

egreuplon 666

A. Gielasto
03.02.2018
dy



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

URZĄD MIASTA I GMINY PIASECZNO	
KANCELARIA	
wpłynęło dnia	2018 -12- 31
L. dz.	1285501
ilość załącz. podpis
Nr sprawy

Umowa nr: 501210101868
UMIG-W/19611/GGG/1003/U-WB/2018

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

Warszawa, 27 grudnia 2018

Autorzy opracowania:

- dr inż. Janina Zaczek-Peplinska - kierownik pracy
- mgr inż. Mariusz Pasik
- mgr inż. Sławomir Łapiński
- mgr inż. Michał Grzyb
- dr inż. Sławomir Jastrzębski

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

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Sprawozdanie z realizacji zadania - monitoring przemieszczeń konstrukcji
budynku Sądu Rejonowego i Prokuratury Rejonowej w Piasecznie (dwa pomiary
kontrolne „3” i „4”)

Graficzne i opisowe zestawienie wyników każdego z pomiarów oraz
interpretacja wyników pomiarowych.

Otrzymałem w imieniu Sądu Rejonowego w Piasecznie
04.02.2018.

Inspektor
Andrzej Fielek
Andrzej Fielek

1 egz. przekazano
do Inwestycji
w dn. 4.02.18



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: 501210101868
UMIG-W/19611/GGG/1003/U-WB/2018

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

Warszawa, 27 grudnia 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 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 kontrolne są zlokalizowane na poziomie parteru (bezpośrednia stabilizacja w słupach nośnych, repery stalowe z kulką ($\phi 16 \times 300$ mm)).

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

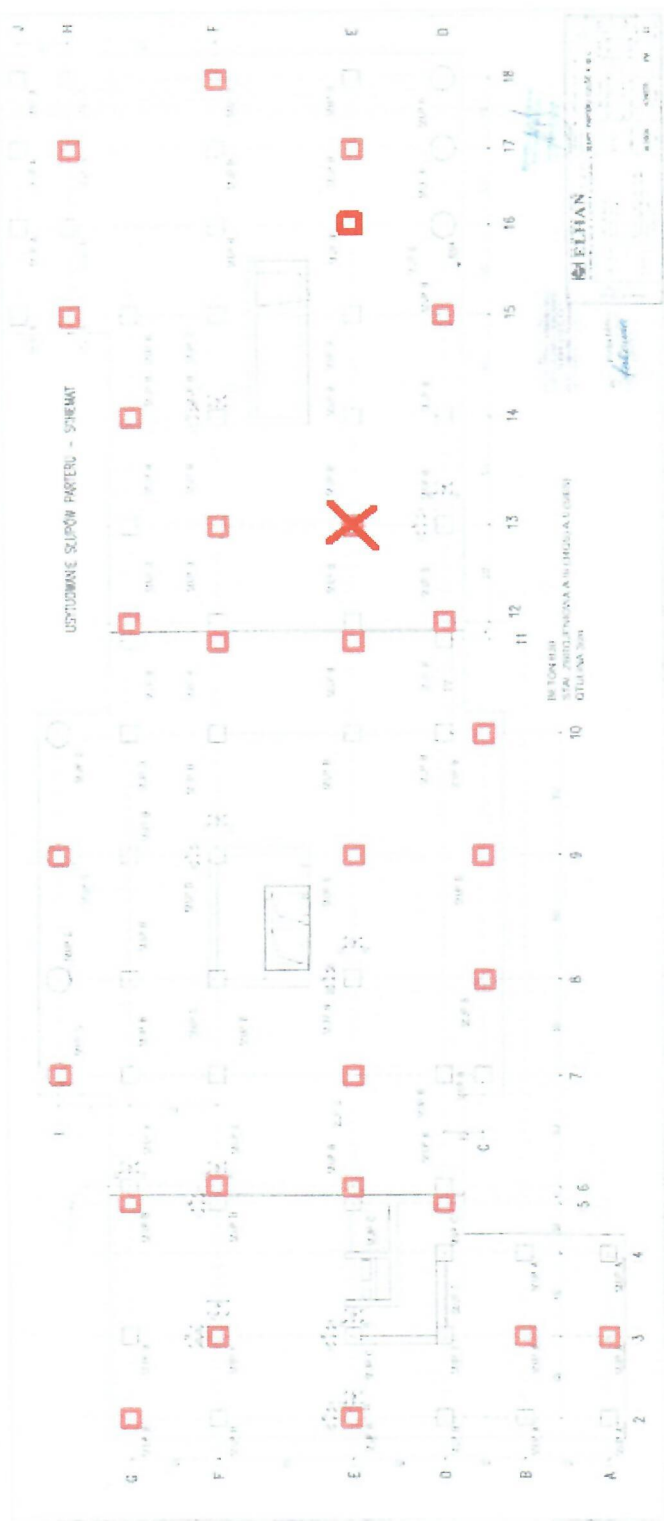
Janina



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. 2. Szkic lokalizacji reperów kontrolowanych (rzut parteru).

Janina Peplinska



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	12
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

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;

Warszawa



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



- 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.

Pomiary kontrolne wykonano w dwóch cyklach pomiarowych w dniach: 17.11.2018 (cykl 3), 15.12.2018 (cykl 4). Wyniki pomiarów nawiązano do pomiarów 0-2 wykonanych w dniach 20.03.2018 (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. Ze względu na lokalizację reperów kontrolowanych wewnątrz budynku zmian - zewnętrznych warunków atmosferycznych nie uwzględniono w opracowaniu.

4. Metodyka i rezultaty opracowania

Wyniki dwóch 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. Wyniki pomiarów dowiązano do wyników pomiarów kontrolnych – cykle 0-2 przez wyrównanie łączne metodą różnic obserwacji cykli 2-3.

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 2-3, 3-4 zawierają załączniki nr 1, 2.

Warszawa



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

Raporty z wyrównań ostatecznych w cykle 2-3, 3-4, zawierają załączniki 3, 4.

