

Koncepcja sterowania pracą podbijarki z zastosowaniem pomiarów satelitarnych GPS

Geometryczna oś toru dla prędkości $V > 160$ km/h powinna mieć przebieg krzywizny wolny od załomów prostych, krzywych przejściowych i łuków kołowych. Załomy te nie są widoczne na wykresach sporządzanych przez drezyny pomiarowe wykonujące pomiary strzałek na bazie 10 m, bowiem nierówności wykresu strzałek w obrębie tych załomów są rzędu 0,2 mm. Są one efektem metody pomiarów strzałek wykonywanych do projektów regulacji osi torów, jak również niezbyt precyzyjnym poligonem znaków regulacji osi torów w stosowanych dotychczas metodach.

Długie fale zniekształceń geometrycznej osi torów ujawniają się wówczas, gdy zastosujemy precyzyjne metody pomiarów geodezyjnych. Jedną z przyczyn powstawania długich fal zniekształceń może być błąd miejsca zera przyrządów którymi wykonywany jest pomiar strzałek. Przypomnijmy, że podbijarka torowa pracuje na zasadzie doprowadzania mierzonej przez nią strzałki do wielkości teoretycznej. Może więc wystąpić błąd miejsca zera i długie fale zniekształceń zwłaszcza w systemie pracy automatycznej. Dlatego w niniejszym artykule przedstawia się koncepcję zastosowania pomiarów satelitarnych GPS do sterowania pracą podbijarki pozwalających uniknąć długich fal zniekształceń i znacznie przyspieszyć obsługę pomiarową napraw nawierzchni.

Przykłady długich fal zniekształceń geometrycznej osi torów

Problem ujawnił się przy okazji testowania urządzenia do pomiarów geometrycznej osi torów w technologii GPS skonstruowanego w ramach projektu badawczego nr 9T12C00318 finansowanego przez KBN. Do pomiarów wybrano dwie lokalizacje. Pierwsza, długości 1010 m, charakteryzuje się długimi krzywymi przejściowymi i łukami kołowymi. Druga, długości 1450 m, charakteryzuje się długimi odcinkami prostych. W wyznaczonych co 5 m punktach wykonano pomiary tachimetrem precyzyjnym w nawiązaniu

do punktów pomierzonych metodą statyczną GPS. Drugi pomiar na tych samych punktach wykonano urządzeniem do pomiarów satelitarnych GPS, o którym była mowa. Na podstawie tych pomiarów autor niniejszego artykułu wykonał projekty regulacji osi torów własnymi programami. Celem ujawnienia ewentualnych długich fal zniekształceń, zastosował opcję wpasowania równań geometrii toru metodą najmniejszych kwadratów przesunięć. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w tablicy 1.

W pierwszej lokalizacji zauważono małe przesunięcia na odcinkach prostych, zapewne tyczonych z jednego stanowiska i fale zniekształceń na łukach kłowych i krzywych przejściowych. Długość tych fal wynosiła 80 m, a amplituda 50 mm. W obrębie krzywych przejściowych zniekształcenia są większe. Jest to efekt przesunięcia wykresu strzałek rzędu 1 m wzdłuż kilometracji, co w efekcie zmieniło każdą strzałkę krzywej przejściowej o 0,2 mm. Przy długości krzywych przejściowych 130 m daje to dodatkowe przesunięcia 130 mm. Opisane niedokładności powstały w wyniku realizacji poprzedniego projektu regulacji osi toru, wykonanego według dotychczasowych technologii. Dopiero precyzyjne metody pomiaru wykazują niedokładności tych metod. Druga lokalizacja jest przykładem zniekształceń długich prostych o długości 150 m i amplitudzie 50 mm.

Porównanie wyników pomiarów osi toru metodami tachimetrii precyzyjnej i GPS

Pomiary GPS wykonano urządzeniem pozwalającym na pomiar metodą kinematyczną z krótkim zatrzymaniem na punkcie mierzonym. Celem porównania wyników wykonano projekty regulacji osi torów na tych samych lokalizacjach i przy tych samych założeniach. Uzyskano te same parametry geometrii torów i te same przesunięcia, z wyjątkiem incydentalnych odchyień przesunięć maksymalnie 10 mm uzyskanych z pomiarów GPS. Odchylenia te nie miały wpływu na parametry geometrii toru, natomiast problem należy uwzględnić w podawaniu namiarów do podbijarki.

Koncepcja sterowania pracą podbijarki

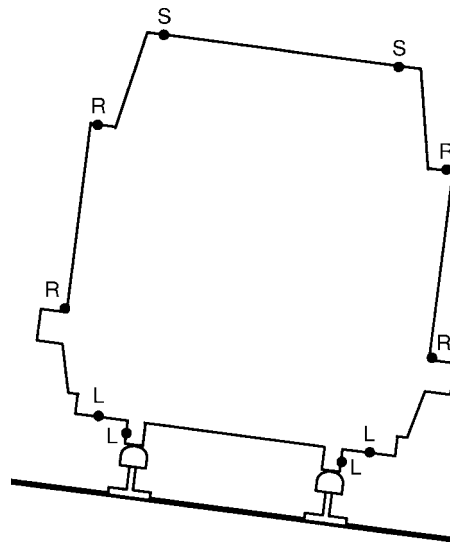
Zasada sterowania polega na ciągłym pomiarze współrzędnych osi toru X, Y, H w danym punkcie do momentu doprowadzenia do współrzędnych teoretycznych w trakcie krótkiego zatrzymania podbijarki.

Zadanie to może być zrealizowane po zamontowaniu na podbijarce zestawu pomiarowego składającego się z dwóch:

- odbiorników GPS RTK,
- sygnałów dalmierzowych,
- zestawów czujników przemieszczeń liniowych.

W skład zestawu wchodzi też stacja referencyjna GPS umieszczana na punktach geodezyjnych poza torowiskiem. Ponadto zestaw pomiarowy sprzężony jest z licznikiem drogi będącym na wyposażeniu podbijarki.

Zestaw powinien być zamontowany w płaszczyźnie przekroju poprzecznego podbijarki w pobliżu zespołu nasuwania i podbijania. Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych na podbijkarce
S - odbiornik GPS RTK, R – sygnał dalmierczy, L - czujnik przemieszczeń liniowych

Do komputera sterującego zestawem pomiarowym wprowadza się wykaz współrzędnych X, Y, H uzupełniony o kilometrację każdego punktu.

Wzajemne położenie punktów pomiarowych na podbijkarce wyznaczone jest z wysoką dokładnością w lokalnym układzie współrzędnych przekroju poprzecznego podbijkarki. W pozycji nasuwania i podbijania układ ten jest nieruchomy. Czujniki przemieszczeń liniowych rejestrują ruchy toru w lokalnym układzie współrzędnych przekroju. W tym samym czasie współrzędne te są transformowane na układ współrzędnych geodezyjnych przekroju wyznaczonych przez pomiar satelitarny GPS RTK. Dla tych współrzędnych wyszukiwane są najbliższe współrzędne z wykazu projektu i współrzędne punktu poprzedniego i następnego odległe o 5 m tworzące cięciwę 10 m. Na tę cięciwę rzutowany jest punkt z wykazu projektu i punkt z pomiaru zestawem podbijkarki. Różnica domiarów projektowanego i pomierzonego stanowi przesunięcie osi toru. Pomiar zestawem GPS RTK może być rejestrowany co 0,25 m. Należy to wykorzystać uśredniając pomiary z czterech punktów na przestrzeni 1 m i odrzucając wynik odbiegający od średniej. Jest to potrzebne z uwagi na stwierdzone w pomiarach badawczych incydentalne błędy pomiaru rzędu 10 mm.

