



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII



KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH
Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl

Umowa nr

Zamawiający:

Gmina Piaseczno, ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno

Warszawa, 1 października 2018

**Monitoring przemieszczeń konstrukcji budynku Sądu Rejonowego
i Prokuratury Rejonowej w Piasecznie**

Autorzy opracowania:

dr inż. Janina Zaczek-Peplinska

mgr inż. Mariusz Pasik

mgr inż. Sławomir Łapiński

mgr inż. Michał Grzyb

dr inż. Sławomir Jastrzębski

Kierownik pracy

dr inż. Janina Zaczek-Peplinska

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
Wydział Geodezji i Kartografii
Katedra Geodezji Inżynierskiej
i Systemów Pomiarowo-Kontrolnych



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH
Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



1. Opis obiektu:

Monitoringiem objęto konstrukcję budynku Sądu Rejonowego i Prokuratury Rejonowej w Piasecznie, ul. Kościuszki 14 (rys.1).

Konstrukcję nośną budynku stanowi konstrukcja słupowa.

Monitoringiem objęto 28 słupów zgodnie ze szkicem (rys. 2).



Rys.1. Budynek Sądu Rejonowego i Prokuratury Rejonowej w Piasecznie.

2. Zadanie pomiarowe/lokalizacja reperów kontrolowanych:

Zadanie pomiarowe określono na wyznaczenie przemieszczeń pionowych reperów zlokalizowanych na słupach konstrukcyjnych budynku. Repery zastabilizowano na poziomie parteru, zastosowano bezpośrednią stabilizację w słupach nośnych. Do stabilizacji reperów kontrolowanych zastosowano repery stalowe z kulką ($\phi 16 \times 300$ mm). Sposób stabilizacji wybranych reperów kontrolowanych przedstawiają rysunki 3a, 3b, 3c, 3d.

Zestawienie reperów kontrolowanych wraz z opisem ich lokalizacji (przecięcia osi konstrukcyjnych) zawiera tabela 1.

Uwagi:

Ze względu na niedostępność słupa nośnego na przecięciu osi konstrukcyjnych F i 13 do montażu reperu spowodowaną infrastrukturą techniczną, za zgodą Zamawiającego i w ustaleniu z Zamawiającym dokonano montażu na słupie na przecięciu konstrukcyjnych osi F i 16.

Reper o numerze 28 ma podwójną stabilizację o numerach 28_1 i 28_2. W pierwszej stabilizacji reper zamocowano w słupie nośnym przez ściankę działową przylegającą do niego (nr 28_1). Ze względu na obawę, iż pośrednictwo ścianki zaburzy wyznaczane przemieszczenia słupa nośnego wykonano drugą bezpośrednią stabilizację w słupie (nr 28_2). Przemieszczenia tego reperu należy brać pod uwagę przy interpretacji wyników obliczeń, a reper 28_1 należy traktować jako reper roboczy.

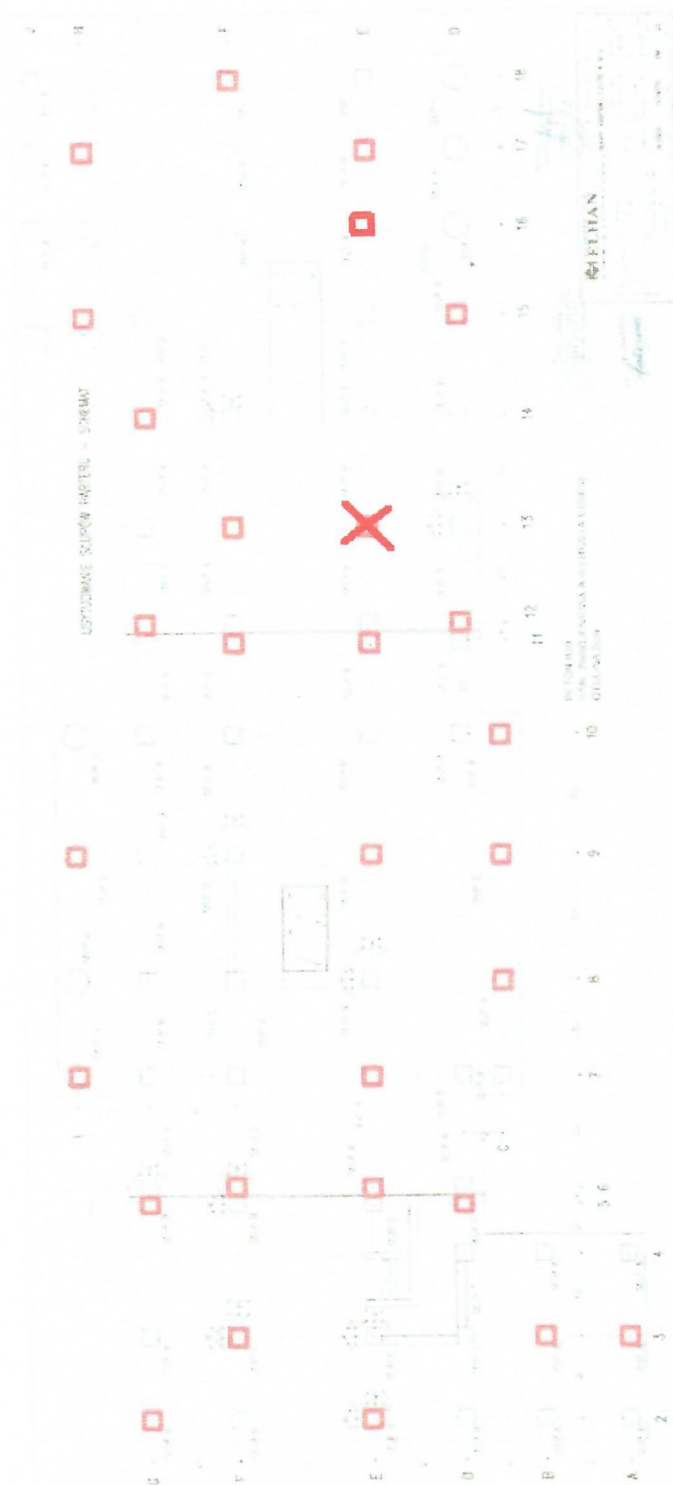
Montaż reperów kontrolowanych wykonano w dniach 21-24.03.2018.



