

Instytut Budownictwa Wodnego
Polskiej Akademii Nauk
Założony w 1953



Institute of Hydro-Engineering
of the Polish Academy of Sciences
Established 1953

Wstępne wnioski na temat trwałości wykonanego sztucznego zasilania

dr inż. Piotr Szmytkiewicz, inż. Marek Skaja, Michał Bojan, Hubert Nowakowski

Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie



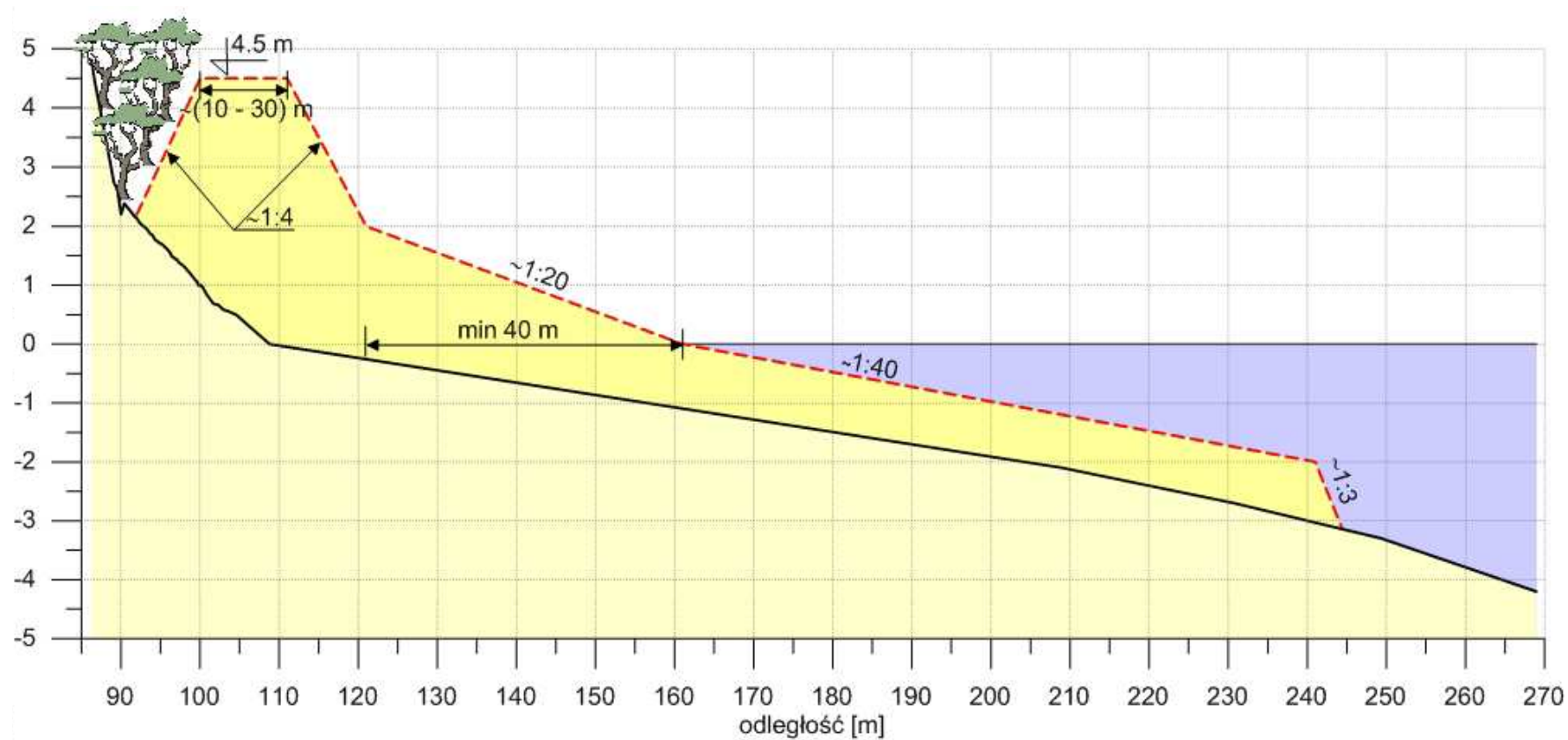
Kraj (pierwszy projekt)	całkowita objętość (10 ⁶ m ³)	Liczba zasilań	Liczba miejsc	Średnia objętość/ zasilania (10 ³ m ³)	Średnia objętość/ miejsc (10 ⁶ m ³)
FR (1962)	12	115	26	104	0.5
IT (1969)	15	36	36	420	0.4
DE (1951)	50	130	60	385	0.8
NL (1970)	110	150	30	733	3.7
ES (1985)	110	600	400	183	0.3
UK (1954)	20	35	32	570	0.6
DK (1974)	31	118	13	263	2.4

Kraj	Średnio roczne zasilanie (10 ⁶ m ³ /rok)	Kraj	Średnio roczne zasilanie (10 ⁶ m ³ /rok)
FR	0.7	UK	4
IT	1	DK	3
DE	3	Japan	5
NL	6	South Africa	5
ES	10	Australia	1
		USA (Federal)	30

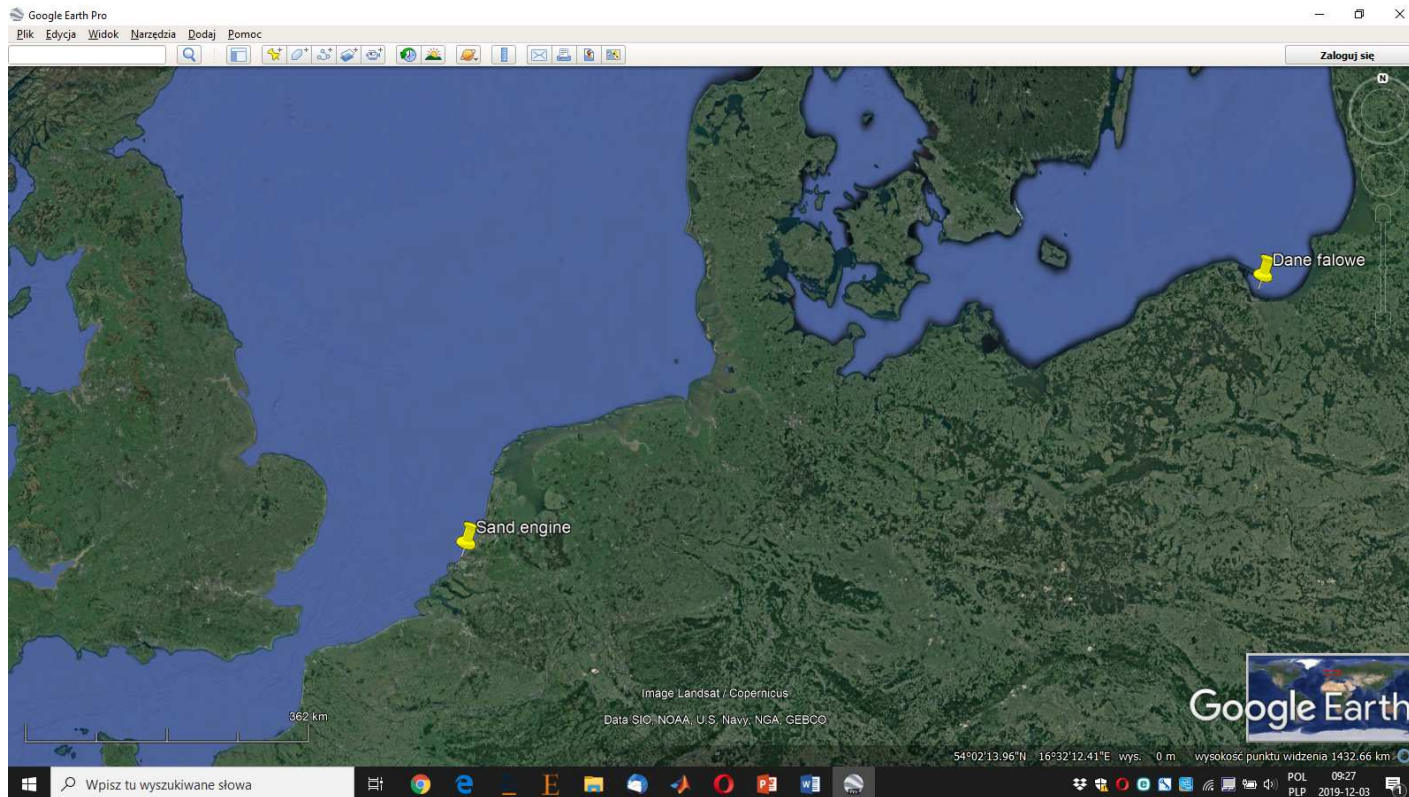
Projektowy bezpieczny profil brzegu (EU)

Parametr	FR	IT	DE	NL	ES	UK	DK
Storm	Y	Y	Y	N	N	Y	N ^a
Q _L	Y	Y	Y	N	Y	Y	N
Run-up	Y	N	N	N	N	Y	N ^a
D _c	Y	N	N	N	Y	N	Y
Waves	Y		Y	N	Y	Y	N
Sed. dist.	Y		N	N	Y	Y	N
Aeolian transp.	N		Y	N	N	N	N

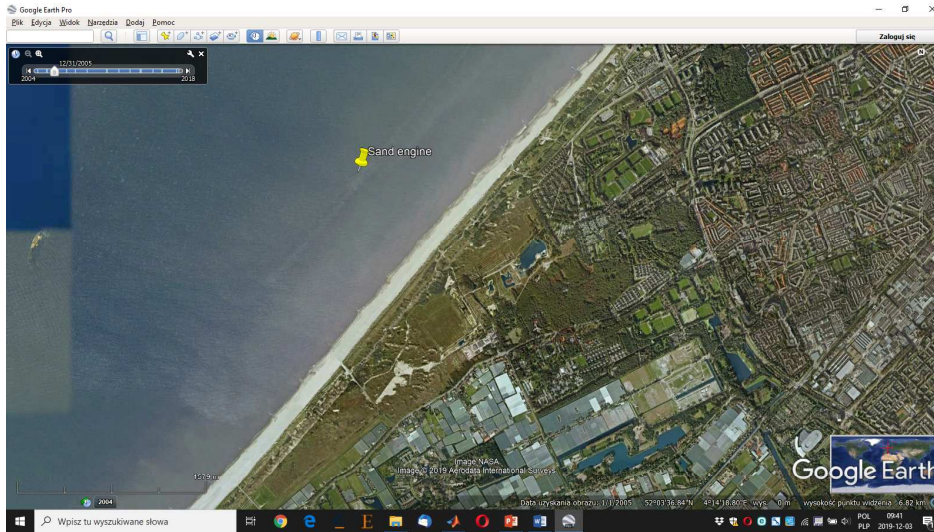
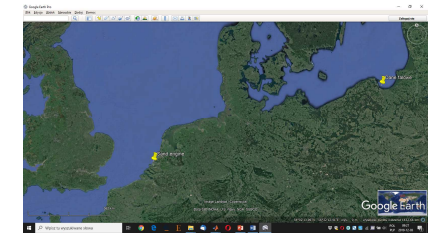
Projektowy bezpieczny profil brzegu (PL)



