

## Rodzaje badań i analiz:

### Analizy parametrów

- Analizy wskaźników parkowania na poszczególnych parkingach, obszarach i strefie,
- Analiza rozkładów poszczególnych wskaźników.
- Analiza korelacji poszczególnych wskaźników.
- Analiza trendu poszczególnych wskaźników w czasie.

### Analizy trendu

- Analizy trendu poszczególnych wskaźników,
- Analizy płynięcia parametrów i korelacji w obszarach.

### Analizy skutków wystąpienia zjawisk

- Analizy skutków zmian parametrów SPP (granice, organizacja ruchu),
- Analizy skutków zmian zasad taryfowych (zmiany cen, likwidacja lub wprowadzenie nowych produktów),

### Analizy porównawcze

- Porównanie podstref,
- Porównanie rodzajów dni.

### Analizy korelacji w celu optymalizacji sposobów pobierania danych

- Analiza korelacji parametrów w strefie na poszczególnych obszarach,
- Analiza korelacji między metodami i źródłami danych.

## Badane wskaźniki:

- akumulację [P/h], [P/15min],
- wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowej [%],
- wskaźnik rotacji [P/h/miejsce],
- czas parkowania [h:min],
- natężenie parkowania [Ph],
- wskaźnik wykorzystania granicznej wartości natężenia parkowania [%],
- dzienną liczbę pojazdów [P/dzień].

## Metody badawcze I

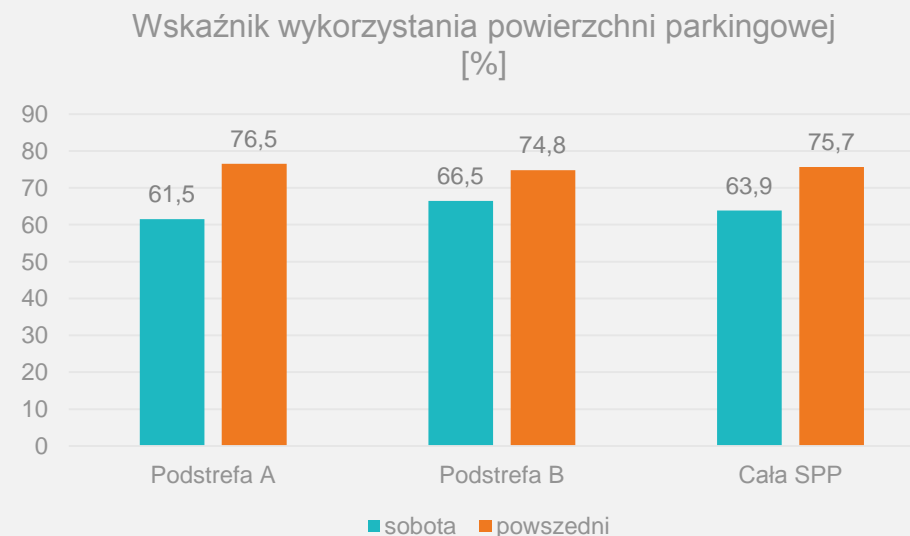
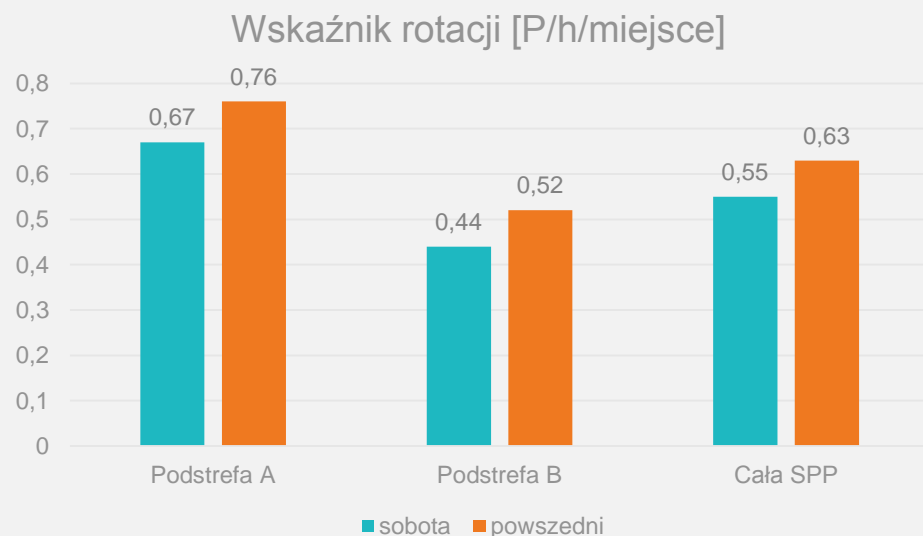
- ręczna,
- automatyczna,

## Metody badawcze II

- Metoda badawcza i analityczna oparta na badaniu całej populacji lub próbie (wszystkich parkingów w SPP)
- Analiza trendu poszczególnych wskaźników parkowania
- Metoda analityczna podziału strefy na podstrefy w celu uzyskania równomiernego napełnienia
- Metoda badawcza oparta na pobieraniu próby (grupy parkingów) w oparciu o analizę korelacji wskaźników parkowania

Wskaźnik rotacji [P/h/miejsce]	Podstrefa A	Podstrefa B	Cała SPP
sobota	0,67	0,44	0,55
powszedni	0,76	0,52	0,63

Wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowej [%]	Podstrefa A	Podstrefa B	Cała SPP
sobota	61,5	66,5	63,9
powszedni	76,5	74,8	75,7



## Wnioski:

- w dni powszednie obserwuje się wyższe wartości wskaźnika wykorzystania powierzchni parkingowej i wskaźnika rotacji,
- Jednoczesny wzrost tych wskaźników może sugerować podobne parametry parkowania w soboty i w dni powszednie (np. średni czas parkowania)

	Podstrefa A	Podstrefa B	Cała SPP
Wskaźnik rotacji [P/h/miejsce]	0,88	0,85	0,87
Wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowej [%]	0,80	0,89	0,84
(stosunek sobota / powszedni)			