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl





POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH
Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



Tabela 1. Zestawienie reperów kontrolowanych wraz z opisem ich lokalizacji (numeracja reperów zgodnie z rzutami parteru – segmenty A1, A2) .

Numer reperu	Przecięcie osi konstrukcyjnych	
1	A	3
2	B	3
3	E	2
4	G	2
5	F	3
6	G	5
7	F	6
8	E	6
9	D	5
10	E	7
11	I	7
12	I	9
13	E	9
14	C	8
15	C	9
16	C	10
17	D	11
18	D	15
19	E	11
20	F	11
21	G	12
22	E	12
23	G	14
24	I	15
25	I	17
26	F	18
27	F	16
28_1	E	17
28_2	E	17



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH
Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



Rys. 3. Stabilizacja wybranych reperów kontrolowanych:
a) reper 10, b) reper 13, c) reper 19, d) reper 20.



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII



KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl

Jako repery odniesienia zaadaptowano punkty państwowej osnowy wysokościowej w następujących lokalizacjach:

- 9001 i 9002 – skrzyżowanie ulic Nadarzyńskiej i Kościuszki, budynek ul. Nadarzyńska 1, wschodnia elewacja;
- 9003 – budynek ul. Sierakowskiego 13/1, zachodnia elewacja;
- 9004 – budynek ul. Sierakowskiego 7, zachodnia elewacja;
- 9005 – budynek pl. Piłsudskiego 5, zachodnia elewacja;
- 9006 – ogrodzenie wokół Kościoła Rzymskokatolickiego pw. Św. Anny, pl. Piłsudskiego 5, narożnik od strony południowo-wschodniej;
- 9007 – Kościół Rzymskokatolicki pw. Św. Anny, Pl. Piłsudskiego 5, elewacja południowa.

Pomiar wykonano w trzech cyklach pomiarowych w dniach: 28.03.2013 (pomiar wyjściowy – cykl 0), 27.06.2018 (pomiar kontrolny – cykl 1), 1.09.2018 2018 (pomiar kontrolny – cykl 2).

3. Opis prac pomiarowych

W celu wyznaczenia przemieszczeń pionowych reperów kontrolowanych wykonano pomiary różnic metodą geometrycznej niwelacji precyzyjnej z wykorzystaniem niwelatora kodowego Leica DNA03 (błąd pomiaru różnicy wysokości 0,3 mm na 1 km podwójnej niwelacji przy zastosowaniu łąt inwarowych) i kompletu łąt inwarowych kodowych precyzyjnych Leica GPCL2.

Pomiarem objęto 29 reperów kontrolowanych wewnątrz budynku Sądu Rejonowego i Prokuratury Rejonowej w Piasecznie i 7 reperów odniesienia zlokalizowanych poza zasięgiem oddziaływania monitorowanego obiektu. Lokalizację reperów kontrolowanych zaznaczono na rzutach parteru - segmenty A1, A2 będących integralną częścią niniejszego opracowania.

Ze względu na lokalizację reperów kontrolowanych wewnątrz budynku zmian zewnętrznych warunków atmosferycznych nie uwzględniono w opracowaniu.