W opracowaniu wprowadzono następującą numerację punktów:

- repery kontrolowane - prefiks 10x,
- repery odniesienia – prefix 90x.

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 3, 4.

Na rysunkach 3 i 4 przedstawiono ilustracje graficzną wyznaczonych przemieszczeń w cyklach pomiarowych 2-3 (rys. 3) i 3-4 (rys. 4).

Na rysunku 5 przedstawiono lokalizację reperów przemieszczonych w okresie 0-4 (27.03.2018-15.12.2018).

Na rysunkach 6a i 6b przedstawiono ilustracje graficzną wyznaczonych przemieszczeń całkowitych w okresie 0-4 (wraz z przemieszczeniami cząstkowymi w cyklach pomiarowych: 0-1, 1-2, 2-3 i 3-4).



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	Cykl 0-3	Cykl 0-4	mdH
		27.03.2018	28.06.2018	1.09.2018	17.11.2018	15.12.2018	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	101	0	-0,67	-0,22	-0,59	-0,66	0,27
2	102	0	-0,92	-0,69	-0,88	-0,90	0,26
3	103	0	-0,47	-0,10	-0,52	-0,52	0,27
4	104	0	-0,69	-0,32	-0,37	-0,26	0,31
5	105	0	-0,80	-0,60	-0,64	-0,42	0,32
6	106	0	-0,63	-0,39	-0,39	-0,35	0,33
7	107	0	-0,64	-0,51	-0,44	-0,47	0,31
8	108	0	-0,71	-0,53	-0,64	-0,59	0,24
9	109	0	-0,75	-0,61	-0,75	-0,74	0,25
10	110	0	-0,63	-0,51	-0,65	-0,64	0,24
11	111	0	-0,08	0,21	-0,20	-0,45	0,27
12	112	0	-0,15	0,15	-0,18	-0,47	0,27
13	113	0	-0,55	-0,42	-0,76	-0,58	0,22
14	114	0	-0,28	-0,23	-0,64	-0,58	0,24
15	115	0	-0,16	-0,10	-0,62	-0,62	0,22
16	116	0	-0,33	-0,27	-0,57	-0,56	0,26
17	117	0	-0,42	-0,26	-0,41	-0,29	0,24
18	118	0	-0,05	0,03	-0,60	-0,65	0,26
19	119	0	-0,42	-0,22	-0,47	-0,33	0,23
20	120	0	-0,54	-0,31	-0,57	-0,35	0,26
21	121	0	-0,43	-0,15	-0,38	-0,17	0,27
22	122	0	-0,43	-0,31	-0,64	-0,48	0,24
23	123	0	-0,45	-0,24	-0,65	-0,53	0,28
24	124	0	-0,34	-0,20	-0,44	-0,45	0,29
25	125	0	-0,28	-0,23	-0,38	-0,40	0,31
26	126	0	-0,12	-0,15	-0,33	-0,42	0,31
27	127	0	-0,31	-0,22	-0,64	-0,54	0,26
28_1	1281	0	-0,41	-0,33	-0,33	-0,30	0,24
28_2	1282	0	-0,36	-0,34	-0,43	-0,54	0,29

