



Podstawy geodezji
laboratoria

Niwelacja

część 1

mgr inż. Anna Matek
mgr inż. Michał Moczko



Wprowadzenie

Niwelacją nazywamy pomiar różnic wysokości pomiędzy punktami, co pozwala w dalszej kolejności określić ich wysokość względem przyjętego poziomu odniesienia.

Pomiar ten może być wykonany różnymi metodami i o różnej dokładności, np.:

- precyzyjna niwelacja geometryczna (zastosowanie m.in. w badaniach naukowych czy badaniu odkształceń i przemieszczeń budowli)
- techniczna niwelacja geometryczna (pomiarzy związane z tworzeniem map sytuacyjno-wysokościowych czy prace związane z tyczeniem i realizacją prac na budowie)
- niwelacja trygonometryczna (wykorzystująca pomiar kąta pionowego i odległości, przy zastosowaniu tachimetru elektronicznego)



Warto zapamiętać:
aktualnie
obowiązującym
układem wysokości
w Polsce jest
PL-EVRF2007-NH





regulacja ostrości obrazu
(śruba ogniskująca)

leniwka ruchu poziomego
(precyzyjne nacelowanie
na tarcę)

regulacja ostrości krzyża
kresek (okular)

śruby poziomujące

koło poziome (podziałka w
stopniach)



Warunki osiowe

oś celowa lunety
(cc)

oś libeli (ll)



pionowa oś obrotu instrumentu (vv)



Warto zapamiętać:
oś libeli powinna być
prostopadła do osi
obrotu instrumentu;
oś celowa powinna być
równoległa do osi libeli;

Sprawdzenie skręcenia siatki celowniczej



Celujemy niwelatorem na wiszący pion i sprawdzamy, czy sznurek pokrywa się z pionową kreską pomiarową lub jest do niej równoległy

Sposób odczytywania z łąty

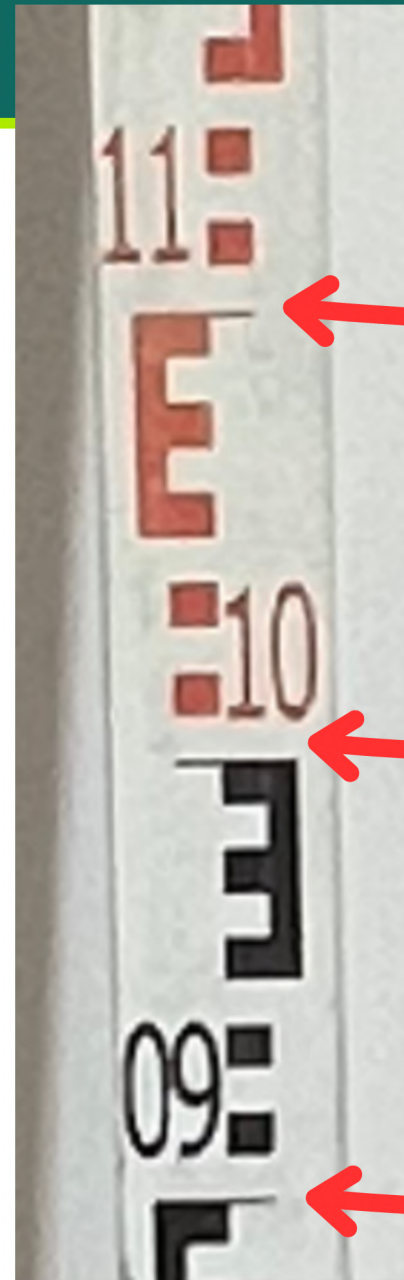
podziałka na łacie jest wyskalowana w centymetrach (podział centymetrowy). Podział jest opisany cyframi w odstępach decymetrowych. Milimetry są szacowane. Do pionowego ustawienia łaty służy przykładana libela okrągła. Odczytu na łacie dokonujemy za pomocą poziomej nitki siatki celowniczej niwelatora.