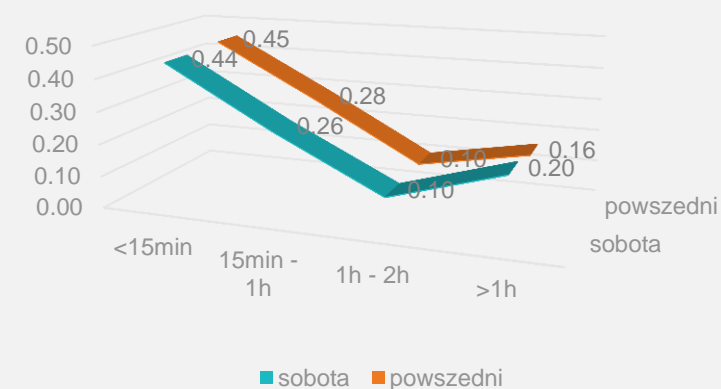
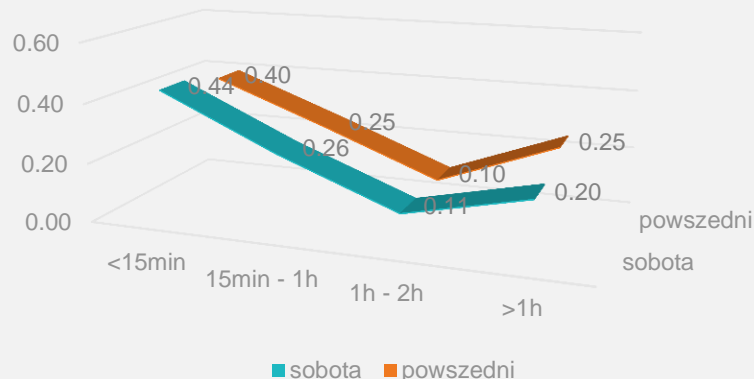
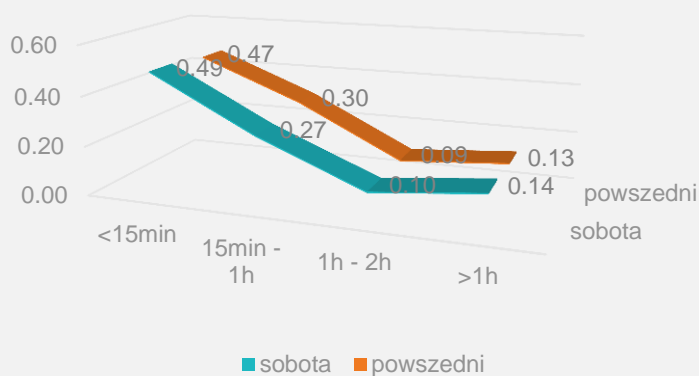
# Analiza wskaźników parkowania