Podobnie postępujemy z wyliczeniem wielkości podnoszenia osi toru. Wykaz współrzędnych projektowanych powinien być uzupełniony o poprawki do wysokości ze względu na różnice systemów wysokości niwelacji geometrycznej i GPS. Poprawki te ustala się na etapie sporządzania projektu regulacji osi toru.

W sytuacji, gdy odcinek toru znajduje się w głębokim wykopie lub występują inne przeszkody terenowe, wykonuje się pomiary tachimetrem elektronicznym na przyrządy dalmiercze umieszczone na podbijkarce ze swobodnego stanowiska tachimetru nawiązanego do Kolejowej Osnowy Specjalnej. Wielkości przesunięć i podnoszeń znajduje się w sposób podobny do opisanego.

projekt regulacji osi toru

linia "Sidzina GPS"

nr	km	f	ft	p	
2	11.40500	-2.5	0.0	0.8	*
3	11.41000	-0.3	0.0	3.0	*
4	11.41500	-2.1	-0.0	4.7	*
5	11.42000	-6.4	-0.0	-2.2	*
6	11.42500	14.6	0.0	-13.0	*
7	11.43000	-8.4	-0.0	-11.0	*
8	11.43500	2.7	0.0	-2.0	*
9	11.44000	-2.2	0.0	0.6	*
10	11.44500	2.0	-0.0	-1.2	*
11	11.45000	-3.0	0.0	0.9	*
12	11.45500	6.7	0.0	-2.9	*
13	11.46000	-6.2	-0.0	6.6	*
14	11.46500	1.2	-0.0	3.8	*
15	11.47000	0.0	0.0	3.4	*
16	11.47500	-7.0	-0.0	3.0	*
17	11.48000	10.5	0.0	-11.5	*
18	11.48500	0.4	0.0	-5.0	*
19	11.49000	1.5	0.4	2.2	*
20	11.49500	-0.1	1.2	11.5	I*
21	11.50000	-3.8	2.0	18.0	I*
22	11.50500	7.8	2.9	12.8	I*
23	11.51000	1.8	3.7	17.4	I*
24	11.51500	2.5	4.5	18.2	I*
25	11.52000	6.2	5.4	14.9	I*
26	11.52500	3.2	6.2	13.3	I*
27	11.53000	10.9	7.0	5.6	I*
28	11.53500	7.2	7.9	5.7	I*
29	11.54000	4.9	8.7	4.4	I*
30	11.54500	8.3	9.5	-4.5	I*
31	11.55000	13.0	10.4	-15.7	I*
32	11.55500	6.1	11.2	-21.8	I*
33	11.56000	12.1	12.0	-38.1	I*
34	11.56500	11.5	12.9	-54.3	I*
35	11.57000	16.5	13.7	-73.2	I*
36	11.57500	14.2	14.5	-86.3	I*
37	11.58000	18.9	15.3	-100.1	I*
38	11.58500	18.2	16.2	-106.8	I*
39	11.59000	20.2	17.0	-109.3	I*
40	11.59500	27.6	17.8	-105.4	I*
41	11.60000	21.2	18.7	-82.0	I*
42	11.60500	21.1	19.5	-53.6	I*
43	11.61000	12.4	20.3	-22.0	I*
44	11.61500	17.7	20.9	-6.3	I*
45	11.62000	21.1	21.0	3.1	I*
46	11.62500	17.4	21.0	12.6	I*
47	11.63000	19.4	21.0	15.0	I*
48	11.63500	17.9	21.0	14.2	I*
49	11.64000	22.6	21.0	7.2	I*
50	11.64500	21.9	21.0	3.5	I*
51	11.65000	21.6	21.0	1.5	I*
52	11.65500	14.1	21.0	0.8	I*
53	11.66000	26.0	21.0	-13.7	I*
54	11.66500	26.5	21.0	-17.9	I*
55	11.67000	19.2	21.0	-11.2	I*
56	11.67500	15.2	21.0	-8.0	I*
57	11.68000	25.4	21.0	-16.4	I*
58	11.68500	25.0	21.0	-15.8	I*
59	11.69000	27.0	21.0	-7.1	I*
60	11.69500	10.0	21.0	13.6	I*
61	11.70000	21.2	21.0	12.4	I*
62	11.70500	25.1	21.0	11.6	I*
63	11.71000	9.4	21.0	19.1	I*
64	11.71500	25.7	21.0	3.3	I*
65	11.72000	21.1	21.0	-2.9	I*
66	11.72500	24.6	21.0	-8.8	I*
67	11.73000	20.4	21.0	-7.6	I*
68	11.73500	29.3	21.0	-7.5	I*
69	11.74000	11.4	21.0	9.2	I*
70	11.74500	22.9	21.0	6.8	I*
71	11.75000	19.4	21.0	8.3	I*
72	11.75500	19.5	21.0	6.6	I*
73	11.76000	17.0	21.0	2.0	I*
74	11.76500	16.3	20.8	-10.6	I*
75	11.77000	20.0	20.1	-32.3	I*
76	11.77500	16.9	19.3	-54.1	I*
77	11.78000	10.0	18.5	-80.8	I*
78	11.78500	33.9	17.7	-124.5	I*
79	11.79000	17.6	16.9	-135.8	I*
80	11.79500	14.2	16.1	-145.7	I*
81	11.80000	18.1	15.3	-159.4	I*
82	11.80500	14.9	14.5	-167.4	I*
83	11.81000	14.1	13.7	-174.8	I*
84	11.81500	17.8	12.9	-181.4	I*
85	11.82000	15.1	12.1	-178.0	I*
86	11.82500	8.8	11.3	-168.7	I*
87	11.83000	14.9	10.5	-164.2	I*
88	11.83500	9.6	9.7	-151.0	I*
89	11.84000	11.2	8.9	-138.0	I*
90	11.84500	6.5	8.1	-120.3	I*
91	11.85000	11.3	7.3	-105.7	I*
92	11.85500	4.6	6.5	-83.1	I*
93	11.86000	1.7	5.7	-64.3	I*
94	11.86500	4.3	4.9	-53.5	I*
95	11.87000	1.5	4.1	-43.8	I*
96	11.87500	5.9	3.3	-39.3	I*
97	11.88000	4.9	2.5	-29.6	I*
98	11.88500	0.4	1.7	-15.0	I*
99	11.89000	-4.0	0.9	-3.1	I*
100	11.89500	0.5	0.2	-1.0	*
101	11.90000	-1.1	-0.0	1.6	*
102	11.90500	-2.8	0.0	2.0	*
103	11.91000	4.2	0.0	-3.2	*
104	11.91500	-7.0	-0.0	0.0	*
105	11.92000	3.9	-0.5	-10.8	*
106	11.92500	-3.7	-1.4	-12.7	*I
107	11.93000	0.0	-2.2	-19.3	*I
108	11.93500	-5.5	-3.1	-21.3	*I
109	11.94000	-1.5	-4.0	-28.2	*I
110	11.94500	-3.2	-4.8	-30.1	*I
111	11.95000	-14.3	-5.7	-28.7	*I