4. Metodyka i rezultaty opracowania

Wyniki trzech cykli precyzyjnych pomiarów niwelacyjnych dla wyznaczenia przemieszczeń pionowych reperów kontrolowanych wyrównano metodą różnicową w programie *PNIW* autorstwa dr inż. Waldemara Odziemczyka (Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii). Obserwacje zawagowano za pomocą zarejestrowanych ilości stanowisk instrumentu dla pojedynczych ciągów niwelacyjnych.



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



Proces wyrównania składał się z trzech etapów:

- niezależnego wyrównania wstępnego dla każdego cyklu pomiarowego,
- identyfikacji układu odniesienia,
- wyrównania ostatecznego w postaci wyrównania metodą różnic obserwacji.

Raporty z wyrównań wstępnych cykli 0, 1, 2 zawierają załączniki nr 1, 2, 3.

Raporty z wyrównań ostatecznych w okresach cykle 0-1, 1-2, 0-2 zawierają załączniki 4, 5, 6.

W opracowaniu wprowadzono następującą numerację punktów:

- repery kontrolowane - prefiks 100x,
- repery odniesienia – prefix 900x.

W tabeli 2 zestawiono wyznaczone przemieszczenia reperów kontrolowanych. Kolorem czerwonym wyróżniono przemieszczenia o charakterze istotnym.

Za istotne w sensie statystycznym uznać można przemieszczenia, dla których stosunek przemieszczenia przekracza dwukrotną wartość błędu (mdH) jego wyznaczenia (współczynnik istotności k większy niż 2). Wielkości błędów wyznaczenia przemieszczeń poszczególnych reperów kontrolowanych można znaleźć w załącznikach 4, 5, 6.

Na rysunkach 4 i 5 przedstawiono ilustracje graficzną wyznaczonych przemieszczeń w cyklach pomiarowych 0-1 (rys. 4) i 1-2 (rys. 5).

Na rysunku 6 przedstawiono ilustracje graficzną wyznaczonych przemieszczeń całkowitych w cyklu 0-2 (wraz z przemieszczeniami cząstkowymi w cyklach 0-1 i 1-2).

Wyznaczone wektory przemieszczeń pionowych reperów kontrolowanych zaznaczono na rzutach parteru - segmenty A1, A2 będących integralną częścią niniejszego opracowania.



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII



KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl

Tabela 2. Wyznaczone przemieszczenia reperów kontrolowanych.

Nr reperu	Numer roboczy	Cykl 0	Cykl 0-1	Cykl 0-2	Kontrola
		27.03.2018	28.06.2018	1.09.2018	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	101	0	-0,67	-0,22	-0,23
2	102	0	-0,92	-0,69	-0,70
3	103	0	-0,47	-0,10	-0,10
4	104	0	-0,69	-0,32	-0,32
5	105	0	-0,80	-0,60	-0,61
6	106	0	-0,63	-0,39	-0,40
7	107	0	-0,64	-0,51	-0,51
8	108	0	-0,71	-0,53	-0,53
9	109	0	-0,75	-0,61	-0,61
10	110	0	-0,63	-0,51	-0,51
11	111	0	-0,08	0,21	0,21
12	112	0	-0,15	0,15	0,15
14	114	0	-0,55	-0,42	-0,42
13	113	0	-0,28	-0,23	-0,23
15	115	0	-0,16	-0,10	-0,10
16	116	0	-0,33	-0,27	-0,27
17	117	0	-0,42	-0,26	-0,26
18	118	0	-0,05	0,03	0,03
19	119	0	-0,42	-0,22	-0,22
20	120	0	-0,54	-0,31	-0,31
21	121	0	-0,43	-0,15	-0,16
22	112	0	-0,43	-0,31	-0,31
23	123	0	-0,45	-0,24	-0,24
24	124	0	-0,34	-0,20	-0,21
25	125	0	-0,28	-0,23	-0,23
26	126	0	-0,12	-0,15	-0,15
27	127	0	-0,31	-0,22	-0,23
28_1	1281	0	-0,41	-0,33	-0,33
28_2	1282	0	-0,36	-0,34	-0,34
901	901	0	-0,69	0,00	-0,02
902	902	0	0,04	-0,02	-0,03
903	903	0	-0,34	-0,76	-0,78
904	904	0	-0,25	-0,15	-0,16
905	905	0	0,03	0,27	0,28
906	906	0	-1,63	-1,12	-1,11