Warto zapamiętać:

w niwelacji technicznej odczyt z łaty powinien być wykonany z dokładnością ± 1 mm



libela okrągła
(przykładana do łaty)
zapewnia jej pionowe
ustawienie podczas
wykonywania pomiaru



11 decymetrów = 110
cm = 1100 mm

10 decymetrów = 100
cm = 1000 mm

9 decymetrów = 90
cm = 900 mm



Podstawy geodezji
laboratoria

Sposób odczytywania z łaty



Podstawy geodezji
laboratoria

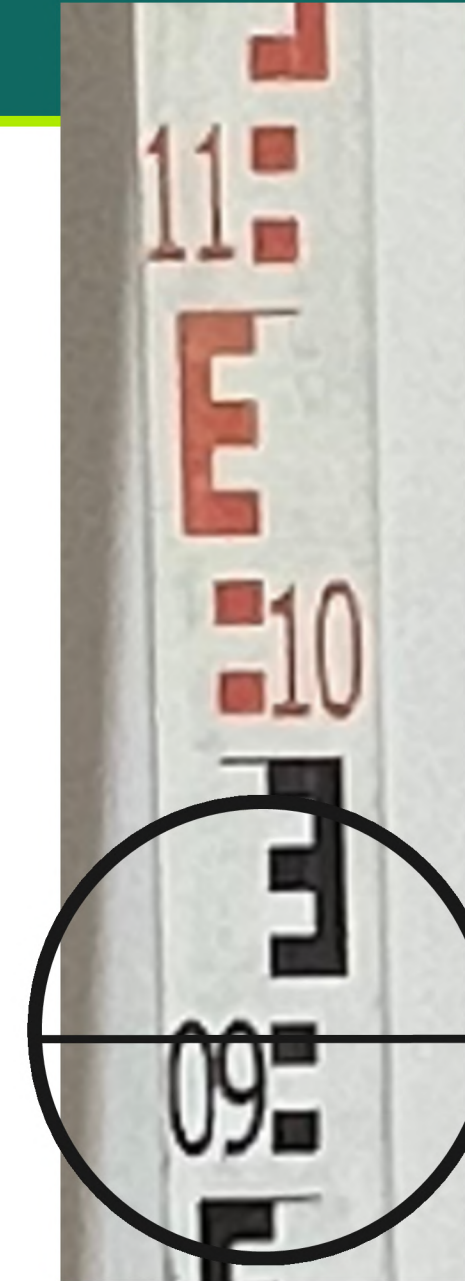
podziałka na łacie jest wyskalowana w centymetrach (podział centymetrowy). Podział jest opisany cyframi w odstępach decymetrowych. Milimetry są szacowane. Do pionowego ustawienia łaty służy przykładana libela okrągła. Odczytu na łacie dokonujemy za pomocą poziomej nitki siatki celowniczej niwelatora.