112	11.95500	6.7	-6.6	-44.5	*	I
113	11.96000	-15.7	-7.4	-33.8	*	I
114	11.96500	-3.0	-8.3	-39.8	*	I
115	11.97000	-8.8	-9.2	-35.1	*	I
116	11.97500	-13.6	-10.0	-29.8	*	I
117	11.98000	-7.7	-10.9	-31.7	*	I
118	11.98500	-12.5	-11.8	-27.1	*	I
119	11.99000	-12.7	-12.6	-24.1	*	I
120	11.99500	-12.3	-13.5	-21.4	*	I
121	12.00000	-14.9	-14.4	-16.2	*	I
122	12.00500	-18.1	-15.2	-12.2	*	I
123	12.01000	-12.5	-16.1	-13.9	*	I
124	12.01500	-18.0	-16.9	-8.4	*	I
125	12.02000	-23.0	-17.8	-5.1	*	I
126	12.02500	-16.0	-18.7	-12.1	*	I
127	12.03000	-23.7	-19.5	-13.9	*	I
128	12.03500	-15.0	-20.4	-24.0	*	I
129	12.04000	-21.7	-20.8	-23.3	*	I
130	12.04500	-19.6	-20.9	-24.3	*	I
131	12.05000	-19.3	-20.9	-22.8	*	I
132	12.05500	-20.7	-20.9	-18.2	*	I
133	12.06000	-21.6	-20.9	-13.3	*	I
134	12.06500	-20.4	-20.9	-9.9	*	I
135	12.07000	-17.4	-20.9	-5.5	*	I
136	12.07500	-20.8	-20.8	5.8	*	I
137	12.08000	-26.8	-20.9	17.3	*	I
138	12.08500	-18.1	-20.9	17.0	*	I
139	12.09000	-25.7	-20.9	22.3	*	I
140	12.09500	-21.7	-20.9	17.9	*	I
141	12.10000	-22.8	-20.9	11.9	*	I
142	12.10500	-20.9	-20.9	2.0	*	I
143	12.11000	-16.9	-20.9	-7.8	*	I
144	12.11500	-17.0	-20.9	-9.8	*	I
145	12.12000	-25.0	-20.9	-4.0	*	I
146	12.12500	-16.9	-20.9	-6.7	*	I
147	12.13000	-21.4	-20.9	-1.3	*	I
148	12.13500	-24.1	-20.9	3.0	*	I
149	12.14000	-20.4	-20.9	0.8	*	I
150	12.14500	-20.4	-20.9	-0.4	*	I
151	12.15000	-19.4	-20.9	-0.7	*	I
152	12.15500	-25.4	-20.8	2.1	*	I
153	12.16000	-18.5	-20.9	-4.3	*	I
154	12.16500	-19.9	-20.9	-5.9	*	I
155	12.17000	-22.3	-20.9	-5.6	*	I
156	12.17500	-21.2	-20.9	-8.1	*	I
157	12.18000	-14.8	-20.9	-11.3	*	I
158	12.18500	-13.6	-20.9	-2.5	*	I
159	12.19000	-44.4	-20.9	20.7	*	I
160	12.19500	-7.5	-20.8	-3.1	*	I
161	12.20000	-24.7	-20.9	-0.2	*	I
162	12.20500	-20.2	-20.9	-4.9	*	I
163	12.21000	-17.5	-20.9	-8.4	*	I
164	12.21500	-23.6	-20.9	-5.2	*	I
165	12.22000	-19.8	-20.9	-7.5	*	I
166	12.22500	-17.4	-20.9	-7.6	*	I
167	12.23000	-16.5	-20.9	-0.8	*	I
168	12.23500	-27.0	-20.8	14.7	*	I
169	12.24000	-29.8	-20.9	17.8	*	I
170	12.24500	-12.2	-20.8	3.1	*	I
171	12.25000	-2.8	-20.4	5.6	*	I
172	12.25500	-49.5	-19.5	43.4	*	I
173	12.26000	-19.3	-18.7	21.2	*	I
174	12.26500	-5.0	-17.9	-2.2	*	I
175	12.27000	-27.6	-17.0	-0.0	*	I
176	12.27500	-11.5	-16.2	-19.1	*	I
177	12.28000	-14.0	-15.3	-28.9	*	I
178	12.28500	-15.2	-14.4	-36.1	*	I
179	12.29000	-14.1	-13.6	-44.7	*	I
180	12.29500	-9.2	-12.7	-54.4	*	I
181	12.30000	-8.6	-11.9	-57.0	*	I
182	12.30500	-14.5	-11.0	-52.9	*	I
183	12.31000	-1.1	-10.2	-55.9	*	I
184	12.31500	-18.4	-9.3	-40.7	*	I
185	12.32000	-2.9	-8.5	-43.6	*	I
186	12.32500	-7.5	-7.6	-35.5	*	I
187	12.33000	-8.2	-6.8	-27.2	*	I
188	12.33500	-6.5	-6.0	-21.9	*	I
189	12.34000	-12.9	-5.1	-17.6	*	I
190	12.34500	12.7	-4.2	-29.2	*	I
191	12.35000	-10.5	-3.4	-6.8	*	I
192	12.35500	-6.0	-2.5	1.3	*	I
193	12.36000	-5.6	-1.7	2.5	*	I
194	12.36500	7.1	-0.8	-4.2	*	I
195	12.37000	-7.0	-0.1	5.0	*	I
196	12.37500	1.5	-0.0	0.5	*	I
197	12.38000	0.0	0.0	-1.0	*	I
198	12.38500	2.3	-0.0	-2.4	*	I
199	12.39000	-0.7	0.0	0.8	*	I
200	12.39500	-3.6	0.0	2.7	*	I
201	12.40000	5.9	-0.0	-2.6	*	I
202	12.40500	-7.2	0.0	4.0	*	I
203	12.41000	7.7	-0.0	-3.7	*	I

