	-	96	36	-	3	3	-
Květen	4,975	4,421	4,590	168	48	1	2	4	-
Červen	2,192	2,734	-	89	60	-	2	5	-
Červenec	3,761	2,722	-	143	48	-	2	4	-
Srpen	5,004	3,393	-	187	48	-	2	4	-
Září	7,268	5,216	-	294	60	-	3	5	-
Říjen	5,661	6,532	7,740	196	60	2	2	5	1
Listopad	4,365	3,074	-	196	48	-	2	4	-
Prosinec	0,216	0,280	-	24	12	-	1	1	-

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.17: Produce BRKO (20 02 01), počty nádob, kontejnerů a svozů lokality C (rok 2013)

Rok	Množství [t]		Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]			Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]			
	C _{BIO} 0,12 m ³ , 0,24 m ³ , a VOK _{BIO} 18 m ³								
	0,12 - 0,24 m ³	18 m ³	0,12 m ³	0,24 m ³	18 m ³	0,12 m ³	0,24 m ³	18 m ³	
2013									
Leden	-	-	-	-	-	-	-	-	
Únor	-	-	-	-	-	-	-	-	
Březen	-	-	-	-	-	-	-	-	
Duben	3,580	-	5	93	-	1	1	-	
Květen	8,420	9,740	10	186	2	2	2	2	
Červen	7,620	14,430	10	186	3	2	2	3	
Červenec	7,260	10,180	10	186	4	2	2	4	
Srpen	8,140	5,250	10	186	3	2	2	3	
Září	9,860	6,430	10	186	2	2	2	2	
Říjen	12,980	13,140	15	279	3	3	3	3	
Listopad	-	30,650	-	-	6	-	-	6	
Prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	

Pozn: Počet svezných nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.18: Produce BRKO (20 02 01), počty nádob a svozů lokality D (roky 2014 – 2017)

Rok	Množství [t]		Počet svezných nádob [ks.měsíc ⁻¹]		Počet jízd [počet jízd.měsíc ⁻¹]	
	C _{BIO} 0,66 m ³ , 0,77 m ³					
	0,66 m ³	0,77 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³	0,66 m ³	0,77 m ³
2014						
Leden	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-
Březen	-	-	-	-	-	-
Duben	-	0,203	-	9	-	2
Květen	-	0,568	-	9	-	9
Červen	-	0,487	-	7	-	9
Červenec	-	0,474	-	8	-	7
Srpen	-	0,471	-	8	-	8
Září	-	0,798	-	8	-	4
Říjen	-	1,009	-	10	-	5
Listopad	-	0,161	-	8	-	3
Prosinec	-	0,090	-	5	-	33
2015						
Leden	-	-	-	-	-	-
Únor	-	-	-	-	-	-
Březen	-	0,103	-	4	-	2
Duben	-	0,150	-	10	-	5
Květen	-	0,428	-	8	-	4
Červen	-	0,272	-	8	-	4
Červenec	-	0,445	-	10	-	5
Srpen	-	0,810	-	8	-	4
Září	0,354	0,973	4	10	2	5
Říjen	0,573	0,845	8	8	4	4
Listopad	0,447	0,499	8	8	4	4
Prosinec	0,148	0,182	6	6	3	3
2016						
Leden	0,058	0,067	4	4	2	2
Únor	0,128	0,107	2	2	1	1
Březen	0,290	0,182	4	4	2	2
Duben	0,486	0,438	8	8	4	4
Květen	0,581	0,359	8	8	4	4
Červen	0,507	0,702	10	10	5	5
Červenec	0,507	0,606	8	8	4	4
Srpen	0,862	0,809	10	10	5	5
Září	0,640	0,786	8	8	4	4
Říjen	0,548	0,509	8	8	4	4
Listopad	0,528	0,678	10	10	5	5
Prosinec	0,076	0,088	2	2	1	1
2017						
Leden	-	-	-	-	-	-
Únor	0,074	0,043	2	2	1	1
Březen	0,495	0,389	10	10	5	5
Duben	0,214	0,269	8	8	4	4
Květen	0,361	0,268	10	10	5	5
Červen	0,203	0,135	8	8	4	4
Červenec	0,328	0,250	8	8	4	4
Srpen	0,652	0,564	10	10	5	5
Září	0,687	0,522	8	8	4	4
Říjen	0,810	0,726	8	8	4	4
Listopad	0,331	0,397	10	10	5	5
Prosinec	0,200	0,024	2	2	2	2

Pozn: Počty nádob vyházejí z celkového počtu rozmístěných nádob

Tabulka 8.1.19: Výsledky rozboru SKO v roce 2007 (lokality A)

Katalog. číslo/měsíc*	11,16 [t]	10,67 [t]	11,83 [t]	12,53 [t]	14,05 [t]	12,51 [t]	10,35 [t]	8,70 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	11,8	9,0	12,0	6,2	10,4	9,6	17,4	15,8
20 01 02	3,2	1,8	6,8	6,4	4,2	5,8	7,2	5,8
20 01 39	14,6	13,0	16,6	13,8	14,6	14,8	13,2	12,6
15 01 05	2,8	1,4	0,8	2,8	2,8	2,2	2,4	2,6
20 01 08	8,0	18,2	7,4	7,4	8,6	19,6	28,0	23,8
20 02 01	8,4	6,1	8,0	6,8	11,4	11,8	3,2	4,2
20 01 10	2,0	2,6	4,0	5,0	3,6	2,8	4,8	2,8
20 01 11	1,0	2,0	5,0	2,2	1,8	0,0	0,0	0,6
20 01 33	0,2	0,2	0,0	0,2	0,6	0,0	0,2	0,0
20 01 35	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 01 36	0,0	0,0	0,0	0,4	1,2	0,0	0,0	1,8
20 01 39	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,4	0,2	0,2
20 01 38	0,0	1,4	0,1	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0
20 01 40	4,6	2,4	2,6	5,6	4,6	4,6	3,6	6,4
20 03 07	14,0	18,6	11,2	19,6	18,4	16,4	12,4	14,2
Celkem [kg]	70,8	79,1	74,7	76,6	86,2	88,0	92,6	90,8

Tabulka 8.1.20: Výsledky rozboru SKO v roce 2008 (lokality A)

Katalog. číslo/měsíc*	10,35 [t]	10,27 [t]	11,40 [t]	11,52 [t]	11,38 [t]	11,74 [t]	10,15 [t]	9,67 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	12,4	18,2	15,4	12,8	10,2	15,8	13,8	10,4
20 01 02	6,2	3,8	4,2	7,6	4,6	2,4	6,2	4,2
20 01 39	19,8	17,2	16,8	13,4	16,8	18,6	14,4	19,8
15 01 05	0,8	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,2
20 01 08	23,6	19,8	25,8	23,8	24,2	19,6	14,2	23,4
20 02 01	14,6	17,6	15,6	18,2	13,8	16,2	10,4	6,2
20 01 10	1,2	3,2	5,8	4,8	4,6	8,8	7,2	12,4
20 01 11	4,8	2,4	3,2	3,8	7,2	2,4	3,8	1,4
20 01 33	0,2	0,4	0	0,4	0,2	0,6	0,2	0,2
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0,6	3,2	2,8	1,6	6,4	2,2	4,6	7,6
20 01 39	0,2	0,2	0	0,2	0	0,2	0,2	0
20 01 38	8,6	4,6	3,2	4	7,4	4,6	3,6	6,2
20 01 40	4,2	8,2	6,4	5,8	3,2	6,4	4,8	7,4
20 03 07	28,6	25,4	29,4	31,8	27,6	29,8	31,4	25,6
Celkem [kg]	125,8	124,8	129,0	128,6	126,6	128,2	115,4	125,0

Tabulka 8.1.21: Výsledky rozboru SKO v roce 2009 (lokality A)

Katalog. číslo/měsíc*	10,43[t]	10,39[t]	11,78[t]	12,1[t]	11,02[t]	11,5[t]	10,57[t]	8,01[t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	15,6	12,6	16,6	13,8	16,8	11,6	14,6	9,6
20 01 02	2,6	5,8	6,8	4,2	1,2	4,8	7,2	2,6
20 01 39	16,8	13,6	9,8	12,6	9,2	15,6	13,2	16,8
15 01 05	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
20 01 08	19,4	23,6	19,6	15,8	21,6	18,6	21,6	16,8
20 02 01	11,6	8,2	15,8	17,2	10,2	13,2	5,2	8,6
20 01 10	5,8	7,8	9,6	4,6	2,6	1,6	4,8	7,2
20 01 11	4,2	2,6	4,6	5,8	4,6	3,2	8,6	3,6
20 01 33	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	4,8	8,6	4,8	1,2	5,4	2,2	5,6	3,6
20 01 39	0	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0
20 01 38	5,2	2,4	5,8	3,6	1,2	4,6	2,2	5,6
20 01 40	4,2	8,6	4,6	6,8	3,8	5,6	3,2	7,8
20 03 07	29,6	31,2	28,6	33,4	26,8	23,6	27,8	32,2
Celkem [kg]	120,2	125,8	127,2	119,4	104,2	105,2	114,4	114,6

Tabulka 8.1.22: Výsledky rozboru SKO v roce 2010 (lokality A)

Katalog. číslo/měsíc*	10,74 [t]	11,95 [t]	12,16 [t]	13,34 [t]	12,50 [t]	9,24 [t]	10,73 [t]	10,91 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	13,8	8,6	10,8	13,8	15,6	10,2	12,8	15,6
20 01 02	0,8	5,8	1,6	3,6	1,2	0,8	3,6	1,8
20 01 39	14,6	12,6	8,6	11,6	13,6	14,2	17,8	14,2
15 01 05	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
20 01 08	19,6	16,8	20,2	15,6	18,8	18,2	14,6	17,2
20 02 01	10,2	14,6	10,2	14,8	12,6	9,6	7,6	4,2
20 01 10	2,2	3,8	1,2	4,6	2,6	2,6	4,6	3,2
20 01 11	0	1,2	3,6	2,2	1,2	4,8	2,8	1,2
20 01 33	0,4	0,2	0	0	0	0,4	0	0,2
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0	3,8	1,2	3,2	0,8	0,6	2,6	1,2
20 01 39	0	0,2	0	0	0,2	0	0,2	0
20 01 38	2,6	1,2	0,8	2,2	4,6	0,8	2,6	1,6
20 01 40	6,4	2,6	4,6	1,4	2,2	3,6	0,8	3,2
20 03 07	32,8	25,8	29,4	25,6	31,8	29,6	26,8	30,2
Celkem [kg]	103,6	97,6	92,4	98,8	105,4	95,6	97,0	94,0

Tabulka 8.1.23: Výsledky rozboru SKO v roce 2011 (lokality A)

Katalog. číslo/měsíc*	12,97 [t]	12,90 [t]	12,99 [t]	9,16 [t]	12,5 [t]	12,26 [t]	11,40 [t]	10,52 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	8,6	10,6	13,6	15,8	11,6	14	10,2	13,8
20 01 02	2,2	5,6	1,2	0,4	3,4	1,2	0,8	3,6
20 01 39	16,4	14,6	12,6	10,2	14,8	9	12,2	15,8
15 01 05	0,2	0	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2
20 01 08	15,8	13,6	17,8	21,8	16,8	19,6	13,2	17,8
20 02 01	8,8	15,6	11,2	14,8	8,8	12,3	4,6	1,2
20 01 10	3,6	1,2	3,6	0,4	2,6	6	4,6	6
20 01 11	2,8	4,8	1,6	3,2	0,2	2,8	4	2,2
20 01 33	0,2	0	0,4	0	0	0,2	0,2	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	1,2	0,8	3,8	1,8	0	3,6	2,2	0,8
20 01 39	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2
20 01 38	2,2	0,6	1,8	3,8	0,8	0	2,8	1
20 01 40	4,6	2,2	4,6	1,2	2,2	4,2	1,8	3,8
20 03 07	34,8	31,8	34,8	28,8	34,8	31,2	35,6	32,8
Celkem [kg]	101,4	101,4	107,2	102,8	96,2	104,3	92,6	99,2

Tabulka 8.1.24: Výsledky rozboru SKO v roce 2007 (lokality B)

Katalog. číslo/měsíc*	9,95 [t]	8,24 [t]	8,28 [t]	7,26 [t]	9,68 [t]	9,64 [t]	9,04 [t]	7,65 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	22,6	16,4	16,8	10,8	19,6	10,4	13,4	17,1
20 01 02	3,6	7,2	8,6	4,6	4,8	4,8	5,2	4,2
20 01 39	15,8	22,4	10,8	15,4	16,2	14,8	16,8	14,3
15 01 05	1,2	1,2	1,6	1,8	0,4	1,6	2,2	1,6
20 01 08	3,6	17,0	15,8	24,6	12,2	13,8	11,4	19,8
20 02 01	15,4	2,2	12,6	12,8	16,8	17,2	7,8	5,5
20 01 10	0,0	4,8	3,8	5,0	4,4	6,4	8,2	2,8
20 01 11	2,6	2,4	1,8	3,2	0,6	1,8	2,4	4,6
20 01 33	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,6	0,2
20 01 35	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
20 01 36	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 01 39	0,0	0,2	0,8	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
20 01 38	1,0	0,4	0,0	0,6	0,0	1,6	2,2	2,2
20 01 40	2,6	3,4	3,6	4,8	3,8	6,2	3,4	3,8
20 03 07	32,0	15,4	19,2	19,4	17,2	15,4	18,4	14,6
Celkem [kg]	100,4	93,0	95,6	107,8	96,2	94,6	92,4	91,1

Tabulka 8.1.25: Výsledky rozboru SKO v roce 2008 (lokality B)

Katalog. číslo/měsíc*	7,58 [t]	8,12 [t]	9,09 [t]	8,38 [t]	8,61 [t]	8,37 [t]	7,82 [t]	7,31 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	18,6	21,6	17,2	16,4	13,6	14,2	17,2	19,4
20 01 02	6,2	4,8	7,4	6,2	8,4	3,6	6,4	4,8
20 01 39	12,4	13,2	16,8	18,2	14,4	17,4	8,6	14,4
15 01 05	0,8	0,6	0,6	0,4	0,4	0,6	0,8	0,4
20 01 08	17,2	21,4	19,4	18,4	21,6	24,8	18,4	22,8
20 02 01	11,4	14,6	17,4	19,6	14,2	16,2	8,6	4,6
20 01 10	2,4	4,2	6,8	3,4	7,6	5,2	4,2	8,4
20 01 11	5,2	2,8	4,2	5,8	4,2	2,2	6,4	3,8
20 01 33	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,2	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0	2,6	1,6	0	0	6,4	2,1	4,2
20 01 39	0,2	0	0	0,2	0,2	0	0,2	0
20 01 38	5	4,2	3,2	7,2	2,4	5,6	7,6	4,6
20 01 40	8,6	7,6	5,6	4,8	6,2	3,8	4,8	8,6
20 03 07	24,8	21,8	27,4	25,8	23,6	28,6	30,6	34,2
Celkem [kg]	113,0	119,6	127,8	126,6	117,0	129,4	116,1	130,2

Tabulka 8.1.26: Výsledky rozboru SKO v roce 2009 (lokality B)

Katalog. číslo/měsíc*	7,15 [t]	7,19 [t]	8,89 [t]	8,60 [t]	5,79 [t]	8,48 [t]	8,23 [t]	6,40 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	16,2	13,6	9,8	11,2	15,6	11,8	14,8	17,8
20 01 02	6,8	5,2	7,8	5,6	2,6	7,6	3,2	5,8
20 01 39	11,4	15,6	11,6	9,8	13,6	16,8	12,2	14,8
15 01 05	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4
20 01 08	17,6	21,4	19,6	22,6	15,6	17,6	19,8	14,2
20 02 01	12,2	16,2	22,8	18,2	12,6	13,2	8,2	5,8
20 01 10	4,2	5,6	4,6	6,2	4,2	2,2	4,6	3,6
20 01 11	6,2	2,6	8,2	3,6	6,8	3,2	8,6	1,2
20 01 33	0,2	0,2	0,4	0,2	0	0	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	5,2	7,6	2,6	0,8	6,4	2,2	4,4	1,4
20 01 39	0	0	0	0	0,2	0	0	0
20 01 38	5,2	2,6	5,6	2,6	5,6	2,2	4,6	2,6
20 01 40	4,8	6,2	8,6	4,6	3,2	4,2	6,8	2,8
20 03 07	29,4	25,2	29,8	34,8	28,2	31,6	28,6	32,8
Celkem [kg]	119,6	122,2	131,8	120,4	114,8	113,0	116,0	103,2

Tabulka 8.1.27: Výsledky rozboru SKO v roce 2010 (lokality B)

Katalog. číslo/měsíc*	7,69 [t]	6,34 [t]	9,46 [t]	9,24 [t]	14,14 [t]	7,25 [t]	7,76 [t]	7,29 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	15,6	12,6	14,6	11,6	16,4	15,8	13,6	16,2
20 01 02	4,8	1,2	3,6	4,8	1,2	2,6	1,4	0,8
20 01 39	13,8	10,6	9,2	14,6	10,2	10,2	16,8	13,2
15 01 05	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2
20 01 08	19,8	22,6	16,4	18,6	14,6	15,6	19,6	23,6
20 02 01	12,2	8,6	14,6	11,4	8,6	5,2	2,6	4,6
20 01 10	1	3,2	2,2	1,4	3,8	5,2	3,6	2,2
20 01 11	0	0,2	3,8	2,2	4,2	0,8	2,8	0,6
20 01 33	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,4	0,2	0,0
20 01 35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 01 36	1,2	4,6	2,6	0,6	4,8	3,4	1,8	2,6
20 01 39	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
20 01 38	2,6	1,2	0	1,8	3,6	0,4	2,8	0,8
20 01 40	1,2	4,8	2,4	1,4	4,2	3,8	0,8	3,6
20 03 07	27,6	23,8	27,8	31,6	24,6	26,8	34,6	29,2
Celkem [kg]	100,0	93,8	97,8	100,2	97,0	90,4	101,0	97,6

Tabulka 8.1.28: Výsledky rozboru SKO v roce 2011 (lokality B)

Katalog. číslo/měsíc*	7,23 [t]	7,74 [t]	7,57 [t]	8,74 [t]	7,87 [t]	9,08 [t]	11,30 [t]	5,71 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	9,8	12,2	10,6	14,6	11,2	9,2	12,2	10
20 01 02	3,6	2,2	0,8	1,8	0,2	3,6	2,2	4,2
20 01 39	10,6	8,8	12,6	9,6	7,6	9,4	11,8	8,2
15 01 05	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2
20 01 08	16,8	13,2	14,6	18,6	15,6	13,6	16,6	14,6
20 02 01	11,2	15,8	12,8	8,2	14,8	12,2	4,2	7
20 01 10	2,6	3,6	2,2	0,8	3,6	5,8	2,8	5,4
20 01 11	5,6	1,2	3,6	4,8	0,8	4,2	6	2,2
20 01 33	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	3,6	1,2	3,6	5,8	1,6	4,2	0	6,6
20 01 39	0	0,2	0	0	0	0,2	0	0
20 01 38	1	2,6	0,2	1,4	0	2,2	0,8	0,2
20 01 40	4,6	0,8	2,6	1,6	0,6	3,2	2,2	4
20 03 07	27,6	36,8	29,4	34,8	30,2	33,2	36,8	34,8
Celkem [kg]	97,8	99,0	93,4	102,8	86,6	101,6	96,0	97,4