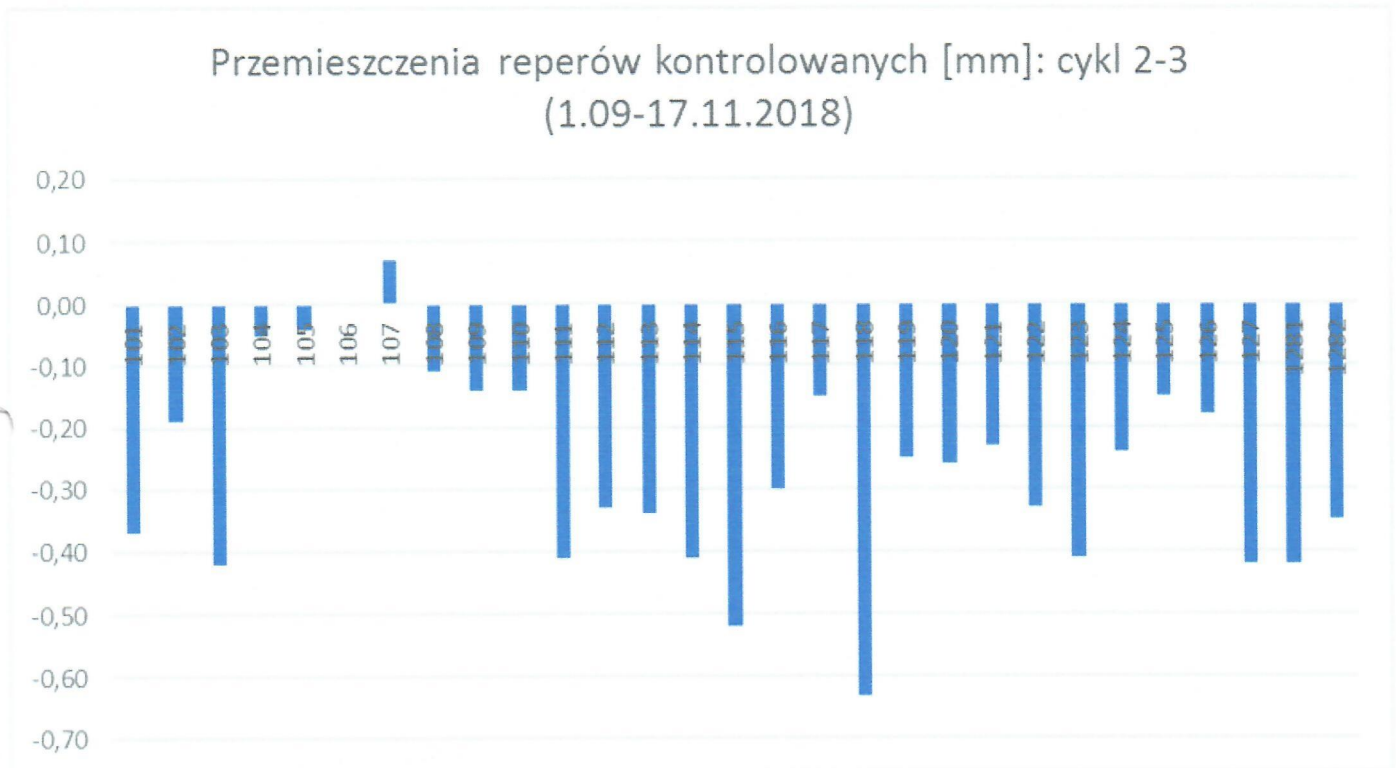
Karszel



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



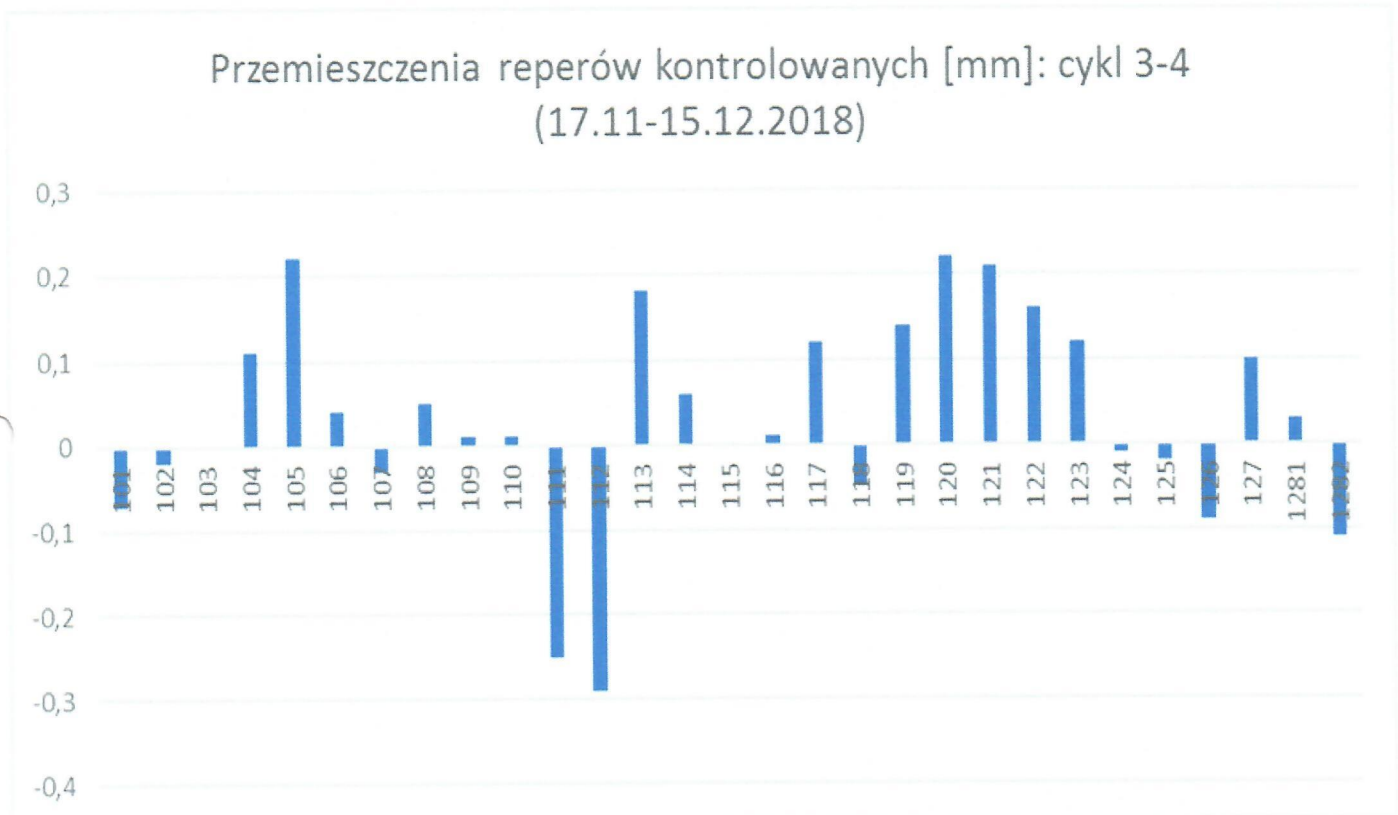
Rys. 3. Ilustracja graficzna wyznaczonych przemieszczeń w cyklu pomiarowym 2-3
(1.09-17.11.2018)



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. 4. Ilustracja graficzna wyznaczonych przemieszczeń w cyklu pomiarowym 3-4
(17.11-15.12.2018)