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

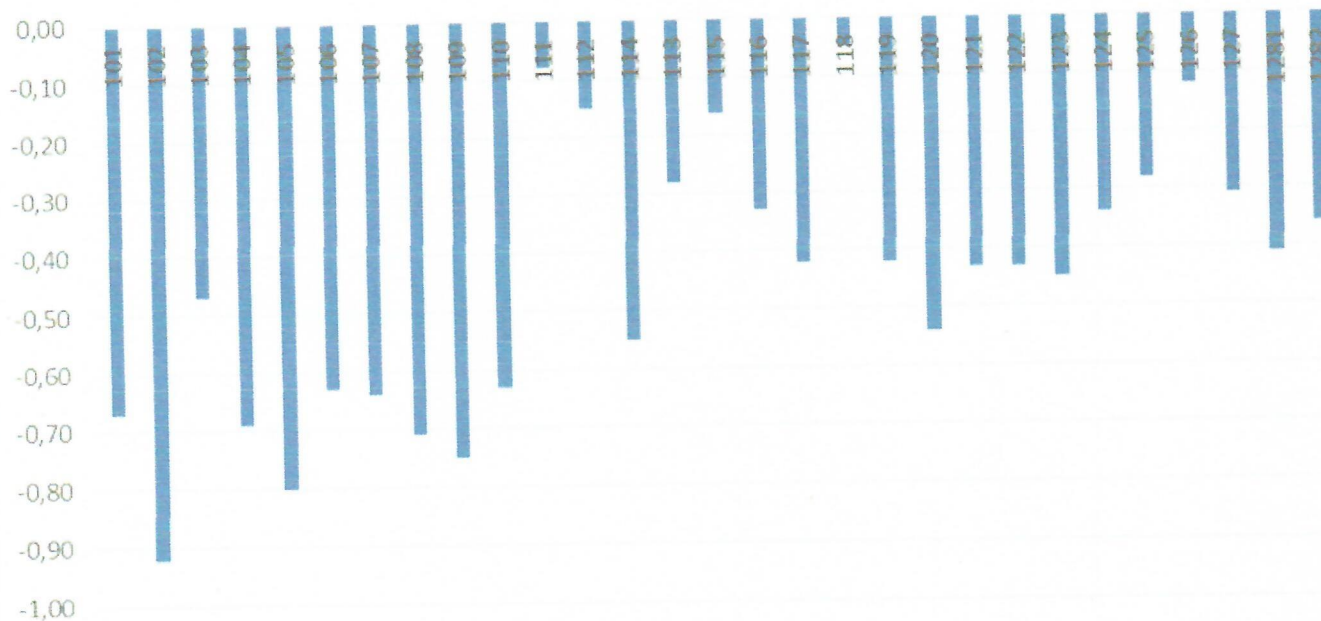
KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



907		0	0,18	-0,10	-0,09
-----	--	---	------	-------	-------

Przemieszczenia reperów kontrolowanych [mm]: cykl 0-1
(27.03-28.06.2018)



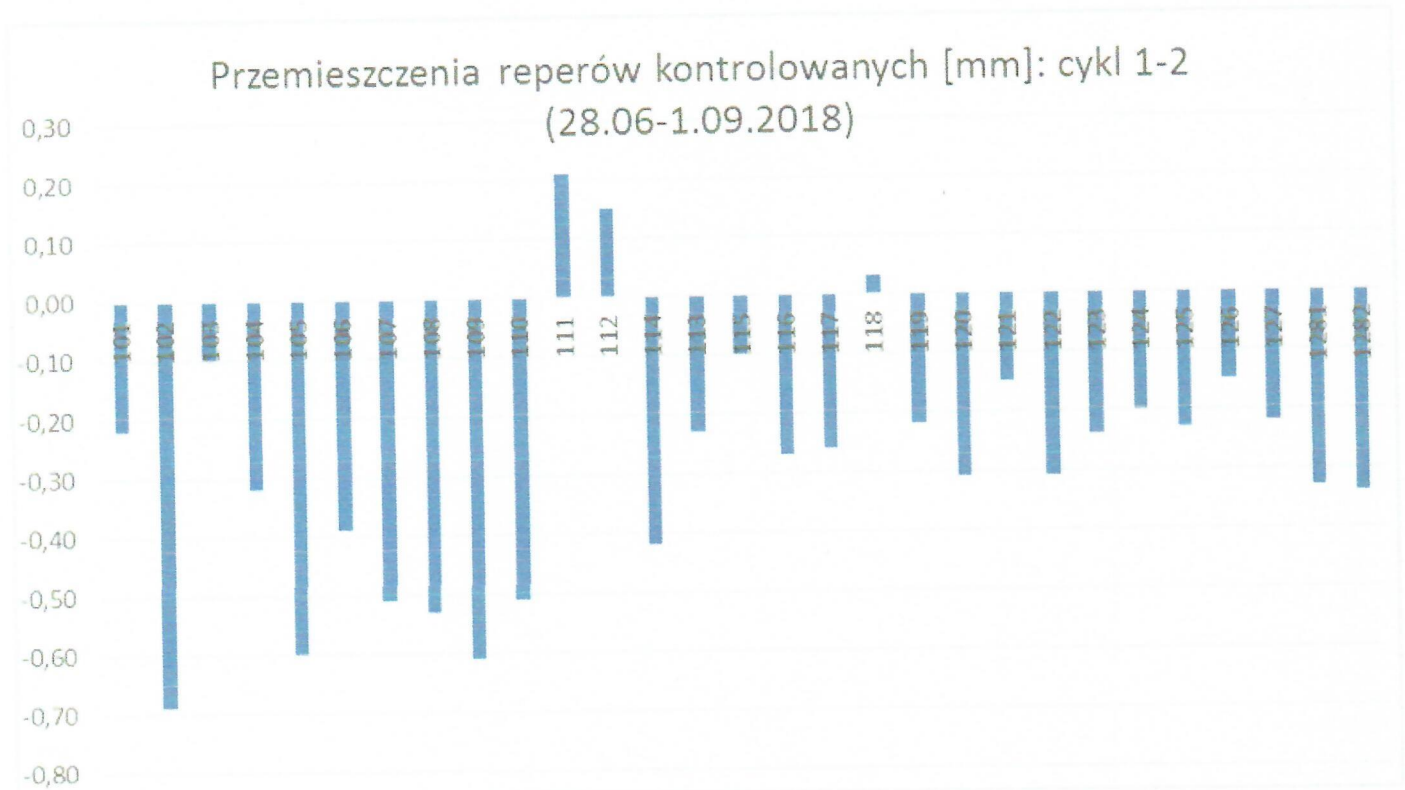
Rys. 4. Ilustracja graficzna wyznaczonych przemieszczeń w cyklu pomiarowym 0-1
(27.03-28.06.2018)