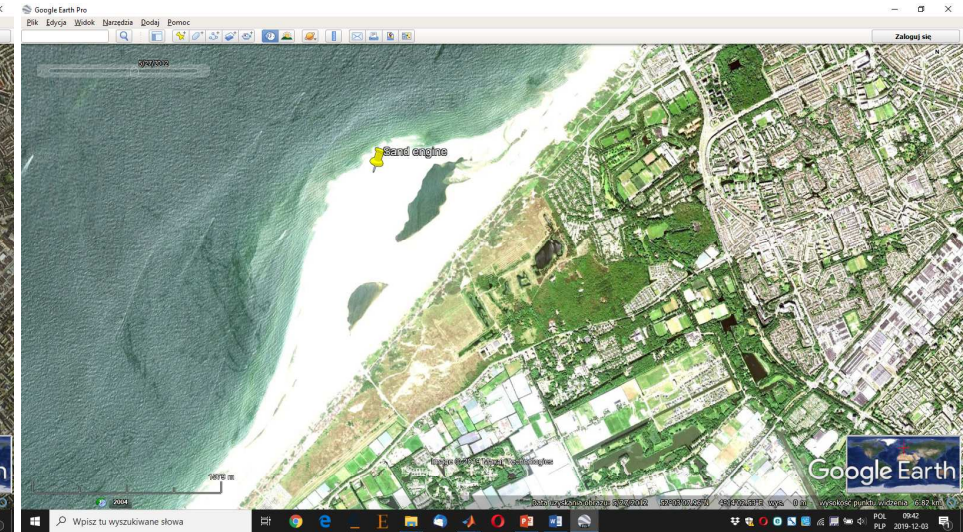
Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie – współczesny trend – *sand engine* (NL)



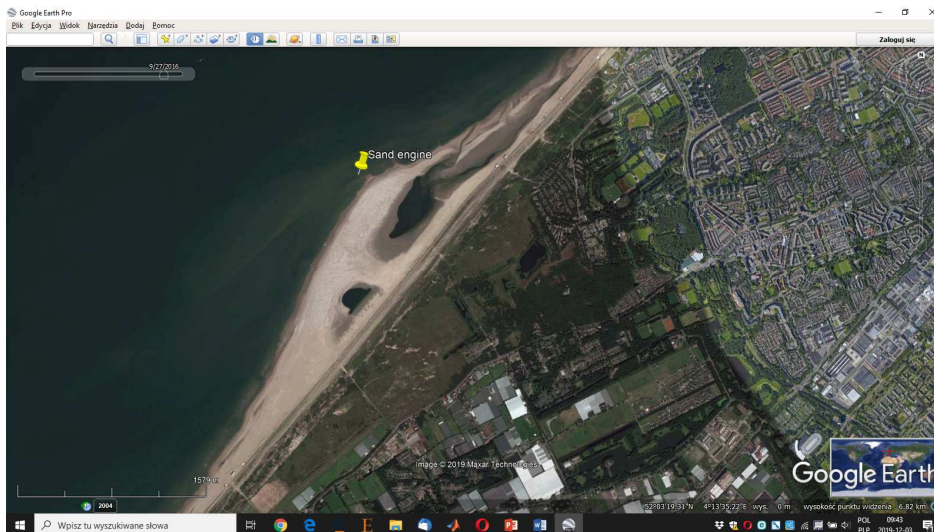
Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie – współczesny trend – *sand engine* (NL)



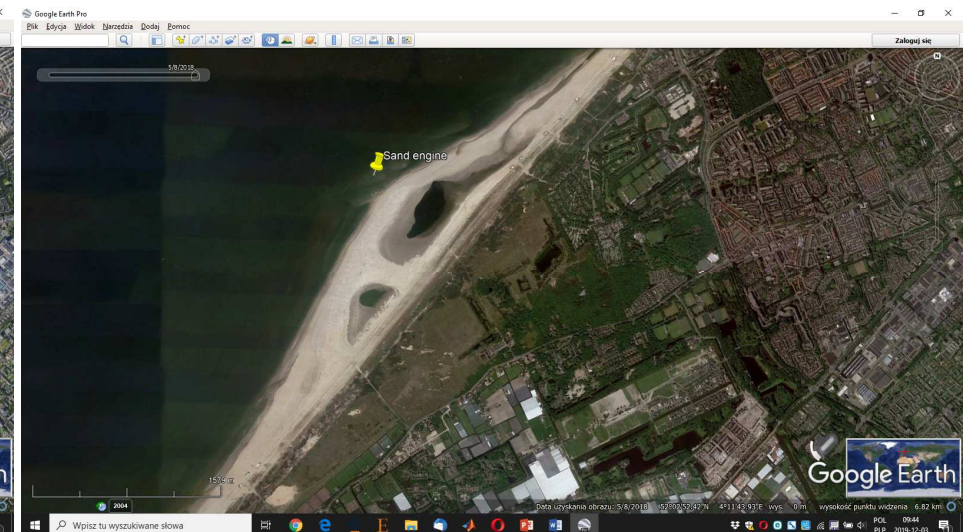
12/2005 r.



05/2012 r.

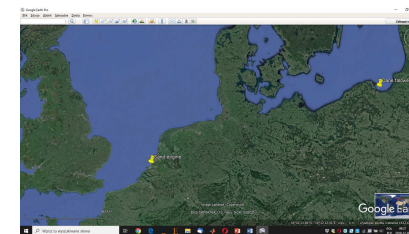


09/2016 r.



05/2018 r.

Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie – współczesny trend – *sand engine* (NL)



A) September 2011



B) January 2012



C) September 2012



D) March 2013



E) December 2013



F) March 2014



G) May 2015

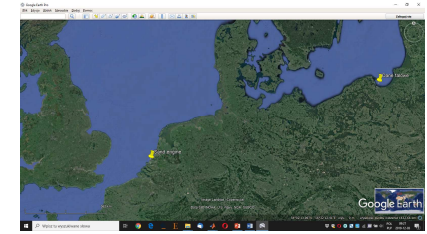


H) January 2016



I) July 2017

Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie –
współczesny trend – *sand engine* (NL)

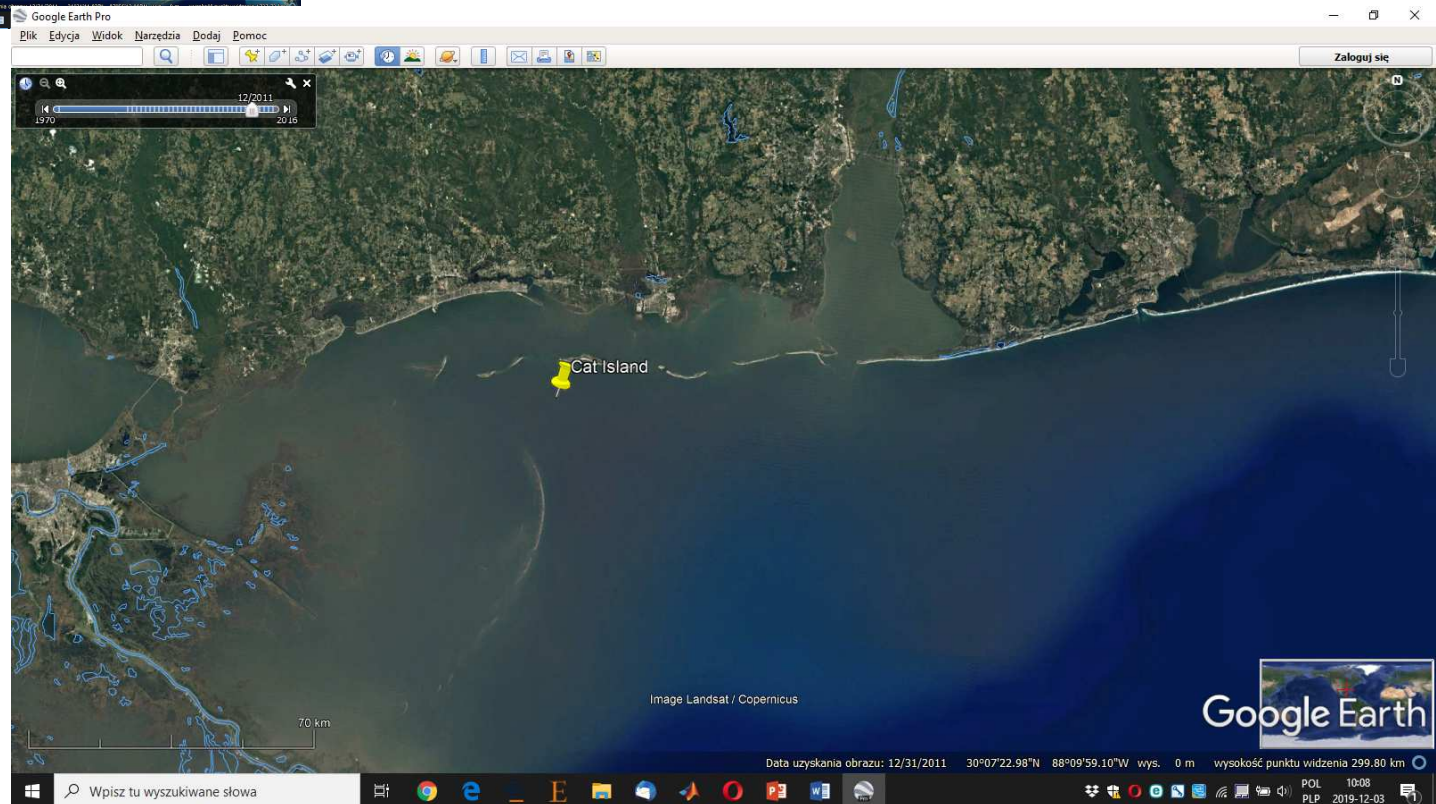
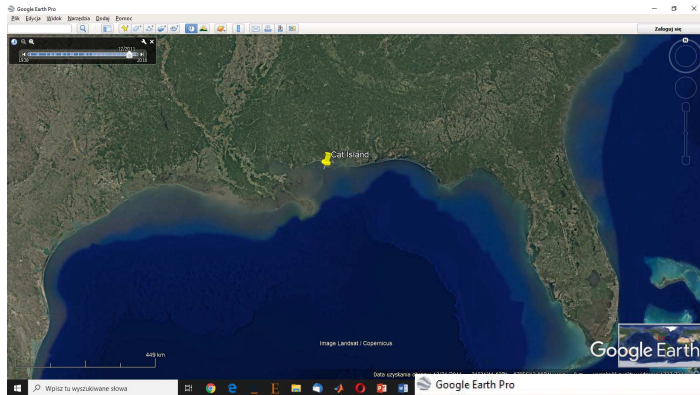