Tabulka 8.1.29: Výsledky rozboru SKO v roce 2007 (lokality C)

Katalog. číslo/měsíc*	2,49 [t]	2,56 [t]	2,48 [t]	0,86 [t]	2,36 [t]	2,18 [t]	2,05[t]	2,36 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	10,2	14,4	11,8	13,4	7,2	10,8	9,1	8,4
20 01 02	2,8	10,7	6,4	1,8	6,1	4,0	6,2	5,2
20 01 39	15,6	14,2	17,2	18,2	14,8	14,2	14,7	13,8
15 01 05	0,4	1,6	1,2	0,6	1,8	0,8	0,8	1,8
20 01 08	13,0	26,4	19,6	19,4	18,4		12,4	18,6
20 02 01	17,6	7,2	12,8	7,2	4,6	12,0	10,6	13,2
20 01 10	4,2	4,8	3,2	0,2	7,2	0,0	7,8	6,2
20 01 11	1,0	5,1	4,8	4,4	1,8	3,6	9,4	10,6
20 01 33	0,2	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,6
20 01 35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0
20 01 36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 01 39	0,1	0,0	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,6
20 01 38	0,4	0,0	0,6	0,4	0,4	2,6	1,4	4,2
20 01 40	4,4	2,4	3,8	3,6	5,2	3,8	5,4	7,6
20 03 07	14,5	16,3	12,4	11,6	16,4	12,6	8,2	14,8
Celkem [kg]	84,4	103,4	94,2	81,2	84,5	84,0	90,3	105,6

Tabulka 8.1.30: Výsledky rozboru SKO v roce 2008 (lokality C)

Katalog. číslo/měsíc*	4,8[t]	4,39[t]	4,03 [t]	4,34 [t]	4,52 [t]	4,85 [t]	4,67 [t]	5,35 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	10,6	6,8	8,2	5,4	8,8	10,4	13,6	15,2
20 01 02	4,2	8,6	6,2	9,2	6,2	7,8	3,2	4,6
20 01 39	14,2	12,8	9,8	14,2	11,6	13,2	8,2	10,8
15 01 05	0,8	0,4	0,6	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2
20 01 08	16,2	14,2	12,8	9,8	14,2	16,4	12,4	14,8
20 02 01	14,2	18,6	17,6	15,6	16,4	10,4	8,8	5,6
20 01 10	6,8	2,4	4,2	2,8	4,6	7,8	4,6	8,8
20 01 11	4,2	3,6	7,6	4,2	2,6	1,4	2,6	3,4
20 01 33	0,4	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0,4	0,2
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0	0,8	4,2	0	3,6	0,8	0	4,2
20 01 39	0,4	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0
20 01 38	3,2	2,1	4,8	7,6	4,2	7,4	4,6	3,2
20 01 40	10,8	6,2	5,2	8,4	5,6	6,6	2,6	8,4
20 03 07	27,6	23,6	26,4	21,6	24,2	19,6	29,8	34,6
Celkem [kg]	113,6	100,3	108,0	103,4	102,6	102,6	91,0	114,0

Tabulka 8.1.31: Výsledky rozboru SKO v roce 2009 (lokality C)

Katalog. číslo/měsíc*	4,40 [t]	4,60 [t]	4,09 [t]	4,79 [t]	4,09 [t]	4,90 [t]	5,33 [t]	5,64 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	12,6	10,6	16,2	12,6	9,6	7,6	12,3	16,4
20 01 02	6,8	3,6	3,2	6,8	4,2	7,2	3,6	1,6
20 01 39	8,6	12,8	12,6	16,8	12,6	14,2	16,6	11,2
15 01 05	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4	0	0,2	0,2
20 01 08	10,8	13,8	13,6	8,8	7,2	12,8	9,6	14,6
20 02 01	4,6	8,6	12,8	9,4	10,6	15,6	9,8	3,6
20 01 10	5,8	4,2	4,2	6,8	5,2	2,6	8,6	2,6
20 01 11	2,6	1,2	6,2	3,6	1,6	6,8	4,6	7,6
20 01 33	0,4	0	0,2	0	0,4	0	0	0,2
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	8,6	3,6	2,6	5,8	2,8	5,4	1,8	0
20 01 39	0,2	0	0	0	0,2	0	0,2	0
20 01 38	1,2	3,4	2,2	5,8	7,6	4,6	6,4	1,6
20 01 40	4,8	6,2	3,8	6,2	5,4	3,2	8,8	4,8
20 03 07	26,8	31,2	30,2	24,6	28,6	32,8	28,6	33,6
Celkem [kg]	94,0	99,4	102,2	105,2	96,4	102,8	104,1	98,0

Tabulka 8.1.32: Výsledky rozboru SKO v roce 2010 (lokality C)

Katalog. číslo/měsíc*	4,76 [t]	4,02 [t]	4,64 [t]	5,00 [t]	4,44 [t]	4,26 [t]	4,84 [t]	4,80 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	11,2	8,6	12,6	14,6	10,8	10,6	13,6	9,8
20 01 02	3,6	0,6	3,6	1,6	2,8	2,8	0,8	3,6
20 01 39	12,8	15,8	10,8	8,2	11,6	11,6	16,8	14,8
15 01 05	0	0,2	0	0,2	0,4	0,4	0,2	0
20 01 08	10,6	7,2	4,8	7,6	9,6	4,6	6,2	9,6
20 02 01	5,8	9,6	18,8	19,7	6,4	8,2	12,6	6,4
20 01 10	7,8	4,6	2,6	5,6	2,6	6,6	3,2	6,2
20 01 11	3,2	0	4,8	1,8	0,5	4,6	1,6	0,6
20 01 33	0,2	0	0	0	0,4	0,8	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	2,2	0,8	0	2,8	5,6	5,2	2,6	1,2
20 01 39	0	0	0,2	0	0	0	0	0
20 01 38	3,6	2,6	1,2	4,2	1,2	0,8	1,8	3,2
20 01 40	1,2	3,8	2,2	1	3,2	3,6	0,6	2,8
20 03 07	33,6	36,4	29,8	33,6	34,8	29	31,6	27,6
Celkem [kg]	95,8	90,2	91,4	100,9	89,9	88,8	91,6	85,8

Tabulka 8.1.33: Výsledky rozboru SKO v roce 2011 (lokality C)

Katalog. číslo/měsíc*	4,18 [t]	3,94 [t]	4,34 [t]	4,66 [t]	4,10 [t]	5,08 [t]	4,82 [t]	5,02 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	8,6	10,6	7,2	9,2	6,8	10,6	8,8	6,2
20 01 02	3,8	0,8	2,6	0,8	3,6	1,2	3,6	0,8
20 01 39	10,2	12,6	10,8	8,6	7	9,8	13	10,4
15 01 05	0,6	0,2	0	0	0,2	0	0,2	0,2
20 01 08	14,8	8,8	11,8	13,6	10,6	7,6	11,6	8,8
20 02 01	4,2	5,6	7,2	4,2	2,2	0,6	3,6	1,4
20 01 10	5,8	3,8	1,2	4,8	7,8	4,8	7,8	4,8
20 01 11	0,6	5,8	3,6	1,8	4,6	8	2	4,6
20 01 33	0,2	0,4	0,2	0	0	0,4	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0,8	4,6	2,2	0,2	3,6	1,2	4,6	2,2
20 01 39	0	0	0	0,2	0	0	0	0
20 01 38	1,2	2,6	0,8	2,6	1,2	0,6	0	2,6
20 01 40	0,6	3,8	1,2	4,8	2,2	1,2	0,4	2,8
20 03 07	34,6	29,8	32,6	35,8	30,8	37,6	32,8	34,8
Celkem [kg]	86,0	89,4	81,4	86,6	80,6	83,6	88,4	79,6

Tabulka 8.1.34: Výsledky rozboru SKO v roce 2007 (lokality D)

Katalog. číslo/měsíc*	1,49 [t]	1,28 [t]	1,31 [t]	1,69 [t]	1,3 [t]	1,86 [t]	2,18 [t]	2,16 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	8,0	5,6	5,8	6,0	9,8	10,2	8,6	8,4
20 01 02	4,0	2,4	9,8	6,2	6,0	3,6	5,2	3,2
20 01 39	15,8	13,6	13,2	12,8	10,8	13,6	14,8	11,6
15 01 05	1,9	2,4	1,4	1,6	1,2	1,8	2,0	0,8
20 01 08	3,2	14,8	25,6	12,5	5,8	15,2	12,8	18,3
20 02 01	14,0	0,8	0,4	2,5	6,4	3,6	5,2	0,1
20 01 10	5,0	1,6	3,4	2,8	3,8	4,2	6,2	1,8
20 01 11	5,2	1,4	1,4	3,0	2,6	1,6	2,4	4,6
20 01 33	0,1	0,0	0,4	0,0	0,2	0,4	0,0	0,4
20 01 35	0,0	0,0	1,6	1,5	0,0	0,0	0,0	1,2
20 01 36	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	1,6	0,0
20 01 39	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,0	0,8
20 01 38	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	1,8	3,6	0,2
20 01 40	2,6	3,6	5,2	3,8	6,2	3,8	4,6	6,3
20 03 07	21,2	12,6	3,4	10,2	19,6	12,4	14,2	12,4
Celkem [kg]	81,4	59,0	72,2	63,1	74,8	74,8	81,2	70,1

Tabulka 8.1.35: Výsledky rozboru SKO v roce 2008 (lokality D)

Katalog. číslo/měsíc*	1,38 [t]	1,41 [t]	1,08 [t]	1,36 [t]	1,43 [t]	1,83 [t]	2,08 [t]	2,5 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	13,6	14,6	9,8	12,6	10,6	8,4	10,2	12,4
20 01 02	1,8	0,8	3,6	0,4	3,6	2,2	3,4	6,2
20 01 39	17,2	13,2	15,2	14,2	12,4	10,8	8,8	11,2
15 01 05	0,2	0,4	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,2
20 01 08	15,6	19,6	18,2	19,8	13,6	16,4	18,6	13,6
20 02 01	9,8	14,2	7,2	12,4	10,2	14,2	7,4	2,8
20 01 10	7,2	2,1	4,8	2,8	3,2	6,8	5,2	4,6
20 01 11	6,2	3,8	8,6	4,6	4,8	2,2	4,2	5,8
20 01 33	0,2	0	0	0	0,2	0,4	0,2	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0	4,6	2,6	1,6	0,8	3,2	1,4	7,4
20 01 39	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0	0,2
20 01 38	7,8	5,6	6,8	8,2	1,6	4,2	2,4	6,4
20 01 40	4,2	1,8	5,2	9,6	8,2	6,4	4,6	9,4
20 03 07	26,4	22,4	24,2	23,6	21,6	18,6	27,8	33,4
Celkem [kg]	110,4	103,3	106,6	110,6	91,2	94,4	94,6	113,6

Tabulka 8.1.36: Výsledky rozboru SKO v roce 2009 (lokality D)

Katalog. číslo/měsíc*	1,70 [t]	1,88 [t]	1,13 [t]	1,34 [t]	1,15 [t]	1,57 [t]	1,75 [t]	2,38 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	10,6	7,8	11,6	8,6	10,6	6,4	9,8	13,8
20 01 02	2,8	3,4	4,8	6,2	2,8	5,2	4	2,4
20 01 39	8,2	12,8	7,6	9,6	6,8	12,6	10,8	15,6
15 01 05	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0	0,2
20 01 08	10,8	7,2	12,4	14,6	10,8	12,8	15,6	12,6
20 02 01	3,8	12,8	9,2	13,6	18,6	10,6	8,2	2,6
20 01 10	7,6	5,2	7,6	4,2	6,8	4,2	8,2	3,6
20 01 11	2,2	1,2	3,6	1,6	3,6	6,8	4,6	4,2
20 01 33	0,2	0	0,6	0,2	0,4	0	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	3,6	7,8	4,2	6,8	4,2	3,6	0	5,6
20 01 39	0	0	0	0	0	0	0,2	0
20 01 38	4,6	5,4	2,6	3,6	6,6	4,6	5,4	2,6
20 01 40	6,8	4,2	6,8	4,6	3,8	1,2	7,6	1,2
20 03 07	29,2	35,8	29,6	24,8	19,4	28,6	32,8	27,8
Celkem [kg]	90,6	103,8	100,8	98,6	94,8	96,8	107,2	92,2

Tabulka 8.1.37: Výsledky rozboru SKO v roce 2010 (lokality D)

Katalog. číslo/měsíc*	1,71 [t]	1,25 [t]	1,41 [t]	1,40 [t]	1,18 [t]	2,02 [t]	2,13 [t]	1,81 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	11,6	8,2	7,6	9,8	10,8	11,8	8,9	10,2
20 01 02	3,2	1,2	3,8	2,2	3,6	1,2	3,6	1,8
20 01 39	10,8	12,6	9,4	7,6	11,2	12,6	10,8	8,4
15 01 05	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2
20 01 08	11,6	14,8	12,6	10,6	13,6	13,6	16,8	14,6
20 02 01	13,6	10,2	16,8	13	8,2	8,8	4,6	6,2
20 01 10	3,6	2,6	0,8	4,6	1,6	2,6	5,2	3,8
20 01 11	1,6	0,4	3,6	1,2	3,4	3,2	1,6	2,8
20 01 33	0	0	0	0	0,4	0,2	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	5,8	0	2,6	0,8	2,6	3,8	1,2	3,6
20 01 39	0	0	0,2	0	0	0	0	0
20 01 38	1,2	3,6	1,2	3,6	1,2	0,8	3,2	1,2
20 01 40	3,6	2	0,8	2,4	1,4	1,2	4,6	2,4
20 03 07	29,8	36,8	34,8	31,8	29,8	28,2	30,6	33,8
Celkem [kg]	96,6	92,8	94,4	87,8	88,2	88,4	91,3	89,0

Tabulka 8.1.38: Výsledky rozboru SKO v roce 2011 (lokality D)

Katalog. číslo/měsíc*	2,01 [t]	1,92 [t]	1,22 [t]	1,75 [t]	1,47 [t]	1,89 [t]	1,42 [t]	2,15 [t]
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	11,6	9	12,6	8,6	10,2	6,6	9,4	7,8
20 01 02	4,6	2	0,8	1,4	2,6	0,8	2	2,8
20 01 39	9,6	11,6	8,6	10,8	6,4	9,2	7,6	11,6
15 01 05	0,2	0	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
20 01 08	13,6	15,8	13,6	10,2	15,6	12,6	10,8	13,6
20 02 01	12,8	13,6	10,2	8,2	11,6	5,8	2,6	0,8
20 01 10	2,6	1,2	3,6	5,6	3,6	6,8	4,6	1,2
20 01 11	4,8	2,2	0,2	1,2	0,8	3,6	8	4,6
20 01 33	0	0	0,4	0	0	0	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	2,2	1,8	0	4,8	1,2	0,8	0	3,8
20 01 39	0	0	0	0	0	0	0	0,2
20 01 38	2,6	1,2	0,6	3,6	2,2	0,6	2,8	0,8
20 01 40	0,8	3,6	2,2	0,8	3,2	2	1,4	3,8
20 03 07	33,6	29,8	32,6	34,8	28,2	37,8	35,4	31,4
Celkem [kg]	99,0	91,8	85,8	90,2	85,8	87,0	84,8	82,6

Tabulka 8.1.39: Výsledky rozboru SKO v roce 2013 (lokality A)

Katalog. číslo/ měsíc	5,39 [t]	5,33 [t]	5,83 [t]	5,93 [t]	9,58 [t]	6,33 [t]	6,67 [t]	6,44 [t]	7,16 [t]	8,26 [t]	10,11 [t]	7,4 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	13,4	8,6	15,6	10,6	13,8	11,9	9,9	14,4	11	13,2	9,6	14,8
20 01 02	5,8	2,3	0,9	1,5	3,8	0,9	2,1	4,2	1,2	0	0,4	0,3
20 01 39	8	14,6	12,3	9,6	16,1	14,1	12,9	8,2	11,8	7,6	10,8	13,2
15 01 05	0,5	0,2	0,3	0,2	0,3	0	0,6	0,2	0,2	0,4	0,2	0,1
20 01 08	21,6	17,6	19,7	21,8	15,2	21,1	18,6	15,2	19	16,2	18,9	12,6
20 02 01	0,6	3,6	5,9	2,6	9,8	12,3	6,6	10	14,6	8,2	3,6	0,4
20 01 10	7,6	5,2	3,6	0,8	2,2	0,9	5,6	2,2	0,4	4,6	1,8	3,6
20 01 11	1,2	4,8	2,6	5,7	0,8	2,1	3,1	0,8	0,2	2,8	5,7	1,2
20 01 33	0	0,4	0,2	0	0,3	0	0	0	0	0,6	0	0,3
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	4,3	2,1	0,8	0	1,2	0,9	3,9	1,4	0,8	2,2	0,6	0,2
20 01 39	0	0,2	0,3	0	0	0,1	0,2	0	0	0,2	0	0
20 01 38	0,8	4,1	2,1	1,3	0,4	1,1	0	0,8	2,2	0,2	0	0,6
20 01 40	3,6	1,1	2,5	5,6	0,6	2,9	1,3	0,4	1,6	3,8	0,8	1,3
20 03 07	38,9	34,9	37	32,3	35,4	30,1	37,5	35,8	38,2	34,8	39	41,9
Celkem [kg]	106,3	99,7	103,8	92	99,9	98,4	102,3	93,6	100,4	94,8	91,4	90,5

Tabulka 8.1.40: Výsledky rozboru SKO v roce 2014 (lokality A)

Katalog. číslo/ měsíc	5,65 [t]	5,85 [t]	6,05 [t]	7,98 [t]	5,73 [t]	6,9 [t]	5,62 [t]	7,23 [t]	7,77 [t]	6,7 [t]	5,84 [t]	5,96 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	13	14	9,8	13,8	12,2	15,6	14,2	17,2	15,1	11,6	9,1	16
20 01 02	0,1	0	0,2	0,3	0,1	1,3	2,8	0,8	1,2	0,2	0	5,5
20 01 39	8,9	14,6	12	9,5	11,8	14,9	10,2	12,2	8,8	11	7,2	12,6
15 01 05	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0	0,2	0,2	0,3	0,2	0	0,9
20 01 08	9,9	13,3	14,9	8,4	13,5	11,8	16,8	10,2	14,3	10,2	15,6	12,4
20 02 01	4,9	2,1	3,3	1,2	5,8	2,1	4	6,8	9,8	11,6	6,5	2,9
20 01 10	0,6	1,6	0,8	0,3	2,8	4,6	1,2	3	0,2	1,2	3,6	2,6
20 01 11	3	2,3	1,2	0,4	0,9	0	4,6	2,2	1,2	0	0,8	2,3
20 01 33	0	0,1	0,2	0	0	0,1	0,2	0	0	0,2	0,4	0,3
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	1,2	0,8	2,6	1,4	0,4	0	0,2	0	0,4	2,2	0,6	1,2
20 01 39	0,1	0	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0,2	0	0,2	0,3
20 01 38	1,2	0,3	0,7	3,8	2,1	0,9	0,2	1,2	2,6	0	1,6	2
20 01 40	0,3	0	0,2	2,1	1,3	0,3	2,8	0,8	0	2,6	0,4	3
20 03 07	44,8	41,2	38,4	45,3	40,3	44,8	38	43,8	40	35,2	43,8	39,9
Celkem [kg]	88,1	90,5	84,5	86,7	91,4	96,5	95,4	98,4	94,1	86,2	89,8	101,9