122.58 przejsciowa
 12.36985
 45.15 prosta
 12.41500

pomierzyl :
 projektowal :

uzgodnil :
 zatwierdzil :

projekt regulacji osi toru
 linia "Sidzina TC"

nr	km	f	ft	p
2	11.40500	2.8	0.0	-2.9
3	11.41000	0.1	-0.0	-0.0
4	11.41500	-1.8	-0.0	3.0
5	11.42000	0.1	0.0	2.4
6	11.42500	-1.1	0.0	1.9
7	11.43000	0.0	0.0	-0.6
8	11.43500	3.2	-0.0	-3.1
9	11.44000	-3.1	0.0	0.7
10	11.44500	1.0	-0.0	-1.8
11	11.45000	0.3	0.0	-2.2
12	11.45500	0.3	0.0	-2.1
13	11.46000	1.0	-0.0	-1.4
14	11.46500	-0.5	0.0	1.2
15	11.47000	-2.7	-0.0	2.8
16	11.47500	1.2	0.0	-1.1
17	11.48000	2.5	-0.0	-2.5
18	11.48500	-2.4	0.0	1.0
19	11.49000	3.9	0.3	-0.2
20	11.49500	1.7	1.1	5.8
21	11.50000	-1.3	2.0	13.0
22	11.50500	1.4	2.8	13.5
23	11.51000	7.1	3.7	11.3
24	11.51500	3.1	4.5	15.9
25	11.52000	3.7	5.3	17.6
26	11.52500	6.5	6.2	16.1
27	11.53000	4.0	7.0	15.2
28	11.53500	9.8	7.8	8.4
29	11.54000	6.2	8.7	5.5
30	11.54500	9.8	9.5	-2.2
31	11.55000	6.5	10.4	-9.5
32	11.55500	13.5	11.2	-24.7
33	11.56000	9.2	12.0	-35.2
34	11.56500	12.8	12.9	-51.4
35	11.57000	14.2	13.7	-67.9
36	11.57500	16.9	14.6	-83.4
37	11.58000	15.1	15.4	-94.2
38	11.58500	20.0	16.2	-105.5
39	11.59000	23.6	17.1	-109.3
40	11.59500	24.4	17.9	-100.0
41	11.60000	21.8	18.8	-77.7
42	11.60500	17.1	19.6	-49.3
43	11.61000	18.1	20.4	-25.8
44	11.61500	17.1	20.9	-7.1
45	11.62000	20.4	21.0	4.0
46	11.62500	16.5	21.0	14.0
47	11.63000	21.2	21.0	15.1
48	11.63500	15.2	21.0	16.6
49	11.64000	25.0	21.0	6.5
50	11.64500	20.8	21.0	4.5
51	11.65000	18.1	21.0	2.1
52	11.65500	21.5	21.0	-6.1
53	11.66000	21.6	21.0	-13.1
54	11.66500	26.2	21.0	-18.9
55	11.67000	21.8	21.0	-14.3
56	11.67500	13.3	21.0	-8.0
57	11.68000	26.0	21.0	-17.0
58	11.68500	25.2	21.0	-16.0
59	11.69000	25.5	21.0	-6.6
60	11.69500	11.3	21.0	11.8
61	11.70000	21.4	21.0	10.9
62	11.70500	24.4	21.0	10.9
63	11.71000	10.1	21.0	17.8
64	11.71500	24.3	21.0	3.0
65	11.72000	23.3	21.0	-5.0
66	11.72500	23.2	21.0	-8.3
67	11.73000	20.9	21.0	-7.3
68	11.73500	25.1	21.0	-6.5
69	11.74000	21.1	21.0	2.5
70	11.74500	14.4	21.0	11.8
71	11.75000	21.5	21.0	7.9
72	11.75500	20.8	21.0	5.1
73	11.76000	17.5	21.0	2.0
74	11.76500	13.4	20.8	-7.9
75	11.77000	21.3	20.1	-32.7
76	11.77500	19.1	19.3	-55.2
77	11.78000	11.1	18.5	-78.0
78	11.78500	25.9	17.7	-115.5
79	11.79000	23.5	16.9	-136.8
80	11.79500	12.2	16.1	-145.0
81	11.80000	18.6	15.3	-160.9
82	11.80500	15.7	14.5	-170.2
83	11.81000	15.1	13.7	-177.1
84	11.81500	17.4	12.9	-181.1
85	11.82000	10.9	12.1	-176.0
86	11.82500	13.4	11.3	-173.3
87	11.83000	13.2	10.5	-166.4
88	11.83500	12.1	9.7	-154.1
89	11.84000	8.3	8.9	-136.9
90	11.84500	6.7	8.1	-120.8
91	11.85000	12.1	7.3	-107.4
92	11.85500	4.6	6.5	-84.2
93	11.86000	1.2	5.7	-64.8
94	11.86500	4.6	4.8	-54.3
95	11.87000	3.5	4.0	-44.4
96	11.87500	4.9	3.2	-35.6

szybkosc v= 95 km/h

szybkosc Vmax= 119 km/h

KM	D	R
11.40000		
11.48767	87.67	prosta
11.61390	126.23	przejsciowa
11.76451	150.61	luk R= 595.842
11.89546	130.95	przejsciowa
11.91709	21.63	prosta
12.03764	120.55	przejsciowa
12.24727	209.63	luk R= -599.177