Przed 2011 r. → 2-5 mln m³ → 5 lat

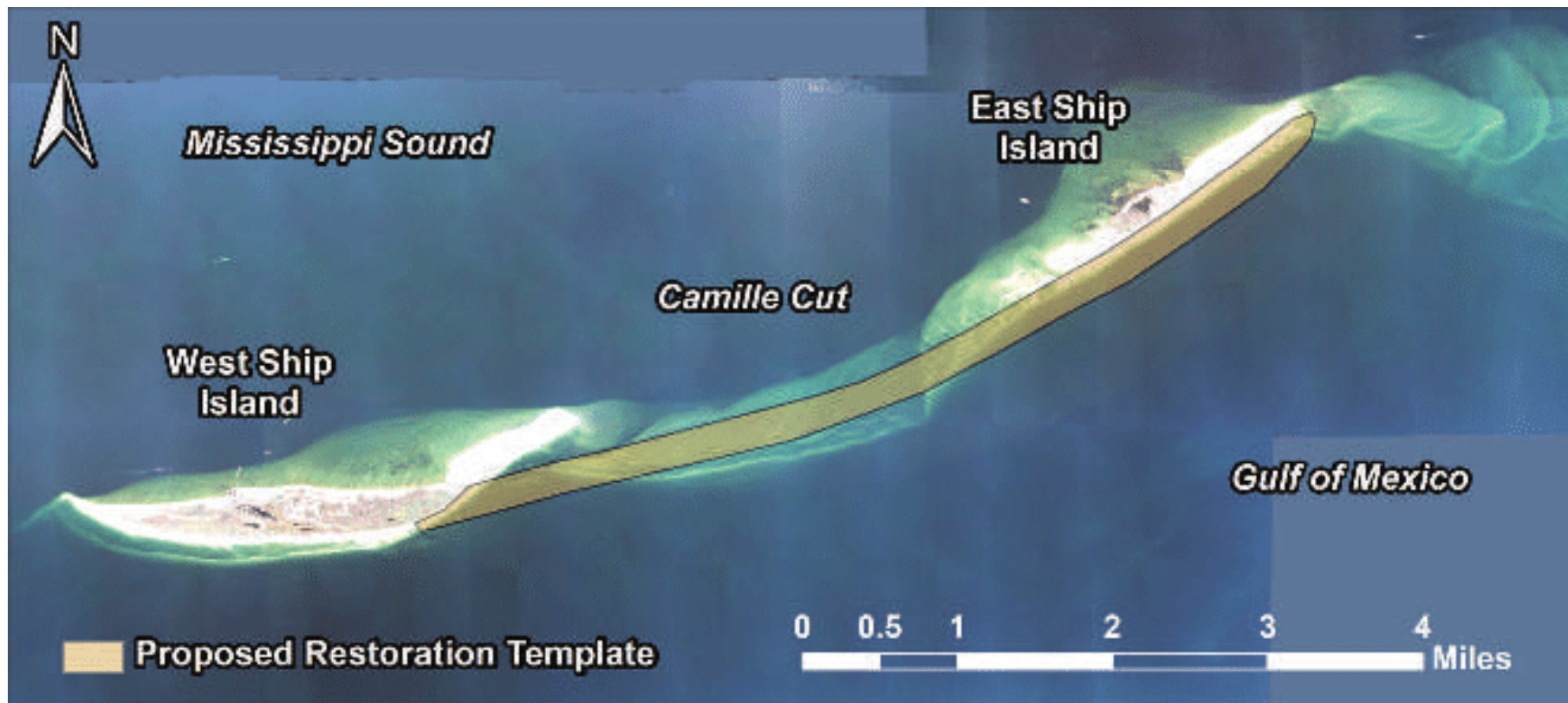
W 2011 r. → 21.5 mln m³ (prostokąt o wymiarach 1 x 2
km) → 20 lat



Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie – współczesny trend – *Shell Island Restoration* (USA)



Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie –
współczesny trend – *Shell Island Restoration* (USA)



Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie –
współczesny trend – *Shell Island Restoration* (USA)



Shell Island June 2012



2016

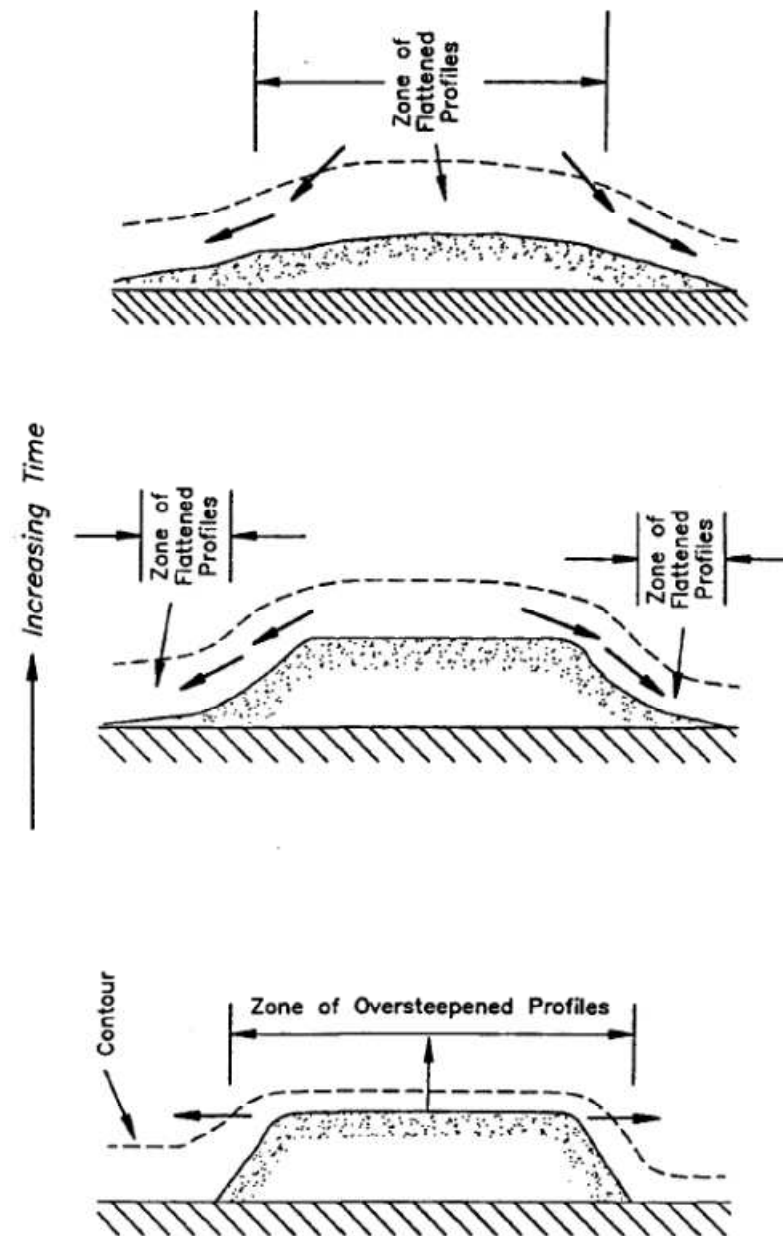


5,5 mln m³ (Shell Island) → 50 lat

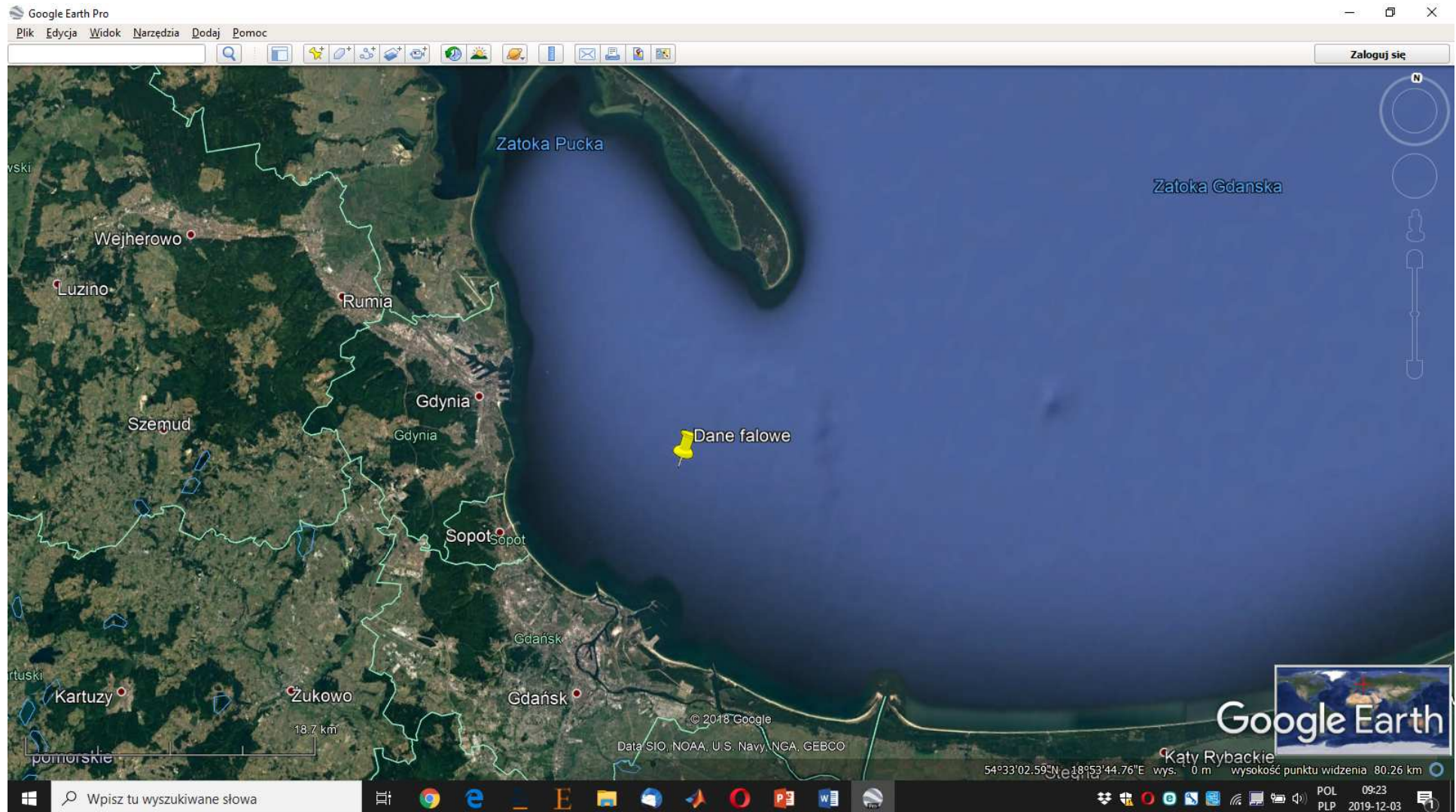
Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie – współczesny trend