Tabulka 8.1.41: Výsledky rozboru SKO v roce 2015 (lokality A)

Katalog. číslo/ měsíc	6,7 [t]	7,12 [t]	6,87 [t]	6,23 [t]	5,78 [t]	6,59 [t]	6,11 [t]	6,97 [t]	6,74 [t]	7,01 [t]	6,9 [t]	6,57 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	12,2	16,8	13,1	15,9	7,2	17	7	9,9	12,9	10,1	10,5	13
20 01 02	2,2	1,1	1	0,6	2,9	1,2	0,4	0	2,3	1,6	3,6	0,8
20 01 39	9,9	13,9	15,6	11	8,9	13,6	10,2	4,6	9,1	13,8	7,8	11,2
15 01 05	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0,1	0,2	0,1	0,2	0
20 01 08	15,9	10,9	14,2	16,9	13,6	9,6	16,8	9,8	12,9	15,6	13,9	10,1
20 02 01	0,8	1,8	0	4,6	7,9	4,5	8	6,1	8	10	4,5	6,9
20 01 10	1,2	6,8	2,3	0,2	0	3,6	0,3	0	3,9	1,2	0	0,8
20 01 11	4,9	0,8	2,4	6,8	3,2	0,9	0	7,3	2,4	0,6	3,7	0
20 01 33	0	0,2	0,1	0,2	0,2	0	0,2	0,1	0	0,2	0,1	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0,3	3,6	2	1,8	0,4	0	0,9	2,3	0	1,1	3,6	0,5
20 01 39	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2
20 01 38	0,2	0,9	1,6	0	0,3	3,6	2,1	0	0,8	2,3	1,2	0
20 01 40	1,5	0,8	0	3,3	0,9	2,1	3,7	0,2	1,8	0,8	0	2,4
20 03 07	45,8	41,8	44	36,7	39,9	42,3	32,1	47,9	42,8	37,9	46,3	40,9
Celkem [kg]	95,1	99,7	96,5	98,3	85,6	98,6	81,7	88,4	97,1	95,3	95,4	86,8

Tabulka 8.1.42: Výsledky rozboru SKO v roce 2016 (lokality A)

Katalog. číslo/ měsíc	6,7 [t]	6,39 [t]	6,98 [t]	6,73 [t]	6,35 [t]	6,23 [t]	7,11 [t]	7,33 [t]	7,01 [t]	7,69 [t]	7,89 [t]	6,13 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	9,3	12,6	8,9	10,9	11,8	9,1	13,6	9,9	9,5	12,4	14,3	6,6
20 01 02	0,2	0	2,3	0,9	0,3	0	0	0,6	0,2	0	0,4	2
20 01 39	8,6	13,6	9,6	5,6	11,2	7,6	4,2	10,6	8,2	5,2	9,6	13,9
15 01 05	0,1	0,2	0	0,1	0,2	0,1	0	0,2	0,1	0,2	0	0,1
20 01 08	5,6	8,8	15,6	12,3	17,9	14,6	9,9	13,3	10,2	16,2	12,5	9,4
20 02 01	3,6	5,6	2,3	8,9	4,6	8	10	7,2	11,2	6,1	8,2	2,6
20 01 10	3,9	0,5	0	2,4	0,6	0	3,6	0,9	0	3,8	1,8	2,8
20 01 11	6,5	3,6	1,8	0,2	0	2,3	1,2	0,8	2,9	0,5	0	3,8
20 01 33	0,2	0,1	0,2	0	0,1	0	0	0,1	0,2	0	0	0,2
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0	0	4,6	1,2	0,3	0	0,8	3,6	0	1,4	0,8	0
20 01 39	0	0	0,2	0,1	0	0,2	0	0	0,2	0,1	0	0
20 01 38	0,9	2,9	0	1,2	0,4	0	0,8	1,9	0	0,7	2,8	1,2
20 01 40	0,6	0	3,6	0,7	2,3	0,2	1	0,5	1,8	3,6	0,6	0
20 03 07	44,9	46,7	38,1	44,7	40,6	44,6	39,8	43,4	39,8	46,6	40,6	44,9
Celkem [kg]	84,4	94,6	87,2	89,2	90,3	86,7	84,9	93	84,3	96,8	91,6	87,5

Tabulka 8.1.43: Výsledky rozboru SKO v roce 2017 (lokality A)

Katalog. číslo/ měsíc	6,63 [t]	7,37 [t]	8,49 [t]	7,81 [t]	6,51 [t]	6,11 [t]	6,13 [t]	7,5 [t]	8,8 [t]	8,2 [t]	8,4 [t]	7,6 [t]
	1. [kg]	2. [kg]	3. [kg]	4. [kg]	5. [kg]	6. [kg]	7. [kg]	8. [kg]	9. [kg]	10. [kg]	11. [kg]	12. [kg]
20 01 01	8,6	11,9	6,8	10,2	7,9	12,3	8,8	10,2	8,8	9,2	7,4	11
20 01 02	0,9	1,1	0,3	0	0	0,1	0,9	0,2	0,4	1,2	0,8	7,2
20 01 39	7,6	10,2	7,1	4,6	9,7	11,3	8,6	7,6	8,2	4,8	8,2	14,5
15 01 05	0	0,1	0	0	0,2	0	0,1	0	0	0,3	0,4	1,5
20 01 08	7,3	4,6	9,9	13,6	10,2	6,9	15,6	12,5	7,3	9,7	10,8	24,6
20 02 01	0,9	3,6	1,2	5,6	9,8	13,6	7,2	2,2	2,1	3,2	1,8	1,5
20 01 10	0	0,9	2,3	0	1,2	0	0,9	0	0,4	0,8	1,2	3,5
20 01 11	1,8	6,9	3,2	1,2	0,3	3,3	0	0	0	3,4	4,8	1
20 01 33	0	0	0,1	0	0,1	0,2	0	0	0	0,4	0,2	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	3,9	0	0	2,1	0,2	0	0	1,2	0,8	1,4	1	0,2
20 01 39	0	0,1	0	0	0	0,2	0	0	0	0,4	0,2	0,1
20 01 38	0,3	0	3,2	0	0,3	2,3	0,1	2,8	1,4	3,2	0,4	0
20 01 40	3,7	1,8	0,3	3,2	1,4	2,1	0	0,4	0,2	0	0	1,8
20 03 07	41,9	45,6	43,6	45,9	39,9	44,6	40,1	52,3	54,5	51,4	48	34,2
Celkem [kg]	76,9	86,8	78	86,4	81,2	96,9	82,3	89,4	84,1	89,4	85,2	101,1

Tabulka 8.1.44: Výsledky rozboru SKO v roce 2013 (lokality B)

Katalog. číslo/ měsíc*	6,38 [t]	5,78 [t]	6,64 [t]	6,98 [t]	7,4 [t]	6,44 [t]	7,06 [t]	7,72 [t]	8,48 [t]	7,8 [t]	7,86 [t]	7,28 [t]
	1. [kg]	2. [kg]	3. [kg]	4. [kg]	5. [kg]	6. [kg]	7. [kg]	8. [kg]	9. [kg]	10. [kg]	11. [kg]	12. [kg]
20 01 01	8,8	11,2	6,8	9,8	13,6	11,4	7,6	10,8	12,8	9	14,6	11,9
20 01 02	1,2	0,8	3,8	2,2	0,8	0,2	3,2	1,8	4	1,7	0,8	2,9
20 01 39	13,6	16,2	13,6	10,6	12,6	15,6	11,6	8,8	14	12,8	15,8	10,8
15 01 05	0,6	0,2	0	0,2	0	0	0,2	0,4	0,2	0	0,2	0,1
20 01 08	12,8	16,6	14,2	11,6	17,8	15,2	18,8	15,8	12,2	8,8	17,8	13,3
20 02 01	1,2	3,6	0,8	6,8	9,2	11,2	9,2	14,8	8,4	11,5	4,6	0,8
20 01 10	6,6	4,2	2,2	3,4	0,8	2,8	1,8	0,6	4,6	2,4	3,8	5,9
20 01 11	2,8	4,6	1,2	2,8	4,5	1,6	3,6	5,8	2,2	0	1,2	0,9
20 01 33	0	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0,8	0	0,4	0,3	0,2
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	3,6	2	4,6	1,2	3,4	2,2	0,8	0,2	0	2,7	1,4	0,9
20 01 39	0	0	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0
20 01 38	2,6	1,4	3,6	0,8	2	3,6	1,4	0,8	2,8	0	1,3	0,6
20 01 40	3,6	0,8	2,2	3,6	1,8	0,4	3,6	2,2	0,8	2,1	1,6	0,9
20 03 07	38,2	32	37,2	34,8	31,2	33	37,6	30,2	35,8	39,8	35	40,9
Celkem [kg]	95,6	93,8	90,6	88	97,7	97,2	99,8	93	97,8	91,2	98,6	90,1

Tabulka 8.1.45: Výsledky rozboru SKO v roce 2014 (lokality B)

Katalog. číslo/ měsíc*	5,58 [t]	5,78 [t]	6,38 [t]	6,02 [t]	7,38 [t]	7,5 [t]	5,98 [t]	5,54 [t]	6,98 [t]	6,64 [t]	7,4 [t]	7,46 [t]
	1. [kg]	2. [kg]	3. [kg]	4. [kg]	5. [kg]	6. [kg]	7. [kg]	8. [kg]	9. [kg]	10. [kg]	11. [kg]	12. [kg]
20 01 01	8,8	13,2	10,9	14,6	12,2	9,8	14,6	8,4	12,2	9	6,4	7,9
20 01 02	1,2	0,4	0,9	3,4	1,6	0,4	2,6	0,8	0	1,7	0,9	5,1
20 01 39	17,2	13,3	9,9	14,8	12,1	16,9	10,6	15,6	7,3	11,5	16,7	13,9
15 01 05	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3
20 01 08	15,3	12,1	16,6	10,2	14,3	16,8	14,8	8,4	11,6	17,8	10,3	13,5
20 02 01	0	1,2	0,8	3,4	5,2	8,7	4,5	7,4	9,3	4,9	2,1	2,2
20 01 10	1,2	3,3	0,9	2,1	1	3,2	0,8	2	1,2	0	2,3	3
20 01 11	0	2,1	0,7	4,9	3,2	0,2	4,8	3,1	0,6	2	6,8	0,9
20 01 33	0	0,1	0,2	0	0	0,1	0,2	0,4	0	0	0,2	0,1
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0	1,9	0,8	2,8	0	1,4	0,4	0	0,2	2,8	0,6	0,4
20 01 39	0,1	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0	0,1
20 01 38	2,6	1,2	0	0,8	0	1,4	3,6	0,4	1,4	0	0,9	2,2
20 01 40	3,1	0	1,3	0,9	0,4	0	2,4	1,3	0,5	0	2,3	1,2
20 03 07	43,6	39	45,2	37,8	41,4	33,1	38,8	44,4	40,5	37,9	43,9	40,1
Celkem [kg]	93,2	87,9	88,4	95,9	91,6	92,1	98,3	92,4	85	87,9	93,5	90,9

Tabulka 8.1.46: Výsledky rozboru SKO v roce 2015 (lokality B)

Katalog. číslo/ měsíc	7,86 [t]	7,24 [t]	6,97 [t]	7,64 [t]	7,13 [t]	6,71 [t]	5,91 [t]	6,31 [t]	6,82 [t]	7,24 [t]	7,51 [t]	7,3 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	10,2	12,3	9	14,6	11,2	7,8	10,2	6,3	8,2	11	8,9	7,1
20 01 02	2,8	1,2	0,9	0	2,9	0,9	1,4	0	0,8	3,9	1,2	0,9
20 01 39	10,9	8,8	13,6	9	6,8	11,3	8,9	14,9	11,2	9,2	6,5	10,9
15 01 05	0,2	0,3	0,2	0	0,3	0,2	0	0,2	0,1	0	0,2	0,1
20 01 08	8,7	11,2	14,9	9	18,6	15,3	11,3	14,3	9,9	16,6	12,2	9,9
20 02 01	0,8	0	1,2	3,6	5,3	8,3	9,9	7,1	5,6	9	4,2	6,9
20 01 10	5,9	1,9	0	3,6	0,8	0	2,3	1,2	0,8	0	0,3	4,9
20 01 11	2,2	5,6	2,3	4,8	2,3	1,2	0	3,6	1,3	2,3	0,9	3,8
20 01 33	0	0,3	0,2	0,4	0,1	0	0	0,1	0,2	0,2	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	2,2	0	1,3	3,2	0,9	0	3,6	0,9	0	0,6	0	0,2
20 01 39	0	0	0,1	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0,2
20 01 38	1,2	0,3	0,9	0	2,3	0,8	0	1	0,4	2,8	0,9	1,8
20 01 40	0,8	0,4	2,8	0,8	0	3,4	1,2	0,3	0	0,4	2,9	0
20 03 07	46,8	42,9	45	38,3	42,9	35,9	44,8	39,7	46,9	41,9	45,1	42,9
Celkem [kg]	92,7	85,2	92,4	87,3	94,5	85,1	93,6	89,7	85,4	97,9	83,3	89,6

Tabulka 8.1.47: Výsledky rozboru SKO v roce 2016 (lokality B)

Katalog. číslo/ měsíc	7,00 [t]	7,02 [t]	7,22 [t]	7,68 [t]	7,62 [t]	7,44 [t]	8,36 [t]	8,84 [t]	6,84 [t]	6,38 [t]	5,8 [t]	5,66 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	6,8	9,8	11,2	5,6	9,8	13,6	10,6	7,6	9,3	12,2	8,8	15,9
20 01 02	0,2	2,2	1,2	4,5	0,8	0	0,4	0,8	2,2	0	0,8	0,2
20 01 39	15,6	12,8	9,8	16,2	11,2	7,2	10,2	15,6	9,4	13,2	10,3	7,2
15 01 05	0,4	0	0	0,1	0	0	0,2	0	0	0,2	0	0
20 01 08	16,8	12,2	14,8	10,4	13,6	16,6	12,6	8,9	6,5	11,9	16,8	12,9
20 02 01	2,2	0	3,8	6,8	7,9	3,6	7,9	12,2	15,9	8,9	5,1	3,2
20 01 10	1,2	0	0,8	0	2,3	0,2	2,8	0	0	2,9	0,9	1,9
20 01 11	0,8	3,8	2,3	1,2	0,8	0	3,2	0,2	0,9	2,3	0	4,9
20 01 33	0,2	0	0,2	0	0	0	0,2	0,1	0	0	0,2	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	2,6	1,2	0	0,6	2,6	0,8	0	0	0,9	0,2	0	3,9
20 01 39	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1
20 01 38	0	2,6	0,8	0	2,3	1,8	0	0,5	2,2	0	0,8	3,8
20 01 40	3,4	1,8	0,8	0	1,2	3,6	0,8	1,4	0	0,8	1,2	0
20 03 07	37,8	45,8	42,8	39,8	44,8	41,5	37,8	45,2	40,9	45,1	39,9	42,4
Celkem [kg]	88	92,2	88,5	85,3	97,3	88,9	86,9	92,5	88,2	97,7	84,8	96,4

Tabulka 8.1.48: Výsledky rozboru SKO v roce 2017 (lokality B)

Katalog. číslo/ měsíc	6,2 [t]	6,5 [t]	7,2 [t]	6,16 [t]	6,38 [t]	6,02 [t]	7,32 [t]	5,9 [t]	7,1 [t]	6,6 [t]	6,9 [t]	7,2 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	6,3	9,8	12,3	7,6	10,1	13,6	8,3	7,1	7,6	6,8	5,1	14,2
20 01 02	0	2,3	1,9	0,9	0,4	0	2,3	0,8	2,2	3,2	0,1	8,5
20 01 39	5,2	8,6	11,2	6,9	9,8	12,8	7,9	5,1	8,9	11,1	9,3	27,2
15 01 05	0,1	0,2	0	0	0,1	0	0	0,2	0,1	0	0,5	2,2
20 01 08	9,9	7,2	12,3	9,1	11,9	8,1	13,9	6,6	11,8	12,4	7,1	5,5
20 02 01	1,2	0,9	1,9	6,9	9,8	12,9	7,2	8,8	5,1	0,8	9,9	14,2
20 01 10	0	3,6	0,9	2,3	0,3	0,2	2,3	0	0	1,1	3,5	3
20 01 11	7,6	2,1	0	6,1	1,2	0	6,3	4,8	7,7	2,1	0	11,2
20 01 33	0	0,1	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0,9	0,2	0	2,7	0,3	0	3,9	0	0	2,2	1,1	0,5
20 01 39	0	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0	0,4	0,4
20 01 38	2,2	0	1,2	0	0,3	1,2	0,3	1,1	3,3	2,4	0	2
20 01 40	3,9	1,2	0,9	1,7	0	3,9	0,9	1,2	0,8	0,2	1,2	4,2
20 03 07	45,9	47,9	39,1	42,9	39,3	45,8	36,1	44,2	48,2	39,8	42,8	23,8
Celkem [kg]	83,2	84,1	82	87,2	83,5	98,6	89,4	79,9	95,7	82,1	81,2	117,1

Tabulka 8.1.49: Výsledky rozboru SKO v roce 2013 (lokality C)

Katalog. číslo/ měsíc	4,6 [t]	4,78 [t]	5,76 [t]	5,6 [t]	5,08 [t]	4,24 [t]	4,2 [t]	4,6 [t]	4,28 [t]	5,08 [t]	5,6 [t]	4,84 [t]
	1. [kg]	2. [kg]	3. [kg]	4. [kg]	5. [kg]	6. [kg]	7. [kg]	8. [kg]	9. [kg]	10. [kg]	11. [kg]	12. [kg]
20 01 01	9,8	11,6	8,2	10,6	7,2	9,2	11,6	6,2	10,2	8	10,6	7,3
20 01 02	3,6	0,8	2,2	3,8	1,4	0,8	2,4	1	0	0,6	1,8	0,9
20 01 39	12,8	9	6,8	11,2	9,8	13,6	10	16,2	8,4	12,4	7	10,8
15 01 05	0	0,2	0,2	0	0,4	0	0	0,2	0,2	0	0,2	0,1
20 01 08	6,6	12,6	15,6	8,6	11,6	16,2	12,6	9,2	17,2	13	10,2	7,9
20 02 01	0	2,2	6,8	5,2	2,6	0,8	4,6	6,8	9	5,2	2,1	1,1
20 01 10	1,2	2	5,6	3,2	1,2	3,8	0,8	2,2	0	3,8	2	0,9
20 01 11	3,6	2	0	6,2	1,8	4,5	2,2	0	1,2	7	4,6	3,6
20 01 33	0,2	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,8	0	0	0,4
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	2,6	0,8	0	5,8	0,2	2,5	3,8	1,2	0	0,4	1,6	0,9
20 01 39	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0	0	0	0
20 01 38	2,6	1,6	3,8	0,8	2,8	0	3,6	2,4	0,4	1,6	0,2	1,3
20 01 40	1,8	0,8	4,2	2,2	0,4	1	0,6	3,8	2	0,2	0	2,7
20 03 07	37,6	34,6	36,8	32,8	41,8	37,5	34,6	39,4	32,8	31,2	38,8	40,7
Celkem [kg]	82,4	78,2	90,2	90,8	81,2	89,9	86,8	89	82,2	83,4	79,1	78,6

Tabulka 8.1.50: Výsledky rozboru SKO v roce 2014 (lokality C)