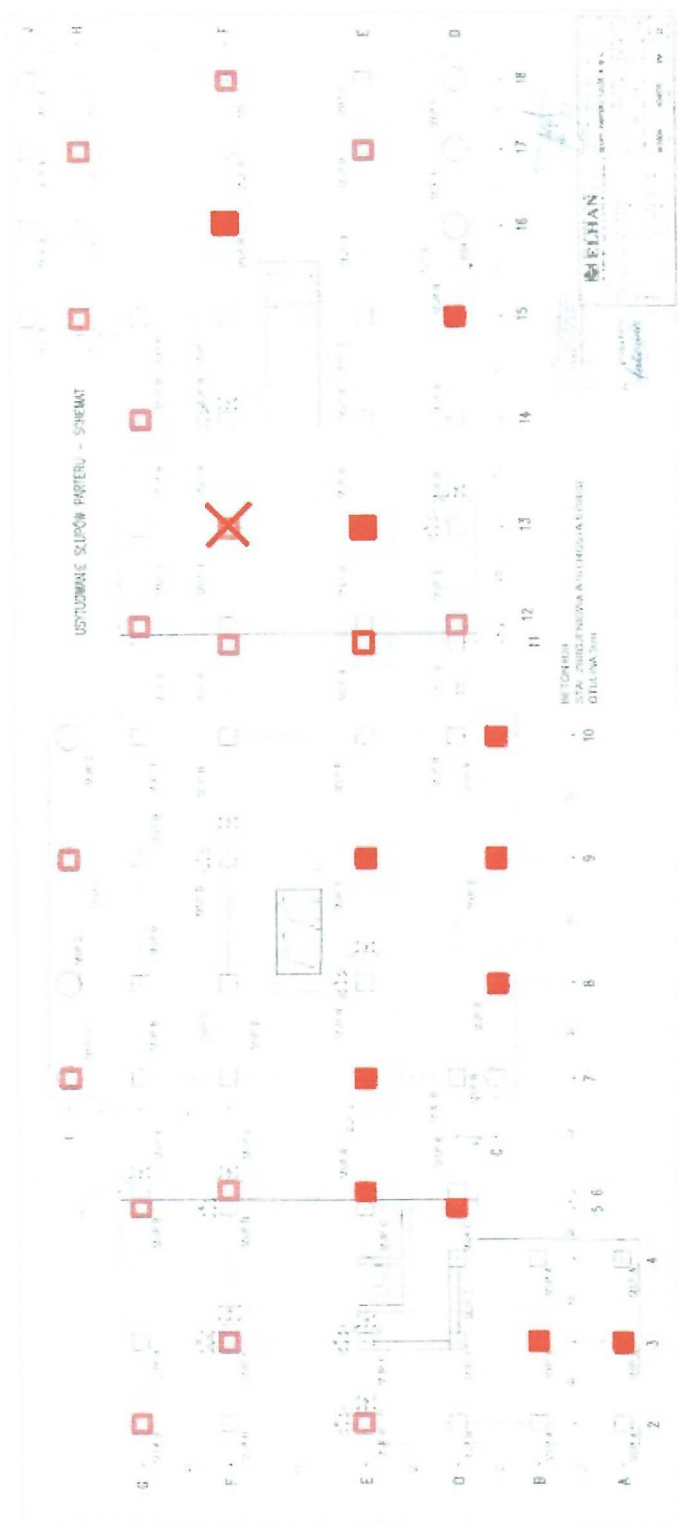
Janina Peplinska



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. Szkic lokalizacji reperów przemieszczonych (zaznaczono na rzucie parteru – wypełnienie rzutu słupów kolorem czerwonym).

Handwritten signature: Kowalik

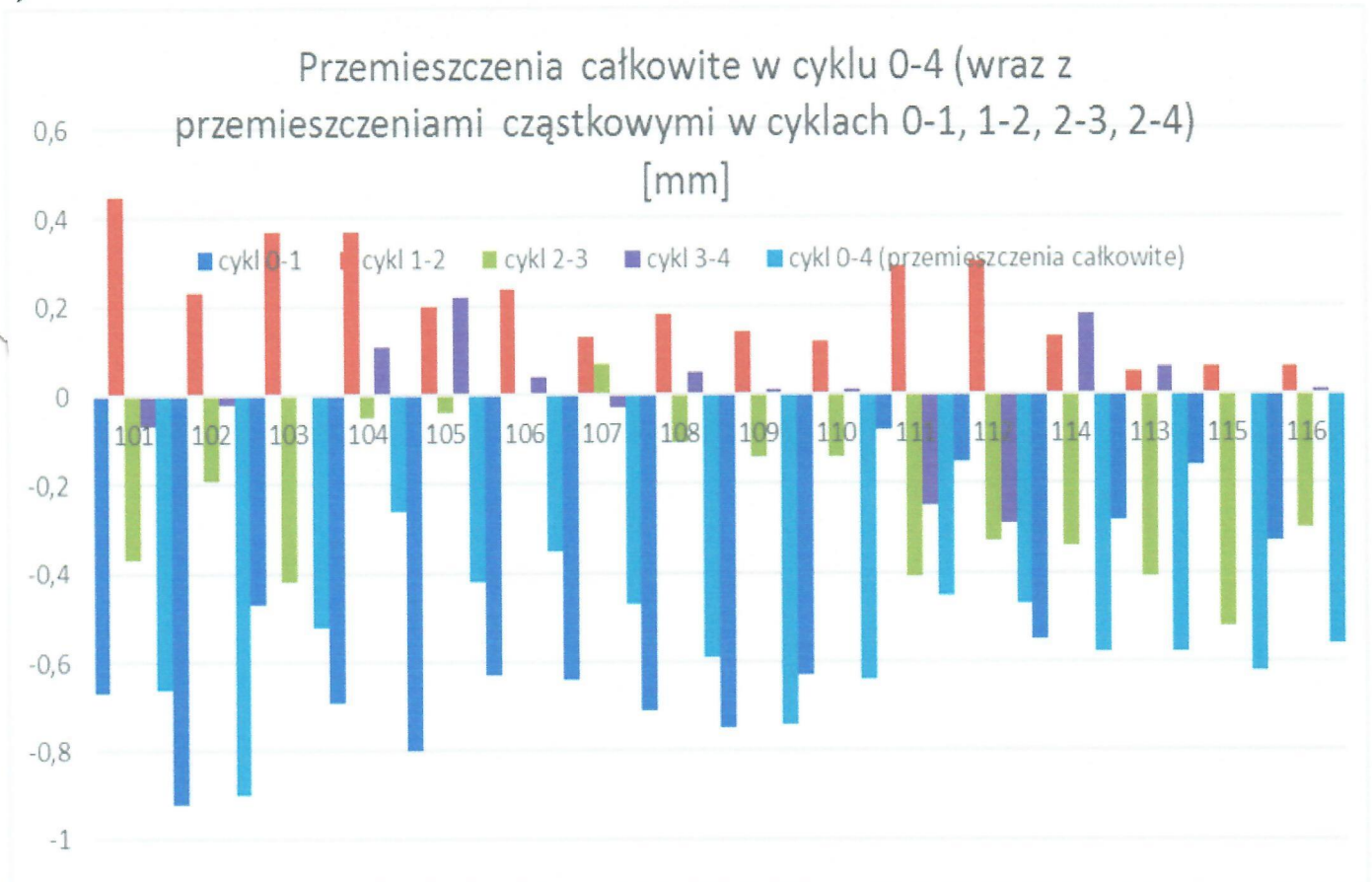


POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

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



a)



Rys. 6a. Ilustracja graficzna wyznaczonych przemieszczeń całkowitych w cyklu 0-2 (wraz z przemieszczeniami cząstkowymi w cyklach 0-1 i 1-2) – repery 101-116.