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



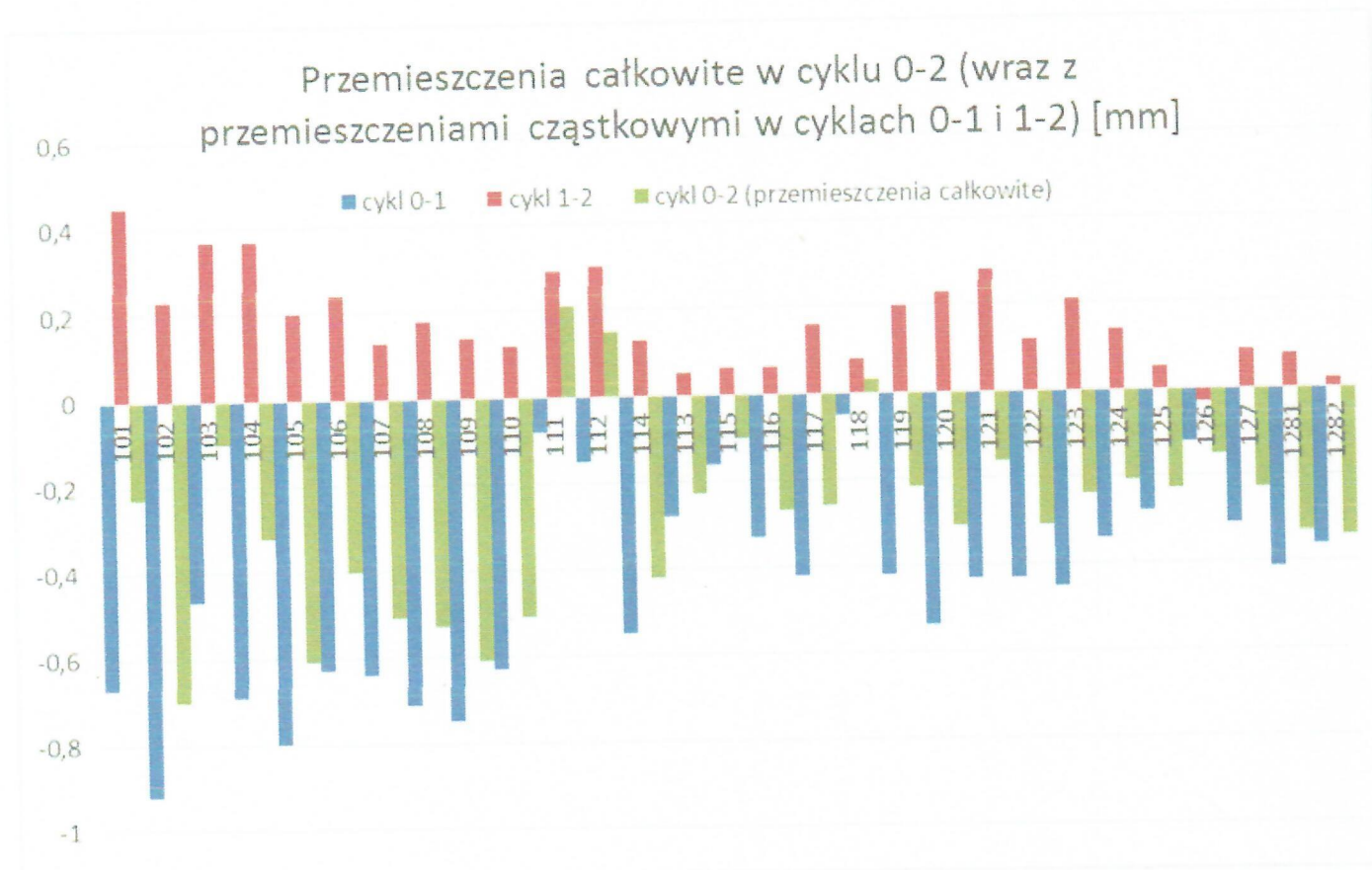
Rys. 5. Ilustracja graficzna wyznaczonych przemieszczeń w cyklu pomiarowym 1-2
(28.06-1.09.2018)