Katalog. číslo/ měsíc	4,88 [t]	5,1 [t]	5,5 [t]	5,02 [t]	4,44 [t]	4,32 [t]	3,84 [t]	4,04 [t]	4,2 [t]	4,64 [t]	4,78 [t]	5,06 [t]
	1. [kg]	2. [kg]	3. [kg]	4. [kg]	5. [kg]	6. [kg]	7. [kg]	8. [kg]	9. [kg]	10. [kg]	11. [kg]	12. [kg]
20 01 01	9,2	11,3	8,1	12,6	10,2	7,4	9	6,8	10,2	7,8	5,8	9,9
20 01 02	0,2	1,4	0,8	0,4	1,2	0	0,8	0,4	1,8	0	0,7	3,3
20 01 39	12,9	8,2	14,9	9	11,1	14,1	8,6	11,2	5,8	9,8	13,6	14,2
15 01 05	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0	0,2	0,2	0	0,2	0	0,4
20 01 08	11	8,9	12,2	15,9	10,9	13,2	7,6	10,6	15,8	11,2	8,8	5,9
20 02 01	0	0,9	2,3	4,2	6,6	2,3	4,8	2,2	6	9,6	4,1	2,9
20 01 10	2,3	4,9	1,8	3,3	2,1	0,8	3,8	1,2	5,6	2,6	0,8	3,6
20 01 11	1,3	2,8	5,2	0,3	3,3	4,9	0	3,4	1,6	0,8	2,8	0,5
20 01 33	0	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0	0	0,2	0,2	0	0,1
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0	3,6	0,6	1,2	2,1	0,2	0	2,2	0,8	0	0	0,2
20 01 39	0,1	0	0	0,1	0	0	0,2	0	0	0,1	0	0
20 01 38	2,6	5,8	0,9	1,9	0,4	0	0,4	1,8	0,8	0	2,8	0,2
20 01 40	1,3	0,7	4,6	2,3	1,1	3,7	1,4	0,8	0	2,8	1,2	1,5
20 03 07	44,8	39,9	31,9	35,9	39,9	45,2	41,5	44,8	40,2	37,8	44,8	42
Celkem [kg]	85,8	88,6	83,4	87,2	89,1	91,9	78,3	85,6	88,8	82,9	85,4	84,7

Tabulka 8.1.51: Výsledky rozboru SKO v roce 2015 (lokality C)

Katalog. číslo/ měsíc	5,28 [t]	5,49 [t]	4,99 [t]	5,23 [t]	4,5 [t]	4,34 [t]	3,98 [t]	4,19 [t]	4,36 [t]	5,02 [t]	4,6 [t]	4,98 [t]
	1. [kg]	2. [kg]	3. [kg]	4. [kg]	5. [kg]	6. [kg]	7. [kg]	8. [kg]	9. [kg]	10. [kg]	11. [kg]	12. [kg]
20 01 01	6,3	8,6	5,8	10,2	7,8	9	6,2	10,2	8	4,8	6,1	9,8
20 01 02	2,2	1,2	0,3	0,9	0	0,9	2,3	0,2	0,9	0	3,9	0,8
20 01 39	10,2	7,6	9,9	5,6	8,9	11,9	9	4,6	7,4	10,9	15,6	6,5
15 01 05	0,2	0	0,2	0,3	0,2	0	0	0,2	0,1	0,2	0,1	0
20 01 08	4,6	8,6	10,9	5,6	4	6,7	9,9	8,1	4,2	7,2	12,8	9,8
20 02 01	1,2	0,2	2,2	4	6	3,2	5,3	9,6	14,6	12,9	10,1	6,9
20 01 10	6,8	2,2	0,8	3	2	6,7	2,3	0,9	0	2,9	0,3	3,8
20 01 11	3,8	0,9	4,8	2,2	0,9	0	4,6	2,3	0,9	0	0,6	0
20 01 33	0	0	0,2	0,1	0	0	0,2	0	0	0,2	0,3	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	2,3	0,8	0	0	1,2	3,8	0,9	0	2,1	0,4	0,2	0
20 01 39	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,1
20 01 38	1,9	1,2	3,6	0,3	2,8	1,3	0	2,9	0,4	1,2	0	0,3
20 01 40	0,8	2,9	1,3	0,6	3,6	0	2,1	1,3	3,9	0,7	1,3	0,3
20 03 07	39,8	43,9	46,7	40,9	38,8	44,9	38,9	46,3	40,2	48,1	44,3	39,9
Celkem [kg]	80,1	78,1	86,7	73,8	76,2	88,4	81,7	86,6	82,8	89,5	95,6	78,2

Tabulka 8.1.52: Výsledky rozboru SKO v roce 2016 (lokality C)

Katalog. číslo/ měsíc	5,26 [t]	5,3 [t]	5,00 [t]	5,24 [t]	4,6 [t]	4,38 [t]	4,22 [t]	3,98 [t]	5,0 [t]	5,1 [t]	5,14 [t]	5,34 [t]
	1. [kg]	2. [kg]	3. [kg]	4. [kg]	5. [kg]	6. [kg]	7. [kg]	8. [kg]	9. [kg]	10. [kg]	11. [kg]	12. [kg]
20 01 01	5,8	7,2	4,2	3,2	6,8	4,8	8,9	6,9	9	5,2	7,4	9,9
20 01 02	1,2	0	0,4	2,6	1,3	0,6	0	3,8	0,9	0	0,2	0,9
20 01 39	11,2	7,8	9,8	12,8	6,4	9,8	5,3	10,3	8,2	12,8	5,5	8,5
15 01 05	0,2	0,4	0	0,1	0	0,4	0	0	0,2	0	0,1	0
20 01 08	5,6	8,8	9,8	3,6	6,5	8,8	16,5	4,6	9,9	12,3	8,1	3,6
20 02 01	2,9	0,7	2,9	6,5	3,8	9,5	3,5	6,6	4,6	8,9	4,5	2,2
20 01 10	2,2	0	1,2	3,9	0,3	2,3	0	0,9	1,9	0	0,7	3,8
20 01 11	6,8	4,2	0,8	2,8	5,8	0	4,9	1,2	2,3	0,8	0	2,2
20 01 33	0,2	0	0	0,2	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	3,8	1,2	1	2,4	0,8	0	0,6	0	0	3,7	0,9	0
20 01 39	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0
20 01 38	2,2	0	0,8	3,8	1,2	0,4	0	0,9	1,8	0	0,8	2,8
20 01 40	3,6	2,4	0,6	0	2,8	4,8	0,4	2,3	0,6	0,9	2,9	0
20 03 07	35,6	44,2	41,8	37,8	44,6	41,2	38,9	45,8	41,3	34,9	39,4	44,5
Celkem [kg]	81,3	76,9	73,3	79,7	80,5	82,6	79,1	83,3	80,7	79,6	70,7	78,4

Tabulka 8.1.53: Výsledky rozboru SKO v roce 2017 (lokality C)

Katalog. číslo/ měsíc	5,02 [t]	5,04 [t]	5,0 [t]	4,6 [t]	4,76 [t]	3,82 [t]	3,1 [t]	4,8 [t]	5,1 [t]	5,06 [t]	4,7 [t]	4,9 [t]
	1. [kg]	2. [kg]	3. [kg]	4. [kg]	5. [kg]	6. [kg]	7. [kg]	8. [kg]	9. [kg]	10. [kg]	11. [kg]	12. [kg]
20 01 01	6,3	5,4	8,3	4,6	7,2	5	6,9	9	7	6,8	5,5	10,2
20 01 02	1,8	0,3	0	0,9	0,6	0,3	0	0	2	0,4	0,2	1,3
20 01 39	5,2	9,6	6,6	7,8	5,4	3,9	6,9	8	11	5,8	4,2	15,1
15 01 05	0,2	0,1	0	0,1	0,2	0	0,1	1	1,8	0,2	0,8	1,8
20 01 08	5,6	11,3	7,6	4,3	9,9	7,1	12,9	8	10	5,5	11,2	23,8
20 02 01	0,8	3,2	2,2	5,6	6,9	9	4,2	5,2	3	2,2	0,8	6,2
20 01 10	6,3	1,2	0,3	3,2	0,9	0	2,1	3	0,2	0,5	4,2	9,4
20 01 11	0,8	0	3,6	1,3	0,3	5,6	0,8	0	0,6	0,8	0	0
20 01 33	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	0	0,2	2,3	1,2	0,9	0	2,3	1	0,2	0,4	1,2	4,5
20 01 39	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0,2
20 01 38	1,9	0,9	0,2	0	2,3	4,9	0,9	1,6	1,2	0,8	0,4	0,5
20 01 40	0,8	3,2	1,1	2,2	0,5	1,8	0	1	1,2	0,2	0,2	1,2
20 03 07	47,5	39,8	45,2	40,1	46,9	40,2	43,6	48	45	49,5	45,6	29,6
Celkem [kg]	77,2	75,3	77,5	71,3	82,1	77,8	80,7	85,8	83,2	73,3	74,3	103,8

Tabulka 8.1.54: Výsledky rozboru SKO v roce 2013 (lokality D)

Katalog. číslo/ měsíc	2,06 [t]	2,05 [t]	2,05 [t]	2,00[t]	1,38 [t]	1,1 [t]	1,27 [t]	1,12 [t]	1,43 [t]	1,49 [t]	1,66 [t]	1,8 [t]
	1. [kg]	2. [kg]	3. [kg]	4. [kg]	5. [kg]	6. [kg]	7. [kg]	8. [kg]	9. [kg]	10. [kg]	11. [kg]	12. [kg]
20 01 01	11,6	13,8	9,6	7,2	11,3	8,2	9	10,8	7,2	8,5	9,9	11,2
20 01 02	0,8	1,8	3,8	2,3	0,7	1,8	3,8	0,2	1,4	0	0,8	1,8
20 01 39	8,6	12	7,3	11,3	6,2	9	13,8	16,2	12,2	9	7,9	10,9
15 01 05	0	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0	0,1
20 01 08	9	7,2	11	11,5	8,6	10,6	7,6	13,6	10,2	13,8	10	12,9
20 02 01	0	1,2	3,6	6,3	10,6	7	9,2	12,2	14,8	10	3,6	0,4
20 01 10	0,8	4,8	2	1,2	3	0,8	2,1	0	1	3,6	0,8	2,7
20 01 11	5,6	2,3	0,8	4,5	1,2	2,2	0,6	0	2	1,4	4,6	2,2
20 01 33	0	0,2	0	0	0	0	0	0,4	0,6	0	0	0,1
20 01 35	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	1,2	3,6	0	0	0	2,6	0,6	1,3	3	0	2,6	0,9
20 01 39	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0	0	0	0,1
20 01 38	0	2,9	0,6	1,3	0,3	3,6	0,9	1,5	0	2,8	1,2	0,8
20 01 40	1,2	3,6	2,2	0,8	3,6	2,7	0,4	1,5	2,5	0,4	0	2,5
20 03 07	37,6	33,8	38	35,3	33,4	37,3	34,6	27,6	34,5	30,8	38,9	34,9
Celkem [kg]	76,4	87,4	79,1	83,9	78,9	86	82,6	85,5	89,6	80,5	80,3	81,5

Tabulka 8.1.55: Výsledky rozboru SKO v roce 2014 (lokality D)

Katalog. číslo/ měsíc	2,17 [t]	2,06 [t]	1,78 [t]	1,87 [t]	1,4 [t]	1,23 [t]	0,99 [t]	1,15 [t]	1,01 [t]	1,2 [t]	1,57 [t]	1,52 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	13,2	8,2	10,9	7,2	11	9,1	7,2	10,2	8	5,6	9	5,3
20 01 02	0,2	0,9	0,4	0,1	0,7	2,6	0,4	1,2	0	0,4	2,4	2,2
20 01 39	8,3	11,3	7,6	10,9	13,6	9	11	7,2	10,2	6,4	8,6	7,3
15 01 05	0	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,2	0	0,2	0,2	0	0,4
20 01 08	12	7,6	9,9	13,6	15,6	13,6	11	8	12,3	16,4	10,2	8,2
20 02 01	0	1,2	3,9	2	5,6	9,9	7,2	12,6	6,5	8,8	3,6	3,3
20 01 10	5,6	2	1,2	0,9	2,3	1,2	3,6	0,2	1,3	2,1	0,8	1,8
20 01 11	2,1	5,9	3,9	1	0,2	3,2	1,2	5,6	2,4	0,4	3,2	0
20 01 33	0	0	0,3	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0
20 01 36	0	3,9	1,2	0	1,9	0,8	0	2,2	0,8	0	0	0
20 01 39	0	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0,2	0	0	0,1
20 01 38	2,9	1,2	0,8	2,3	1,3	0,3	1,2	0	0,2	1,8	0,6	1,3
20 01 40	1,2	0,7	3	0,4	2,1	0,9	2,2	0,8	0,4	1,6	0	3,2
20 03 07	30,3	37,9	33,9	38,9	34,8	37	43,6	34,4	37,8	41,2	37,8	45,3
Celkem [kg]	75,8	80,9	77,2	77,3	89,2	87,9	88,8	82,4	80,7	85,1	76,2	78,4

Tabulka 8.1.56: Výsledky rozboru SKO v roce 2015 (lokality D)

Katalog. číslo/ měsíc	1,69 [t]	1,48 [t]	1,69 [t]	1,56 [t]	1,41 [t]	1,29 [t]	1,09 [t]	1,38 [t]	1,58 [t]	1,42 [t]	1,6 [t]	1,8 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	7,6	4,2	9	6,9	5	8,9	6,1	9,3	12,9	8,2	5,7	9
20 01 02	0,8	1,5	0	2,3	0,9	0	2,9	0,8	1,8	0,2	0	0
20 01 39	10,6	8,2	6,4	9	7,6	10,9	8,1	4,9	8,8	10,2	6,8	4,2
15 01 05	0,2	0	0,3	0	0,2	0,1	0	0	0,2	0,1	0	0,4
20 01 08	4,6	6,9	8,9	7,2	11,2	8	15,3	12,3	9,9	5,6	8	10,9
20 02 01	1,2	0,6	0	2,3	3,6	6	3,2	8,9	13,6	4,6	8,9	7
20 01 10	4,8	3,9	0	2,9	0,8	3,9	0,9	0	0,1	3,6	1,8	0,3
20 01 11	2,2	4,3	4,8	2	1,3	0	4,2	1,2	2,3	0,8	0	5,6
20 01 33	0,1	0	0	0,2	0	0	0,2	0	0	0,2	0	0,1
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0
20 01 36	2,8	1,2	0	0,5	0,9	3,6	0	0,4	0,2	0	0	0,1
20 01 39	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0,1	0	0
20 01 38	0,8	2,2	3,8	1,4	0	0,6	2,1	0,2	0	2,6	1,8	0,6
20 01 40	2,1	0,2	0	1,6	3,7	2,3	0,4	1,3	3,6	0,9	1,4	0
20 03 07	42,8	39,9	46,2	39,3	44,9	34,6	38,7	46,9	37,9	44,2	47,9	40,1
Celkem [kg]	80,6	73,1	79,5	75,6	80,1	78,9	82,2	86,2	91,3	81,3	82,4	78,3

Tabulka 8.1.57: Výsledky rozboru SKO v roce 2016 (lokality D)

Katalog. číslo/ měsíc	1,98 [t]	2,21 [t]	2,2 [t]	1,78 [t]	2,0 [t]	1,1 [t]	1,13 [t]	1,18 [t]	1,08 [t]	1,66 [t]	1,76 [t]	2,25 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	7	6,2	4,6	8,6	6,3	9,9	7	5,3	9	7,8	11,2	5,7
20 01 02	2,2	0	1,2	0,6	0	0,2	3,6	1,2	0,3	0	1,2	0,2
20 01 39	8,9	11,3	6,8	3,6	8,6	5,2	9	7,2	5,5	9,9	4,8	7,3
15 01 05	0	0,1	0	0	0,2	0	0	0,1	0	0,2	0	0,1
20 01 08	6,5	8,9	12,9	8,6	6,5	11,3	8,6	5,6	9,9	13,6	8,8	6,4
20 02 01	2,6	0,8	3,6	5,9	8,3	6,6	12,6	9	5,6	7,9	4,9	2,3
20 01 10	2,3	0	6,8	3,6	0	0,9	0	0,3	2,2	0	3,6	1,2
20 01 11	0,8	3,6	0,2	1,8	5,8	2,3	0,9	0	4	2,9	0,8	4,6
20 01 33	0	0	0,2	0	0	0,3	0	0	0	0,2	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0
20 01 36	0,8	2,9	0	1,1	0,9	0,4	0	0,9	0	3,7	0,8	0
20 01 39	0,2	0	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0	0,1
20 01 38	0	0,4	2,5	0,9	0,2	1,2	2,3	0,4	0	2,9	0,8	1,8
20 01 40	0,8	3,6	0	0,8	1,2	0,7	0	3,6	0,6	0	3,9	0,8
20 03 07	44,9	36,8	41,8	38,2	35,8	42,9	31,3	39,4	44,4	37,9	40,1	44,9
Celkem [kg]	77	74,6	80,6	73,7	74	81,9	75,3	73	81,6	87,1	80,9	75,4

Tabulka 8.1.58: Výsledky rozboru SKO v roce 2017 (lokality D)

Katalog. číslo/ měsíc	2,26 [t]	2,2 [t]	1,78 [t]	1,74 [t]	1,2 [t]	0,96 [t]	1,02 [t]	1,2 [t]	1,1 [t]	1,6 [t]	1,4 [t]	1,5 [t]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
20 01 01	9,6	6,5	4,6	11,3	7,1	5,8	6,9	6,7	5,4	3,9	8,1	4,4
20 01 02	9	2,2	2	0,3	0	2,9	0	0	1,2	1,6	2,2	2,2
20 01 39	5,2	9,1	4,9	2,9	8,2	4,8	9,9	10,1	9,6	6,6	5,6	8,2
15 01 05	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0	0	0,3	0,5	0,5
20 01 08	4,5	3,1	8,9	12,3	7,2	11,2	9	7,1	7,2	8,2	11,4	10,5
20 02 01	0	2,1	4,2	6,9	9	7,1	13,6	8,1	6,8	5,9	9,8	5,2
20 01 10	6,3	1,2	0	3,6	0	0,9	3,2	2,3	0,8	1,6	3,8	0,5
20 01 11	2	0,2	3,2	4,2	0,9	2,6	0	0,8	0,4	0	1,8	3,5
20 01 33	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0
20 01 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 01 36	2,9	0,8	0	0	3,2	0,3	0	0	0	1,2	0	0,5
20 01 39	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0	0	0	0,1
20 01 38	3,2	0,4	0,9	0,1	0	1,9	2,3	1,6	1,6	2,2	0,8	0,5
20 01 40	1,6	0	0,6	3,9	1,2	0,3	0	0	0,4	0,8	0,2	2,2
20 03 07	36,2	42,2	47,9	37,1	44,9	39,9	43,1	44,2	38,8	44,4	32,2	75,6
Celkem [kg]	80,5	68,1	77,2	82,8	81,7	77,8	88,2	81,1	72,2	76,7	76,4	113,9