Rozzek

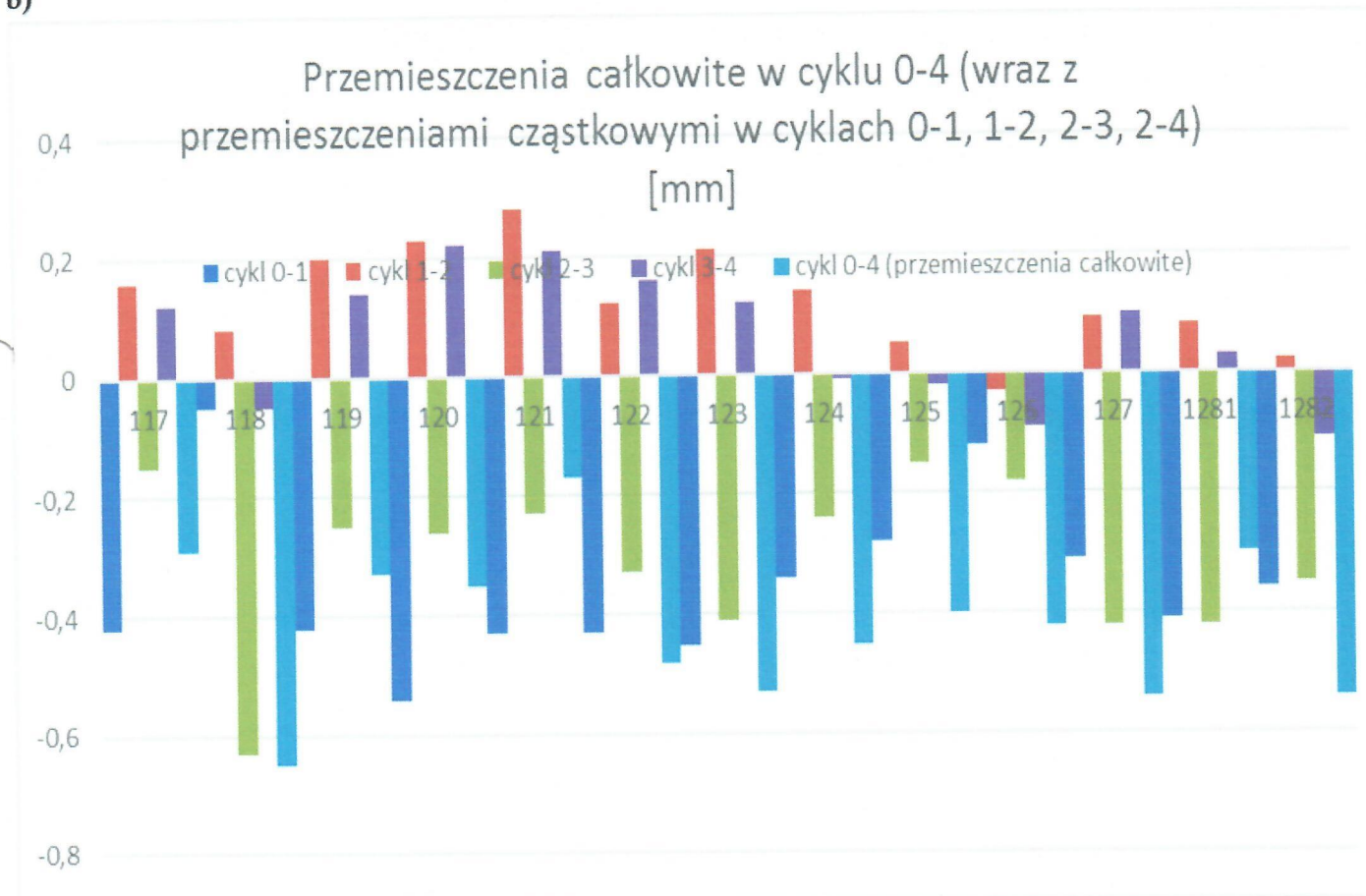


POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII

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



b)



Rys. 6b. Ilustracja graficzna wyznaczonych przemieszczeń całkowitych w cyklu 0-2 (wraz z przemieszczeniami cząstkowymi w cyklach 0-1 i 1-2) – repery 117-128.

Janina Peplinska



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. W okresie 1.09-17.11.2018 (okres wczesnej jesieni) nie zanotowano istotnych zmian położenia reperów kontrolowanych.
2. W okresie 17.11-15.12.2018 (okres późnej jesieni) nie zanotowano istotnych zmian położenia reperów kontrolowanych.
3. Dla okresu 1.09-15.12.2018 (cykl 2-4) wyznaczono przemieszczenia całkowite (suma przemieszczeń wyznaczonych w cyklach 1.09.2018 i 17.11.2018-15.12.2018). Istotnemu przemieszczeniu w tym okresie uległy repery kontrolowane: 11, 12, 15, 18.
4. Dla okresu 27.03-15.12.2018 wyznaczono przemieszczenia całkowite (suma przemieszczeń wyznaczonych w cyklach 27.03-28.06.2018, 28.06.2018-1.09.2018, 1.09-17.11.2018 i 17.11-15.12.2018). Istotnemu przemieszczeniu w tym okresie uległy repery kontrolowane: 1, 2, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 27. Repery te wyróżniono kolorem czerwonym w tabeli 2 i na rysunku 5.
5. Należy zaznaczyć, że okres letni 2018 był bardzo suchy, z niewielką ilością opadów atmosferycznych. Okres jesienny 2018 był ciepły i stosunkowo suchy. Zwiększenie opadów zaobserwowano w okresie późnej jesieni cykl 3-4 (17.11-15.12.2018). Otrzymane wyniki wskazują na sezonowość przemieszczeń i wrażliwość konstrukcji budynku na zmiany środowiska wodno-gruntowego (głównie zmiany poziomu wody gruntowej).
6. Na rysunku 5 można zauważyć nie proporcjonalne osiadania konstrukcji monitorowanego budynku – istotnym przemieszczeniom (osiadaniom) uległy repery zlokalizowane w osiach konstrukcyjnych A (reper 1), B (reper 2), C (14, 15, 16), D (repery 9, 18), E (8, 10, 13, 22).
7. Aby w pełni udokumentować trendy i charakter obserwowanych przemieszczeń należy kontynuować monitorowanie konstrukcji w interwałach ok. 2-3 miesięcy.
8. Kolejne pomiary okresowe proponujemy wykonać w połowie lutego i w połowie kwietnia 2019.