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



Rys. 6. Ilustracja graficzna wyznaczonych przemieszczeń całkowitych w cyklu 0-2 (wraz z przemieszczeniami cząstkowymi w cyklach 0-1 i 1-2).



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII



KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl

5. Analiza rezultatów opracowania

1. Istotne z punktu widzenia dokładności wykonanego pomiaru przemieszczenia reperów kontrolowanych wyznaczono w okresie 27.03-28.06.2018. Istotnemu przemieszczeniu w tym okresie uległy repery kontrolowane 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 20
2. W okresie 28.06-1.09.2018 (okres letni) nie zanotowano istotnych zmian położenia reperów kontrolowanych.
3. Dla okresu 27.03-1.09.2018 wyznaczono przemieszczenia całkowite (suma przemieszczeń wyznaczonych w cyklach 27.03-28.06.2018 i 28.06.2018-1.09.2018). Istotnemu przemieszczeniu w tym okresie uległy repery kontrolowane: 2, 5, 7, 8, 9, 10.
4. Należy zaznaczyć, że okres letni 2018 był bardzo suchy, z niewielką ilością opadów atmosferycznych. Otrzymane wyniki wskazują na sezonowość przemieszczeń i wrażliwość konstrukcji budynku na zmiany środowiska wodno-gruntowego (głównie zmiany poziomu wody gruntowej).
5. Aby w pełni udokumentować trendy i charakter obserwowanych przemieszczeń należy kontynuować monitorowanie konstrukcji w interwałach 3 mies.

Janina Peplinska

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
Wydział Geodezji i Kartografii
Katedra Geodezji Inżynierskiej
i Systemów Pomiarowo-Kontrolnych



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



Załącznik 1. Raport w wyrównania wstępnego cyklu 0 (pomiar 28.03.2018).

Kontrola struktury zbioru obserwacji

Obiekt : PIASECZNO

Kontrola spójności obserwacji i punktów

Cykl 1 ()

Ok

Kontrola struktury zbioru warunków

Ok

Kontrola zbioru punktów

Cykl 1

Wszystkie punkty występują w obserwacjach

Liczba niewiadomych 36 (37)

Warunki na niewiadome (aktywne)

Free - cykl 1

902 904 905 907

Liczba obserwacji : 46

Liczba niewiadomych : 36

Liczba warunków : 1

Błąd typowy $m_0 = 0.06$ [mm] $VV = 3.5E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$

Do analizy dokładności przyjęto $m_0 = 0.1$ [mm]

Współrzędne wyrównane - cykl 1 ()

Nr	H [mm]	mH [mm]			
101	298.42	0.19	120	312.03	0.18
102	273.59	0.18	121	303.72	0.19
103	294.70	0.19	122	308.58	0.17
104	512.67	0.22	123	298.89	0.20
105	317.35	0.22	124	299.53	0.20
106	519.33	0.23	125	517.31	0.22
107	374.08	0.22	126	318.39	0.22
108	301.18	0.17	127	309.19	0.18
109	306.41	0.17	901	-103.07	0.17
110	307.22	0.17	902	-30.16	0.16 F1
111	445.66	0.19	903	-2373.66	0.14
112	474.61	0.19	904	-1694.16	0.10 F1
114	313.02	0.17	905	878.77	0.11 F1
115	311.90	0.15	906	397.93	0.12
116	329.25	0.18	907	845.56	0.16 F1
117	296.41	0.17	1281	311.50	0.16
118	336.09	0.18	1282	387.52	0.21
119	313.84	0.16	113	312.20	0.16



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII



KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH
Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl

Załącznik 2. Raport w wyrównania wstępnego cyklu 1 (pomiar 27.06.2018).