Tabulka 8.1.59: Průměrné relativní podíly druhů KO ve vzorku SKO lokality A (roky 2007 – 2011)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2007	2008	2009	2010	2011
20 01 01	Papír a lepenka	13,921	10,874	11,986	12,881	12,175
20 01 02	Sklo	6,235	3,922	3,739	2,461	2,297
20 01 39	Plasty	17,398	13,633	11,613	13,658	13,170
15 01 05	Nápojový karton	2,707	0,400	0,216	0,230	0,226
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	17,822	17,320	16,937	18,001	16,907
20 02 01	BRO	9,235	11,183	9,673	10,640	9,503
20 01 10	Oděvy	4,202	4,800	4,615	3,163	3,494
20 01 11	Textilní materiály	2,032	2,893	4,019	2,209	2,691
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,214	0,219	0,173	0,153	0,122
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 20 01 21 a 20 01 23	0,348	0,000	0,000	0,000	0,000
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,487	2,912	3,865	1,722	1,738
20 01 39	Polystyrén	0,360	0,101	0,065	0,075	0,050
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	0,702	4,203	3,268	2,052	1,625
20 01 40	Kovy	5,228	4,622	4,777	3,165	3,032
20 03 07	Objemný odpad	19,110	22,918	25,055	29,589	32,970
	Celkem [%]	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Tabulka 8.1.60: Celková množství druhů KO ve vzorku SKO lokality A (roky 2007 – 2011)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2007	2008	2009	2010	2011
20 01 01	Papír a lepenka	8,64	6,89	7,39	8,32	7,36
20 01 02	Sklo	3,87	2,48	2,30	1,59	1,39
20 01 39	Plasty	10,80	8,63	7,16	8,82	7,96
15 01 05	Nápojový karton	1,68	0,25	0,13	0,15	0,14
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	11,06	10,97	10,44	11,62	10,22
20 02 01	BRO	5,73	7,08	5,96	6,87	5,74
20 01 10	Oděvy	2,61	3,04	2,84	2,04	2,11
20 01 11	Textilní materiály	1,26	1,83	2,48	1,43	1,63
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,13	0,14	0,11	0,10	0,07
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené po číslech 200121 a 20 01 23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,30	1,84	2,38	1,11	1,05
20 01 39	Polystyrén	0,22	0,06	0,04	0,05	0,03
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	0,44	2,66	2,01	1,32	0,98
20 01 40	Kovy	3,25	2,93	2,94	2,04	1,83
20 03 07	Objemný odpad	11,86	14,52	15,44	19,11	19,92
	Celkem [t]	62,08	63,34	61,64	64,57	60,42

Tabulka 8.1.61: Průměrné relativní podíly druhů KO ve vzorku SKO lokality B (roky 2007 – 2011)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2007	2008	2009	2010	2011
20 01 01	Papír a lepenka	16,986	14,16	11,93	14,998	11,607
20 01 02	Sklo	5,471	4,92	4,73	2,609	2,361
20 01 39	Plasty	16,527	11,72	11,35	12,629	10,162
15 01 05	Nápojový karton	1,480	0,47	0,24	0,256	0,282
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	15,480	16,73	15,73	19,390	15,990
20 02 01	BRO	10,481	10,87	11,40	8,697	11,219
20 01 10	Oděvy	4,831	4,28	3,72	2,943	3,469
20 01 11	Textilní materiály	2,681	3,57	4,23	1,862	3,629
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,141	0,20	0,10	0,158	0,231
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené po číslech 200121 a 20 01 23	0,638	0,00	0,00	0,000	0,000
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,023	1,68	3,23	2,815	3,393
20 01 39	Polystyrén	0,373	0,08	0,02	0,051	0,050
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1,206	4,07	3,27	1,678	1,054
20 01 40	Kovy	4,314	5,14	4,31	2,898	2,512
20 03 07	Objemný odpad	19,368	22,11	25,71	29,015	34,042
	Celkem [%]	100,000	100,00	100,00	100,000	100,000

Tabulka 8.1.62: Celková množství druhů KO ve vzorku SKO lokality B (roky 2007 – 2011)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2007	2008	2009	2010	2011
20 01 01	Papír a lepenka	11,43	9,24	7,25	10,37	7,57
20 01 02	Sklo	3,68	3,21	2,88	1,80	1,54
20 01 39	Plasty	11,12	7,65	6,89	8,74	6,63
15 01 05	Nápojový karton	1,00	0,31	0,14	0,18	0,18
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	10,41	10,92	9,55	13,41	10,43
20 02 01	BRO	7,05	7,10	6,92	6,02	7,32
20 01 10	Oděvy	3,25	2,79	2,26	2,04	2,26
20 01 11	Textilní materiály	1,80	2,33	2,57	1,29	2,37
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,09	0,13	0,06	0,11	0,15
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 200121a 20 01 23	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,02	1,09	1,96	1,95	2,21
20 01 39	Polystyrén	0,25	0,06	0,01	0,04	0,03
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	0,81	2,66	1,99	1,16	0,69
20 01 40	Kovy	2,90	3,35	2,62	2,00	1,64
20 03 07	Objemný odpad	13,03	14,43	15,61	20,07	22,21
	Celkem [t]	67,27	65,28	60,73	69,17	65,24

Tabulka 8.1.63: Průměrné relativní podíly druhů KO ve vzorku SKO lokality C (roky 2007 – 2011)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2007	2008	2009	2010	2011
20 01 01	Papír a lepenka	11,807	9,49	12,22	12,957	11,218
20 01 02	Sklo	5,807	6,01	4,61	2,717	2,245
20 01 39	Plasty	17,083	11,34	13,07	14,501	13,658
15 01 05	Nápojový karton	1,213	0,38	0,23	0,198	0,175
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	20,233	13,27	11,39	8,437	13,179
20 02 01	BRO	11,780	13,37	6,23	8,974	4,874
20 01 10	Oděvy	4,537	4,98	4,98	5,477	4,992
20 01 11	Textilní materiály	5,437	3,52	4,24	2,400	4,311
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,202	0,22	0,16	0,194	0,173
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 200121a 20 01 23	0,498	0,00	0,00	0,000	0,000
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,000	1,58	3,84	2,865	2,818
20 01 39	Polystyrén	0,345	0,14	0,08	0,029	0,019
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1,337	4,48	4,06	2,597	1,758
20 01 40	Kovy	4,982	6,34	5,38	2,586	2,565
20 03 07	Objemný odpad	14,738	24,87	29,52	36,068	38,016
	Celkem [%]	100,000	100,00	100,00	100,000	100,000

Tabulka 8.1.64: Celková množství druhů KO ve vzorku SKO lokality C (roky 2007 – 2011)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2007	2008	2009	2010	2011
20 01 01	Papír a lepenka	4,568	3,506	4,626	4,763	4,054
20 01 02	Sklo	2,247	2,222	1,745	0,999	0,811
20 01 39	Plasty	6,609	4,190	4,947	5,331	4,936
15 01 05	Nápojový karton	0,469	0,140	0,085	0,073	0,063
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	7,828	4,904	4,308	3,102	4,763
20 02 01	BRO	4,558	4,942	2,358	3,299	1,761
20 01 10	Oděvy	1,755	1,840	1,883	2,013	1,804
20 01 11	Textilní materiály	2,104	1,299	1,604	0,882	1,558
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 0116 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,078	0,080	0,059	0,071	0,062
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené po čísly 200121 a 20 01 23	0,193	0,000	0,000	0,000	0,000
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,000	0,585	1,453	1,053	1,018
20 01 39	Polystyrén	0,133	0,052	0,029	0,011	0,007
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	0,517	1,657	1,537	0,955	0,635
20 01 40	Kovy	1,928	2,344	2,035	0,951	0,927
20 03 07	Objemný odpad	5,702	9,189	11,171	13,259	13,739
	Celkem [t]	38,690	36,950	37,840	36,760	36,140

Tabulka 8.1.65: Průměrné relativní podíly druhů KO ve vzorku SKO lokality D (roky 2007 – 2011)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2007	2008	2009	2010	2011
20 01 01	Papír a lepenka	10,772	11,16	10,17	10,857	10,718
20 01 02	Sklo	7,023	2,68	4,01	2,818	2,376
20 01 39	Plasty	18,553	12,46	10,73	11,449	10,671
15 01 05	Nápojový karton	2,311	0,39	0,21	0,303	0,258
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	19,278	16,50	12,35	14,873	14,997
20 02 01	BRO	5,373	9,64	10,06	11,116	9,118
20 01 10	Oděvy	4,862	4,48	6,03	3,417	4,153
20 01 11	Textilní materiály	3,823	4,83	3,56	2,455	3,610
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené po čísly 16 06 0116 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,256	0,13	0,18	0,085	0,058
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené po čísly 200121 a 20 01 23	0,788	0,00	0,00	0,000	0,000
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,614	2,57	4,60	2,784	2,053
20 01 39	Polystyrén	0,425	0,09	0,02	0,026	0,030
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	0,956	5,08	4,51	2,201	2,019
20 01 40	Kovy	6,318	6,00	4,58	2,518	2,558
20 03 07	Objemný odpad	18,279	23,98	29,00	35,096	37,382
	Celkem [%]	100,00	100,00	100,00	100,000	100,000

Tabulka 8.1.66: Celková množství druhů KO ve vzorku SKO lokality D (roky 2007 – 2011)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2007	2008	2009	2010	2011
20 01 01	Papír a lepenka	1,43	1,46	1,31	1,40	1,48
20 01 02	Sklo	0,93	0,35	0,52	0,36	0,33
20 01 39	Plasty	2,46	1,63	1,38	1,48	1,48
15 01 05	Nápojový karton	0,31	0,05	0,03	0,04	0,04
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	2,56	2,16	1,59	1,92	2,07
20 02 01	BRO	0,71	1,26	1,30	1,44	1,26
20 01 10	Oděvy	0,65	0,59	0,78	0,44	0,57
20 01 11	Textilní materiály	0,51	0,63	0,46	0,32	0,50
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 0116 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 200121a 20 01 23	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,08	0,34	0,59	0,36	0,28
20 01 39	Polystyrén	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	0,13	0,66	0,58	0,28	0,28
20 01 40	Kovy	0,84	0,78	0,59	0,33	0,35
20 03 07	Objemný odpad	2,43	3,13	3,74	4,53	5,17
	Celkem [t]	13,22	13,07	12,90	12,91	13,83

Tabulka 8.1.67: Průměrné relativní podíly druhů KO ve vzorku SKO lokality A (roky 2014 – 2017)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2014	2015	2016	2017
20 01 01	Papír a lepenka	14,580	12,893	12,019	10,855
20 01 02	Sklo	1,067	1,575	0,652	1,177
20 01 39	Plasty	12,111	11,543	10,069	9,809
15 01 05	Nápojový karton	0,219	0,166	0,119	0,231
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	13,733	14,391	13,622	12,699
20 02 01	BRO	5,563	5,767	7,346	5,027
20 01 10	Oděvy	2,004	1,740	1,900	1,066
20 01 11	Textilní materiály	1,691	2,937	2,252	2,499
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 0116 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,136	0,118	0,105	0,095
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 200121a 20 01 23	0,000	0,000	0,000	0,000
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	1,034	1,459	1,174	1,082
20 01 39	Polystyrén	0,098	0,037	0,076	0,092
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1,506	1,153	1,171	1,350
20 01 40	Kovy	1,241	1,594	1,386	1,444
20 03 07	Objemný odpad	45,017	44,625	48,109	52,575
	Celkem [%]	100,000	100,000	100,000	100,000

Tabulka 8.1.68: Celková množství druhů KO ve vzorku SKO lokality A (roky 2014 – 2017)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2014	2015	2016	2017
20 01 01	Papír a lepenka	11,27	10,26	9,92	9,72
20 01 02	Sklo	0,82	1,25	0,54	1,05
20 01 39	Plasty	9,36	9,19	8,31	8,78
15 01 05	Nápojový karton	0,17	0,13	0,10	0,21
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	10,61	11,45	11,24	11,37
20 02 01	BRO	4,30	4,59	6,06	4,50
20 01 10	Oděvy	1,55	1,39	1,57	0,96
20 01 11	Textilní materiály	1,31	2,34	1,86	2,24
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,11	0,09	0,09	0,09
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené po čísla 200121a 20 01 23	0,00	0,00	0,00	0,00
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísla 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,80	1,16	0,97	0,97
20 01 39	Polystyrén	0,08	0,03	0,06	0,08
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1,16	0,92	0,97	1,21
20 01 40	Kovy	0,96	1,27	1,14	1,29
20 03 07	Objemný odpad	34,79	35,52	39,71	47,08
	Celkem [t]	77,28	79,59	82,54	89,55

Tabulka 8.1.69: Průměrné relativní podíly druhů KO ve vzorku SKO lokality B (roky 2013 – 2017)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2013	2014	2015	2016	2017
20 01 01	Papír a lepenka	11,303	11,670	10,857	11,105	10,136
20 01 02	Sklo	2,079	1,709	1,533	1,253	1,976
20 01 39	Plasty	13,745	14,522	11,349	12,806	11,291
15 01 05	Nápojový karton	0,185	0,164	0,169	0,084	0,277
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	15,380	14,780	14,074	14,229	11,087
20 02 01	BRO	7,211	4,559	5,719	7,140	7,271
20 01 10	Oděvy	3,463	1,914	2,010	1,173	1,614
20 01 11	Textilní materiály	2,742	2,624	2,832	1,851	4,441
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,205	0,117	0,140	0,086	0,075
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené po čísla 200121a 20 01 23	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísla 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	2,040	1,035	1,174	1,150	1,133
20 01 39	Polystyrén	0,071	0,055	0,046	0,038	0,088
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1,830	1,303	1,127	1,336	1,290
20 01 40	Kovy	2,092	1,199	1,232	1,389	1,814
20 03 07	Objemný odpad	37,654	44,349	47,738	46,359	47,508
	Celkem [%]	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Tabulka 8.1.70: Celková množství druhů KO ve vzorku SKO lokality B (roky 2013 – 2017)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2013	2014	2015	2016	2017
20 01 01	Papír a lepenka	9,70	9,18	9,20	9,54	8,06
20 01 02	Sklo	1,78	1,34	1,30	1,08	1,57
20 01 39	Plasty	11,80	11,42	9,62	11,00	8,97
15 01 05	Nápojový karton	0,16	0,13	0,14	0,07	0,22
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	13,20	11,62	11,92	12,22	8,81
20 02 01	BRO	6,19	3,59	4,85	6,13	5,78
20 01 10	Oděvy	2,97	1,51	1,70	1,01	1,28
20 01 11	Textilní materiály	2,35	2,06	2,40	1,59	3,53
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,18	0,09	0,12	0,07	0,06
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené po čísly 200121a 20 01 23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21,20 01 23,20 01 35	1,75	0,81	0,99	0,99	0,90
20 01 39	Polystyrén	0,06	0,04	0,04	0,03	0,07
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1,57	1,02	0,96	1,15	1,03
20 01 40	Kovy	1,80	0,94	1,04	1,19	1,44
20 03 07	Objemný odpad	32,31	34,88	40,45	39,80	37,76
	Celkem [t]	85,82	78,64	84,73	85,86	79,48

Tabulka 8.1.71: Průměrné relativní podíly druhů KO ve vzorku SKO lokality C (roky 2013 – 2017)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2013	2014	2015	2016	2017
20 01 01	Papír a lepenka	10,968	10,496	9,426	8,401	8,471
20 01 02	Sklo	1,888	1,067	1,342	1,228	0,798
20 01 39	Plasty	12,626	12,949	10,724	11,424	9,145
15 01 05	Nápojový karton	0,152	0,138	0,152	0,147	0,609
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	13,959	12,749	9,188	10,425	11,843
20 02 01	BRO	4,529	4,480	7,518	5,934	5,073
20 01 10	Oděvy	2,590	3,189	3,230	1,805	3,121
20 01 11	Textilní materiály	3,647	2,575	2,133	3,328	1,489
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,181	0,087	0,096	0,076	0,011
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené po čísly 200121a 20 01 23	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21,20 01 23,20 01 35	1,914	1,037	1,172	1,524	1,397
20 01 39	Polystyrén	0,037	0,051	0,032	0,031	0,060
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	2,075	1,693	1,597	1,546	1,629
20 01 40	Kovy	1,913	2,083	1,921	2,242	1,418
20 03 07	Objemný odpad	43,522	47,407	51,469	51,889	54,935
	Celkem [%]	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Tabulka 8.1.72: Celková množství druhů KO ve vzorku SKO lokality C (roky 2013 – 2017)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2013	2014	2015	2016	2017
20 01 01	Papír a lepenka	6,43	5,86	5,37	4,83	4,74
20 01 02	Sklo	1,11	0,60	0,76	0,71	0,45
20 01 39	Plasty	7,41	7,23	6,11	6,57	5,11
15 01 05	Nápojový karton	0,09	0,08	0,09	0,08	0,34
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	8,19	7,12	5,24	5,99	6,62
20 02 01	BRO	2,66	2,50	4,29	3,41	2,84
20 01 10	Oděvy	1,52	1,78	1,84	1,04	1,74
20 01 11	Textilní materiály	2,14	1,44	1,22	1,91	0,83
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 0116 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,11	0,05	0,05	0,04	0,01
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 200121a 20 01 23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	1,12	0,58	0,67	0,88	0,78
20 01 39	Polystyrén	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1,22	0,94	0,91	0,89	0,91
20 01 40	Kovy	1,12	1,16	1,10	1,29	0,79
20 03 07	Objemný odpad	25,53	26,46	29,34	29,83	30,71
	Celkem [t]	58,66	55,82	57,01	57,48	55,90

Tabulka 8.1.73: Charakteristiky popisné statistiky – lokalita B (podíl BRO 20 01 08 a 20 02 01) rok 2013

Rok	Rozptyl [-]	Směrodatná odchylka [-]	Koeficient variace [-]	Δ^* [%]	Minimální průměr [%]	Maximální průměr [%]
20 02 01						
2013	22,324	4,725	65,527	3,002	4,209	10,213
20 01 08						
2013	7,145	2,673	17,379	1,698	13,682	17,079

Tabulka 8.1.74: Charakteristiky popisné statistiky – lokalita C (podíl BRO 20 01 08 a 20 02 01) rok 2013

Rok	Rozptyl [-]	Směrodatná odchylka [-]	Koeficient variace [-]	Δ^* [%]	Minimální průměr [%]	Maximální průměr [%]
20 02 01						
2013	9,722	3,118	68,843	1,981	2,548	6,510
20 01 08						
2013	14,075	3,752	26,877	2,384	11,575	16,343

Tabulka 8.1.75: Průměrné relativní podíly druhů KO ve vzorku SKO lokality D (roky 2013 – 2017)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2013	2014	2015	2016	2017
20 01 01	Papír a lepenka	11,978	10,768	9,498	9,444	8,361
20 01 02	Sklo	1,936	1,175	1,157	1,162	2,471
20 01 39	Plasty	12,472	11,353	9,914	9,461	8,832
15 01 05	Nápojový karton	0,109	0,141	0,155	0,075	0,159
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	12,731	14,088	11,186	11,403	10,291
20 02 01	BRO	7,861	6,449	5,997	7,525	8,076
20 01 10	Oděvy	2,306	2,354	2,439	2,213	2,514
20 01 11	Textilní materiály	2,795	3,005	3,006	2,976	1,951
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 0116 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,124	0,082	0,084	0,070	0,031
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 200121a 20 01 23	0,199	0,021	0,010	0,010	0,000
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	1,554	1,090	1,023	1,216	0,924
20 01 39	Polystyrén	0,050	0,052	0,031	0,065	0,048
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1,583	1,440	1,694	1,409	1,620
20 01 40	Kovy	2,143	1,678	1,773	1,748	1,093
20 03 07	Objemný odpad	42,159	46,304	52,033	51,223	53,629
	Celkem [%]	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Tabulka 8.1.76: Celková množství druhů KO ve vzorku SKO lokality D (roky 2013 – 2017)