1020 mm

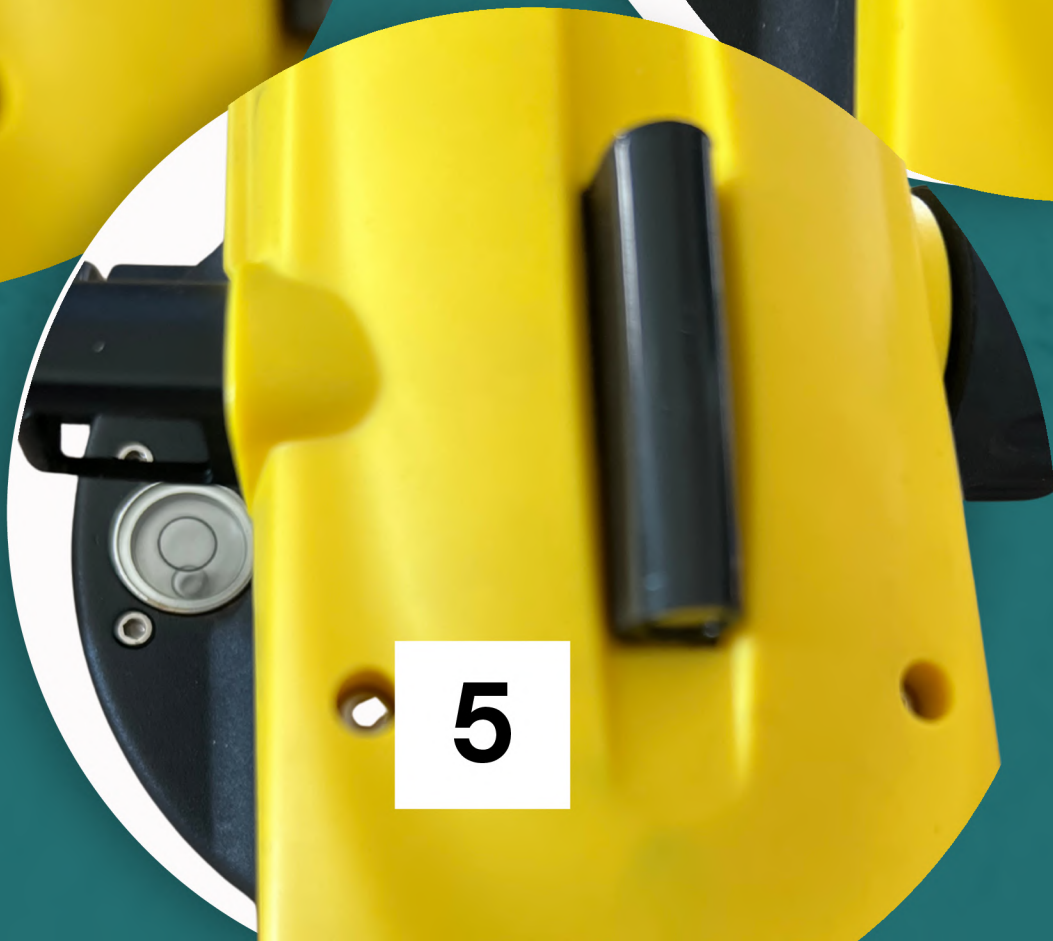