Kontrola struktury zbioru obserwacji

Obiekt : PIASECZNO

Kontrola spójności obserwacji i punktów

Cykl 1 ()

Ok

Kontrola struktury zbioru warunków

Ok

Kontrola zbioru punktów

Cykl 1

Wszystkie punkty występują w obserwacjach

Liczba niewiadomych 36 (37)

Warunki na niewiadome (aktywne)

Free - cykl 1

902 904 905 907

Liczba obserwacji : 46

Liczba niewiadomych : 36

Liczba warunków : 1

Błąd typowy $m_0 = 0.08$ [mm] $VV = 6.4E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$

Do analizy dokładności przyjęto $m_0 = 0.1$ [mm]

Współrzędne wyrównane - cykl 1 ()

Nr	H [mm]	mH [mm]			
101	297.77	0.19	906	396.29	0.13
102	272.68	0.19	907	845.73	0.17 F1
103	294.25	0.19	1281	311.10	0.17
104	511.99	0.22	1282	387.16	0.21
105	316.56	0.23	113	311.66	0.16
106	518.71	0.23			
107	373.46	0.22			
108	300.48	0.17			
109	305.67	0.18			
110	306.60	0.17			
111	445.59	0.19			
112	474.47	0.19			
114	312.75	0.17			
115	311.75	0.15			
116	328.93	0.18			
117	295.99	0.17			
118	336.04	0.19			
119	313.43	0.16			
120	311.49	0.18			
121	303.29	0.19			
122	308.15	0.17			
123	298.45	0.20			
124	299.19	0.20			
125	517.03	0.22			
126	318.27	0.22			
127	308.88	0.19			
901	-103.76	0.18			
902	-30.12	0.17 F1			
903	-2374.01	0.14			
904	-1694.41	0.10 F1			
905	878.81	0.11 F1			



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



Załącznik 3. Raport w wyrównania wstępnego cyklu 2 (pomiar 1.09.2018).

Kontrola struktury zbioru obserwacji

Obiekt : PIASECZNO

Kontrola spójności obserwacji i punktów

Cykl 1 ()

Ok

Kontrola struktury zbioru warunków

Ok

Kontrola zbioru punktów

Cykl 1

Wszystkie punkty występują w obserwacjach

Liczba niewiadomych 36 (37)

Warunki na niewiadome (aktywne)

Free - cykl 1

902 904 905 907

Liczba obserwacji : 46

Liczba niewiadomych : 36

Liczba warunków : 1

Błąd typowy $m_0 = 0.03$ [mm] $VV = 1.2E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$

Do analizy dokładności przyjęto $m_0 = 0.1$ [mm]

Współrzędne wyrównane - cykl 1 ()

Nr	H [mm]	mH [mm]			
101	298.20	0.19	906	396.82	0.12
102	272.89	0.18	907	845.47	0.16 F1
103	294.60	0.19	1281	311.18	0.17
104	512.35	0.22	1282	387.19	0.21
105	316.74	0.23	113	311.78	0.16
106	518.94	0.23			
107	373.58	0.22			
108	300.65	0.17			
109	305.80	0.17			
110	306.71	0.17			
111	445.87	0.19			
112	474.76	0.19			
114	312.79	0.17			
115	311.80	0.15			
116	328.98	0.18			
117	296.14	0.17			
118	336.12	0.19			
119	313.63	0.16			
120	311.72	0.18			
121	303.56	0.19			
122	308.27	0.17			
123	298.66	0.20			
124	299.32	0.20			
125	517.09	0.22			
126	318.24	0.22			
127	308.96	0.18			
901	-103.08	0.17			
902	-30.19	0.16 F1			
903	-2374.44	0.14			
904	-1694.33	0.09 F1			
905	879.05	0.10 F1			



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



Załącznik 4. Raport w wyrównania ostatecznego cykli 0-1 (27.03-28.06.2018).

Kontrola struktury zbioru obserwacji

Obiekt : PIASECZNO

1. Obserwacje wyłączone ze względu na metodę różnicową

Cykl 1: Ok

Cykl 2: Ok

2. Kontrola spójności obserwacji i punktów

Cykl 1 ()

Ok

Cykl 2 ()

Ok

Kontrola struktury zbioru warunków

Ok

Kontrola zbioru punktów

Wszystkie punkty występują w obserwacjach

Liczba niewiadomych 36 (37)

Warunki na niewiadome (aktywne)

Powiązanie cykli typu Free

902 904 905 907

Liczba obserwacji : 46

Liczba niewiadomych : 36

Liczba warunków : 1

Błąd typowy $m_0 = 0.06$ [mm] $VV = 4.6E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$

Do analizy dokładności przyjęto $m_0 = 0.1$ [mm]

Przemieszczenia :

Nr	dH [mm]	mdH [mm]			
101	-0.67	0.27	120	-0.54	0.26
102	-0.92	0.26	121	-0.43	0.27
103	-0.47	0.27	122	-0.43	0.24
104	-0.69	0.31	123	-0.45	0.28
105	-0.80	0.32	124	-0.34	0.29
106	-0.63	0.33	125	-0.28	0.31
107	-0.64	0.31	126	-0.12	0.31
108	-0.71	0.24	127	-0.31	0.26
109	-0.75	0.25	901	-0.69	0.25
110	-0.63	0.24	902	0.04	0.23 W
111	-0.08	0.27	903	-0.34	0.20
112	-0.15	0.27	904	-0.25	0.15 W
114	-0.28	0.24	905	0.03	0.15 W
115	-0.16	0.22	906	-1.63	0.18
116	-0.33	0.25	907	0.18	0.23 W
117	-0.42	0.24	1281	-0.41	0.23
118	-0.05	0.26	1282	-0.36	0.29
119	-0.42	0.23	113		-0.55



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



Załącznik 5. Raport w wyrównania ostatecznego cykli 1-2 (28.06-1.09.06.2018).