Katalogové číslo	Druh odpadu	2013	2014	2015	2016	2017
20 01 01	Papír a lepenka	2,33	1,94	1,71	1,92	1,50
20 01 02	Sklo	0,38	0,21	0,21	0,24	0,44
20 01 39	Plasty	2,42	2,04	1,78	1,92	1,59
15 01 05	Nápojový karton	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03
20 01 08	BRO z kuchyní a stravoven	2,47	2,54	2,01	2,32	1,85
20 02 01	BRO	1,53	1,16	1,08	1,53	1,45
20 01 10	Oděvy	0,45	0,42	0,44	0,45	0,45
20 01 11	Textilní materiály	0,54	0,54	0,54	0,61	0,35
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 0116 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 200121a 20 01 23	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	0,30	0,20	0,18	0,25	0,17
20 01 39	Polystyrén	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	0,31	0,26	0,30	0,29	0,29
20 01 40	Kovy	0,42	0,30	0,32	0,36	0,20
20 03 07	Objemný odpad	8,19	8,34	9,37	10,41	9,63
	Celkem [t]	19,42	18,01	18,00	20,33	17,96

Tabulka 8.1.77: Charakteristiky popisné statistiky – lokalita D podílu (BRO 20 01 08 a 20 02 01) rok 2013

Rok	Rozptyl [-]	Směrodatná odchylka [-]	Koeficient variace [-]	Δ^* [%]	Minimální průměr [%]	Maximální průměr [%]
20 02 01						
2013	29,555	5,436	69,986	3,454	4,314	11,222
20 01 08						
2013	15,373	3,921	27,902	2,491	11,561	16,543

Tabulka 8.1.78: Průměrná denní teplota vzduchu [°C] – stanice Sedllec (rok 2007)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	5,4	2,6	7,4	10,5	7,9	17,0	21,5	15,5	14,3	13,9	5,5	2,6
2	1,0	3,1	4,7	10,4	8,6	16,9	18,3	21,6	15,8	14,2	6,8	5,8
3	2,1	2,4	3,8	9,1	12,9	14,8	19,7	17,3	12,9	13,5	10,0	4,8
4	3,9	3,1	3,5	3,5	12,9	16,8	13,7	16,3	9,0	13,5	6,0	1,7
5	5,3	3,2	4,7	6,9	10,7	17,9	12,9	18,9	8,4	13,1	2,1	2,4
6	5,8	0,7	6,8	9,5	11,0	19,1	16,4	22,5	9,7	8,8	2,1	4,6
7	5,4	0,7	9,7	7,2	14,9	19,3	17,8	23,3	12,4	9,4	3,0	6,5
8	3,9	4,3	5,6	6,0	13,0	22,6	20,7	22,8	13,3	10,5	5,5	2,8
9	8,1	3,3	5,2	10,7	10,2	23,4	16,3	22,2	11,3	9,0	2,9	0,7
10	8,1	2,1	3,7	11,5	14,4	20,2	10,5	17,9	11,4	9,6	0,5	1,1
11	8,6	2,6	4,9	11,1	17,2	21,3	12,7	17,5	10,0	7,6	-0,1	2,8
12	6,0	4,9	9,0	13,4	15,4	19,8	13,5	17,8	11,8	8,8	0,5	2,6
13	9,3	5,2	10,7	15,7	18,9	20,7	17,7	20,2	12,2	5,8	-0,1	0,3
14	4,8	5,4	7,7	16,0	20,8	20,8	24,1	21,2	13,8	5,3	-0,1	-2,4
15	2,5	2,5	6,1	14,5	11,9	22,3	26,5	23,3	13,0	6,4	-1,8	-1,7
16	-0,3	2,3	7,8	14,0	8,7	18,9	27,5	21,4	13,1	7,6	-3,4	-3,1
17	0,0	1,0	6,3	16,4	8,2	21,3	27,5	14,8	18,2	8,5	-2,0	-3,7
18	11,0	1,6	8,7	7,0	10,3	20,2	25,2	18,2	13,1	6,2	-0,8	-2,5
19	7,6	1,2	2,4	9,2	15,8	22,4	25,3	20,6	8,2	1,4	0,5	-5,5
20	7,7	2,3	-0,4	9,0	19,1	24,5	27,4	17,4	9,8	2,3	-0,7	-6,2
21	5,2	3,1	-0,1	7,8	21,3	22,4	22,9	18,0	11,5	2,7	-0,8	-6,6
22	1,6	5,4	1,1	10,6	22,2	16,9	19,3	18,6	12,9	3,3	2,0	-6,1
23	-3,3	0,4	1,6	15,0	19,0	16,9	21,8	21,0	14,2	3,5	4,9	-6,8
24	-4,3	1,3	4,2	15,6	21,0	20,0	17,9	20,6	14,3	6,4	3,4	-6,0
25	-7,0	-0,7	7,5	14,4	23,2	22,1	17,5	21,5	12,7	6,0	2,3	-4,4
26	-8,8	0,1	7,5	15,3	20,7	15,2	20,9	21,7	9,8	6,2	-0,3	-5,4
27	-4,6	3,0	7,9	16,8	21,7	13,7	21,7	19,5	11,1	6,5	-3,7	-5,4
28	1,2	5,0	7,0	17,4	17,7	13,6	20,8	15,1	10,5	7,1	-3,3	-4,9
29	1,6	–	4,8	11,8	10,1	16,7	17,8	12,8	12,1	7,7	-3,6	-6,1
30	2,3	–	6,8	9,8	10,3	17,5	12,2	15,1	13,8	7,8	0,9	-5,2
31	2,1	–	8,9	–	13,6	–	13,5	13,9	–	5,9	–	-1,9

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.79: Průměrná denní teplota vzduchu [°C] – stanice Sedllec (rok 2008)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-1,7	0,2	6,4	10,2	11,2	21,5	21,7	23,2	18,7	12,0	11,8	5,4
2	-4,2	1,2	6,2	6,0	11,7	20,8	23,5	21,0	20,5	11,3	11,9	3,0
3	-5,2	0,5	6,8	5,7	11,0	18,2	24,1	21,4	21,6	8,2	11,9	1,8
4	-6,6	3,5	0,5	5,9	11,2	17,4	18,2	21,1	17,5	6,2	11,8	1,4
5	-6,5	3,6	-0,9	5,8	11,1	16,5	17,3	18,7	21,8	7,3	12,6	0,9
6	-1,8	5,6	-0,9	6,0	12,9	17,3	21,8	20,4	23,1	11,9	12,6	3,4
7	-0,7	2,5	2,4	2,7	12,8	16,8	15,1	21,9	17,0	11,9	11,2	2,5
8	0,9	1,7	4,9	4,3	14,7	15,7	16,1	19,6	15,5	10,9	7,8	1,1
9	-2,0	1,8	5,6	11,4	14,5	19,9	16,2	15,3	18,3	12,2	6,7	-0,9
10	-2,0	0,5	5,7	14,0	14,3	21,6	17,7	19,6	19,0	12,1	7,6	0,3
11	-1,2	1,4	5,2	15,6	14,6	18,1	22,8	21,1	20,2	10,8	5,9	2,3
12	1,4	-2,9	6,9	7,0	16,9	14,1	20,0	22,7	16,8	10,9	5,5	1,1
13	1,7	-2,8	4,1	9,8	16,9	10,9	17,0	19,4	9,5	10,8	6,0	2,4
14	0,8	-0,8	3,8	10,2	16,0	13,7	14,4	21,5	7,7	12,5	6,4	2,9

Tabulka 8.1.79: Pokračování

15	0,3	-2,6	5,3	7,5	16,7	14,1	17,4	16,9	7,3	12,4	5,1	3,7
16	1,8	-6,6	6,4	4,2	16,7	14,6	20,3	11,6	5,8	11,9	6,6	3,9
17	1,9	-4,4	3,6	4,6	19,0	15,5	14,6	15,7	6,7	6,0	1,7	4,0
18	2,9	2,2	-0,2	9,3	13,1	18,4	16,2	19,0	8,3	6,3	-0,6	1,6
19	7,4	2,8	-1,4	9,2	9,9	20,7	19,4	21,5	7,6	8,3	4,8	2,1
20	8,5	2,6	-1,5	9,0	7,8	21,4	19,6	17,3	8,4	8,4	6,9	3,0
21	6,1	4,6	2,3	12,2	9,0	21,5	14,3	19,0	8,4	7,2	1,8	3,0
22	2,3	8,4	1,7	9,6	10,6	24,6	13,0	21,6	8,8	10,5	-1,8	5,7
23	-0,5	6,7	1,7	9,5	12,1	24,3	15,4	15,6	10,0	4,5	-2,0	2,8
24	1,1	8,5	-0,3	11,7	14,9	20,2	16,6	14,3	8,8	4,6	-1,2	2,6
25	1,9	7,0	-2,4	7,3	15,7	19,7	19,2	17,6	9,3	5,0	-0,8	-1,6
26	4,0	8,3	0,1	9,9	16,8	20,1	22,2	18,1	10,3	4,1	0,0	-2,4
27	3,9	6,1	2,4	12,5	20,7	20,4	22,5	20,1	11,3	4,9	1,9	-4,0
28	2,7	3,1	6,1	13,2	19,6	20,0	23,6	21,0	11,2	7,1	-0,9	-5,8
29	3,2	3,6	6,3	11,5	18,3	23,6	25,0	17,2	10,8	8,4	0,5	-7,1
30	1,0	–	8,6	11,9	21,4	21,1	22,1	16,0	11,2	8,2	4,7	-6,7
31	0,9	–	10,3	–	22,8	–	23,5	16,3	–	8,7	–	-6,9

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.80: Průměrná denní teplota vzduchu [°C] – stanice Sedllec (rok 2009)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-5,4	-3,0	2,7	9,3	14,6	11,7	20,1	21,4	19,0	12,7	-1,3	5,4
2	-3,8	0,8	2,2	11,2	12,9	14,0	20,1	23,3	18,8	10,2	2,0	2,5
3	-7,7	1,2	4,2	12,5	15,2	12,1	19,1	19,4	18,3	10,3	-0,5	-0,2
4	-2,7	2,1	4,9	14,3	8,8	10,3	19,9	17,3	13,7	12,1	0,6	1,3
5	-2,8	0,6	5,4	14,6	9,0	11,7	20,6	18,4	12,0	13,1	2,4	0,8
6	-7,2	3,4	4,8	14,0	10,5	13,8	17,8	20,4	13,0	16,6	2,9	0,6
7	-6,9	6,5	3,4	15,2	13,3	15,6	17,8	20,5	15,5	19,9	4,2	2,4
8	-6,1	0,2	4,1	14,8	16,4	16,8	15,3	19,8	15,6	17,2	6,1	3,5
9	-8,5	-2,2	2,2	14,8	16,2	19,0	15,3	17,8	17,0	9,8	6,7	4,6
10	-7,1	-1,0	3,5	16,2	17,9	16,4	13,9	19,9	18,0	9,7	4,5	4,2
11	-9,5	-0,5	1,7	15,3	15,6	13,1	13,8	18,6	16,3	10,3	4,4	2,5
12	-7,5	-3,4	2,5	13,8	10,7	10,9	16,9	18,3	15,6	7,4	5,1	-0,3
13	-7,9	-4,0	3,7	12,8	11,1	14,3	21,2	17,7	13,7	3,7	5,7	-4,2
14	-6,0	-4,0	4,8	12,9	8,3	18,5	23,1	17,8	14,5	1,3	6,7	-3,3
15	-1,7	-4,4	4,6	14,3	11,6	20,9	21,3	19,5	17,0	1,2	7,8	-2,8
16	-2,5	-2,3	4,7	15,2	12,7	16,8	22,8	22,7	18,5	2,3	7,6	-6,7
17	-5,2	-4,8	5,0	10,6	16,7	16,6	24,0	23,7	16,5	2,6	8,2	-8,8
18	-4,6	-4,7	2,4	12,0	17,4	21,0	13,6	18,9	16,4	2,9	7,0	-9,1
19	-0,5	-5,8	-0,7	12,2	14,9	15,7	15,4	19,6	16,2	3,3	7,9	-8,7
20	1,6	-1,8	-0,4	13,6	17,8	13,6	17,0	21,4	17,5	3,1	6,5	-14,3
21	1,6	-2,0	-0,6	12,7	19,1	13,8	20,6	22,7	18,4	4,1	5,6	-11,1
22	0,1	-3,6	3,5	12,5	15,6	11,4	23,0	16,5	17,5	10,1	2,7	-0,6
23	0,4	1,0	5,2	8,0	14,1	15,5	23,9	16,2	18,3	8,1	7,1	2,6
24	1,4	0,3	-0,4	11,9	17,8	15,7	19,7	17,0	15,9	7,2	8,8	4,8
25	0,7	0,2	-0,2	13,2	20,4	16,7	15,5	19,8	13,2	7,1	9,1	6,6
26	0,7	1,9	2,8	13,7	20,6	19,1	16,6	22,3	13,7	8,8	6,9	1,9
27	1,2	2,8	6,6	13,5	13,0	18,9	19,3	22,7	15,9	9,6	3,6	-0,6
28	-0,1	3,5	10,2	14,5	11,3	17,7	18,2	23,1	15,4	9,1	4,4	0,4
29	-1,1	–	4,1	11,7	7,8	17,8	19,4	13,9	14,3	7,6	3,9	-1,2
30	-2,0	–	5,8	13,3	8,1	19,5	21,6	14,5	12,3	1,9	9,1	0,2
31	-2,3	–	5,7	–	10,2	–	19,0	16,4	–	1,4	–	3,8

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.81: Průměrná denní teplota vzduchu [°C] – stanice Sedllec (rok 2010)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2,4	-4,9	4,2	5,2	15,5	9,8	21,0	20,5	11,8	6,8	10,4	-7,6
2	-2,2	-4,0	2,3	4,6	13,6	9,9	21,5	22,4	13,1	8,0	8,4	-6,4
3	-3,6	-1,9	0,6	7,4	12,1	13,0	22,6	17,1	12,5	9,2	9,4	-5,8
4	-4,9	-4,4	-0,6	9,8	9,8	14,7	22,1	17,2	10,8	9,4	12,0	-8,6

Tabulka 8.1.81: Pokračování

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
5	-5,2	-1,3	-5,5	6,3	8,7	17,6	22,0	18,6	9,9	9,3	12,7	-8,8
6	-2,8	0,1	-5,8	5,5	12,9	18,5	15,5	17,8	10,4	9,9	9,3	-1,9
7	-4,2	-6,2	-6,2	7,8	11,4	18,0	16,5	14,9	10,5	10,6	8,2	0,6
8	-3,4	-7,7	-5,1	10,9	11,7	21,2	19,5	18,0	11,7	8,8	6,0	1,6
9	-0,4	-6,5	-4,7	8,1	12,6	22,0	22,0	17,8	13,2	7,8	6,7	-1,6
10	-1,3	-3,5	-2,4	4,8	13,8	22,6	24,4	19,4	14,1	7,7	4,8	-4,6
11	-4,9	-4,6	-2,6	3,8	15,1	24,2	25,7	21,0	14,7	7,9	4,2	0,6
12	-6,3	-5,0	-0,7	5,1	12,3	21,9	25,7	20,8	15,6	7,5	8,0	-0,1
13	-3,7	-3,5	1,4	7,3	11,7	15,5	24,6	21,2	14,7	5,6	10,6	-6,8
14	-2,9	-4,2	2,6	6,7	8,7	13,8	25,5	19,2	13,0	6,5	8,5	-6,0
15	-2,0	-3,4	-0,2	6,7	8,0	15,2	24,1	20,8	15,1	6,5	9,1	-7,6
16	-3,0	-3,6	0,4	7,5	8,6	14,1	26,4	15,8	13,4	6,6	7,5	-10,9
17	-3,0	-0,4	3,0	7,8	9,6	16,3	23,0	14,2	12,0	5,0	7,3	-9,8
18	0,0	0,1	6,6	9,8	8,3	14,7	15,4	15,3	12,1	5,3	6,1	-8,5
19	-0,1	1,4	9,1	11,6	7,3	13,0	16,8	16,9	10,2	5,7	3,0	-9,8
20	-2,7	-0,2	8,5	11,6	11,2	12,3	20,5	17,3	11,3	5,0	1,7	-3,7
21	-8,2	-0,1	10,2	6,5	13,9	13,1	24,2	20,2	14,3	2,0	5,0	-1,7
22	-7,0	-0,4	8,4	6,6	13,5	14,8	25,8	21,2	14,1	3,7	5,9	0,9
23	-8,8	1,5	9,4	7,2	15,9	15,9	20,9	20,4	14,4	4,0	2,1	3,6
24	-9,3	4,6	10,5	12,3	15,5	16,3	15,0	19,2	15,4	5,9	0,9	4,5
25	-7,9	4,5	12,3	14,5	14,9	17,5	13,4	16,1	13,9	4,2	-0,2	-4,0
26	-8,6	3,2	12,3	12,8	12,6	19,1	14,5	20,1	9,3	2,6	-0,9	-8,4
27	-12,0	3,7	7,6	12,0	14,7	18,5	17,8	17,1	9,9	2,1	-3,1	-5,9
28	-3,4	4,1	6,5	11,9	14,3	20,5	17,5	13,1	9,1	2,9	-1,5	-6,5
29	-1,5	-	10,2	14,5	15,3	22,2	17,2	12,1	8,2	4,2	-3,1	-9,6
30	-3,6	-	11,6	18,0	13,3	22,4	14,8	10,6	7,7	4,7	-6,8	-10,5
31	-5,4	-	4,8	-	10,7	-	17,5	10,6	-	8,5	-	-5,2

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.82: Průměrná denní teplota vzduchu [°C] – stanice Sedllec (rok 2011)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-0,9	-6,9	0,4	11,4	10,7	17,7	13,5	15,9	16,8	17,4	6,4	-0,6
2	-2,7	-4,9	-0,7	12,2	9,5	16,7	11,8	19,7	19,2	16,6	4,9	-2,2
3	-3,8	-1,3	-2,2	12,1	4,2	20,4	11,6	21,2	20,7	17,0	5,3	-0,6
4	-6,4	2,4	1,5	8,0	5,2	20,2	15,9	18,9	23,3	15,8	6,4	6,9
5	-6,8	6,3	2,2	8,7	6,4	20,6	17,6	20,3	17,4	14,8	9,8	2,5
6	-4,5	6,7	-0,4	12,4	9,6	20,0	20,1	19,7	15,8	16,9	8,9	1,8
7	-0,6	6,0	-2,2	16,0	12,9	19,9	23,1	16,8	14,6	7,2	7,8	1,7
8	0,6	3,1	-1,7	10,8	11,4	17,5	21,0	15,2	12,8	6,1	7,5	1,9
9	0,9	1,3	-0,1	8,1	14,8	13,5	24,7	14,7	14,9	5,8	6,5	5,0
10	1,0	0,2	3,1	10,4	17,6	15,8	22,8	11,9	19,3	8,8	2,4	1,6
11	1,5	5,4	6,1	11,0	19,1	16,8	19,5	17,8	21,4	14,9	0,6	-0,2
12	2,0	-0,7	7,0	7,1	16,4	14,9	19,7	18,4	17,6	8,5	2,1	1,0
13	3,9	-1,9	8,5	3,4	13,0	17,7	25,0	17,8	18,9	5,9	3,0	1,7
14	6,2	-1,8	9,8	4,3	12,3	16,9	18,3	20,8	13,8	3,4	1,8	1,7
15	5,7	-2,5	10,5	6,1	8,6	19,6	15,5	18,0	13,5	4,4	1,7	2,9
16	5,6	-2,2	9,0	7,8	10,3	21,4	18,7	18,2	14,3	3,5	-1,1	2,1
17	1,6	-0,7	9,2	9,4	13,9	17,5	22,9	20,2	16,2	4,4	-2,1	0,8
18	4,3	0,7	2,8	11,4	17,2	15,1	14,6	22,4	15,8	5,5	2,7	-0,9
19	1,4	-0,4	2,6	12,2	18,9	11,9	20,0	20,5	10,3	6,4	2,9	-1,9
20	-0,9	-5,3	2,5	14,1	17,6	14,9	16,2	19,0	10,5	4,5	0,0	-3,5
21	-2,6	-8,6	4,1	16,2	18,2	19,9	13,1	22,1	15,2	2,9	-3,2	-0,3
22	-4,1	-8,4	7,0	16,6	19,6	22,5	15,2	25,7	14,7	3,9	-3,6	-0,5
23	-2,8	-9,8	7,4	17,3	18,3	17,3	16,5	26,3	13,3	4,5	-3,6	1,7
24	-4,5	-6,7	8,1	13,8	21,8	14,3	14,4	25,9	13,0	7,7	-3,2	2,4
25	-1,1	-5,2	10,3	10,0	14,4	13,1	13,8	24,3	14,8	7,3	-3,0	1,9
26	-0,7	-3,1	4,8	9,2	17,8	14,9	14,4	27,2	16,3	7,6	0,6	4,5
27	-1,9	-1,4	4,2	12,8	12,4	18,8	16,4	16,8	17,7	8,4	1,9	4,3