97	11.88000	1.4	2.4	-23.5	I *
98	11.88500	2.0	1.6	-13.5	I*
99	11.89000	-3.5	0.8	-2.9	I*
100	11.89500	0.0	0.1	-1.0	*
101	11.90000	-1.1	0.0	0.6	*
102	11.90500	0.4	-0.0	-0.0	*
103	11.91000	-0.0	-0.0	0.0	*
104	11.91500	-3.9	-0.0	-0.0	*
105	11.92000	2.1	-0.4	-7.8	*
106	11.92500	-3.7	-1.3	-10.5	*I
107	11.93000	-0.3	-2.2	-18.1	*I
108	11.93500	-4.1	-3.0	-22.0	*I
109	11.94000	-0.2	-3.9	-28.0	*I
110	11.94500	-6.5	-4.8	-26.4	*I
111	11.95000	-10.7	-5.7	-28.3	*I
112	11.95500	0.8	-6.5	-40.2	*I
113	11.96000	-10.6	-7.4	-37.3	*I
114	11.96500	-3.7	-8.3	-40.8	*I
115	11.97000	-9.9	-9.1	-35.0	*I
116	11.97500	-13.4	-10.0	-30.8	*I
117	11.98000	-7.1	-10.9	-33.2	*I
118	11.98500	-13.8	-11.7	-28.2	*I
119	11.99000	-12.6	-12.6	-27.2	*I
120	11.99500	-9.9	-13.5	-26.0	*I
121	12.00000	-16.8	-14.4	-17.6	*I
122	12.00500	-17.5	-15.3	-14.1	*I
123	12.01000	-14.6	-16.1	-15.1	*I
124	12.01500	-16.6	-17.0	-13.1	*I
125	12.02000	-21.2	-17.9	-10.4	*I
126	12.02500	-18.3	-18.8	-14.3	*I
127	12.03000	-20.8	-19.6	-17.5	*I
128	12.03500	-18.7	-20.4	-23.1	*I
129	12.04000	-21.3	-20.9	-25.2	*I
130	12.04500	-17.9	-20.8	-28.1	*I
131	12.05000	-20.0	-20.9	-25.1	*I
132	12.05500	-20.6	-20.9	-20.4	*I
133	12.06000	-20.5	-20.8	-15.2	*I
134	12.06500	-21.5	-20.9	-9.3	*I
135	12.07000	-18.3	-20.9	-4.7	*I
136	12.07500	-20.3	-20.9	5.0	*I
137	12.08000	-25.4	-20.8	15.8	*I
138	12.08500	-20.0	-20.9	17.5	*I
139	12.09000	-23.5	-20.8	20.8	*I
140	12.09500	-24.0	-20.9	18.8	*I
141	12.10000	-21.0	-20.9	10.6	*I
142	12.10500	-20.8	-20.8	1.9	*I
143	12.11000	-17.3	-20.9	-6.6	*I
144	12.11500	-17.8	-20.8	-7.9	*I
145	12.12000	-26.3	-20.9	-3.3	*I
146	12.12500	-14.2	-20.9	-9.6	*I
147	12.13000	-20.1	-20.9	-2.6	*I
148	12.13500	-24.7	-20.8	5.7	*I
149	12.14000	-24.5	-20.9	6.5	*I
150	12.14500	-17.6	-20.8	-0.0	*I
151	12.15000	-19.2	-20.9	-0.1	*I
152	12.15500	-25.1	-20.9	3.2	*I
153	12.16000	-20.3	-20.9	-2.0	*I
154	12.16500	-18.2	-20.8	-6.0	*I
155	12.17000	-21.7	-20.9	-4.7	*I
156	12.17500	-22.5	-20.9	-5.1	*I
157	12.18000	-13.4	-20.8	-8.9	*I
158	12.18500	-17.0	-20.9	2.3	*I
159	12.19000	-39.3	-20.9	21.2	*I
160	12.19500	-14.1	-20.9	3.2	*I
161	12.20000	-20.5	-20.9	-1.3	*I
162	12.20500	-21.2	-20.8	-5.1	*I
163	12.21000	-19.2	-20.9	-9.7	*I
164	12.21500	-17.9	-20.9	-11.0	*I
165	12.22000	-23.6	-20.8	-6.5	*I
166	12.22500	-19.5	-20.9	-7.4	*I
167	12.23000	-12.6	-20.9	-5.6	*I
168	12.23500	-27.3	-20.8	12.7	*I
169	12.24000	-26.7	-20.9	18.1	*I
170	12.24500	-20.3	-20.8	11.9	*I
171	12.25000	-5.5	-20.4	6.9	*I
172	12.25500	-40.2	-19.6	31.8	*I
173	12.26000	-18.4	-18.7	15.6	*I
174	12.26500	-11.3	-17.9	0.1	*I
175	12.27000	-21.1	-17.0	-2.2	*I
176	12.27500	-20.4	-16.2	-12.6	*I
177	12.28000	-8.4	-15.3	-31.4	*I
178	12.28500	-18.5	-14.5	-36.2	*I
179	12.29000	-8.1	-13.6	-49.1	*I
180	12.29500	-14.6	-12.8	-51.0	*I
181	12.30000	-9.2	-11.9	-56.5	*I
182	12.30500	-11.5	-11.1	-56.7	*I
183	12.31000	-2.7	-10.2	-57.8	*I
184	12.31500	-16.6	-9.3	-43.9	*I
185	12.32000	-5.8	-8.5	-44.5	*I
186	12.32500	-6.6	-7.6	-39.8	*I
187	12.33000	-6.7	-6.8	-33.0	*I
188	12.33500	-6.3	-5.9	-26.1	*I
189	12.34000	-10.6	-5.1	-19.8	*I
190	12.34500	4.8	-4.2	-24.6	*I
191	12.35000	-8.1	-3.4	-11.5	*I
192	12.35500	-1.2	-2.5	-7.7	*I
193	12.36000	-7.1	-1.7	-1.3	*I
194	12.36500	5.8	-0.8	-6.0	*I
195	12.37000	-4.9	-0.1	2.6	*I
196	12.37500	0.8	-0.0	1.5	*I
197	12.38000	-2.8	0.0	2.0	*I
198	12.38500	4.1	-0.0	-3.0	*I
199	12.39000	-3.3	0.0	0.3	*I
200	12.39500	2.7	-0.0	-3.1	*I
201	12.40000	1.1	-0.0	-1.1	*I
202	12.40500	-3.5	0.0	3.1	*I
203	12.41000	1.3	-0.0	0.2	*I

11.76473	151.51	luk R=	595.979
11.89518	130.45	przejsciova	
11.91763	22.45	prosta	
12.03709	119.47	przejsciova	
12.24770	210.60	luk R=	-599.419
12.36968	121.99	przejsciova	
12.41500	45.31	prosta	

pomierzyl :
 projektowal :
 uzgodnil :
 zatwierdzil :

Projekt regulacji osi toru. Linia Obwodowa GPS

PROSTA NR 1

PRZESUNIĘCIA

p(6930)	=	0.014
p(6935)	=	-0.003
p(6940)	=	0.006
p(6945)	=	0.009
p(6950)	=	-0.009
p(6955)	=	-0.011
p(6960)	=	0.001
p(6965)	=	-0.003
p(6970)	=	-0.000
p(6975)	=	-0.006
p(6980)	=	0.004
p(6985)	=	-0.006
p(6990)	=	-0.010
p(6995)	=	0.003
p(7000)	=	0.010
p(7005)	=	-0.016
p(7010)	=	-0.003
p(7015)	=	-0.002
p(7020)	=	0.005
p(7025)	=	0.007
p(7030)	=	0.004
p(7035)	=	-0.003
p(7040)	=	0.007

promien r= 579.082
 WSPOLRZĘDNE ŚRODKA ŁUKU nr 3
 x= 5552251.604 y= 7424993.952

PRZESUNIĘCIA

p(7130)	=	-0.004
p(7135)	=	0.009
p(7140)	=	0.003
p(7145)	=	0.009
p(7150)	=	0.000
p(7155)	=	-0.002
p(7160)	=	-0.001
p(7165)	=	-0.012
p(7170)	=	-0.006
p(7175)	=	-0.004
p(7180)	=	-0.010
p(7185)	=	-0.006
p(7190)	=	0.002
p(7195)	=	0.012
p(7200)	=	0.009

PROSTA NR 5

PRZESUNIĘCIA

p(7300)	=	-0.013
p(7305)	=	-0.018
p(7310)	=	-0.018
p(7315)	=	-0.007
p(7320)	=	-0.021
p(7325)	=	-0.003
p(7330)	=	0.002
p(7335)	=	0.003
p(7340)	=	-0.017
p(7345)	=	0.001
p(7350)	=	-0.007
p(7355)	=	-0.009
p(7360)	=	-0.005
p(7365)	=	-0.011
p(7370)	=	-0.020
p(7375)	=	0.005
p(7380)	=	-0.006
p(7385)	=	0.001
p(7390)	=	0.011
p(7395)	=	-0.004
p(7400)	=	0.005
p(7405)	=	0.024
p(7410)	=	0.010
p(7415)	=	0.022
p(7420)	=	0.015
p(7425)	=	0.009
p(7430)	=	0.010

szybkość v= 96 km/h
 szybkość Vmax= 120 km/h
 KM D R
 11.40000 88.25 prosta
 11.48825 124.97 przejsciova
 11.61321

p(7435) = 0.009
 p(7440) = 0.007
 p(7445) = 0.008
 p(7450) = 0.016
 p(7455) = 0.009
 p(7460) = 0.012
 p(7465) = 0.013
 p(7470) = 0.018
 p(7475) = 0.017
 p(7480) = 0.025
 p(7485) = 0.012
 p(7490) = 0.004
 p(7495) = 0.008
 p(7500) = -0.004
 p(7505) = -0.009
 p(7510) = 0.003
 p(7515) = 0.007
 p(7520) = 0.010
 p(7525) = 0.004
 p(7530) = 0.004
 p(7535) = 0.002
 p(7540) = -0.002
 p(7545) = -0.004
 p(7550) = -0.010
 p(7555) = -0.009
 p(7560) = -0.005
 p(7565) = -0.011
 p(7570) = -0.014
 p(7575) = -0.003
 p(7580) = -0.010
 p(7585) = -0.018
 p(7590) = -0.015
 p(7595) = -0.014
 p(7600) = -0.013
 p(7605) = -0.008
 p(7610) = -0.001
 p(7615) = -0.003
 p(7620) = -0.001
 p(7625) = -0.003
 p(7630) = 0.011