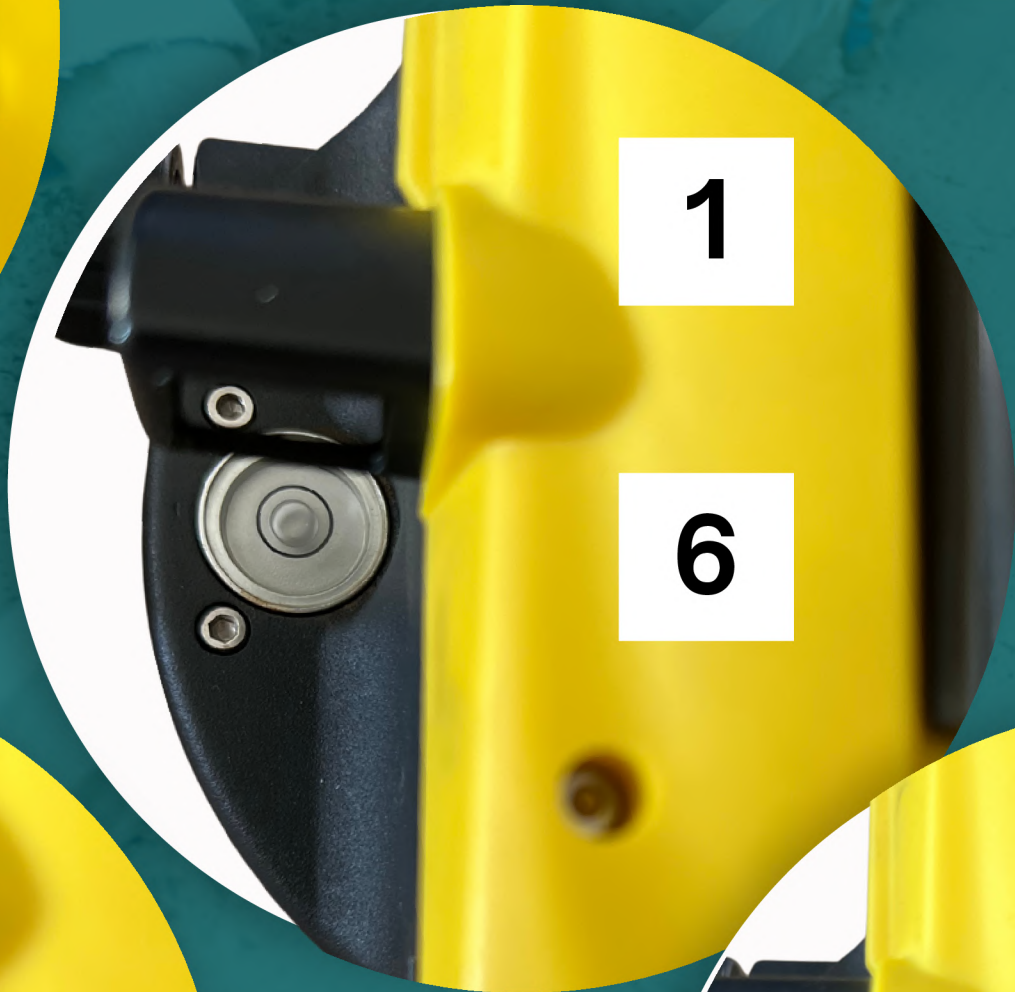
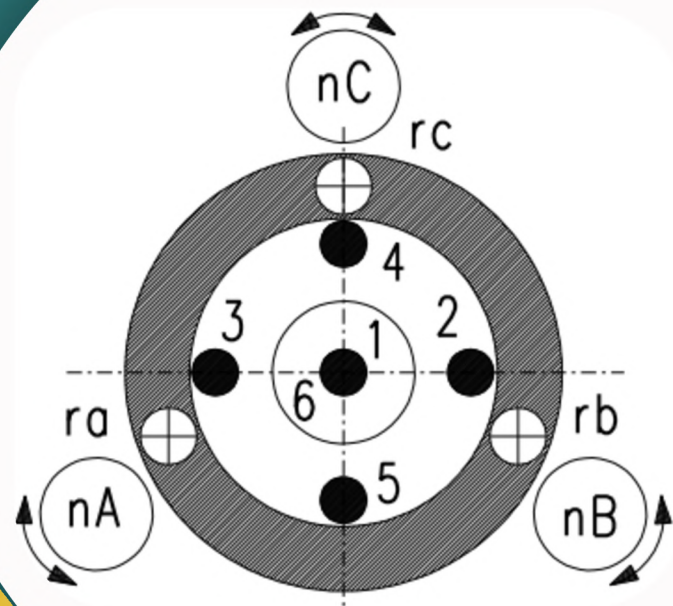