- Wykonywanie dużych zasilań brzegu
- Wykorzystanie naturalnych procesów morskich do rozprowadzania materiału

Czego należy się spodziewać? - etapy rozmywania



Wzdłużbrzegowy transport osadu – dane falowe



Wzdłużbrzegowy transport osadu - obliczenia

Liczba dni z falowaniem: 254.2 doby (dla Orłowa) i 248.7 doby (dla Brzeźna)

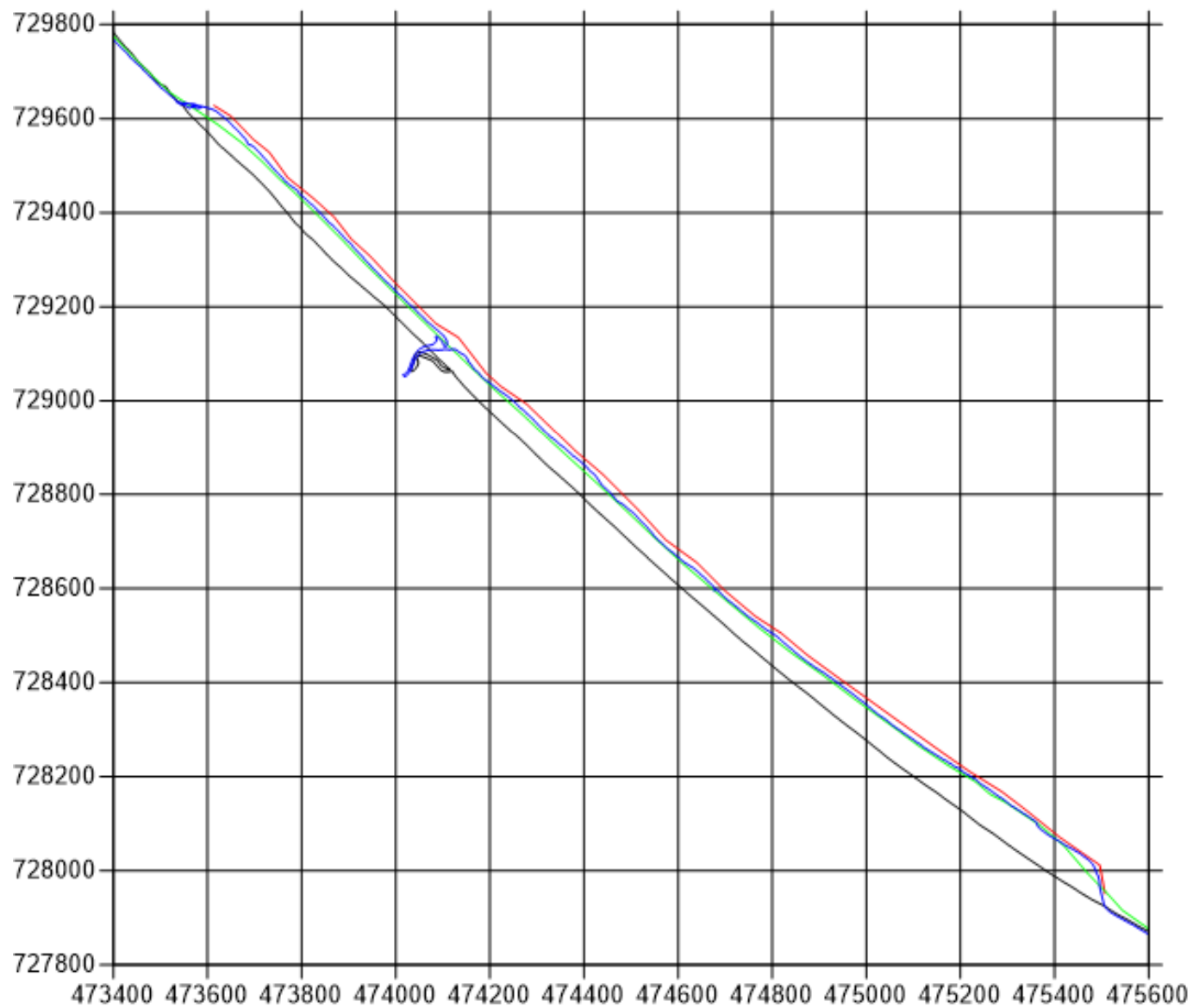
Granulometria: $D_{50}=0.22$ mm, $D_{90}=0.490$ mm, prędkość opadania: $W_s=0.028$ m/s

	ORŁOWO		BRZEŻNO	
Kierunek	Bijker	Van Rijn	Bijker	Van Rijn
NNE	13 000	20 000	-3 000	-3 000
NE	11 000	13 000	-2 000	-2 000
ENE	1 000	2 000	-1 000	-1 000
E	1 000	~ 0	~ 0	~ 0
ESE	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0
SE	-1 000	-1 000	1 000	1 000
SSE	-1 000	~ 0	4 000	5 000
S	~ 0	~ 0	18 000	20 000
Dodatni (W→E)	26 000	35 000	23 000	26 000
Ujemny (E→W)	-2 000	-1 000	- 6 000	-6 000
Wynadkowy	24 000	34 000	17 000	20 000

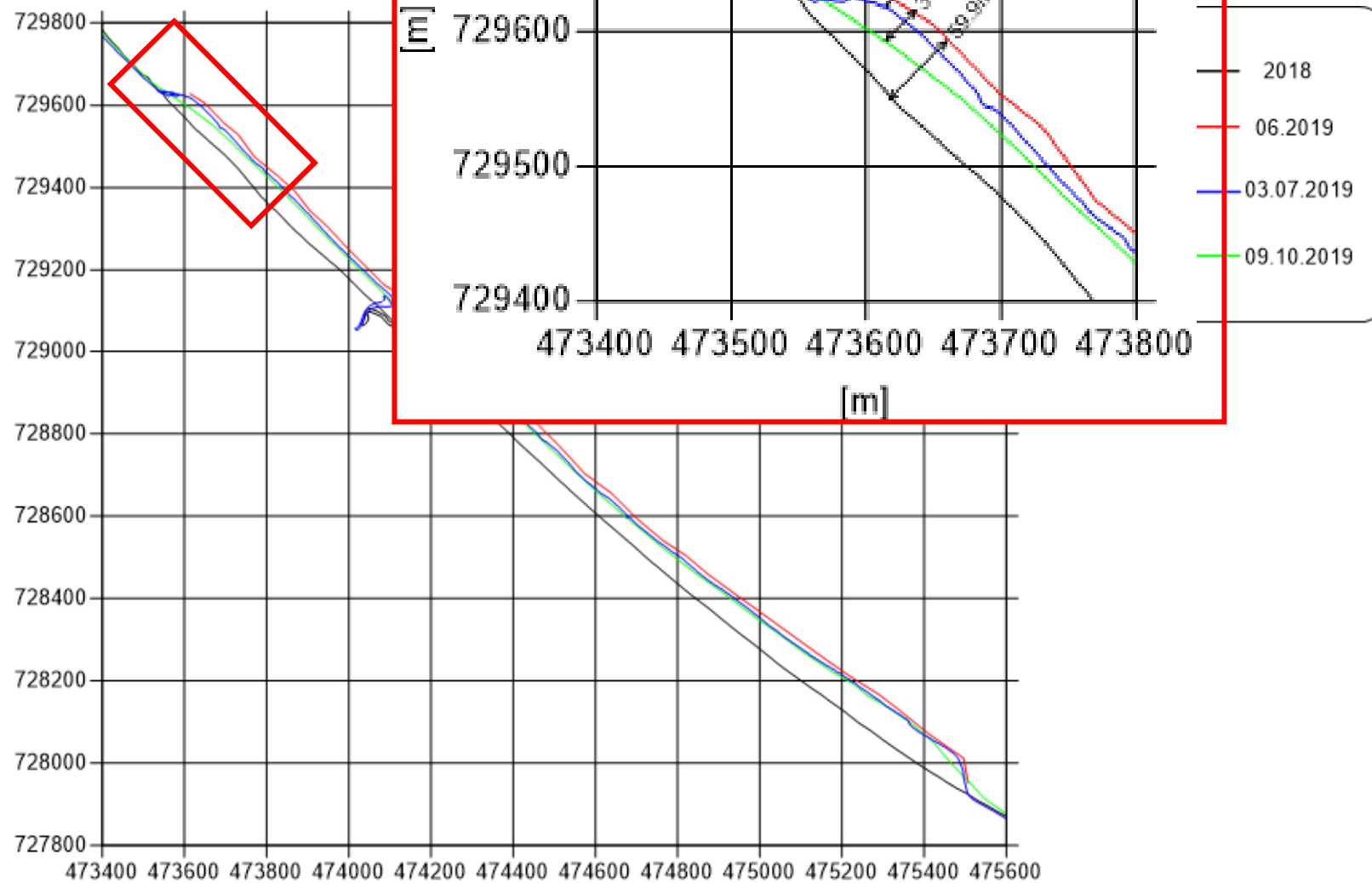
Wzdłużbrzegowy transport osadu - obliczenia