PROSTA NR 9
 PRZESUNIĘCIA
 p(7700) = 0.002
 p(7705) = 0.008
 p(7710) = 0.003
 p(7715) = -0.003
 p(7720) = -0.005
 p(7725) = -0.008
 p(7730) = -0.001
 p(7735) = -0.002
 p(7740) = 0.006
 p(7745) = 0.001
 p(7750) = 0.002
 p(7755) = -0.004
 p(7760) = -0.004
 p(7765) = -0.003
 p(7770) = -0.001
 p(7775) = -0.004
 p(7780) = 0.001
 p(7785) = 0.004
 p(7790) = 0.005
 p(7795) = 0.002
 p(7800) = -0.002
 p(7805) = 0.003
 p(7810) = 0.003
 p(7815) = 0.005
 p(7820) = 0.001
 p(7825) = -0.002
 p(7830) = -0.007

ZALOM PROSTEJ

WSPÓLRZĘDNE ZALOMU PROSTEJ
 xz= 5551658.811 yz= 7425394.793
 odł. zalomu od pktu nr 7660 15.118
 promień R= 100000.000 styczna t= 39.852
 WSPÓLRZĘDNE ŚRODKA ŁUKU nr 7
 x= 5651605.795 y= 7428650.858

PRZESUNIĘCIA
 p(7610) = -0.002
 p(7615) = -0.003
 p(7620) = -0.002
 p(7625) = -0.005
 p(7630) = 0.008
 p(7635) = 0.001
 p(7640) = 0.003
 p(7645) = 0.005
 p(7650) = -0.003
 p(7655) = 0.000
 p(7660) = 0.004
 p(7665) = 0.007
 p(7670) = 0.007
 p(7675) = 0.006
 p(7680) = 0.004

promień r= 1612.417
 WSPÓLRZĘDNE ŚRODKA ŁUKU nr 11
 x= 5553264.252 y= 7425631.400

PRZESUNIĘCIA
 p(7865) = 0.003
 p(7870) = -0.007
 p(7875) = -0.001
 p(7880) = 0.002
 p(7885) = 0.003
 p(7890) = 0.003
 p(7895) = 0.003
 p(7900) = -0.003
 p(7905) = 0.002
 p(7910) = -0.004

PROSTA NR 13
 PRZESUNIĘCIA
 p(7950) = -0.003
 p(7955) = -0.003
 p(7960) = 0.002
 p(7965) = 0.001
 p(7970) = -0.002
 p(7975) = -0.001
 p(7980) = 0.014
 p(7985) = -0.000
 p(7990) = -0.003
 p(7995) = 0.001
 p(8000) = -0.007

PROSTA NR 17
 PRZESUNIĘCIA
 p(8055) = -0.000
 p(8060) = -0.000
 p(8065) = -0.002
 p(8070) = -0.001
 p(8075) = 0.000
 p(8080) = -0.001
 p(8085) = -0.002
 p(8090) = -0.003
 p(8095) = 0.001
 p(8100) = -0.001
 p(8105) = -0.003
 p(8110) = -0.007
 p(8115) = -0.003
 p(8120) = -0.005
 p(8125) = -0.003
 p(8130) = -0.004
 p(8135) = -0.004
 p(8140) = -0.003
 p(8145) = -0.002
 p(8150) = 0.017
 p(8155) = 0.013
 p(8160) = 0.007
 p(8165) = 0.001
 p(8170) = 0.004
 p(8175) = 0.008
 p(8180) = 0.009
 p(8185) = 0.005
 p(8190) = 0.006
 p(8195) = 0.005
 p(8200) = 0.003
 p(8205) = 0.003
 p(8210) = 0.001
 p(8215) = 0.000
 p(8220) = -0.000
 p(8225) = -0.001
 p(8230) = -0.001
 p(8235) = -0.000
 p(8240) = -0.009
 p(8245) = -0.013
 p(8250) = -0.003
 p(8255) = -0.008

ZALOM PROSTEJ

WSPÓLRZĘDNE ZALOMU PROSTEJ
 xz= 5551655.422 yz= 7425785.274
 odł. zalomu od pktu nr 8025 10.512
 promień R= 5000.000 styczna t= 8.950
 WSPÓLRZĘDNE ŚRODKA ŁUKU nr 15
 x= 5546657.590 y= 7425932.746

PRZESUNIĘCIA
 p(8030) = -0.031
 p(8035) = -0.023
 p(8040) = -0.027

promień r= 594.892
 WSPÓLRZĘDNE ŚRODKA ŁUKU nr 19
 x= 5552257.888 y= 7426013.078

PRZESUNIĘCIA

p(8320) = 0.008
 p(8325) = 0.002
 p(8330) = -0.003
 p(8335) = -0.003
 p(8340) = -0.010
 p(8345) = -0.004
 p(8350) = 0.003
 p(8355) = 0.000
 p(8360) = 0.003
 p(8365) = 0.009
 p(8370) = 0.002
 p(8375) = -0.007

Projekt regulacji osi toru. Linia Obwodowa TC

PROSTA NR 1
 PRZESUNIĘCIA
 p(6930) = 0.000
 p(6935) = 0.008
 p(6940) = 0.002
 p(6945) = -0.005
 p(6950) = -0.008
 p(6955) = -0.001
 p(6960) = 0.002
 p(6965) = 0.002
 p(6970) = -0.000
 p(6975) = 0.004
 p(6980) = 0.004
 p(6985) = -0.001
 p(6990) = -0.006
 p(6995) = -0.003
 p(7000) = -0.001
 p(7005) = -0.001

p(7010) = 0.001
 p(7015) = -0.003
 p(7020) = -0.001
 p(7025) = -0.000
 p(7030) = 0.002
 p(7035) = 0.000
 p(7040) = 0.005

promień r= 567.662
 WSPÓLRZĘDNE ŚRODKA ŁUKU nr 3
 x= 5552240.252 y= 7424992.581

PRZESUNIĘCIA

p(7145) = -0.002
 p(7150) = 0.001
 p(7155) = 0.002
 p(7160) = 0.002
 p(7165) = -0.000
 p(7170) = -0.002
 p(7175) = -0.002
 p(7180) = -0.000
 p(7185) = 0.002