Kontrola struktury zbioru obserwacji

Obiekt :

1. Obserwacje wyłączone ze względu na metodę różnicową

Cykl 1: Ok

Cykl 2: Ok

2. Kontrola spójności obserwacji i punktów

Cykl 1 ()

Ok

Cykl 2 ()

Ok

Kontrola struktury zbioru warunków

Ok

Kontrola zbioru punktów

Wszystkie punkty występują w obserwacjach

Liczba niewiadomych 36 (37)

Warunki na niewiadome (aktywne)

Powiązanie cykli typu Free

902 904 905 907

Liczba obserwacji : 46

Liczba niewiadomych : 36

Liczba warunków : 1

Błąd typowy $m_0 = 0.05$ [mm] $VV = 3.1E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$

Do analizy dokładności przyjęto $m_0 = 0.1$ [mm]

Przemieszczenia :

Nr	dH [mm]	mdH [mm]			
101	0.45	0.27	120	0.23	0.26
102	0.23	0.26	121	0.28	0.27
103	0.37	0.27	122	0.12	0.24
104	0.37	0.31	123	0.21	0.28
105	0.20	0.32	124	0.14	0.29
106	0.24	0.33	125	0.05	0.31
107	0.13	0.31	126	-0.03	0.31
108	0.18	0.24	127	0.09	0.26
109	0.14	0.25	901	0.69	0.24
110	0.12	0.24	902	-0.06	0.23 W
111	0.29	0.27	903	-0.42	0.20
112	0.30	0.27	904	0.10	0.14 W
114	0.05	0.24	905	0.24	0.15 W
115	0.06	0.21	906	0.51	0.18
116	0.06	0.26	907	-0.28	0.23 W
117	0.16	0.24	1281	0.08	0.24
118	0.08	0.26	1282	0.02	0.29
119	0.20	0.23	113	0.13	0.22



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

KATEDRA GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ
I SYSTEMÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Plac Politechniki 1, p. 304, 00-661 Warszawa
tel. (22) 234 60 69, e-mail: janina.peplinska@pw.edu.pl



Załącznik 6. Raport w wyrównania ostatecznego cykli 0-2 (27.03-1.09.06.2018).

Kontrola struktury zbioru obserwacji

Obiekt : PIASECZNO

1. Obserwacje wyłączone ze względu na metodę różnicową

Cykl 1: Ok

Cykl 2: Ok

2. Kontrola spójności obserwacji i punktów

Cykl 1 ()

Ok

Cykl 2 ()

Ok

Kontrola struktury zbioru warunków

Ok

Kontrola zbioru punktów

Wszystkie punkty występują w obserwacjach

Liczba niewiadomych 36 (37)

Warunki na niewiadome (aktywne)

Powiązanie cykli typu Free

902 904 905 907

Liczba obserwacji : 46

Liczba niewiadomych : 36

Liczba warunków : 1

Błąd typowy $m_0 = 0.05$ [mm] $VV = 2.9E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$

Do analizy dokładności przyjęto $m_0 = 0.1$ [mm]

Przemieszczenia :

Nr dH [mm] mdH [mm]

101	-0.23	0.27	121	-0.16	0.27
102	-0.70	0.25	122	-0.31	0.24
103	-0.10	0.26	123	-0.24	0.28
104	-0.32	0.31	124	-0.21	0.29
105	-0.61	0.32	125	-0.23	0.31
106	-0.40	0.32	126	-0.15	0.31
107	-0.51	0.31	127	-0.23	0.26
108	-0.53	0.24	901	-0.02	0.24
109	-0.61	0.24	902	-0.03	0.22 W
110	-0.51	0.24	903	-0.78	0.20
111	0.21	0.27	904	-0.16	0.14 W
112	0.15	0.27	905	0.28	0.14 W
114	-0.23	0.24	906	-1.11	0.17
115	-0.10	0.21	907	-0.09	0.22 W
116	-0.27	0.25	1281	-0.33	0.23
117	-0.26	0.24	1282	-0.34	0.29
118	0.03	0.26	113	-0.42	0.22
119	-0.22	0.23			
120	-0.31	0.26			