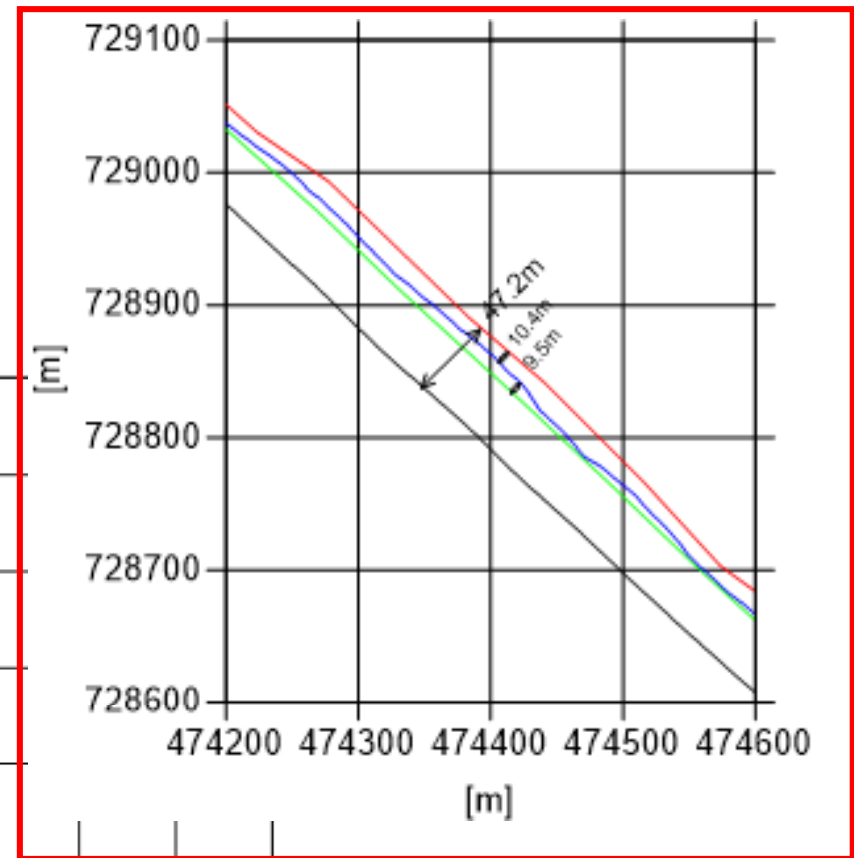
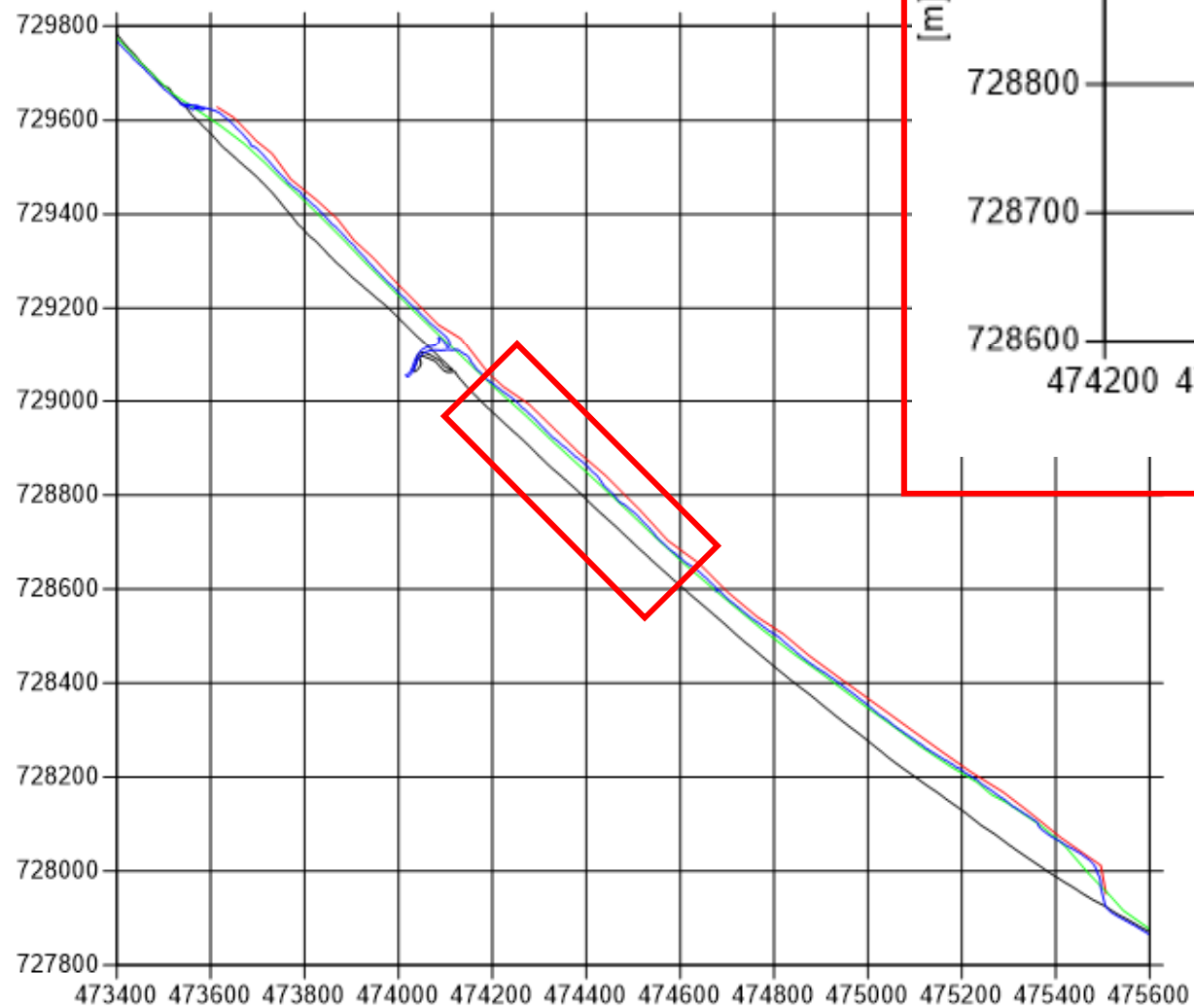
Pomiary - Brzeźno