Nr park.	Obszar	Lokalizacja		Liczba miejsc parking.	Wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowej				Wskaźnik rotacji [P/h/miejsce]			Akumulacja				Czas parkowania [h]	Nateżenie parkowania			Liczba pojazdów w ciągu dnia [P/dzień]		
					[h]		[15 min]		min	średnia	max	[P/h]		[P/15min]			[Ph/dzień]		wyk. możliwości parkingu [%]			
					min	średnia	max	min				max	min	max	min		max	rzeczywiste			graniczne	
102	II	Plac Piastowski	przedłużenie Matejki	5	45,0	149,4	175,0	20,0	200,0	0,2	0,7	2,0	2,3	7,5	8,8	1,0	10,0	2,25	69,8	45,0	155,0	31
65	II	Pomorska	Podolska - Zduny	5	95,0	148,9	235,0	80,0	240,0	0,2	1,2	2,2	4,8	7,4	11,8	4,0	12,0	1,50	72,8	45,0	161,7	48
67	II	Warmińskiego	Podolska - Dworcowa	10	112,5	138,0	160,0	80,0	180,0	0,3	0,8	1,6	11,3	13,8	16,0	8,0	18,0	2,00	132,5	90,0	147,2	66
90 101	II	Śniadeckich	Plac Piastowski - Matejki	11	95,5	128,3	156,8	81,8	163,6	0,6	1,2	1,7	10,5	14,1	17,3	9,0	18,0	1,15	127,0	99,0	128,3	110
64	II	Pomorska	Dworcowa - Podolska	14	83,9	107,7	116,1	78,6	128,6	0,4	0,8	1,1	11,8	15,1	16,3	11,0	18,0	1,58	151,5	126,0	120,2	95
112 113	II	Chrobrego	Wileńska - Sienkiewicza	20	77,5	105,3	123,8	70,0	140,0	0,1	0,4	1,5	15,5	21,1	24,8	14,0	28,0	4,48	363,3	180,0	201,8	81
85 86	II	Śniadeckich	Pomorska - Dworcowa	22	70,5	103,4	126,1	54,5	140,9	0,5	0,8	1,1	15,5	22,8	27,8	12,0	31,0	1,53	204,8	198,0	103,4	133
120 121 122	II	Pomorska	Cieszkowskiego - Chrobrego	11	63,6	99,5	122,7	54,5	136,4	0,5	0,9	1,3	7,0	10,9	13,5	6,0	15,0	1,55	98,5	99,0	99,5	80
57	II	Dworcowa	Marcinkowskiego - Warmińskiego	24	46,9	94,6	114,6	41,7	116,7	0,5	0,8	1,0	11,3	22,7	27,5	10,0	28,0	1,42	233,5	216,0	108,1	163
70	II	Warmińskiego	Zduny - Podolska	5	40,0	93,9	120,0	20,0	140,0	0,4	0,8	1,4	2,0	4,7	6,0	1,0	7,0	1,57	45,8	45,0	101,7	29
103 104	II	Plac Piastowski	Wileńska - Sowińskiego	20	42,5	92,1	121,3	35,0	135,0	0,2	0,8	1,7	8,5	18,4	24,3	7,0	27,0	1,27	165,8	180,0	92,1	130
95	II	Matejki	Dworcowa - Lipowa	5	60,0	91,1	125,0	20,0	140,0	0,4	0,8	1,4	3,0	4,6	6,3	1,0	7,0	1,17	43,3	45,0	96,1	37
81 82 83 84	II	Obronców Bydgoszczy	Warmińskiego - Marcinkowskiego	43	60,5	91,0	107,0	55,8	116,3	0,4	0,7	1,0	26,0	39,1	46,0	24,0	50,0	2,00	494,5	387,0	127,8	247
80	II	Warmińskiego	Focha - Obronców Bydgoszczy	14	69,6	89,5	110,7	50,0	135,7	0,7	1,4	2,1	9,8	12,5	15,5	7,0	19,0	0,77	129,0	126,0	102,4	167
124 125	II	Cieszkowskiego	Pomorska - Gdańska	59	66,5	89,3	108,1	61,0	110,2	0,4	0,6	0,9	39,3	52,7	63,8	36,0	65,0	1,88	488,3	531,0	91,9	259
94	II	Plac Piastowski	Śniadeckich - Chrobrego	18	55,6	88,0	112,5	50,0	116,7	0,4	0,9	1,4	10,0	15,8	20,3	9,0	21,0	1,17	161,3	162,0	99,5	138
99	II	Ślusarska	Matejki - Śniadeckich	11	65,9	86,9	100,0	54,5	109,1	0,3	0,7	1,4	7,3	9,6	11,0	6,0	12,0	1,40	90,0	99,0	90,9	64
123	II	Pomorska	Chrobrego - Śniadeckich	6	45,8	84,3	108,3	33,3	133,3	0,2	0,6	1,2	2,8	5,1	6,5	2,0	8,0	1,47	45,5	54,0	84,3	31
78 79	II	Marcinkowskiego	Dworcowa - Obronców Bydgoszczy	29	49,1	83,9	96,6	44,8	106,9	0,4	0,6	1,1	14,3	24,3	28,0	13,0	31,0	1,68	219,0	261,0	83,9	130
76 77	II	Sienkiewicza	Podolska - Zduny	9	50,0	83,0	111,1	44,4	122,2	0,2	0,5	0,9	4,5	7,5	10,0	4,0	11,0	1,82	67,3	81,0	83,0	37
105	II	Plac Piastowski	Matejki - Warszawska	6	45,8	81,5	129,2	33,3	183,3	1,2	1,8	2,8	2,8	4,9	7,8	2,0	11,0	0,48	44,0	54,0	81,5	89
58 59	II	Dworcowa	Marcinkowskiego - Matejki	41	40,2	79,0	95,1	29,3	104,9	0,7	0,8	1,0	16,5	32,4	39,0	12,0	43,0	1,12	331,0	369,0	89,7	296
110 111	II	Wileńska	Chrobrego - Mazowiecka	26	71,2	78,6	96,2	61,5	107,7	0,3	0,5	1,0	18,5	20,4	25,0	16,0	28,0	1,87	184,0	234,0	78,6	98
55 56	II	Dworcowa	Gdańska - Warmińskiego	43	39,5	78,2	93,6	32,6	102,3	0,7	1,0	1,3	17,0	33,6	40,3	14,0	44,0	0,83	349,5	287,0	121,8	412
60 - 63	II	Dworcowa	Matejki - Królowej Jadwigi	59	47,9	75,5	87,7	39,0	93,2	0,5	0,7	0,9	28,3	44,5	51,8	23,0	55,0	1,13	443,5	531,0	83,5	387
116 117	II	Sienkiewicza	Chrobrego - Kwiatowa	17	48,5	73,7	88,2	41,2	105,9	0,2	0,5	0,9	8,3	12,5	15,0	7,0	18,0	1,63	112,8	153,0	73,7	69
68 69	II	Zduny	Pomorska - Warmińskiego	18	22,2	72,1	98,6	22,2	105,6	0,3	0,6	0,8	4,0	13,0	17,8	4,0	19,0	1,32	116,8	162,0	72,1	88
108 109	II	Warszawska	Fredry - Śniadeckich	19	57,9	71,9	92,1	52,6	105,3	0,4	0,8	1,2	11,0	13,7	17,5	10,0	20,0	0,93	123,0	171,0	71,9	131
89 93	II	Śniadeckich	Sienkiewicza - Plac Piastowski	24	36,5	71,8	87,5	29,2	95,8	0,1	0,3	0,8	8,8	17,2	21,0	7,0	23,0	1,82	216,3	216,0	100,1	118
87 88	II	Śniadeckich	Sienkiewicza - Pomorska	54	38,9	71,1	80,6	31,5	88,9	0,4	0,8	1,1	21,0	38,4	43,5	17,0	48,0	1,10	345,5	486,0	71,1	312
66	II	Podolska	Pomorska - Warmińskiego	13	19,2	66,0	88,5	7,7	100,0	0,4	0,8	1,3	2,5	8,6	11,5	1,0	13,0	0,88	84,8	117,0	72,4	95
74 75	II	Sienkiewicza	Dworcowa - Podolska	24	26,0	64,9	81,3	20,8	87,5	0,4	0,6	0,8	6,3	15,6	19,5	5,0	21,0	1,30	140,3	216,0	64,9	107
114 115	II	Chrobrego	Sienkiewicza - Pomorska	23	33,7	64,3	82,6	26,1	91,3	0,3	0,7	1,1	7,8	14,8	19,0	6,0	21,0	1,00	133,0	207,0	64,3	132
91 92	II	Sienkiewicza	Śniadeckich - Chrobrego	15	41,7	63,9	86,7	33,3	93,3	0,2	0,5	0,8	6,3	9,6	13,0	5,0	14,0	1,58	100,3	135,0	74,3	63
100	II	Śniadeckich	Dworcowa - Warszawska	18	37,5	63,3	75,0	33,3	83,3	0,1	0,3	1,2	6,8	11,4	13,5	6,0	15,0	2,17	108,8	162,0	67,1	50
106 107	II	Plac Piastowski	Sowińskiego - Warszawska	41	32,3	52,0	65,9	26,8	75,6	0,4	0,7	0,9	13,3	21,3	27,0	11,0	31,0	0,80	191,8	369,0	52,0	239
96	II	Matejki	Lipowa - Śniadeckich	10	27,5	46,1	62,5	20,0	70,0	0,3	0,6	0,9	2,8	4,6	6,3	2,0	7,0	0,87	49,5	90,0	55,0	57
118 119	II	Kwiatowa	Sienkiewicza - Pomorska	32	29,7	46,1	68,0	25,0	75,0	0,1	0,3	0,7	9,5	14,8	21,8	8,0	24,0	1,63	132,8	288,0	46,1	81
72 73	II	Sienkiewicza	Lipowa - Śniadeckich	18	13,9	26,9	43,1	5,6	50,0	0,2	0,3	0,6	2,5	4,8	7,8	1,0	9,0	0,90	43,5	162,0	26,9	48
71	II	Zduny	Warmińskiego - Sienkiewicza	27	15,7	24,9	32,4	14,8	44,4	0,1	0,3	0,4	4,3	6,7	8,8	4,0	12,0	1,08	68,5	243,0	28,2	63
97 98	II	Lipowa	Matejki - Sienkiewicza	43	8,7	24,4	34,9	7,0	39,5	0,2	0,3	0,5	3,8	10,5	15,0	3,0	17,0	1,00	94,3	387,0	24,4	94
				<b>912</b>							<b>0,7</b>						<b>1,33</b>	<b>6816,5</b>	<b>8108,0</b>	<b>84,1</b>	<b>5105</b>	

Podstrefa A	<15min	15min - 1h	1h - 2h	>1h
sobota	48,70	27,12	9,83	14,45
powszedni	46,86	30,47	9,49	12,77
	$n_{ij}$	$np_{ij}$	$(n_{ij}-np_{ij})^2$	$(n_{ij}-np_{ij})^2/np_{ij}$
	48,7	47,902	0,637	0,013
	27,12	28,869	3,057	0,106
	9,83	9,685	0,021	0,002
	14,45	13,645	0,648	0,048
	46,86	47,658	0,637	0,013
	30,47	28,721	3,057	0,106
	9,49	9,635	0,021	0,002
	12,77	13,575	0,648	0,048
	wartość CHI kw adrat			<b>0,339</b>
	wartość graniczna CHI kw adrat			<b>7,815</b>
	liczba stopni swobody			3
Wniosek	Różnica nieistotna			

Podstrefa B	<15min	15min - 1h	1h - 2h	>1h
sobota	43,61	25,86	10,71	19,82
powszedni	39,76	25,15	9,88	25,21
	$n_{ij}$	$np_{ij}$	$(n_{ij}-np_{ij})^2$	$(n_{ij}-np_{ij})^2/np_{ij}$
	43,16	41,367	3,217	0,078
	25,86	25,447	0,170	0,007
	10,71	10,272	0,192	0,019
	19,82	22,464	6,992	0,311
	39,76	41,553	3,217	0,077
	25,15	25,563	0,170	0,007
	9,88	10,318	0,192	0,019
	25,21	22,566	6,992	0,310
	wartość CHI kw adrat			<b>0,827</b>
	wartość graniczna CHI kw adrat			<b>7,815</b>
	liczba stopni swobody			3
Wniosek	Różnica nieistotna			