1075 mm



0937 mm

Sprawdzenie działania kompensatora w
wyznaczonym zakresie poziomowania
za pomocą libeli



$\Delta O_i = O_1 - O_i$

nr	odczyt O [mm]	ΔO
1	1326	0
2	1326	0
3	1327	1
4	1327	1
5	1325	-1
6	1326	0

$|\Delta O_i - \Delta O_j| \leq 2$



Sprawdzenie kompensowania pochylenia osi celowej w zakresie działania kompensatora

Warunek sprawdza się metodą podwójnej niwelacji ze środka i raz z miejsca wybranego w pobliżu łaty “wstecz”. Jeżeli warunek nie został spełniony, należy przeprowadzić rektyfikację za pomocą śrubek rektyfikacyjnych libeli.

Opracowano w PP WILiT Zakład GGliG 2025r.

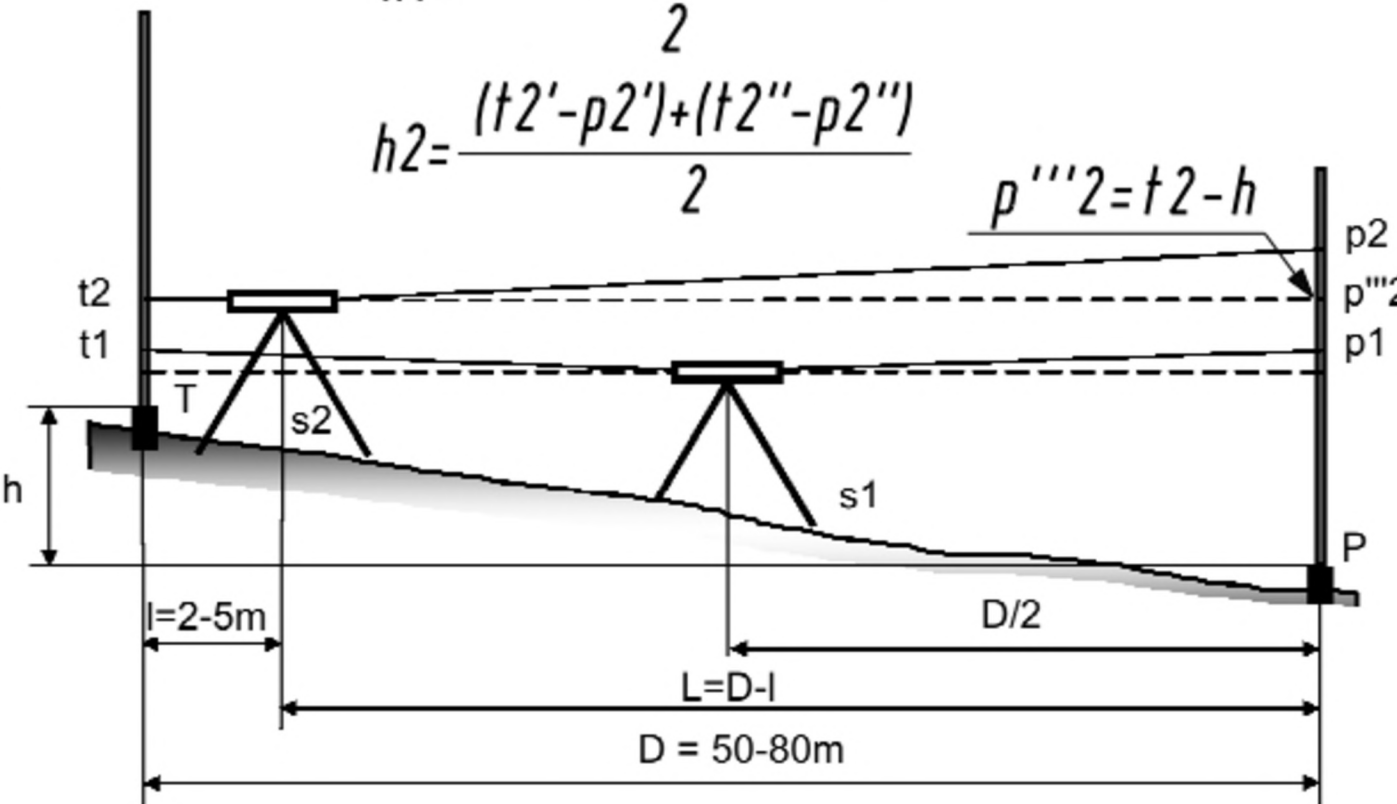
st	cel	I pomiar	II pomiar	średnia
s1	T	$t1' = 1520$	$t1'' = 1659$	
	P	$p1' = 1100$	$p1'' = 1240$	
		$h1' = 420$	$h1'' = 419$	
s2	T	$t2' = 1518$	$t2'' = 1418$	
	P	$p2' = 1098$	$p2'' = 1000$	
		$h2' = 420$	$h2'' = 418$	
nierównoległość osi celowej $h1-h2=$				0_s
warunek poprawny $h1-h2=<\pm 3mm$				
jeżeli $h1-h2>\pm 3mm$				
to obliczamy $p'''2=t2''-h1=$				