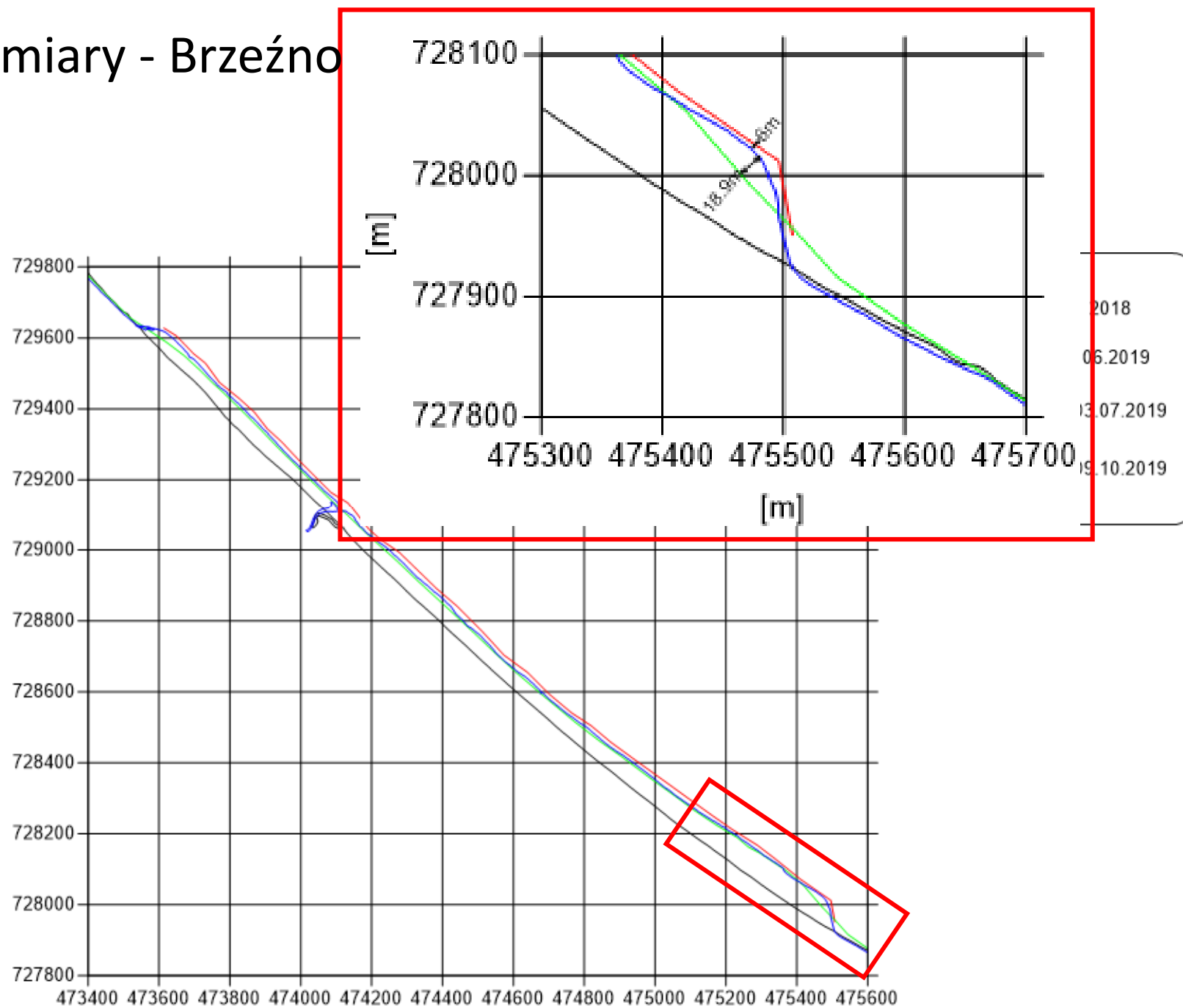
Pomiary - Brzeźno



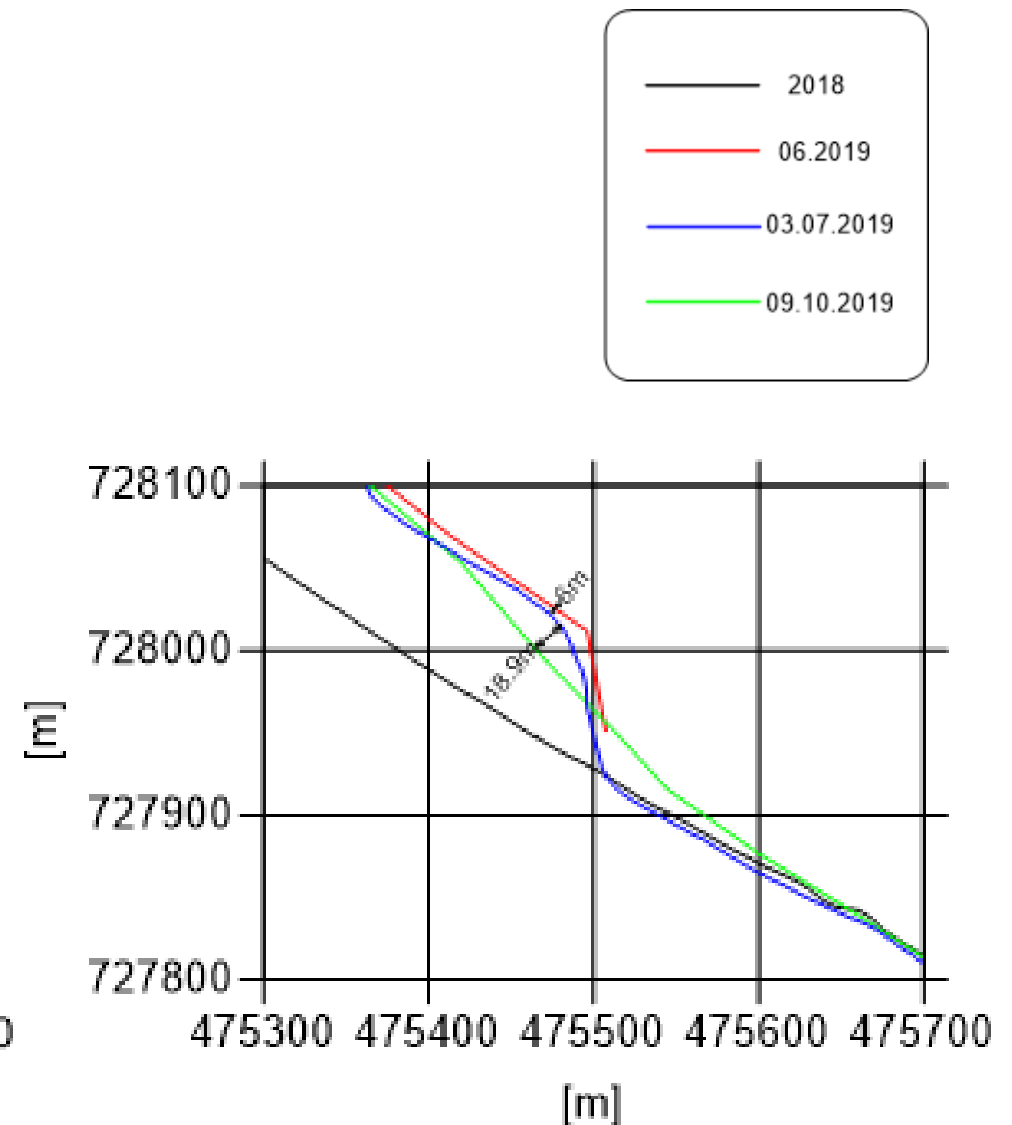
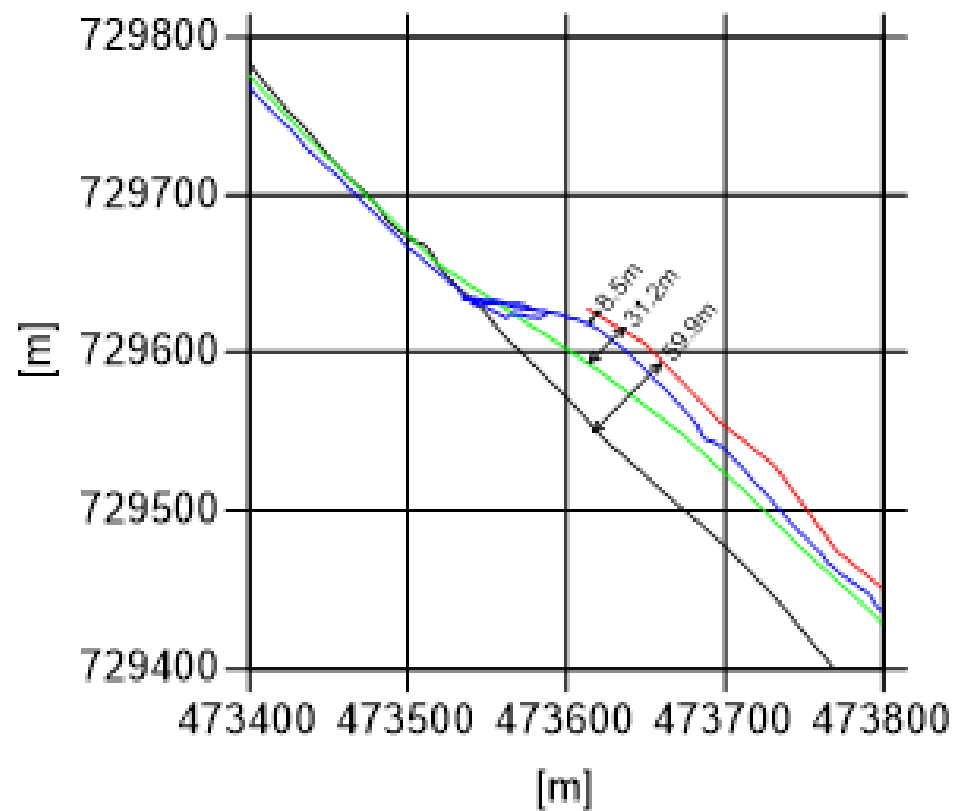
Pomiary - Brzeźno