PROSTA NR 5
 PRZESUNIĘCIA

p(7280) = -0.003
 p(7285) = 0.003
 p(7290) = -0.006
 p(7295) = -0.007
 p(7300) = 0.000
 p(7305) = -0.000
 p(7310) = 0.002
 p(7315) = 0.004
 p(7320) = 0.012
 p(7325) = 0.006
 p(7330) = 0.009
 p(7335) = 0.012
 p(7340) = 0.010
 p(7345) = 0.006
 p(7350) = 0.010
 p(7355) = 0.010
 p(7360) = 0.012
 p(7365) = 0.008
 p(7370) = 0.008
 p(7375) = 0.005
 p(7380) = 0.007
 p(7385) = 0.008
 p(7390) = 0.008
 p(7395) = 0.007
 p(7400) = 0.014
 p(7405) = 0.012
 p(7410) = 0.013
 p(7415) = 0.014
 p(7420) = 0.013
 p(7425) = 0.018
 p(7430) = 0.021
 p(7435) = 0.018
 p(7440) = 0.017
 p(7445) = 0.017
 p(7450) = 0.019
 p(7455) = 0.015
 p(7460) = 0.020
 p(7465) = 0.024
 p(7470) = 0.021
 p(7475) = 0.020
 p(7480) = 0.023
 p(7485) = 0.021
 p(7490) = 0.015
 p(7495) = 0.014
 p(7500) = 0.012
 p(7505) = 0.005
 p(7510) = 0.002
 p(7515) = -0.005
 p(7520) = -0.007
 p(7525) = -0.011
 p(7530) = -0.014
 p(7535) = -0.016
 p(7540) = -0.018
 p(7545) = -0.020
 p(7550) = -0.026
 p(7555) = -0.031
 p(7560) = -0.031
 p(7565) = -0.037
 p(7570) = -0.039
 p(7575) = -0.044
 p(7580) = -0.045
 p(7585) = -0.048
 p(7590) = -0.049
 p(7595) = -0.046
 p(7600) = -0.046
 p(7605) = -0.047
 p(7610) = -0.042
 p(7615) = -0.040
 p(7620) = -0.038
 p(7625) = -0.037
 p(7630) = -0.034
 p(7635) = -0.033
 p(7640) = -0.029
 p(7645) = -0.031
 p(7650) = -0.031
 p(7655) = -0.026
 p(7660) = -0.023
 p(7665) = -0.018
 p(7670) = -0.015
 p(7675) = -0.010
 p(7680) = -0.010
 p(7685) = -0.007
 p(7690) = -0.009
 p(7695) = -0.008
 p(7700) = -0.003
 p(7705) = 0.000
 p(7710) = 0.001
 p(7715) = 0.003
 p(7720) = 0.007
 p(7725) = 0.008

Projekt regulacji osi toru. Linia Obwodowa TC

p(7730) = 0.012
p(7735) = 0.016
p(7740) = 0.024
p(7745) = 0.023
p(7750) = 0.030
p(7755) = 0.026
p(7760) = 0.030
p(7765) = 0.031
p(7770) = 0.034
p(7775) = 0.036
p(7780) = 0.041
p(7785) = 0.046
p(7790) = 0.050
p(7795) = 0.054
p(7800) = 0.052

promien r= 1507.174
WSPOLRZEDNE SRODKA LUKU nr 7
x= 5553159.006 y= 7425630.978

PRZESUNIĘCIA

p(7865) = -0.001
p(7870) = -0.004
p(7875) = -0.002
p(7880) = 0.004
p(7885) = 0.003
p(7890) = -0.000
p(7895) = -0.002

PROSTA NR 9
PRZESUNIĘCIA

p(7950) = 0.150
p(7955) = 0.136
p(7960) = 0.127
p(7965) = 0.110
p(7970) = 0.094
p(7975) = 0.081
p(7980) = 0.066
p(7985) = 0.047
p(7990) = 0.033
p(7995) = 0.023
p(8000) = 0.000
p(8005) = -0.002
p(8010) = -0.019
p(8015) = -0.033
p(8020) = -0.044
p(8025) = -0.056
p(8030) = -0.068
p(8035) = -0.076
p(8040) = -0.083
p(8045) = -0.086
p(8050) = -0.089
p(8055) = -0.082
p(8060) = -0.079
p(8065) = -0.074
p(8070) = -0.066
p(8075) = -0.061
p(8080) = -0.057
p(8085) = -0.058
p(8090) = -0.055
p(8095) = -0.046
p(8100) = -0.046
p(8105) = -0.044
p(8110) = -0.043
p(8115) = -0.035
p(8120) = -0.032
p(8125) = -0.030
p(8130) = -0.026
p(8135) = -0.020
p(8140) = -0.012
p(8145) = -0.008
p(8150) = -0.004
p(8155) = 0.002
p(8160) = 0.003
p(8165) = 0.009
p(8170) = 0.013
p(8175) = 0.024
p(8180) = 0.027
p(8185) = 0.030
p(8190) = 0.029
p(8195) = 0.035
p(8200) = 0.035
p(8205) = 0.034
p(8210) = 0.038
p(8215) = 0.042
p(8220) = 0.045
p(8225) = 0.045
p(8230) = 0.051
p(8235) = 0.052
p(8240) = 0.055

promien r= 589.948
WSPOLRZEDNE SRODKA LUKU nr 11
x= 5552252.973 y= 7426014.506

PRZESUNIĘCIA

p(8320) = 0.006
p(8325) = -0.001
p(8330) = -0.006
p(8335) = -0.004
p(8340) = -0.002
p(8345) = -0.001
p(8350) = 0.003
p(8355) = 0.003
p(8360) = 0.004
p(8365) = 0.005
p(8370) = -0.000
p(8375) = -0.007

PROSTA NR 1
PRZESUNIĘCIA

p(6930) = 0.000
p(6935) = 0.008
p(6940) = 0.002
p(6945) = -0.005
p(6950) = -0.008
p(6955) = -0.001
p(6960) = 0.002
p(6965) = 0.002
p(6970) = -0.000
p(6975) = 0.004
p(6980) = 0.004
p(6985) = -0.001
p(6990) = -0.006
p(6995) = -0.003
p(7000) = -0.001
p(7005) = -0.001
p(7010) = 0.001
p(7015) = -0.003
p(7020) = -0.001
p(7025) = -0.000
p(7030) = 0.002
p(7035) = 0.000
p(7040) = 0.005

promien r= 576.985
WSPOLRZEDNE SRODKA LUKU nr 3
x= 5552249.506 y= 7424993.753

PRZESUNIĘCIA

p(7130) = -0.002
p(7135) = 0.002
p(7140) = 0.004
p(7145) = 0.003
p(7150) = 0.003
p(7155) = -0.001
p(7160) = -0.001
p(7165) = -0.004
p(7170) = -0.007
p(7175) = -0.006
p(7180) = -0.003
p(7185) = 0.000
p(7190) = 0.003
p(7195) = 0.004
p(7200) = 0.004