Tabulka 8.1.82: Pokračování

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
28	-4,8	0,8	6,9	14,2	10,5	19,6	15,6	15,7	15,6	6,6	2,8	1,9
29	-6,2	–	8,6	13,7	15,7	22,4	17,4	18,6	14,8	7,7	-1,0	1,1
30	-6,6	–	9,8	13,1	18,2	17,6	13,3	15,0	17,4	7,6	-0,4	1,4
31	-8,5	–	10,5	–	20,1	–	13,8	15,7	–	7,5	–	0,3

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.83: Denní úhrnn srážek [mm] – stanice Náměšť nad Oslavou (rok 2007)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,0	.	0,3	.	.	.	2,4	.	0,0	0,0	.	1,8
2	0,7	0,0	.	.	.	2,9	7,8	2,7	0,0	6,1	0,1	1,3
3	.	1,6	8,5	.	.	19,8	3,6	.	1,3	0,0	.	0,5
4	0,8	.	.	.	1,5	0,0	0,3	.	.	0,3	1,7	.
5	0,0	1,1	.	.	1,9	3,3	1,6	.	24,2	0,0	.	0,2
6	0,0	4,6	.	.	2,1	4,5	0,2	.	24,9	0,0	3,3	1,6
7	0,0	0,9	.	.	0,1	.	.	.	1,7	0,0	10,2	2,6
8	.	2,3	6,7	.	2,0	.	.	.	0,1	0,0	1,1	.
9	.	0,0	.	.	3,2	.	6,6	0,6	0,0	0,0	1,6	0,8
10	.	0,6	.	.	0,6	7,3	2,9	.	4,5	0,0	3,7	0,1
11	0,2	.	.	.	.	0,1	0,3	19,1	0,4	0,0	15,5	1,1
12	0,4	.	.	.	0,9	1,0	2,3	.	0,0	0,3	4,3	1,6
13	.	1,4	.	.	.	1,0	0,0	.	0,0	.	3,5	0,1
14	0,0	0,7	.	.	.	.	.	.	0,0	0,0	1,9	0,2
15	.	6,0	.	.	5,8	0,3	.	.	0,0	.	1,1	.
16	.	0,0	.	.	1,3	.	.	2,1	0,0	.	.	.
17	.	.	.	2,6	5,0	.	.	3,6	0,0	2,4	.	.
18	6,1	.	0,9	.	.	0,1	1,6	.	0,9	0,1	.	.
19	2,2	.	6,0	.	.	.	0,1	.	0,0	1,3	.	.
20	1,8	.	19,3	.	.	.	42,6	9,4	0,0	1,7	.	.
21	.	.	.	.	.	8,0	.	0,7	0,0	0,5	.	.
22	0,0	0,0	.	.	0,1	15,9	.	1,6	0,0	2,8	.	.
23	17,1	.	8,0	.	5,2	.	.	1,8	0,0	10,3	.	.
24	4,1	.	6,3	.	.	0,2	0,2	.	0,0	2,7	1,1	.
25	.	8,1	.	.	.	2,2	0,1	.	9,5	1,7	1,4	.
26	.	.	.	.	.	.	.	.	1,1	0,1	4,2	.
27	1,4	7,5	.	.	.	.	.	.	20,2	1,5	.	.
28	0,0	0,4	.	.	8,3	1,3	.	.	13,1	0,9	.	0,0
29	2,1	–	1,0	.	.	.	9,8	0,8	.	0,3	1,8	1,3
30	0,0	–	.	.	0,2	.	.	.	0,0	0,3	0,3	0,8
31	0,6	–	.	–	.	–	.	0,1	–	0,1	–	0,3

Pozn.: "." - beze srážek, "0,0" - neměřitelný úhrn srážek

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.84: Denní úhrnn srážek [mm] – stanice Náměšť nad Oslavou (rok 2008)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	.	.	5,0	0,2	0,0	5,8	0,0	.	.	.	.	.
2	.	.	6,6	0,6	0,6	.	.	.	0,0	2,3	.	.
3	.	.	2,8	.	0,2	12,7	13,6	0,0	0,0	3,2	0,0	.
4	.	.	.	.	.	1,4	0,9	0,0	0,2	.	0,0	.
5	0,0	0,0	.	.	3,0	.	0,0	.	0,0	.	0,0	0,5
6	2,9	1,1	.	5,3	10,3	.	9,1	.	0,0	0,3	0,0	.
7	2,6	.	.	2,2	0,0	27,7	15,9	9,2	10,7	1,2	8,1	0,1
8	0,1	.	.	.	0,0	1,4	0,1	4,1	0,0	0,0	7,0	.
9	0,1	.	.	.	0,0	.	2,9	0,4	0,0	.	0,1	.
10	0,3	.	.	.	0,0	.	.	.	2,3	0,1	0,1	.
11	1,1	.	7,8	0,3	0,0	7,5	.	.	.	0,3	.	1,4
12	0,1	.	3,2	1,5	0,0	.	12,7	.	.	0,3	0,7	3,7
13	.	.	1,8	.	.	0,0	0,7	.	.	0,1	7,3	1,0
14	1,0	.	3,4	0,0	.	.	.	0,1	3,9	0,2	.	.
15	0,4	.	.	0,1	3,6	0,0	0,0	23,8	24,3	0,1	.	.
16	.	0,0	2,1	0,1	1,1	9,4	0,5	1,8	4,2	4,4	1,0	.

Tabulka 8.1.84: Pokračování

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
17	0,8	.	0,7	.	0,2	0,5	2,4	.	.	.	0,4	1,3
18	1,8	.	2,0	.	15,9	.	0,0	.	0,0	.	0,5	6,5
19	3,2	.	0,9	6,5	2,2	0,0	0,0	.	.	.	0,0	0,2
20	0,2	.	1,5	.	9,2	.	1,0	0,0	0,5	0,0	9,7	.
21	0,0	.	0,4	5,5	0,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	2,0	.
22	0,3	.	.	.	.	0,0	0,6	0,2	.	0,5	0,0	0,5
23	.	.	2,2	.	.	0,0	2,2	0,5	0,1	1,0	0,1	.
24	.	.	0,4	.	.	0,4	0,9	.	3,8	.	.	0,5
25	.	.	1,1	9,6	0,0	5,4	7,8	.	0,5	.	.	.
26	0,8	0,6	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	.	0,1	.
27	4,6	.	1,5	.	.	.	0,0	.	0,0	.	.	.
28	0,2	.	0,2	.	.	.	0,0	.	.	0,4	1,2	.
29	.	5,8	.	3,1	.	.	.	.	.	2,4	1,2	.
30	0,2	–	.	2,1	.	.	0,0	.	0,5	.	0,1	.
31	.	–	.	–	.	–	.	.	–	.	–	.

Pozn.: "." - beze srážek, "0,0" - neměřitelný úhrn srážek

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.85: Denní úhrnn srážek [mm] – stanice Náměšť nad Oslavou (rok 2009)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	.	3,1	.	.	.	.	27,7	.	.	.	0,4	3,8
2	0,1	7,3	1,3	.	.	0,3	27,8	13,9	.	.	4,4	.
3	.	0,3	.	0,0	.	.	2,1	4,3	3,0	.	10,6	.
4	0,3	0,9	0,0	.	1,7	.	0,0	0,3	8,8	.	5,5	0,2
5	2,3	0,5	9,2	.	0,6	.	0,0	.	.	0,2	1,2	.
6	.	0,2	15,2	.	0,6	7,5	3,2	.	.	.	1,3	4,5
7	.	1,5	0,2	.	.	1,0	20,4	.	.	0,0	1,1	0,6
8	.	9,9	0,5	0,3	.	.	0,6	.	.	.	2,5	3,1
9	.	.	1,5	.	.	8,5	.	.	.	0,9	0,3	0,1
10	.	15,0	2,0	.	.	1,0	1,0	3,2	0,8	2,9	6,1	3,2
11	.	0,7	1,8	.	4,4	2,1	0,3	1,6	.	4,4	1,8	0,4
12	.	0,0	2,3	.	1,5	5,5	0,0	0,5	.	4,6	.	.
13	.	.	3,0	.	.	.	0,0	0,0	0,2	0,1	.	0,0
14	2,1	.	0,3	.	6,3	.	0,0	0,0	0,7	3,8	0,4	.
15	.	0,0	2,3	.	2,8	4,2	28,5	.	.	2,9	1,1	.
16	.	5,5	.	.	0,6	0,2	.	.	1,1	2,9	4,5	2,8
17	0,2	0,0	2,0	2,6	.	.	.	0,0	1,5	0,3	.	.
18	.	0,1	1,9	.	7,8	4,6	17,4	0,0	.	0,1	.	1,0
19	.	0,0	0,6	.	0,3	18,4	.	0,0	.	0,3	.	1,7
20	0,1	1,6	.	.	.	0,1	.	0,0	.	0,0	.	.
21	7,6	0,0	.	.	0,9	0,7	.	.	.	.	0,4	.
22	.	3,9	.	3,7	2,2	9,2	0,0	7,5	.	2,6	2,6	0,2
23	5,6	0,5	6,8	.	.	4,0	4,1	.	.	.	0,1	1,2
24	.	0,4	3,2	.	.	0,1	6,0	.	0,1	.	6,7	0,2
	.	.	1,3	.	.	12,1	0,0	.	.	1,9	0,2	.
26	.	2,7	1,8	.	5,7	1,0	.	.	.	2,8	0,1	.
27	.	0,8	2,4	.	0,1	11,6	.	0,0	.	.	0,2	.
28	0,2	0,2	0,2	.	3,1	0,6	0,3	1,8	.	0,6	.	0,0
29	0,0	–	18,6	0,8	5,1	1,7	.	4,5	.	2,3	.	5,7
30	.	–	0,6	5,2	11,3	25,2	.	.	2,1	.	2,3	8,4
31	0,0	–	.	–	5,9	–	.	.	–	.	–	4,1

Pozn.: "." - beze srážek, "0,0" - neměřitelný úhrn srážek

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.86: Denní úhrnn srážek [mm] – stanice Náměšť nad Oslavou (rok 2010)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1,0	.	.	13,1	9,0	8,0	3,1	.	.	0,0	.	11,3
2	.	.	.	.	0,7	33,1	1,0	5,1	.	.	.	.
3	0,3	0,0	.	.	2,2	.	.	5,5	.	.	.	4,3
4	0,1	.	.	1,3	4,9	.	.	.	6,8	3,8	.	.
5	3,5	.	0,0	.	2,7	.	0,4	17,4	0,1	3,9	.	1,5

Tabulka 8.1.86: Pokračování

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
6	1,8	.	.	.	5,8	0,0	0,5	13,8	0,0	0,2	0,3	4,4
7	1,2	0,0	.	.	6,1	.	.	26,8	0,4	0,0	.	0,7
8	14,1	0,0	0,0	.	1,6	.	.	.	6,7	.	3,0	0,3
9	8,9	0,0	.	.	.	.	.	.	0,6	.	5,9	1,9
10	2,3	0,7	0,7	1,5	3,6	.	.	.	.	.	0,5	0,9
11	0,1	1,5	2,4	0,3	.	.	.	.	.	.	1,3	3,1
12	.	1,3	0,7	12,4	0,5	35,9	.	.	0,0	.	1,5	0,3
13	.	.	0,2	3,0	17,9	16,4	.	8,1	1,3	.	0,0	0,4
14	.	.	1,1	1,7	7,4	.	.	1,9	0,5	.	0,0	0,8
15	.	.	0,6	3,3	.	.	1,2	.	0,0	0,0	.	0,3
16	0,0	.	0,6	.	0,0	2,4	.	5,9	.	0,0	0,1	.
17	7,9	0,2	.	.	4,4	7,2	34,8	2,2	.	2,7	0,9	.
18	1,8	0,0	.	.	0,8	2,1	0,7	.	.	.	0,6	.
19	0,0	0,5	.	.	1,8	.	.	.	.	.	4,0	.
20	0,2	0,4	0,2	.	.	1,0	.	.	.	.	0,6	3,6
21	0,0	.	1,0	.	10,2	0,8	.	.	.	.	8,6	.
22	.	.	.	.	2,4	.	.	.	.	.	1,1	0,4
23	.	.	.	.	.	.	29,8	4,4	.	.	.	0,2
24	.	.	.	.	14,5	.	9,7	7,5	.	2,4	1,1	0,4
25	5,7	.	.	.	3,0	.	1,3	0,0	38,6	.	.	0,3
26	0,2	4,9	.	0,3	1,8	.	2,3	4,5	20,6	.	1,0	.
27	3,2	.	.	.	.	.	.	3,4	0,7	.	.	0,8
28	2,8	8,4	.	.	29,1	.	.	0,2	7,1	.	5,0	.
29	0,1	–	.	.	9,3	.	17,5	1,4	0,2	.	1,3	.
30	.	–	.	13,5	2,2	.	2,0	6,6	.	0,0	0,4	.
31	.	–	4,2	–	1,1	–	.	5,6	–	.	–	.

Pozn.: "." - beze srážek, "0,0" - neměřitelný úhrn srážek

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.87. - Denní úhrnn srážek [mm] – stanice Náměšť nad Oslavou (rok 2011)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	.	.	.	1,2	.	6,3	.	.	.	.	.	0,4
2	.	.	0,1	.	.	.	1,5	.	.	.	0,8	0,5
3	.	0,4	.	.	3,8	.	5,5	.	.	.	0,2	0,0
4	.	.	.	2,1	.	.	.	0,3	.	.	0,6	2,0
5	.	.	.	.	.	.	.	5,3	25,9	.	.	.
6	0,3	.	.	0,0	.	.	.	4,5	.	11,8	.	.
7	0,5	.	.	.	.	.	.	5,4	0,9	0,7	.	2,5
8	1,9	.	.	.	.	41,8	.	1,9	0,8	2,8	.	0,2
9	1,3	.	2,1	.	.	1,2	0,7	.	.	0,3	.	0,2
10	0,9	.	0,0	.	.	.	1,5	.	.	3,8	.	0,1
11	1,1	0,6	.	.	.	0,0	.	.	.	0,6	.	.
12	3,6	.	.	1,5	4,5	0,3	.	0,3	.	4,6	.	1,6
13	2,7	.	.	2,1	.	.	4,7	2,5	.	.	.	.
14	1,1	0,0	.	.	7,2	.	4,3	.	7,1	.	.	0,4
15	.	0,1	.	.	1,2	.	1,1	10,5	.	.	.	.
16	.	0,2	11,5	.	.	.	.	.	.	.	0,0	4,7
17	.	1,0	17,5	.	.	.	2,5	.	.	.	0,0	4,6
18	2,5	1,8	10,8	.	.	5,4	1,0	.	4,8	.	.	.
19	.	1,3	0,0	.	.	1,3	.	1,4	15,3	2,4	.	.
20	.	.	.	.	.	.	2,7	.	2,3	.	.	0,1
21	.	.	.	.	6,0	.	14,6	.	.	.	0,1	1,1
22	.	.	.	.	.	2,8	.	.	.	.	0,0	0,0
23	1,8	.	.	.	.	8,5	.	.	0,0	0,4	0,7	0,9
24	0,3	.	0,0	9,1	.	0,6	.	.	0,0	4,8	0,1	0,1
25	1,3	.	.	2,2	.	0,2	2,4	.	.	3,6	0,0	.
26	0,3	.	.	.	.	.	1,5	.	.	1,5	.	.
27	.	.	.	.	28,0	.	5,0	5,9	.	0,1	.	0,2
28	.	.	.	.	0,9	.	23,4	.	.	.	.	0,3
29	.	–	.	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 8.1.87: Pokračování

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
30	.	–	.	5,2	.	.	3,2	.	.	.	0,3	0,0
31	.	–	1,5	–	.	–	0,5	.	–	.	–	.

Pozn.: "." - beze srážek, "0,0" - neměřitelný úhm srážek

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 8.1.88 Průměrné měsíční teploty vzduchu [C°], klimatická stanice Sedlec (roky 2013 – 2016)

Měsíc/rok	2013	2014	2015	2016
1	-2,00	0,00	0,70	-1,80
2	-0,90	2,00	0,00	3,10
3	-0,10	7,30	4,20	3,90
4	9,20	10,40	8,30	8,40
5	12,60	12,60	12,60	13,70
6	16,40	17,40	17,30	18,30
7	20,70	20,10	21,60	19,60
8	19,40	16,40	22,20	18,10
9	12,80	14,30	13,50	17,40
10	9,50	10,20	8,00	7,40
11	4,20	6,00	5,90	2,40
12	0,80	1,30	2,70	-0,90

Tabulka 8.1.89: Průměrná relativní vlhkost vzduchu [%], klimatická stanice Sedlec (roky 2013 – 2016)

Měsíc/rok	2013	2014	2015	2016
1	91,00	93,00	90,00	88,00
2	87,00	88,00	85,00	87,00
3	78,00	68,00	74,00	81,00
4	71,00	71,00	66,00	72,00
5	79,00	75,00	73,00	71,00
6	76,00	59,00	64,00	69,00
7	60,00	69,00	55,00	67,00
8	62,00	81,00	58,00	68,00
9	78,00	86,00	73,00	65,00
10	83,00	92,00	87,00	85,00
11	88,00	95,00	83,00	85,00
12	91,00	89,00	92,00	86,00

Tabulka 8.1.90: Měsíční úhmy srážek [mm], srážkoměrná stanice Náměšť nad Oslavou (roky 2013 – 2016)

Měsíc/rok	2013	2014	2015	2016
1	33,30	21,60	30,70	23,40
2	48,70	15,90	4,40	56,70
3	39,00	12,80	34,00	22,40
4	19,30	15,00	10,10	39,90
5	82,40	52,80	52,40	30,70
6	156,10	23,50	38,90	35,80
7	5,30	126,20	34,20	95,40
8	68,30	94,20	101,00	26,10
9	48,50	115,20	29,40	8,40
10	44,60	32,30	50,60	39,40
11	16,80	32,90	40,60	26,00
12	15,40	27,50	15,20	15,80

Příloha B – tabulková elektronická část (CD disk)Tabulka 8.2.1: Výpis shromážděných nádob na C_{BIO} (0,24 m³, 0,66 m³, 0,77 m³ a 1,1 m³) v letech 2014 až 2017 (lokality A)

ZUJ	Obec	Odpad	Datum shromáždění	Množství [kg]	Typ nádoby [m ³]	Počet [-]
590266	Třebíč	BIO	6.6.2014	80	0,77	1
590266	Třebíč	BIO	8.4.2016	21	0,66	1
590266	Třebíč	BIO	15.7.2016	134	1,1	1
...
...
...
590266	Třebíč	BIO	8.12.2017	41	0,66	1
590266	Třebíč	BIO	20.12.2017	0	1,1	1
590266	Třebíč	BIO	20.12.2017	0	0,24	1
590266	Třebíč	BIO	20.12.2017	22	0,77	1

Pozn: Hodnota 0 označuje nepřistavenou nádobu v době shromažďování

Zdroj: ESKO – T s.r.o.