Janina Peplinska



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 2-3 (okres 1.09.2018-17.11.2018).

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 (1.09.2018)
Ok
Cykl 2 (17.11.2018)
Ok

Kontrola struktury zbioru warunków
Ok

Kontrola zbioru punktów
Wszystkie punkty występują w obserwacjach
Liczba niewiadomych 36 (37)

Warunki na niewiadome (aktywne)
Stołość punktów między cyklami
113

Wyrazy wolne :

c	l	p	obs [mm]	n	l[mm]
102	901	-10	0.21	8.0	-0.21
901	902	-10	-0.09	2.0	0.09
902	903	-10	-0.12	7.5	0.12
903	904	-10	0.18	4.0	-0.18
904	115	-10	-0.51	8.0	0.51
904	905	-10	0.10	5.0	-0.10
905	906	-10	0.98	4.0	-0.98
906	907	-10	-0.81	4.0	0.81
906	1281	-10	-1.29	11.0	1.29
102	101	-10	-0.20	2.0	0.20
101	109	-10	0.18	6.0	-0.18
109	114	-10	-0.34	4.0	0.34
114	115	-10	-0.15	2.0	0.15
102	103	-10	-0.20	4.0	0.20
103	104	-10	0.36	4.0	-0.36
104	105	-10	0.01	2.0	-0.01
105	106	-10	0.03	4.0	-0.03
108	109	-10	-0.05	2.0	0.05
108	103	-10	-0.34	4.0	0.34
108	107	-10	0.19	6.0	-0.19
107	106	-10	-0.06	4.0	0.06
108	110	-10	-0.00	2.0	0.00
110	113	-10	-0.15	2.0	0.15
113	115	-10	-0.13	2.0	0.13
110	111	-10	-0.30	4.0	0.30
111	112	-10	0.06	2.0	-0.06
112	113	-10	-0.04	4.0	0.04
115	116	-10	0.23	4.0	-0.23
116	117	-10	0.15	4.5	-0.15
117	119	-10	-0.11	2.0	0.11
117	118	-10	-0.45	4.0	0.45
118	1281	-10	0.24	4.0	-0.24
1281	122	-10	0.12	2.0	-0.12
122	119	-10	0.12	2.0	-0.12
119	113	-10	-0.07	2.0	0.07

119	120	-10	0.01	2.0	-0.01
120	121	-10	0.04	2.0	-0.04
121	122	-10	-0.07	4.0	0.07
122	123	-10	-0.07	4.0	0.07
123	127	-10	-0.00	6.0	0.00
127	1281	-10	0.03	2.0	-0.03
127	124	-10	0.15	2.0	-0.15
124	125	-10	0.03	4.0	-0.03
125	126	-10	-0.06	2.0	0.06
126	1282	-10	-0.23	4.0	0.23
1282	1281	-10	-0.13	4.0	0.13

Liczba obserwacji : 46
Liczba niewiadomych : 36
Liczba warunków : 1
Błąd typowy $m_0 = 0.04$ [mm]
 $VV = 1.5E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$
Do analizy dokładności przyjęto $m_0 = 0.1$ [mm]

Przemieszczenia :

Nr	dH [mm]	mdH [mm]
101	-0.03	0.24
102	0.15	0.23
103	-0.08	0.22
104	0.29	0.27
105	0.31	0.28
106	0.34	0.28
107	0.41	0.26
108	0.23	0.16
109	0.20	0.17
110	0.20	0.12
111	-0.07	0.17
112	0.01	0.16
114	-0.07	0.16
115	-0.18	0.12
116	0.04	0.18
117	0.19	0.16
118	-0.29	0.21
119	0.09	0.13
120	0.08	0.18
121	0.11	0.20
122	0.01	0.17
123	-0.06	0.23
124	0.11	0.25
125	0.19	0.28
126	0.16	0.28
127	-0.07	0.22
901	0.34	0.29
902	0.25	0.30
903	0.11	0.28
904	0.29	0.24
905	0.35	0.28
906	1.30	0.28
907	0.49	0.35
1281	-0.08	0.19
1282	-0.01	0.26
113	0.00	0.00 P



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 3-4 (okres 17.11.2018-15.12.2018).