Pomiary - Brzeźno

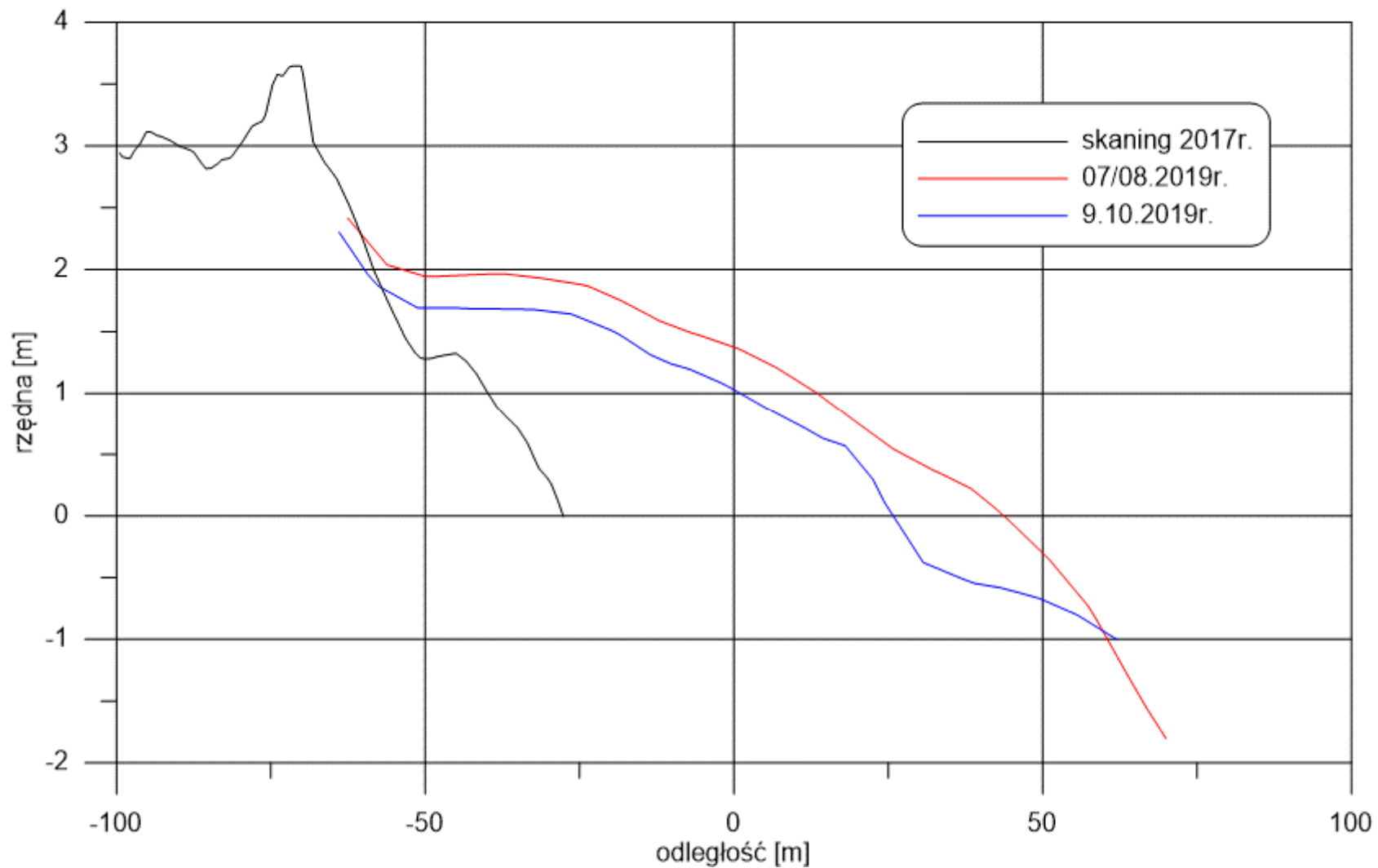


Pomiary - Brzeźno

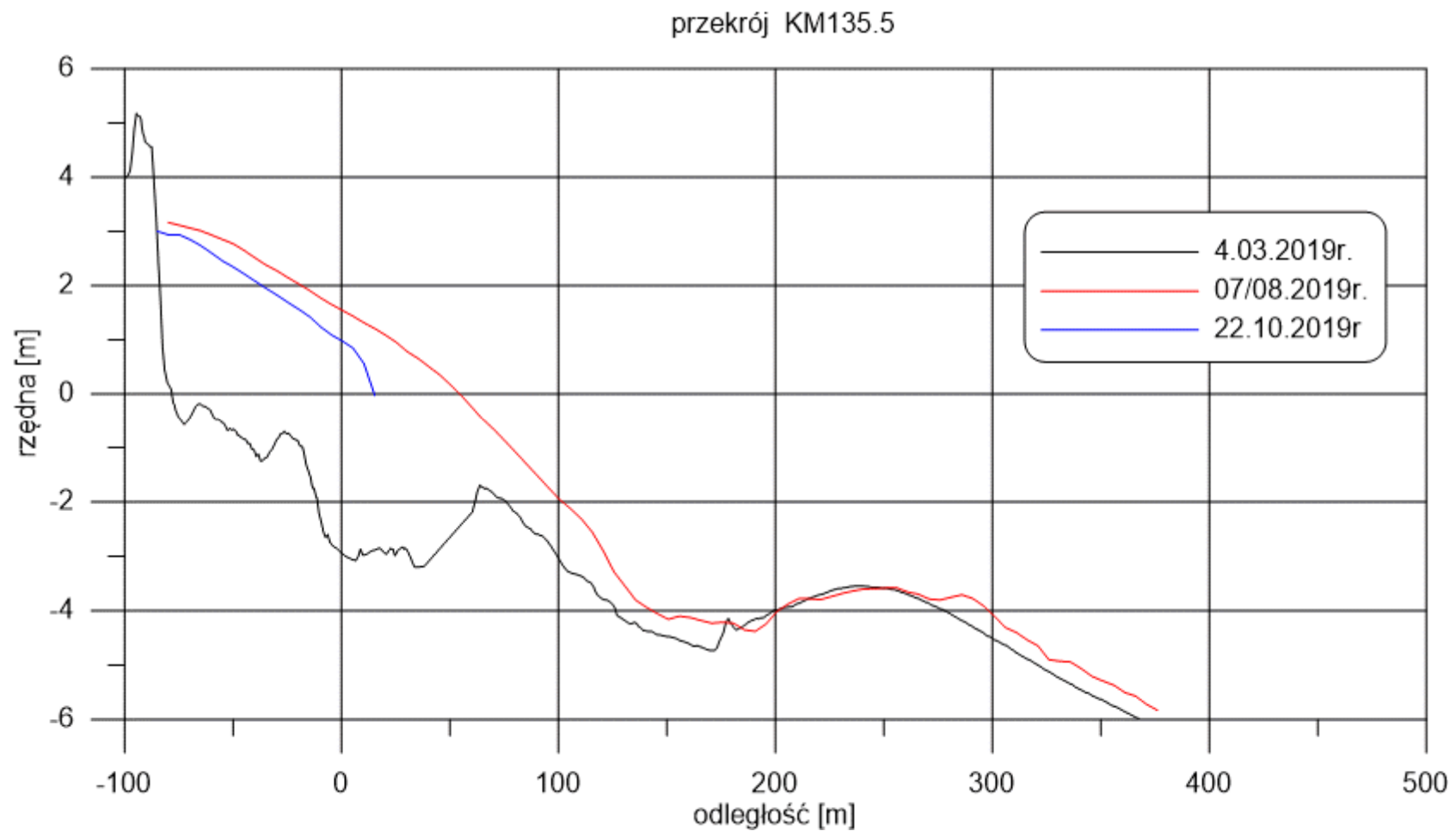


Pomiary – Brzeźno | Jastrzębia Góra

przekrój KM72.5



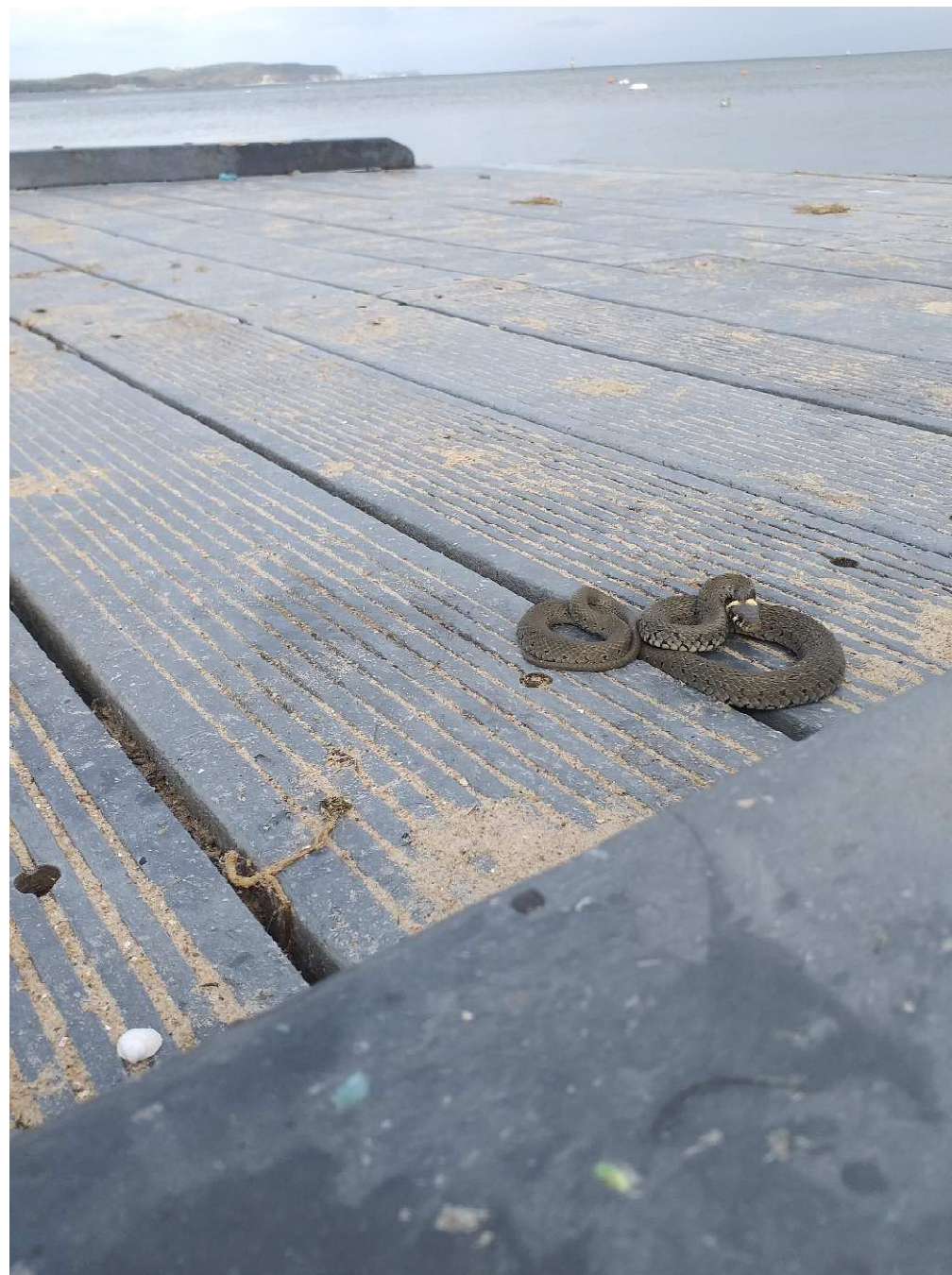
Pomiary – Brzeźno | Jastrzębia Góra



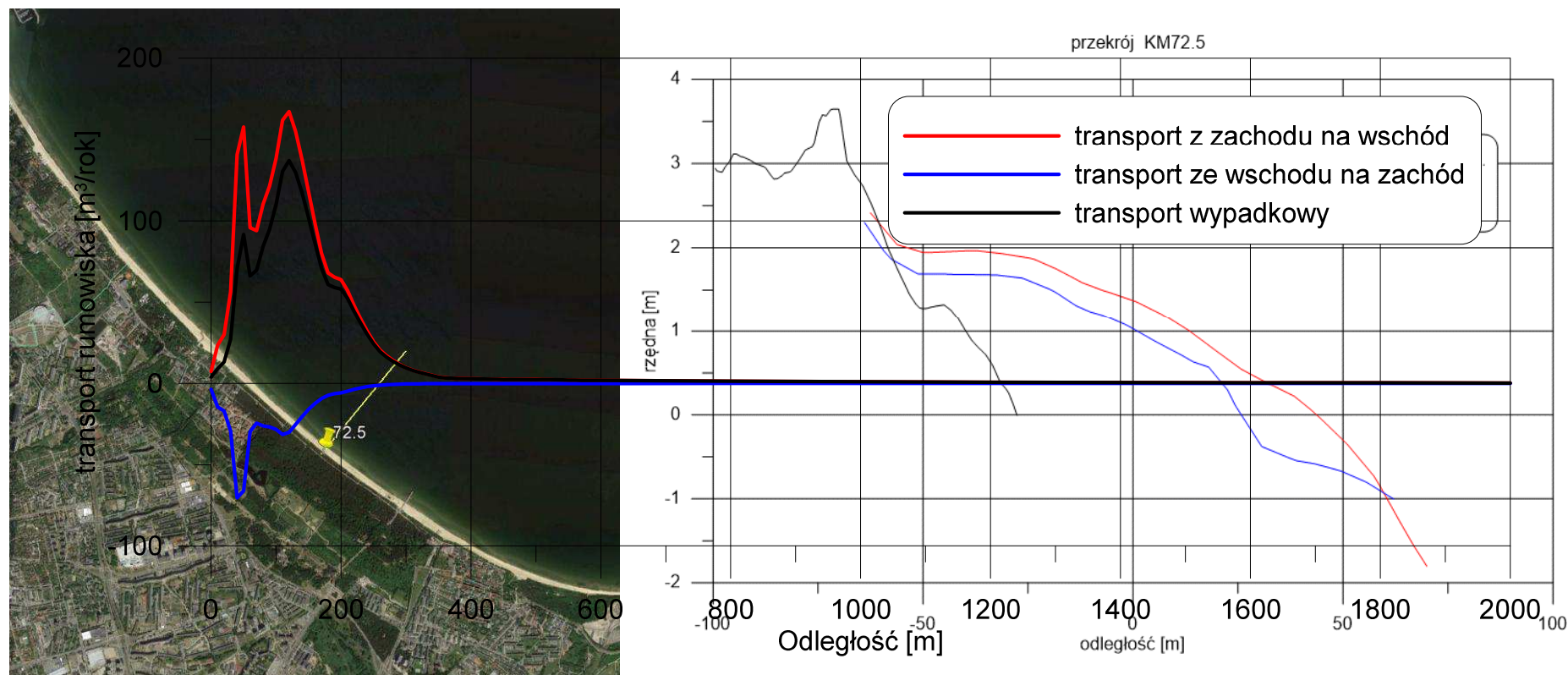
Wnioski

- Duże, lokalne zasilania brzegu to aktualny trend na świecie;
- W ciągu ok. 6 m-cy obserwuje się :
 - cofnięcie LB o około 20 m (na skrzydłach);
 - cofnięcie LB o około 10 m (w centralnej części);
 - obniżenie OZ o około 0,5 m);
- W pierwszym etapie dochodzi do bardziej dynamicznego procesu erozji, po pewnym czasie (adaptacja brzegu) proces erozji zmniejsza się;
- Naturalne procesy transportu osadu będą zmierzały w kierunku przemieszczania osadu wzdłuż plaży;
- Tak długo, jak materiał będzie znajdował się do głębokości ok. 5 m (Brzeźno) i ok. 8 m (Jastrzębia), tak długo możemy być pewni pozytywnego oddziaływania projektu;
- Obserwacje trwają.