Cała SPP	<15min	15min - 1h	1h - 2h	>1h
sobota	44,23	26,13	9,85	20,13
powszedni	45,19	28,11	10,11	16,38
	$n_{ij}$	$np_{ij}$	$(n_{ij}-np_{ij})^2$	$(n_{ij}-np_{ij})^2/np_{ij}$
	44,23	44,833	0,363	0,008
	26,13	27,195	1,133	0,042
	9,85	10,007	0,025	0,002
	20,13	18,305	3,330	0,182
	45,19	44,587	0,363	0,008
	28,11	27,045	1,133	0,042
	10,11	9,953	0,025	0,002
	16,38	18,205	3,330	0,183
	wartość CHI kw adrat			<b>0,470</b>
	wartość graniczna CHI kw adrat			<b>7,815</b>
	liczba stopni swobody			3
Wniosek	Różnica nieistotna			



### Wnioski:

- większa różnica czasów parkowania występuje w podstrefie B,
- W podstrefie B obserwuje się większe zainteresowanie dłuższymi czasami w dni powszednie

Podstrefa A	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00
sobota	43	51	64	71	72	68			
powszedni	57	69	81	86	85	82	78	76	75

Wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowej - dystrybuanta

sobota	0,1165	0,2547	0,4282	0,6206	0,8157	1,0000
powszedni	0,1239	0,2739	0,4500	0,6370	0,8217	1,0000
	0,0074	0,0192	0,0218	0,0164	0,0060	0,0000

$$\alpha_{0,05}=1,360$$

$$\alpha=0,148$$

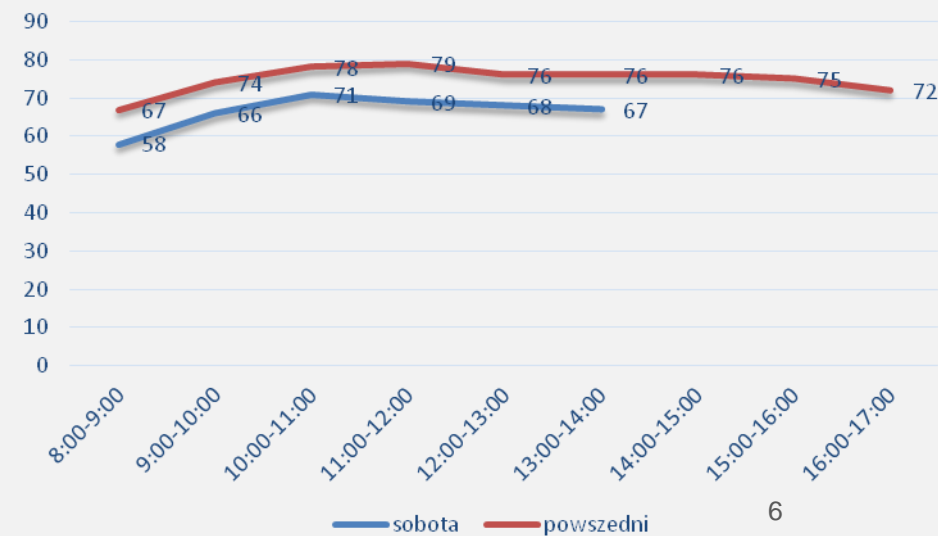
Podstrefa B	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00
sobota	58	66	71	69	68	67			
powszedni	67	74	78	79	76	76	76	75	72

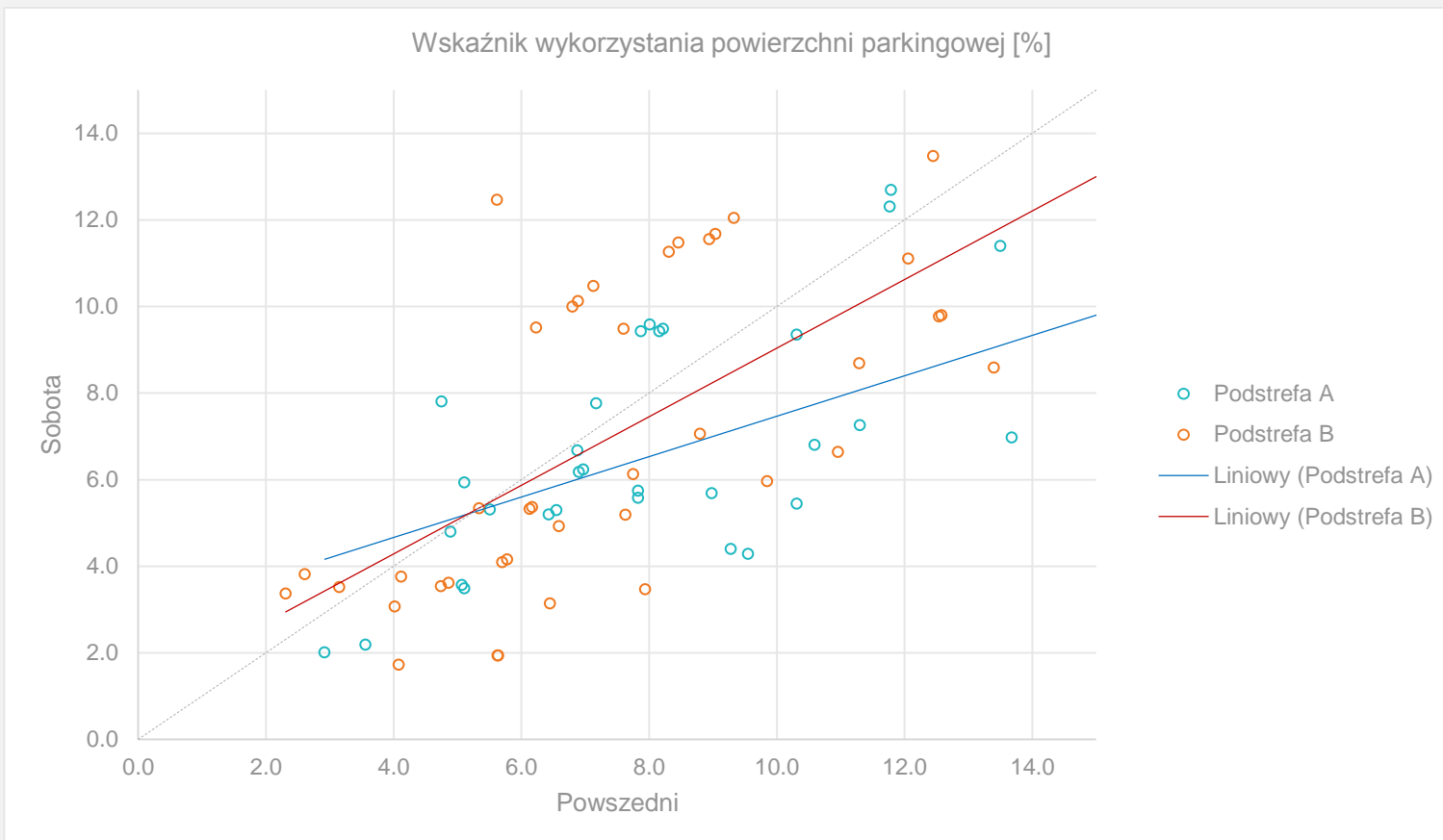
Wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowej - dystrybuanta