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 (17.11.2018)
Ok
Cykl 2 (15.12.2018)
Ok

Kontrola struktury zbioru warunków
Ok

Kontrola zbioru punktów
Wszystkie punkty występują w obserwacjach
Liczba niewiadomych 36 (37)

Warunki na niewiadome (aktywne)
Stażność punktów między cyklami
113

Wyrazy wolne :

c	l	p	obs [mm]	n	l[mm]
102	901	-10	-0.00	8.0	0.00
901	902	-10	0.15	2.0	-0.15
902	903	-10	0.26	8.0	-0.26
903	904	-10	0.02	4.0	-0.02
904	115	-10	-0.15	8.0	0.15
904	905	-10	-0.48	6.0	0.48
905	906	-10	0.63	4.0	-0.63
906	907	-10	-0.05	4.0	0.05
906	1281	-10	-0.09	12.0	0.09
115	113	-10	0.20	2.0	-0.20
113	112	-10	-0.44	4.0	0.44
112	111	-10	0.05	2.0	-0.05
111	110	-10	0.30	4.0	-0.30
110	113	-10	0.16	2.0	-0.16
110	108	-10	0.06	2.0	-0.06
108	109	-10	-0.02	2.0	0.02
109	114	-10	0.06	4.0	-0.06
114	115	-10	-0.06	2.0	0.06
108	103	-10	0.03	4.0	-0.03
103	102	-10	-0.00	4.0	0.00
102	101	-10	-0.06	2.0	0.06
101	109	-10	0.05	6.0	-0.05
103	104	-10	0.16	4.0	-0.16
104	105	-10	0.14	2.0	-0.14
105	106	-10	-0.12	4.0	0.12
106	107	-10	-0.02	4.0	0.02
107	108	-10	0.16	6.0	-0.16
113	119	-10	-0.05	2.0	0.05
119	117	-10	-0.00	2.0	0.00
117	116	-10	-0.10	4.0	0.10
116	115	-10	0.01	4.0	-0.01
119	120	-10	0.10	2.0	-0.10
120	121	-10	0.01	2.0	-0.01
121	122	-10	-0.01	4.0	0.01

122	119	-10	0.04	2.0	-0.04
122	1281	-10	-0.16	2.0	0.16
1281	118	-10	-0.11	4.0	0.11
118	117	-10	0.15	4.0	-0.15
1281	1282	-10	-0.12	4.0	0.12
1282	126	-10	0.05	4.0	-0.05
126	125	-10	0.08	2.0	-0.08
125	124	-10	0.04	4.0	-0.04
124	127	-10	0.12	2.0	-0.12
127	1281	-10	-0.05	2.0	0.05
122	123	-10	-0.03	4.0	0.03
123	127	-10	-0.00	6.0	0.00

Liczba obserwacji : 46
Liczba niewiadomych : 36
Liczba warunków : 1
Błąd typowy $m_0 = 0.04$ [mm]
 $VV = 1.6E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$
Do analizy dokładności przyjęto $m_0 = 0.1$ [mm]

Przemieszczenia :

Nr	dH [mm]	mdH [mm]
101	-0.25	0.24
102	-0.20	0.23
103	-0.18	0.22
104	-0.08	0.27
105	0.04	0.28
106	-0.14	0.28
107	-0.21	0.26
108	-0.14	0.16
109	-0.17	0.17
110	-0.17	0.12
111	-0.44	0.17
112	-0.47	0.16
114	-0.12	0.16
115	-0.18	0.12
116	-0.18	0.18
117	-0.06	0.16
118	-0.24	0.21
119	-0.04	0.13
120	0.04	0.18
121	0.03	0.20
122	-0.03	0.17
123	-0.07	0.23
124	-0.19	0.25
125	-0.21	0.28
126	-0.27	0.28
127	-0.08	0.22
901	-0.29	0.30
902	-0.16	0.30
903	0.01	0.28
904	-0.02	0.24
905	-0.55	0.29
906	0.04	0.29
907	-0.01	0.35
1281	-0.15	0.19
1282	-0.30	0.26
113	0.00	0.00 P



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 ostatecznego cykli 2-3 (1.09.2018-17.11.2018).

Kontrola struktury zbioru obserwacji	115	116	-10	0.23	4.0	-0.23
Obiekt: PIASECZNO	116	117	-10	0.15	4.5	-0.15
	117	119	-10	-0.11	2.0	0.11
1. Obserwacje wyłączone ze względu na metodę różnicową	117	118	-10	-0.45	4.0	0.45
Cykl 1: Ok	118	1281	-10	0.24	4.0	-0.24
Cykl 2: Ok	1281	122	-10	0.12	2.0	-0.12
	122	119	-10	0.12	2.0	-0.12
2. Kontrola spójności obserwacji i punktów	119	113	-10	-0.07	2.0	0.07
Cykl 1 (1.09.2018-)	119	120	-10	0.01	2.0	-0.01
Ok	120	121	-10	0.04	2.0	-0.04
Cykl 2 (17.11.2018)	121	122	-10	-0.07	4.0	0.07
Ok	122	123	-10	-0.07	4.0	0.07
	123	127	-10	-0.00	6.0	0.00
Kontrola struktury zbioru warunków	127	1281	-10	0.03	2.0	-0.03
Ok	127	124	-10	0.15	2.0	-0.15
	124	125	-10	0.03	4.0	-0.03
	125	126	-10	-0.06	2.0	0.06
Kontrola zbioru punktów	126	1282	-10	-0.23	4.0	0.23
Wszystkie punkty występują w obserwacjach	1282	1281	-10	-0.13	4.0	0.13
Liczba niewiadomych 36 (37)						

Warunki na niewiadome (aktywne)

Powiązanie cykli typu Free

902 904 905 907

Wyrazy wolne :

c	l	p	obs [mm]	n	l[mm]
102	901	-10	0.21	8.0	-0.21
901	902	-10	-0.09	2.0	0.09
902	903	-10	-0.12	7.5	0.12
903	904	-10	0.18	4.0	-0.18
904	115	-10	-0.51	8.0	0.51
904	905	-10	0.10	5.0	-0.10
905	906	-10	0.98	4.0	-0.98
906	907	-10	-0.81	4.0	0.81
906	1281	-10	-1.29	11.0	1.29
102	101	-10	-0.20	2.0	0.20
101	109	-10	0.18	6.0	-0.18
109	114	-10	-0.34	4.0	0.34
114	115	-10	-0.15	2.0	0.15
102	103	-10	-0.20	4.0	0.20
103	104	-10	0.36	4.0	-0.36
104	105	-10	0.01	2.0	-0.01
105	106	-10	0.03	4.0	-0.03
108	109	-10	-0.05	2.0	0.05
108	103	-10	-0.34	4.0	0.34
108	107	-10	0.19	6.0	-0.19
107	106	-10	-0.06	4.0	0.06
108	110	-10	-0.00	2.0	0.00
110	113	-10	-0.15	2.0	0.15
113	115	-10	-0.13	2.0	0.13
110	111	-10	-0.30	4.0	0.30
111	112	-10	0.06	2.0	-0.06
112	113	-10	-0.04	4.0	0.04