Dziękuję za uwagę

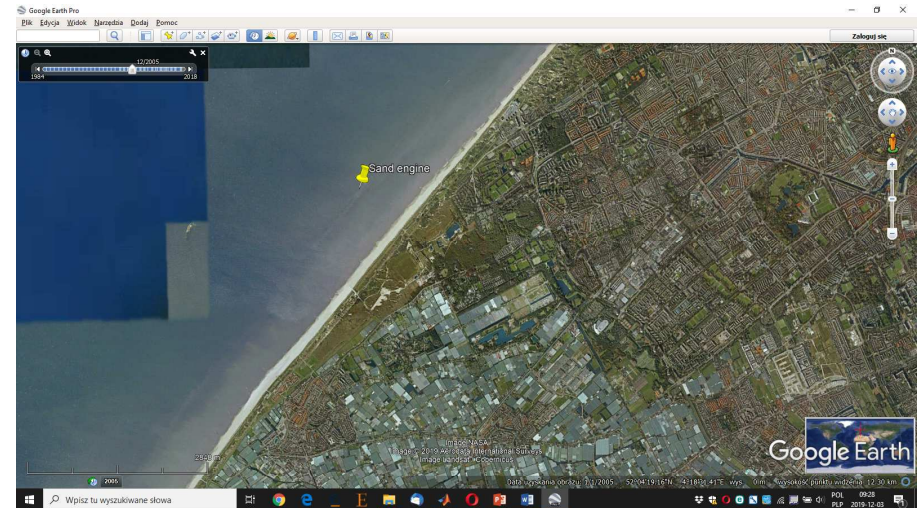
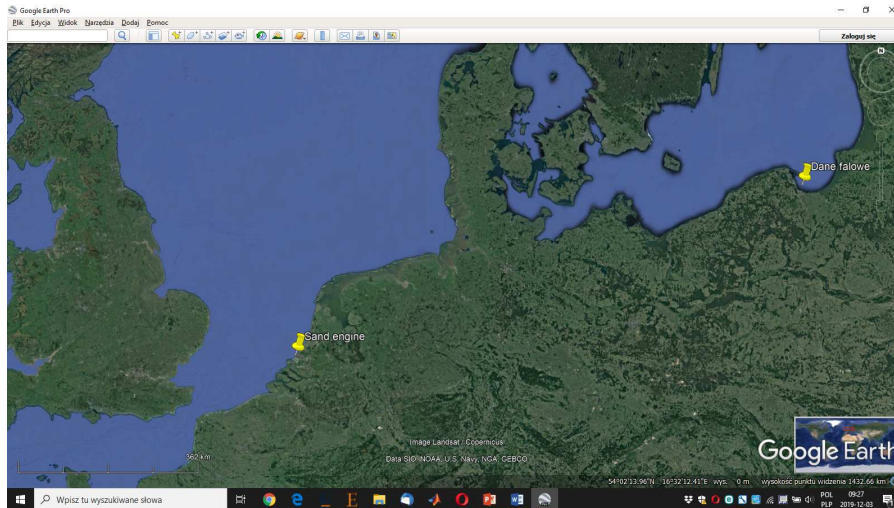


Brzeźno

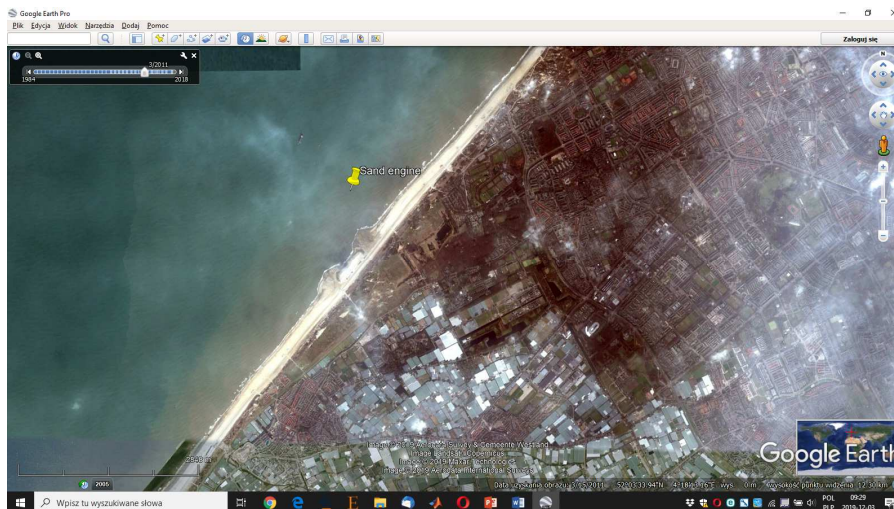


Obliczony wzdłużbrzegowy transport rumowiska w rejonie Brzeźna
(formuła van Rijna)

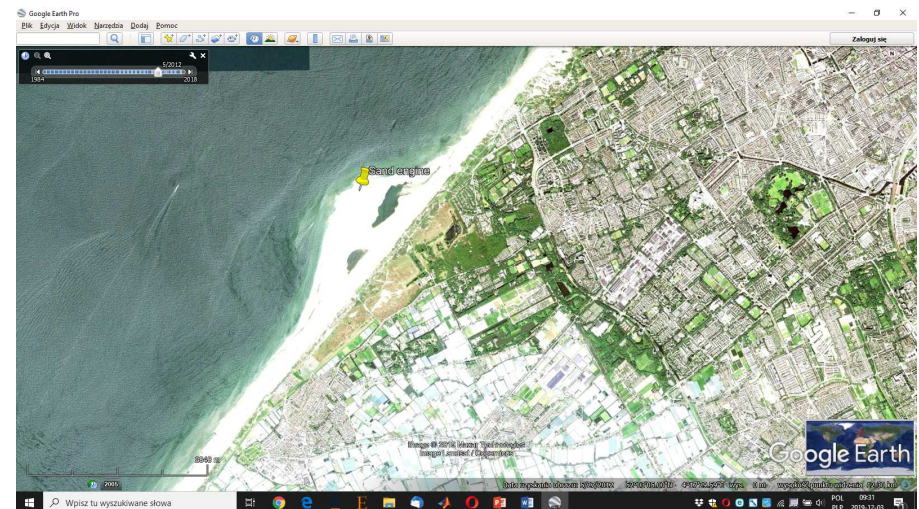
Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie – nietypowe przykłady – *sand engine* (NL)



2005 r.

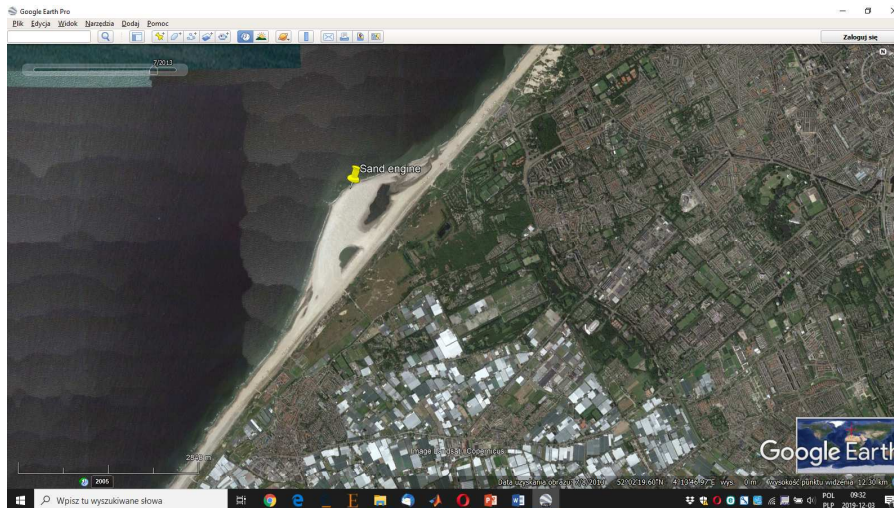


03/2011 r.

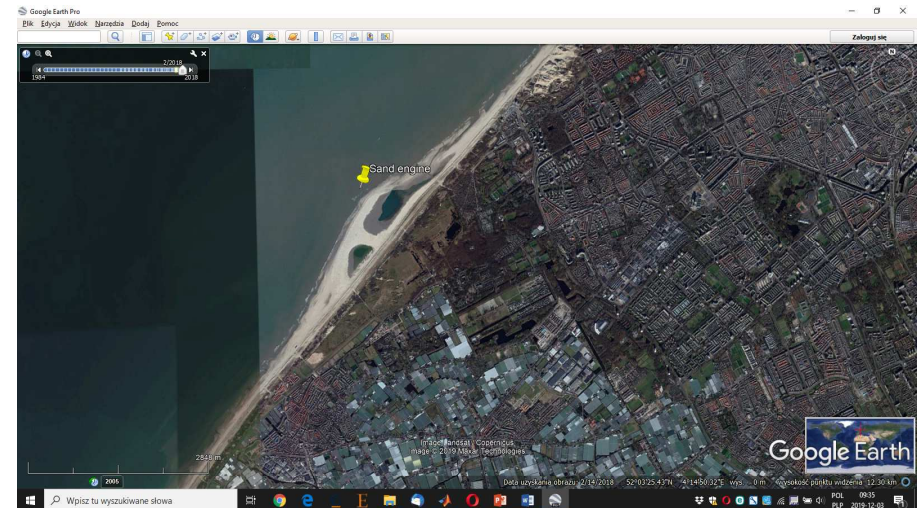


05/2012 r.

Powszechność metody pn. sztuczne zasilanie - nietypowe przykłady



12/2015 r.



02/2018 r.