sobota	0,1454	0,3108	0,4887	0,6617	0,8321	1,0000
powszedni	0,1489	0,3133	0,4867	0,6622	0,8311	1,0000
	0,0035	0,0026	0,0021	0,0006	0,0010	0,0000

$$\alpha_{0,05}=1,360$$

$$\alpha=0,059$$



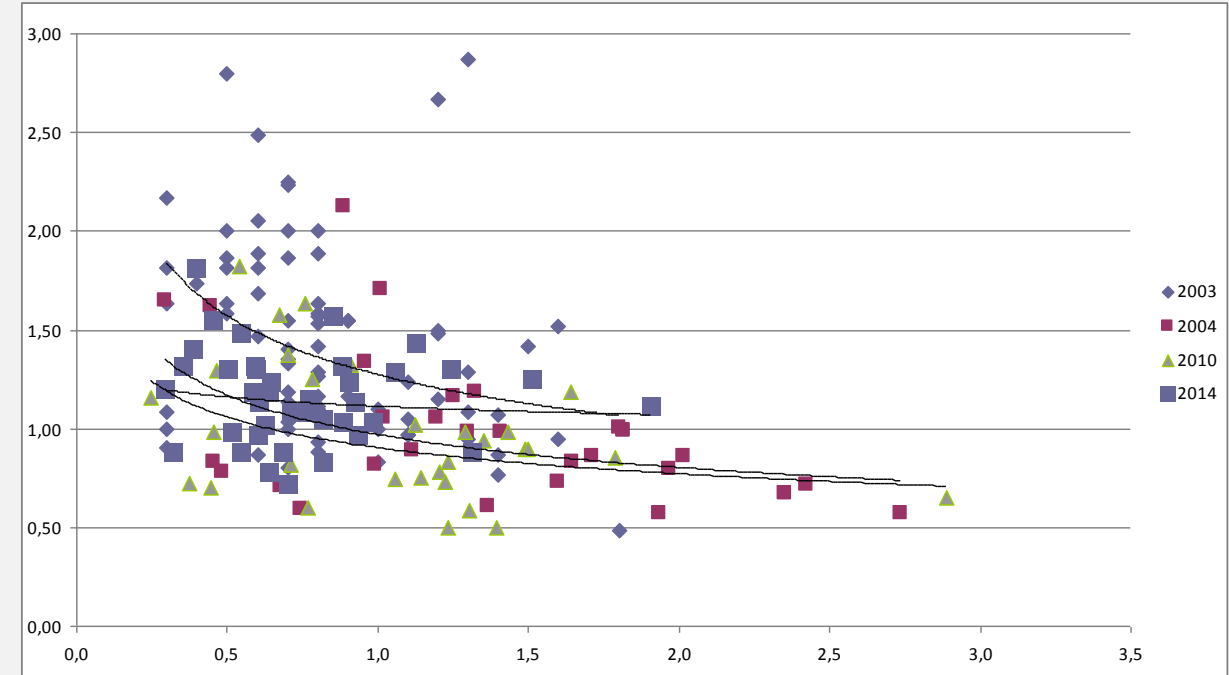
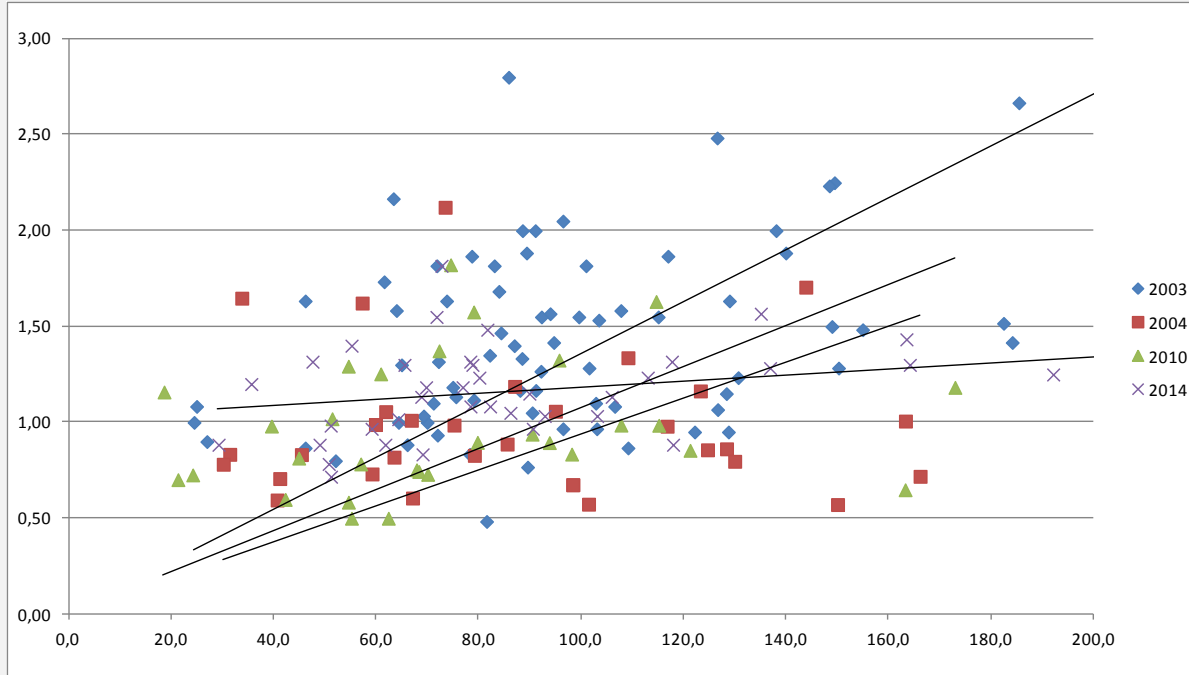


## Wnioski:

- Wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowej charakteryzuje się stosunkowo silną zależnością dla poszczególnych parkingów,
- W przypadku podstrefy A wykorzystanie powierzchni parkingowej jest procentowo (nie wartościowo !) mniejsze w podstrefie A niż w podstrefie B w stosunku dni powszednie / soboty
- Powyższe oznacza, że w podstrefie B zróżnicowanie celów parkowania jest relatywnie mniejsze w soboty w stosunku do dni powszednich