Liczba obserwacji : 46

Liczba niewiadomych : 36

Liczba warunków : 1

Błąd typowy $m_0 = 0.04$ [mm]

$VV = 1.5E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$

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

Przemieszczenia :

Nr	dH [mm]	mdH [mm]
101	-0.37	0.27
102	-0.19	0.26
103	-0.42	0.27
104	-0.05	0.31
105	-0.04	0.32
106	0.00	0.33
107	0.07	0.31
108	-0.11	0.24
109	-0.14	0.25
110	-0.14	0.24
111	-0.41	0.27
112	-0.33	0.27
114	-0.41	0.24
115	-0.52	0.22
116	-0.30	0.26
117	-0.15	0.24
118	-0.63	0.27
119	-0.25	0.23
120	-0.26	0.26
121	-0.23	0.27
122	-0.33	0.24
123	-0.41	0.28
124	-0.24	0.29
125	-0.15	0.31
126	-0.18	0.32



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

Przemieszczenia :

Nr	dH [mm]	mdH [mm]
127	-0.42	0.26
901	0.00	0.24
902	-0.09	0.23 W
903	-0.23	0.20
904	-0.06	0.14 W
905	0.01	0.14 W
906	0.95	0.17
907	0.14	0.22 W
1281	-0.42	0.24
1282	-0.35	0.29
113	-0.34	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 4. Raport w wyrównania ostatecznego cykli 3-4 (17.11.2018-15.12.2018).

Kontrola struktury zbioru obserwacji	120	121	-10	0.01	2.0	-0.01
Obiekt :	121	122	-10	-0.01	4.0	0.01
	122	119	-10	0.04	2.0	-0.04
1. Obserwacje wyłączone ze względu na metodę różnicową	122	1281	-10	-0.16	2.0	0.16
Cykl 1: Ok	1281	118	-10	-0.11	4.0	0.11
Cykl 2: Ok	118	117	-10	0.15	4.0	-0.15
	1281	1282	-10	-0.12	4.0	0.12
	1282	126	-10	0.05	4.0	-0.05
2. Kontrola spójności obserwacji i punktów	126	125	-10	0.08	2.0	-0.08
	125	124	-10	0.04	4.0	-0.04
Cykl 1 (17.11.2018)	124	127	-10	0.12	2.0	-0.12
Ok	127	1281	-10	-0.05	2.0	0.05
Cykl 2 (15.12.2018)	122	123	-10	-0.03	4.0	0.03
Ok	123	127	-10	-0.00	6.0	0.00

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 $m_0 = 0.04$ [mm]
 $VV = 1.6E-0008$ $n_{obs} - (n_{niew} - n_{war}) = 11$
 Do analizy dokładności przyjęto $m_0 = 0.1$ [mm]

Przemieszczenia :

Nr	dH [mm]	mdH [mm]
----	---------	----------

Wyrazy wolne :

c	l	p	obs [mm]	n	l[mm]
102	901	-10	-0.00	8.0	0.00
901	902	-10	0.15	2.0	-0.15
902	903	-10	0.26	8.0	-0.26
903	904	-10	0.02	4.0	-0.02
904	115	-10	-0.15	8.0	0.15
904	905	-10	-0.48	6.0	0.48
905	906	-10	0.63	4.0	-0.63
906	907	-10	-0.05	4.0	0.05
906	1281	-10	-0.09	12.0	0.09
115	113	-10	0.20	2.0	-0.20
113	112	-10	-0.44	4.0	0.44
112	111	-10	0.05	2.0	-0.05
111	110	-10	0.30	4.0	-0.30
110	113	-10	0.16	2.0	-0.16
110	108	-10	0.06	2.0	-0.06
108	109	-10	-0.02	2.0	0.02
109	114	-10	0.06	4.0	-0.06
114	115	-10	-0.06	2.0	0.06
108	103	-10	0.03	4.0	-0.03
103	102	-10	-0.00	4.0	0.00
102	101	-10	-0.06	2.0	0.06
101	109	-10	0.05	6.0	-0.05
103	104	-10	0.16	4.0	-0.16
104	105	-10	0.14	2.0	-0.14
105	106	-10	-0.12	4.0	0.12
106	107	-10	-0.02	4.0	0.02
107	108	-10	0.16	6.0	-0.16
113	119	-10	-0.05	2.0	0.05
119	117	-10	-0.00	2.0	0.00
117	116	-10	-0.10	4.0	0.10
116	115	-10	0.01	4.0	-0.01
119	120	-10	0.10	2.0	-0.10

101	-0.07	0.27
102	-0.02	0.26
103	0.00	0.27
104	0.11	0.31
105	0.22	0.32
106	0.04	0.33
107	-0.03	0.32
108	0.05	0.24
109	0.01	0.25
110	0.01	0.24
111	-0.25	0.28
112	-0.29	0.27
114	0.06	0.24
115	0.00	0.22
116	0.01	0.26
117	0.12	0.25
118	-0.05	0.27
119	0.14	0.23
120	0.22	0.26
121	0.21	0.27
122	0.16	0.24
123	0.12	0.29
124	-0.01	0.29
125	-0.02	0.32
126	-0.09	0.32
127	0.10	0.27
901	-0.11	0.25
902	0.02	0.23
903	0.19	0.20
904	0.17	0.15
905	-0.37	0.15
906	0.23	0.18
907	0.18	0.23
1281	0.03	0.24
1282	-0.11	0.30
113	0.18	0.23

W

W

W

W