Tabulka 8.2.2: Výpis shromážděných nádob C_{BIO} (0,66 m³, 0,77 m³ a 1,1 m³) v letech 2014 až 2017 (lokality B)

ZUJ	Obec	Odpad	Datum svozu	Množství [kg]	Typ nádoby [dm ³]	Počet [-]
590266	Náměšť nad Oslavou	BIO	3.4.2014	70	0,77	1
590266	Náměšť nad Oslavou	BIO	2.10.2015	129	0,66	1
...
...
...
590266	Náměšť nad Oslavou	BIO	8.12.2017	27	0,66	1
590266	Náměšť nad Oslavou	BIO	8.12.2017	16	0,77	1
590266	Náměšť nad Oslavou	BIO	8.12.2017	0	1,1	1

Pozn: Hodnota 0 označuje nepřistavenou nádobu v době shromažďování

Zdroj: ESKO – T s.r.o.

Tabulka 8.2.3 Výpis shromážděných nádob C_{BIO} (0,24 m³ a 0,77 m³) v letech 2014 až 2017 (lokality C)

ZUJ	Obec	Odpad	Datum shromáždění	Množství [kg]	Typ nádoby [m ³]	Počet [-]
590266	Březník	BIO	26.3.2014	25	0,24	1
590266	Březník	BIO	26.3.2014	78	0,77	1
...
...
...
590266	Březník	BIO	4.12.2017	9	0,24	1
590266	Březník	BIO	4.12.2017	28	0,77	1

Pozn: Hodnota 0 označuje nepřistavenou nádobu v době shromažďování

Zdroj: ESKO – T s.r.o.

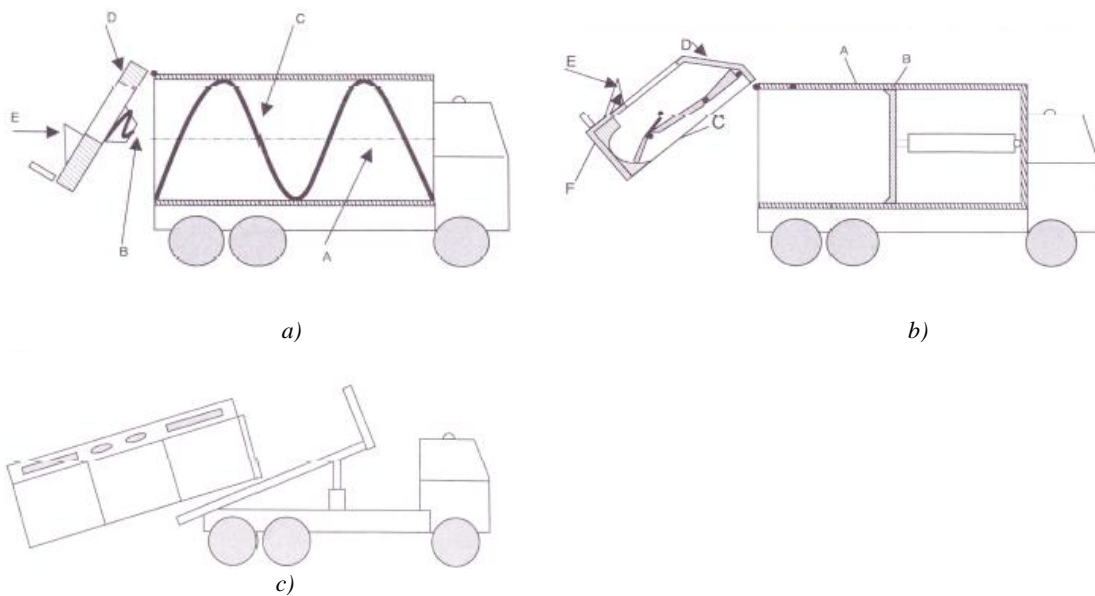
Tabulka 8.2.4 Výpis shromážděných nádob C_{BIO} (0,24 m³ a 0,77 m³) v letech 2014 až 2017 (lokality D)

ZUJ	Obec	Odpad	Datum shromáždění	Množství [kg]	Typ nádoby [m ³]	Počet [-]
590266	Třebíč	BIO	4.4.2014	57	0,77	1
590266	Třebíč	BIO	9.4.2014	0	0,77	1
...
...
...
590266	Třebíč	BIO	6.12.2017	12	0,77	1
590266	Třebíč	BIO	6.12.2017	10	0,66	1

Pozn: Hodnota 0 označuje nepřistavenou nádobu v době shromažďování

Zdroj: ESKO – T s.r.o.

Příloha C – obrázková část



Obrázek 8.3.1 a,b,c: Skupiny vozidel a) s rotačním stlačováním s otevřeným vyklápěčem b) s lineárním stlačováním s otevřeným vyklápěčem c) nosič kontejneru (Vrbová et al, 2009)



(a)



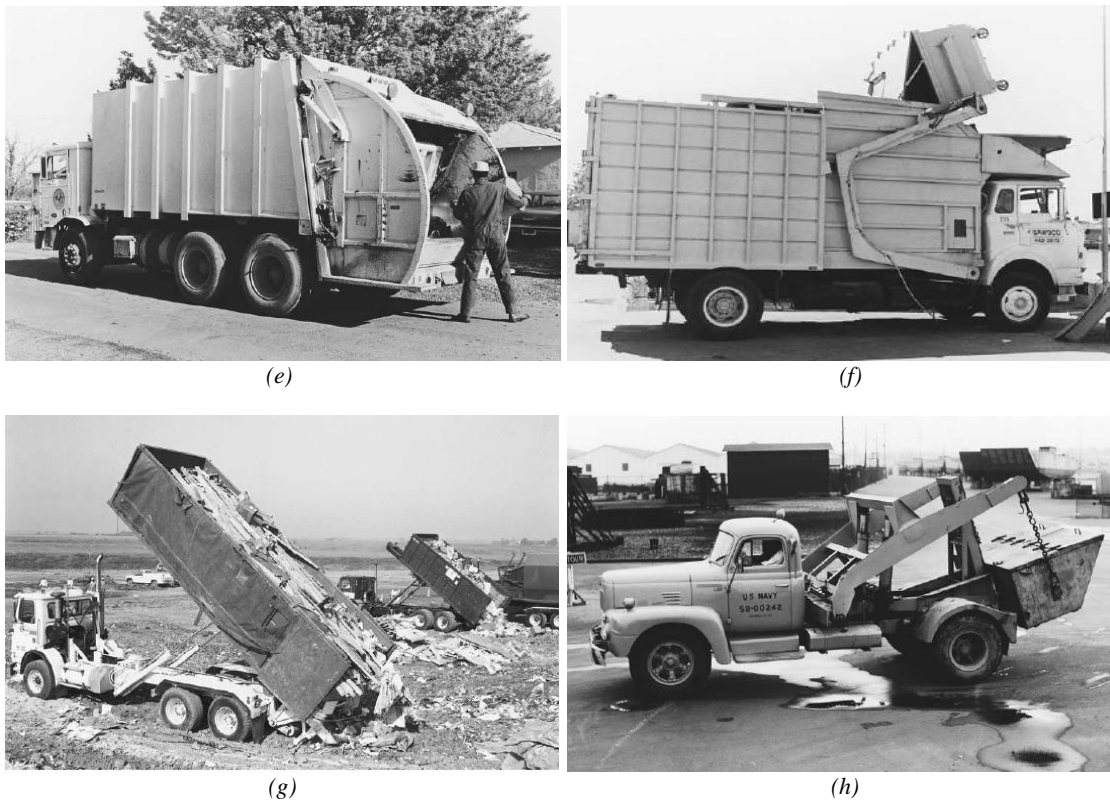
(b)



(c)



(d)



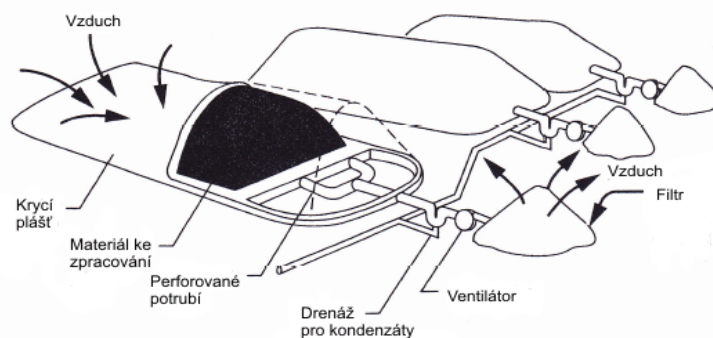
Obrázek 8.3.2 a,b,c,d,e,f,g,h: Vozidla pro dopravu KO USA (a) stand-up right-hand-ride s třemi oddělenými částmi s mechanickým vyprazdňováním (b) stand-up right-hand-ride s třemi nízkými nakládacími částmi (d) stand-up-ride vozidlo s mobilními kontejnery. (f) Vozidla s mechanismem předního nakládání (g) Trash trailer a (h) hoist truck. (Tchobanoglous, Kreith, 2002)



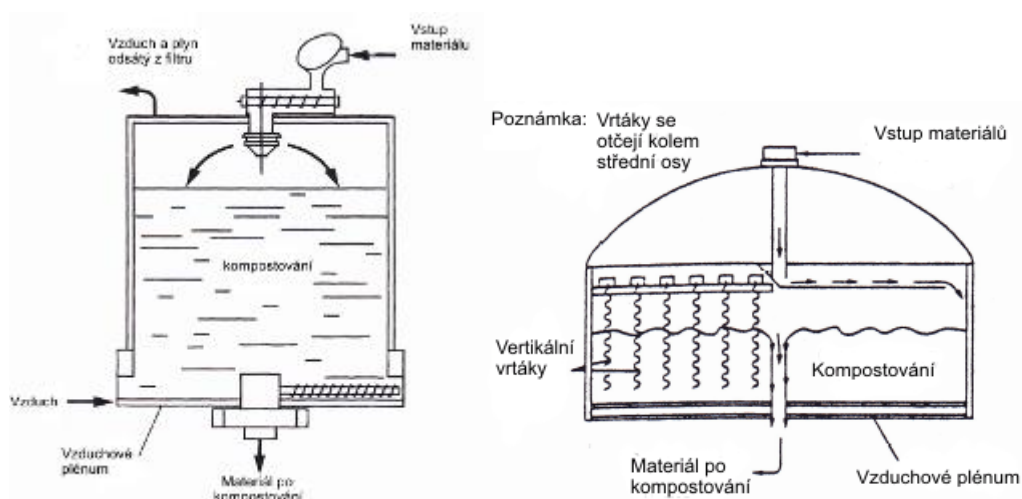
Obrázek 8.3.3 a,b,c,d: Vozidla pro dopravu KO ČR a) Svozové vozidlo, které je vybaven systémem „press“. (b) Vozidlo pro dopravu kontejnerů s jednoramenným háčkovým mechanismem (c) Lisovací nástavba s pohonem od hydraulického obvodu nosiče nebo s elektrohydraulickým pohonem přímo na lisovací nástavbě. (d) Systém Mnipac (Altmann, Vaculík, Mimra, 2010).



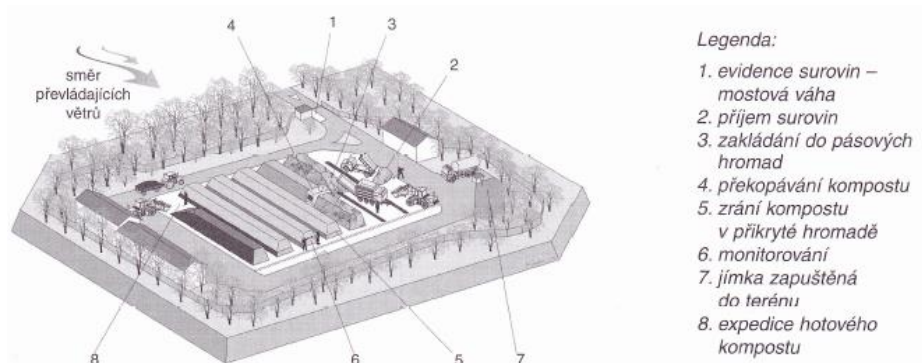
Obrázek 8.3.4: Kompostování v pásových hromadách a překopávač kompostu (Thobanoglous, Kreith, 2002)



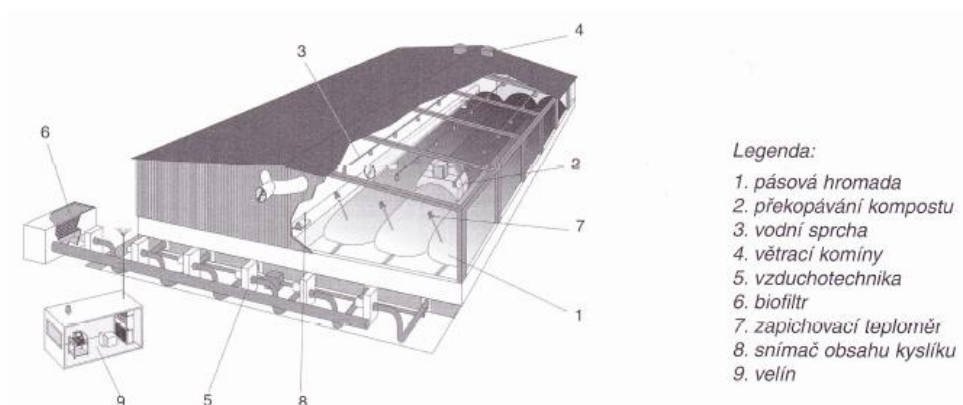
Obrázek 8.3.5: Intenzivní kompostování ve statických hromadách (Thobanoglous, Kreith, 2002)



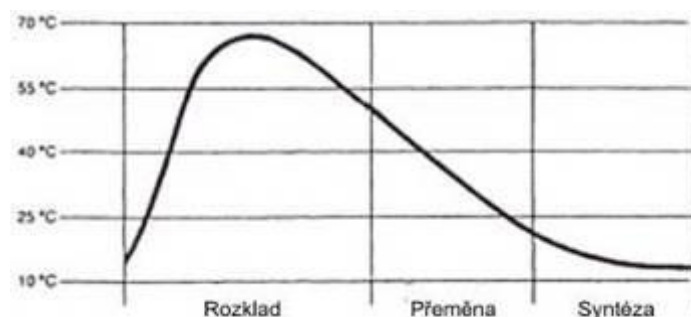
Obrázek 8.3.6 a,b: Bioreaktory a) na bázi pevného pístu b) na dynamické bázi (Thobanoglous, Kreith, 2002)



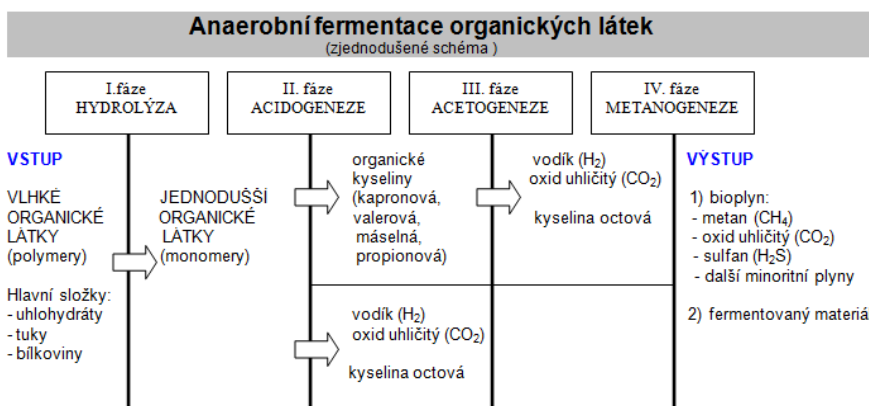
Obrázek 8.3.7: Kompostování v pásových hromadách na volné ploše (Plíva et al, 2009)



Obrázek 8.3.8: Kompostování v pásových hromadách na uzavřeném prostoru (Plíva et al, 2009)



Obrázek 8.3.9: Průběh teplot při kompostování (Bilitewsky et al, 1997)



Obrázek 8.3.10: Jednotlivé kroky anaerobní fermentace (Pastorek et al, 2004)

Příloha D – publikace autora

1. Článek recenzovaný

CHOTOVINSKÝ, O. – MARTIŠ, M. – ALTMANN, V. Systémy nakládání s biologicky rozložitelnými odpady - hodnocení odděleného sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu města Náměšť nad Oslavou. *Waste Forum*, 2011, roč. 4, č. 3, s. 143-153. ISSN: 1804-0195.

CHOTOVINSKÝ, O. – MARTIŠ, M. – ALTMANN, V. Systémy nakládání s biologicky rozložitelnými odpady - hodnocení odděleného sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu obce Březník.. *Waste Forum*, 2011, roč. 4, č. 3, s. 153-163. ISSN: 1804-0195.

2. Článek scopus

CHOTOVINSKÝ, O. – ALTMANN, V. Influence of weather conditions on waste biomass production. *Research in Agricultural Engineering (Zemědělská technika)*, 2016, roč. 62, č. 2, s. 83-91. ISSN: 1212-9151.

CHOTOVINSKÝ, O. – ALTMANN, V. Performance analysis of biodegradable municipal solid waste collection in the Czech Republic. *Agronomy Research*, 2017, roč. 15, č. 4, s. 1559-1570. ISSN: 1406-894X.

CHOTOVINSKÝ, O. – ALTMANN, V. A comparative case study of the efficiency of collection systems for paper and biodegradable municipal solid waste. *Agronomy Research*, 2018, roč. 16, č. S1, s. 997-1009. ISSN: 1406-894X.

3. Stať ve sborníku

CHOTOVINSKÝ, O. – ALTMANN, V. – TŮMA, O. OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF BIODEGRADABLE MUNICIPAL SOLID WASTE COLLECTION. In *5th International Conference Trends in Agricultural Engineering 2013, TAE 2013 03.09.2013, Prague*. Prague: Czech University of Life Sciences Prague, 2013. s. 259-266.

CHOTOVINSKÝ, O. – ALTMANN, V. – PŘIKRYL, M. Influence of weather conditions on waste biomass production in the Vysocina Region of the Czech Republic. In *6th International Conference on Trends in Agricultural Engineering (TAE) 07.09.2016, Czech Univ Life Sci, Fac Engn, Prague, CZECH REP.* Prague: Czech University of Life Sciences Prague, 2016. s. 216-223.