	Wp	We	Tp
Podstrefa A	<b>0,62</b>	0,56	0,41
Podstrefa B	<b>0,79</b>	0,74	0,29

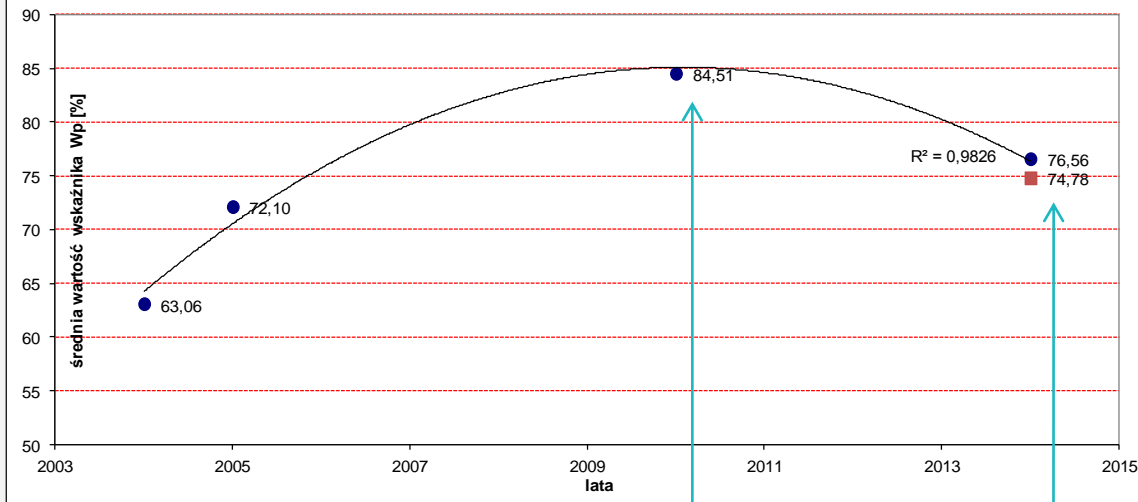
Podstrefa A  $Wp(\text{sobota}) = 0,4669 Wp(\text{powszedni}) + 27,9940$   
 Podstrefa B  $Wp(\text{sobota}) = 0,7923 Wp(\text{powszedni}) + 11,1710$



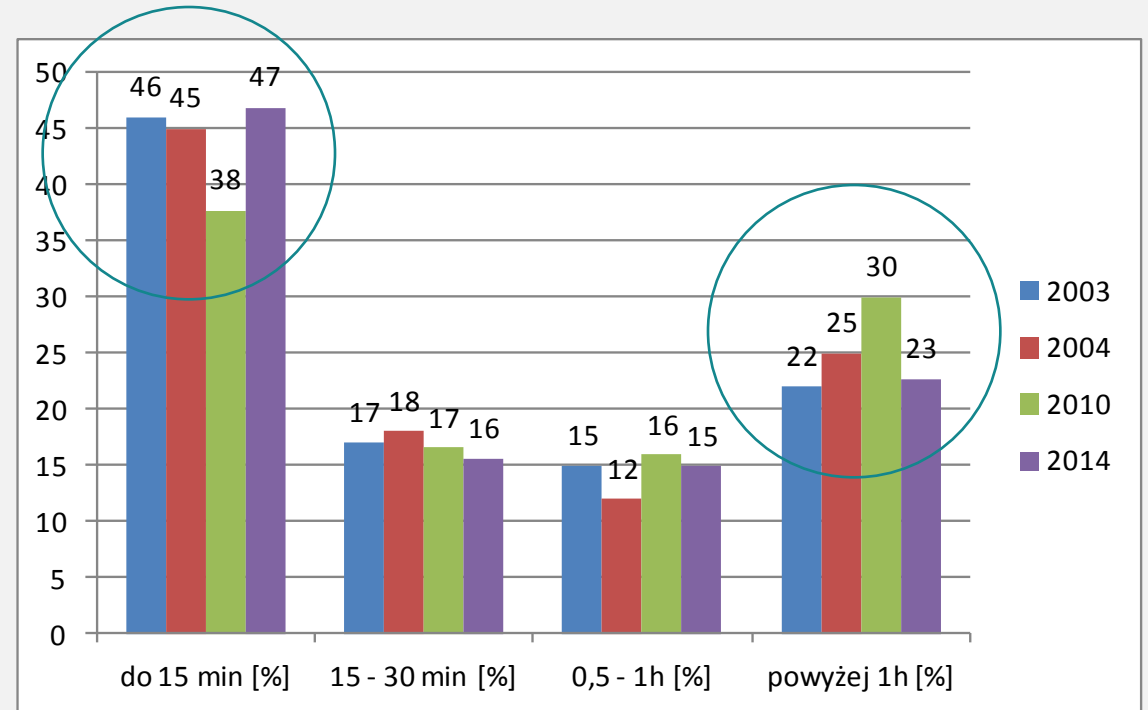
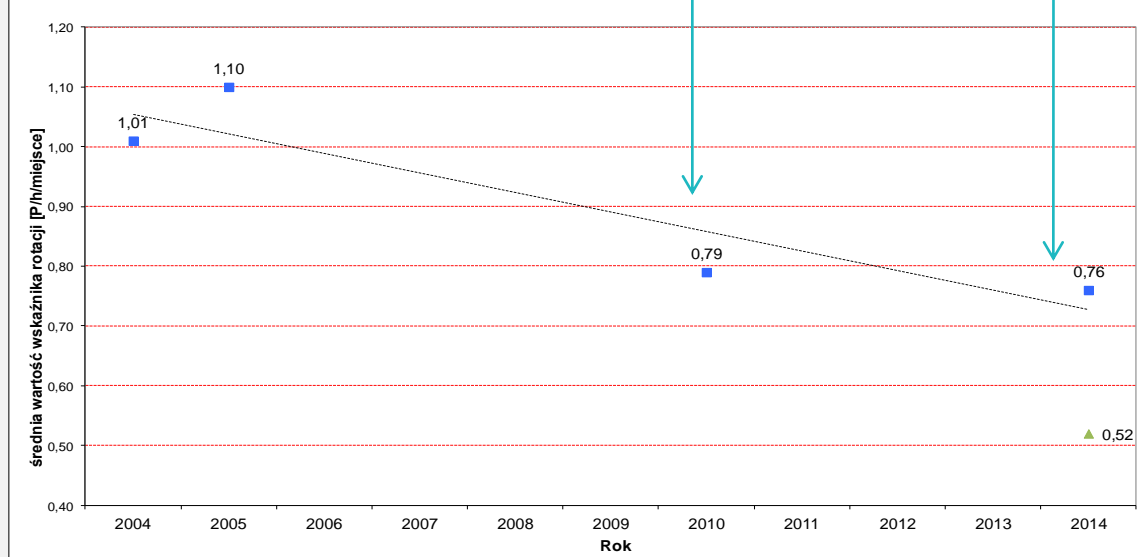
2003			2004			2010			2014 A		
	Wr	Tp		Wr	Tp		Wr	Tp		Wr	Tp
Wwpp	<b>0,75</b>	0,19	Wwpp	<b>0,67</b>	-0,04	Wwpp	<b>0,59</b>	0,39	Wwpp	<b>0,92</b>	0,28
Wr		-0,39	Wr		-0,47	Wr		-0,33	Wr		-0,10
									2014 B		
										Wr	Tp
									Wwpp	<b>0,79</b>	0,23
									Wr		-0,29