warunek przed uśrednieniem $h' - h'' = < \pm 4mm$

$$h1 = \frac{(t1' - p1') + (t1'' - p1'')}{2}$$

$$h2 = \frac{(t2' - p2') + (t2'' - p2'')}{2}$$

$$p'''2 = t2 - h$$

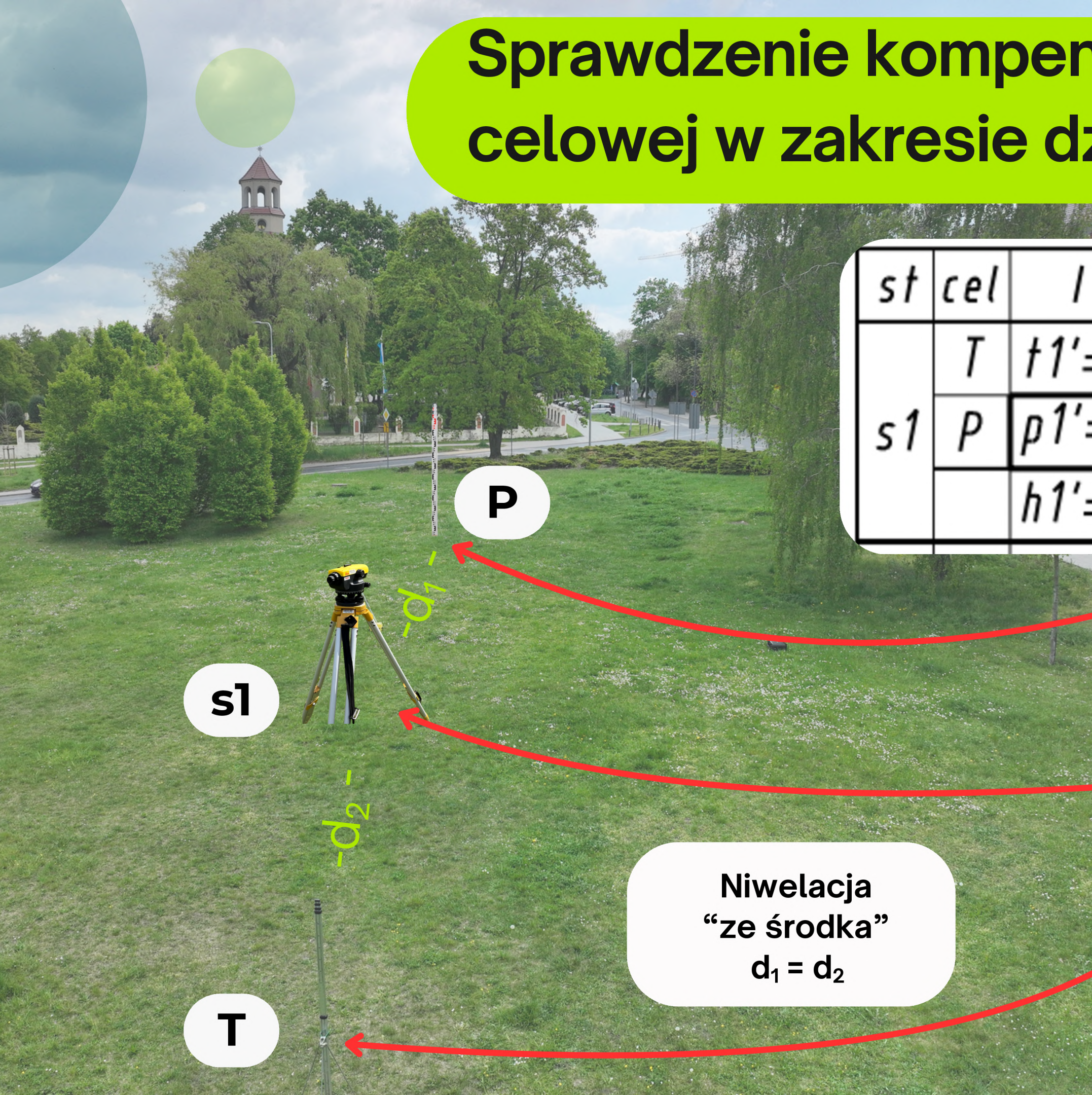


Po rektyfikacji należy wykonać kontrolny pomiar różnicy wysokości pomiędzy punktami T i P.



Sprawdzenie kompensowania pochylenia osi celowej w zakresie działania kompensatora

<i>st</i>	<i>cel</i>	<i>I pomiar</i>	<i>II pomiar</i>	<i>średnia</i>
<i>s1</i>	<i>T</i>	$t1' = 1520$	$t1'' = 1659$	
	<i>P</i>	$p1' = 1100$	$p1'' = 1240$	
		$h1' = 420$	$h1'' = 419$	$h1 = 419_5$



cel (P) w przód

stanowisko
niwelatora

cel (T) wstecz

Niwelacja
“ze środka”
 $d_1 = d_2$



Sprawdzenie kompensowania pochylenia osi celowej w zakresie działania kompensatora

s2	T	$t2' = 1518$	$t2'' = 1418$	
	p	$p2' = 1098$	$p2'' = 1000$	
		$h2' = 420$	$h2'' = 418$	$h2 = 419$

Niwelator w odległości ($-d_2$) kilku (5 m) od łąty wstecz

P

cel (P) w przód

stanowisko niwelatora

cel (T) wstecz

s2

T





DZIĘKUJEMY

za uwagę, w razie pytań
pozostajemy do dyspozycji

- ☎ 61 665 24 21
- ✉ anna.malek@put.poznan.pl
michal.moczko@put.poznan.pl
- 🌐 <https://anna.malek.pracownik.put.poznan.pl>
- 📍 A2 (BL) pokój 234