PROSTA NR 5
PRZESUNIĘCIA

p(7300) = -0.026
p(7305) = -0.025
p(7310) = -0.022
p(7315) = -0.019
p(7320) = -0.011
p(7325) = -0.016
p(7330) = -0.011
p(7335) = -0.008
p(7340) = -0.008
p(7345) = -0.012
p(7350) = -0.007
p(7355) = -0.006
p(7360) = -0.003
p(7365) = -0.006
p(7370) = -0.005
p(7375) = -0.008
p(7380) = -0.005
p(7385) = -0.002
p(7390) = -0.001
p(7395) = -0.002
p(7400) = 0.006
p(7405) = 0.005
p(7410) = 0.007
p(7415) = 0.009
p(7420) = 0.009
p(7425) = 0.015
p(7430) = 0.019
p(7435) = 0.016
p(7440) = 0.017
p(7445) = 0.016
p(7450) = 0.020
p(7455) = 0.017
p(7460) = 0.023
p(7465) = 0.028
p(7470) = 0.026
p(7475) = 0.026
p(7480) = 0.030
p(7485) = 0.028
p(7490) = 0.023
p(7495) = 0.023
p(7500) = 0.022
p(7505) = 0.016
p(7510) = 0.014
p(7515) = 0.008
p(7520) = 0.007
p(7525) = 0.004
p(7530) = 0.001
p(7535) = 0.000
p(7540) = -0.001
p(7545) = -0.002
p(7550) = -0.007
p(7555) = -0.011
p(7560) = -0.010
p(7565) = -0.015
p(7570) = -0.016
p(7575) = -0.021

promien r= 1627.081
WSPOLRZEDNE SRODKA LUKU nr 11
x= 5553278.915 y= 7425631.249

PRZESUNIĘCIA

p(7865) = 0.003
p(7870) = -0.004
p(7875) = -0.004
p(7880) = 0.002
p(7885) = 0.002
p(7890) = 0.001
p(7895) = 0.003
p(7900) = -0.002
p(7905) = 0.003
p(7910) = -0.004

PROSTA NR 13
PRZESUNIĘCIA

p(7950) = -0.003
p(7955) = -0.002
p(7960) = 0.003
p(7965) = 0.002
p(7970) = 0.000
p(7975) = 0.002
p(7980) = 0.002
p(7985) = -0.002
p(7990) = -0.001
p(7995) = 0.004
p(8000) = -0.004

PROSTA NR 17
PRZESUNIĘCIA

p(8055) = -0.004
p(8060) = -0.005
p(8065) = -0.003
p(8070) = 0.001
p(8075) = 0.003
p(8080) = 0.002
p(8085) = -0.002
p(8090) = -0.003
p(8095) = 0.002

p(7580) = -0.021
p(7585) = -0.023
p(7590) = -0.022
p(7595) = -0.019
p(7600) = -0.018
p(7605) = -0.018
p(7610) = -0.011
p(7615) = -0.009
p(7620) = -0.006
p(7625) = -0.004
p(7630) = 0.000

PROSTA NR 9
PRZESUNIĘCIA

p(7700) = 0.002
p(7705) = 0.002
p(7710) = -0.001
p(7715) = -0.001
p(7720) = -0.000
p(7725) = -0.002
p(7730) = -0.001
p(7735) = 0.000
p(7740) = 0.004
p(7745) = 0.001
p(7750) = 0.005
p(7755) = -0.002
p(7760) = -0.001
p(7765) = -0.003
p(7770) = -0.004
p(7775) = -0.004
p(7780) = -0.003
p(7785) = -0.001
p(7790) = 0.001
p(7795) = 0.001
p(7800) = -0.004
p(7805) = 0.004
p(7810) = 0.006
p(7815) = 0.003
p(7820) = 0.003
p(7825) = 0.001
p(7830) = -0.004

ZALOM PROSTEJ

WSPOLRZEDNE ZALOMU PROSTEJ
xz= 5551658.716 yz= 7425397.623
odl. zalomu od pktu nr 7660 12.287
promien R= 10000.000 styczna t= 39.452
WSPOLRZEDNE SRODKA LUKU nr 7
x= 5651605.710 y= 7428653.385

PRZESUNIĘCIA

p(7610) = -0.012
p(7615) = -0.009
p(7620) = -0.007
p(7625) = -0.005
p(7630) = -0.002
p(7635) = -0.002
p(7640) = 0.001
p(7645) = -0.002
p(7650) = -0.002
p(7655) = 0.002
p(7660) = 0.003
p(7665) = 0.006
p(7670) = 0.007
p(7675) = 0.009
p(7680) = 0.007
p(7685) = 0.007

```

p( 8100 )= -0.002
p( 8105 )= -0.004
p( 8110 )= -0.006
p( 8115 )= -0.002
p( 8120 )= -0.002
p( 8125 )= -0.005
p( 8130 )= -0.004
p( 8135 )= -0.002
p( 8140 )= 0.002
p( 8145 )= 0.003
p( 8150 )= 0.003
p( 8155 )= 0.005
p( 8160 )= 0.002
p( 8165 )= 0.005
p( 8170 )= 0.005
p( 8175 )= 0.012
p( 8180 )= 0.012
p( 8185 )= 0.010
p( 8190 )= 0.006
p( 8195 )= 0.009
p( 8200 )= 0.004
p( 8205 )= -0.001
p( 8210 )= 0.000
p( 8215 )= -0.000
p( 8220 )= -0.000
p( 8225 )= -0.004
p( 8230 )= -0.002
p( 8235 )= -0.005
p( 8240 )= -0.005
p( 8245 )= -0.007
p( 8250 )= -0.008
p( 8255 )= -0.009

```

Wnioski

1. Wyniki prac badawczych wykazują, że pomiar satelitarny GPS RTK może być stosowany do projektów regulacji osi torów wszędzie tam, gdzie jest spełniony warunek odsłoniętego horyzontu. W przypadku głębokich wykopów i innych przeszkód terenowych należy stosować pomiary tachymetryczne w nawiązaniu do Kolejowej Osnowy Specjalnej.
2. W zastosowaniu pomiarów GPS RTK do obsługi podbijarek należy uśredniać wyniki z pomiarów na przestrzeni 1 m celem uniknięcia incydentalnych błędów pomiarów.
3. Dalszy postęp w technice pomiarów GPS RTK, prowadzący do skrócenia czasu pomiarów i podniesienia dokładności, umożliwi sterowanie pracą podbijarki w czasie rzeczywistym.



ZALOM PROSTEJ

```

WSPOLRZEDNE ZALOMU PROSTEJ
xz= 5551655.345 yz= 7425782.896
odl. zalomu od pktu nr 8025 8.134
promien R= 5000.000 stycznaz t= 9.317
WSPOLRZEDNE SRODKA LUKU nr 15
x= 5546657.500 y= 7425929.978
PRZESUNIĘCIA
p( 8025 )= -0.045
p( 8030 )= -0.032
p( 8035 )= -0.030
p( 8040 )= -0.033

```

```

promien r= 589.948
WSPOLRZEDNE SRODKA LUKU nr 19
x= 5552252.973 y= 7426014.506

```

PRZESUNIĘCIA

```

p( 8320 )= 0.006
p( 8325 )= -0.001
p( 8330 )= -0.006
p( 8335 )= -0.004
p( 8340 )= -0.002
p( 8345 )= -0.001
p( 8350 )= 0.003
p( 8355 )= 0.003
p( 8360 )= 0.004
p( 8365 )= 0.005
p( 8370 )= -0.000
p( 8375 )= -0.007

```