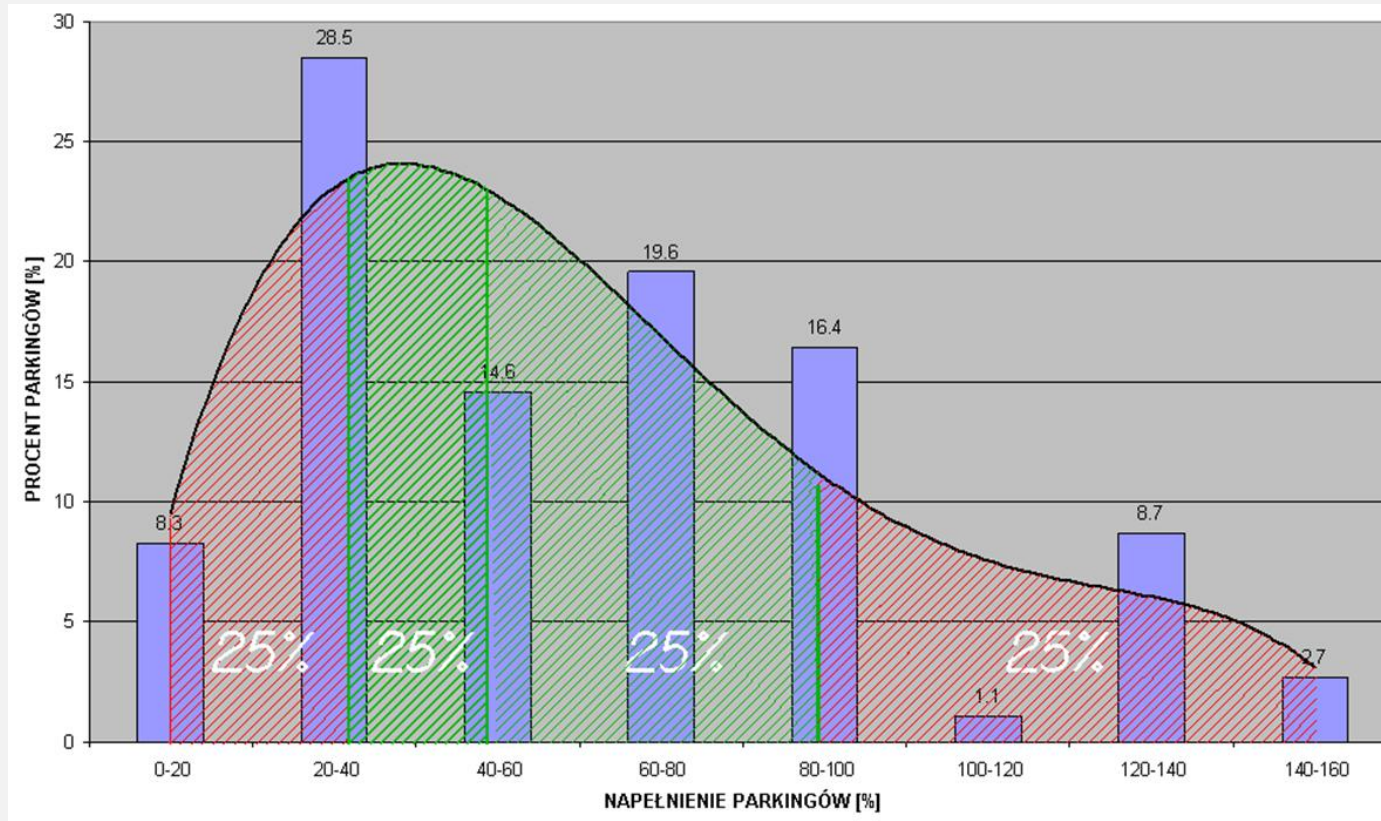
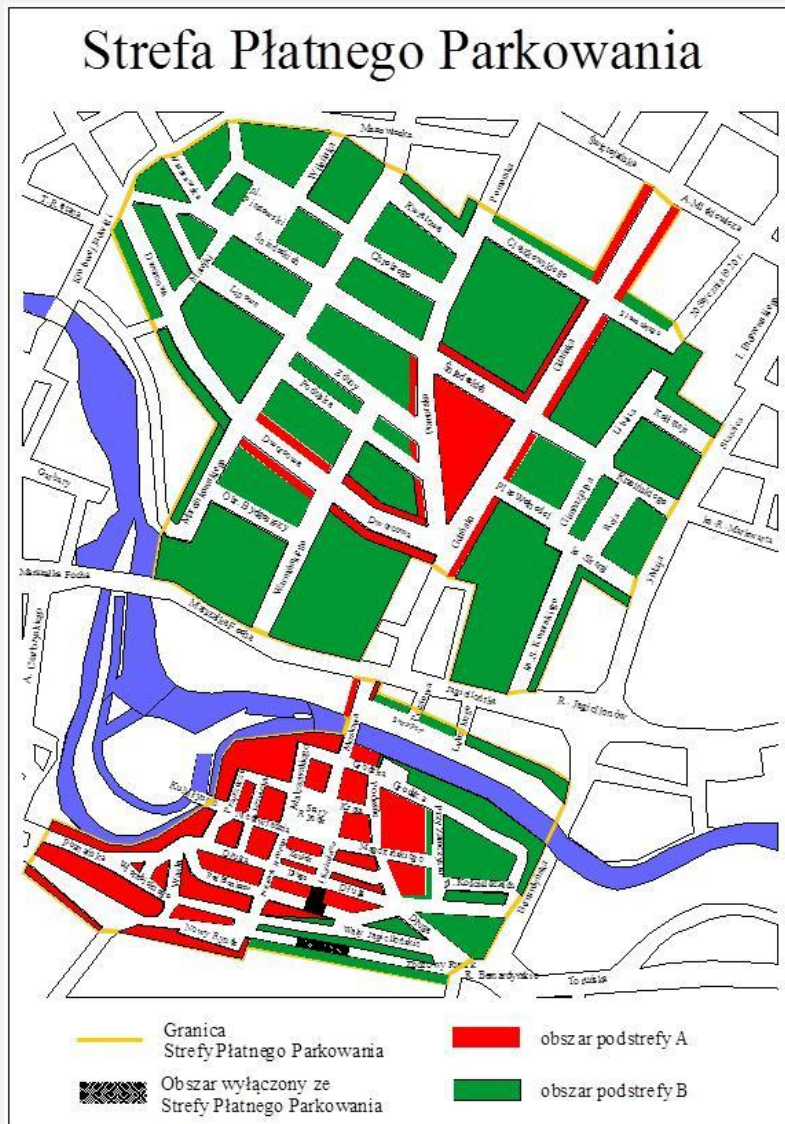
Srednia wartość wykorzystania powierzchni parkingowej. Analiza trendu



Średnia wartość wskaźnika rotacji



- Niekorzystny trend średniego czasu parkowania powodował wzrost wskaźnika Wpp, przy jednoczesnym spadku wskaźnika Wr
- Odwrócenie trendu polegające na spadku średniego czasu parkowania oraz poszerzenie strefy spowodowało zmniejszenie Wpp oraz spowolnienie spadkowego trendu wskaźnik Wr



- Asymetryczny rozkład, duży rozrzut, duża wartość odchylenia standardowego, wskaźniki na granicy przepustowości

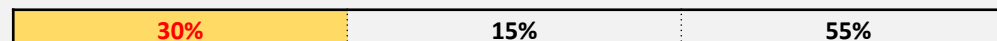
- Około 25% obszaru SPP charakteryzowało się wartościami  $W_{pp} > 100\%$  ale też około 25% obszaru SPP charakteryzowało się wartościami  $W_{pp} < 25\%$ .

- Propozycja działania – podział SPP na podstrefy A i B o zróżnicowanych cenach

	Podstrefa A		Podstrefa B	
	Powszednie	Soboty	Powszednie	Soboty
Parkomaty	3 582 881	338 923	1 110 768	106 383
Płatności mobilne	89 140	8 104	27 628	2 544
<b>Abonamenty ogólnodostępne</b>	<b>911 950</b>		<b>259 075</b>	
<b>Abonamenty dla mieszkańców</b>	<b>214 815</b>		<b>230 380</b>	

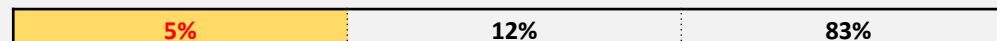
## POWSZEDNI

			Abonament ogólnodostępny	Abonament mieszkańca	Inne
Podstrefa A	część ptn	przed południem	<b>25%</b>	25%	50%
		po południu	<b>23%</b>	21%	56%
		cały dzień	<b>24%</b>	23%	53%
	część ptd	przed południem	<b>37%</b>	5%	58%
		po południu	<b>37%</b>	3%	60%
		cały dzień	<b>37%</b>	4%	59%

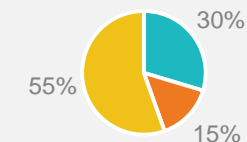


## SOBOTA

			Abonament ogólnodostępny	Abonament mieszkańca	Inne
Podstrefa A	część ptn	cały dzień	<b>6%</b>	20%	74%
	część ptd	cały dzień	<b>4%</b>	6%	91%

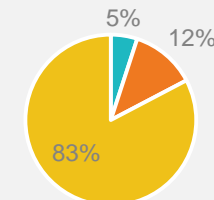


## Podstrefa A Dzień powszedni



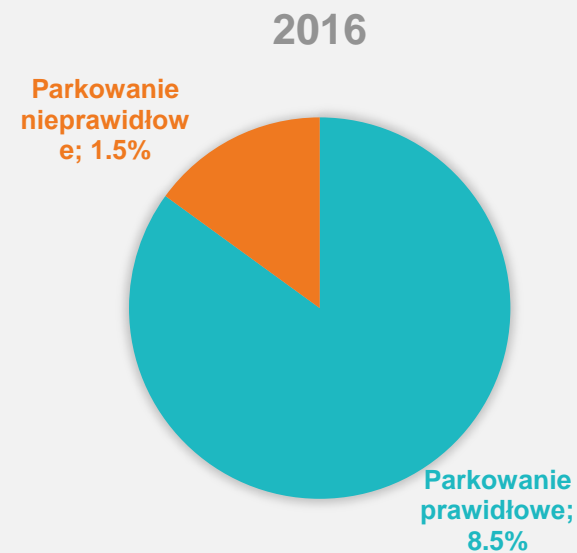
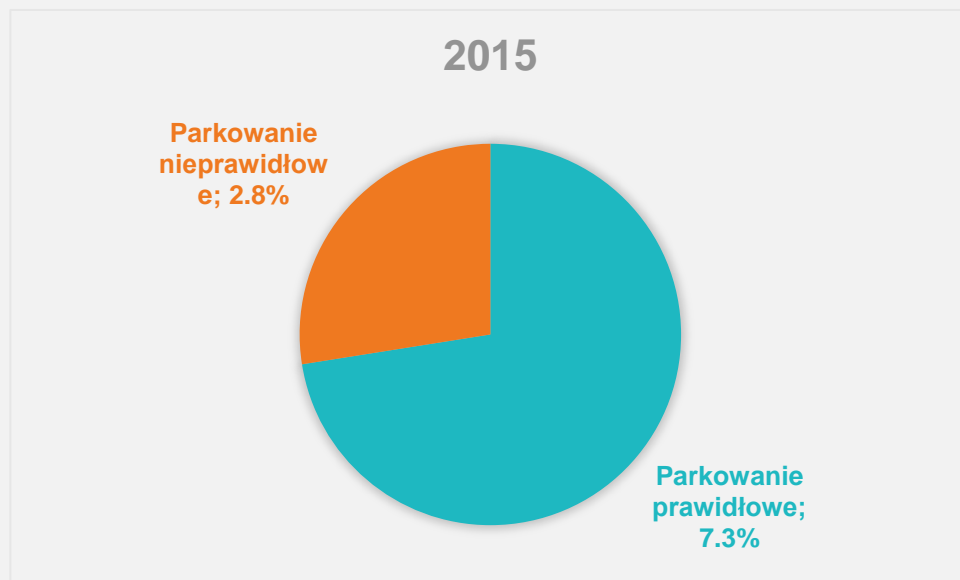
- Abonament ogólnodostępny
- Abonament mieszkańca
- Inne

## Podstrefa A Sobota



- Abonament ogólnodostępny
- Abonament mieszkańca
- Inne

	2015	2016
Parkowanie prawidłowe	72,5%	85,0%
Parkowanie nieprawidłowe	27,5%	15,0%



Zaobserwowano procentowy spadek pojazdów zaparkowanych nieprawidłowo.

Przyczyną takiego stanu rzeczy jest to, że kierowcy, którzy chcą uniknąć opłat, parkowali poza wyznaczonymi miejscami (w miejscach niedozwolonych z punktu widzenia przepisów ogólnych).











2008 – 2 sztuki

2016 – 12 sztuk

2017 – 6 sztuk

2018 – 15 sztuk

**Razem 35 tramwajów**

5 – członowe tramwaje Pesa 122N Tramicus

5 – członowe tramwaje Pesa 122 NaB Swing

3 – członowe tramwaje Pesa 121 NaB Swing

5 – członowe tramwaje Pesa 122 NaB Swing

**Dziękuję za uwagę**

Rafał Grzegorzewski,  
Z-ca Dyrektora ds. Transportu  
ZDMiKP Bydgoszcz