

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

ZADANIE

MODELOWANIE MATEMATYCZNE DYNAMIKI LODU NA PROJEKTOWANYM ZBIORNIKU SIARZEWO ORAZ NA RZECE PONIŻEJ STOPNIA WODNEGO SIARZEWO.

1 PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie usługi:

Modelowanie matematyczne dynamiki lodu na projektowanym zbiorniku Siarzewo oraz na rzece poniżej Stopnia Wodnego Siarzewo.

2 PRZEWIDYWANY ZAKRES BADAŃ PRZEPUSZCZANIA LODU PRZEZ STOPIEŃ WODNY I ZBIORNIK SIARZEWO

2.1 Badaniami należy objąć odcinek rzeki Wisły od Stopnia Wodnego (SW) Włocławek w km 674,85 do km 715,00, tj. około 8 km poniżej osi SW Siarzewo.

2.2 Zakres badanych przepływów, w m³/s, powinien wynikać z aktualnie obowiązującej Instrukcji Lodołamania dla SW Włocławek i jest on następujący w tym przekroju:

- przepływ minimalny 1308; w tym 200 przez elektrownię wodną i 1308 przez jaz,
- 3008; w tym 1500 przez elektrownię wodną i 1508 przez jaz,
- 4538; w tym 1500 przez elektrownię wodną i 3038 przez jaz,
- 5384; w tym 1500 przez elektrownię wodną i 3884 przez jaz,
- 6104; w tym 1500 przez elektrownię wodną i 4604 przez jaz.

2.3 Przepuszczanie lodu przez stopień powinno przebiegać w następujących warunkach:

- utrzymanie stałej pokrywy lodowej powyżej elektrowni wodnej Siarzewo,
- utrzymanie NPP, równego 46,00 m n.p.m.,
- warstwa przelewającej się wody ponad opuszczonymi klapami do 2,0 m,
- zerowy przepływ przez turbinę w bezpośrednim sąsiedztwie jazu.

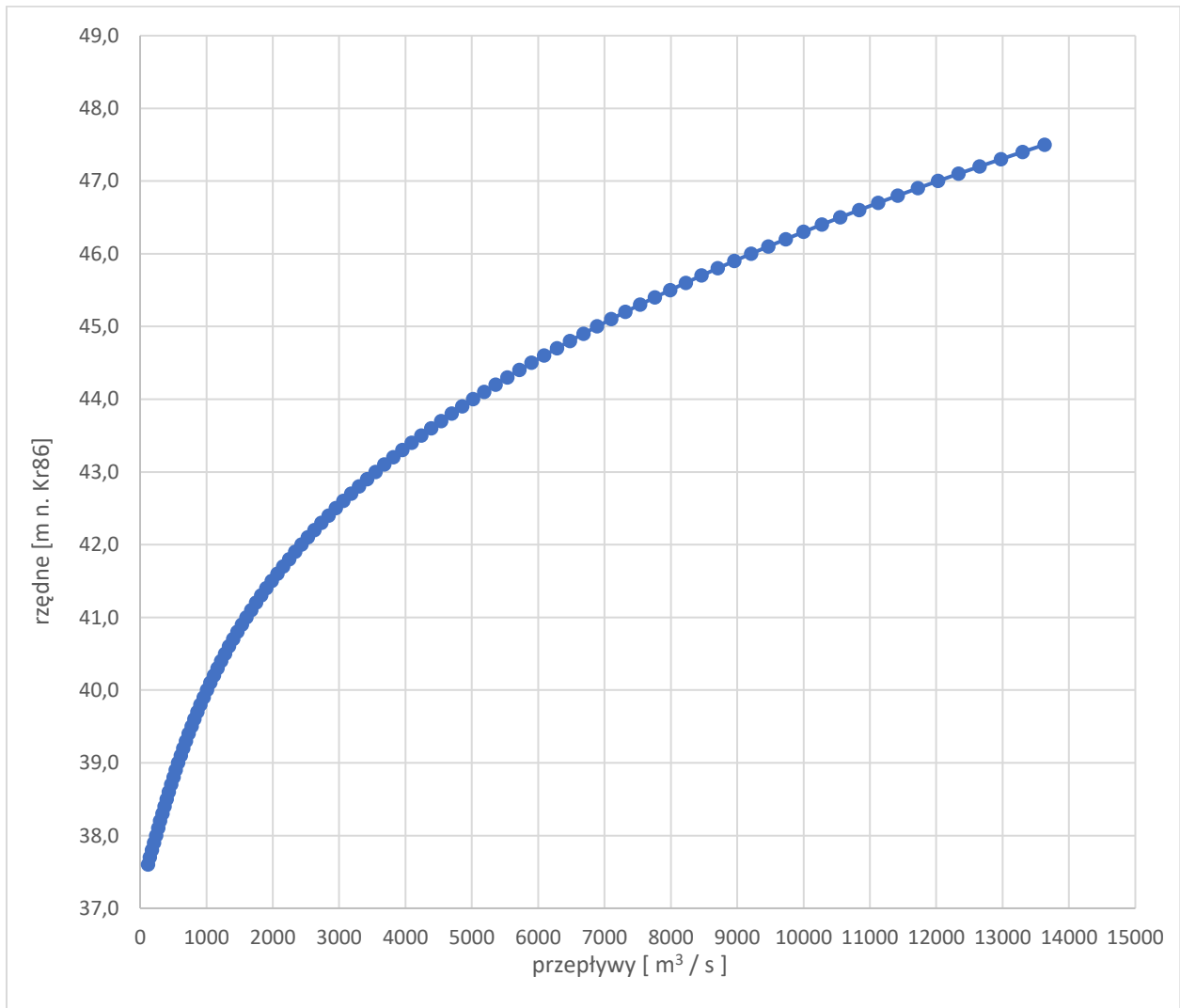
2.4 Na modelu zbiornika i dolnego stanowiska stopnia powinna być wyznaczona trasa rynny do spławiania lody z uwzględnieniem minimalnej głębokości toru wodnego dla lodołamaczy tj. 1,80 m wraz z wytypowaniem potencjalnych odcinków zatorowych (weryfikacja trasy i szerokości rynny wyznaczonej w Koncepcji Programowo-Przestrzennej (KPP) (p. 3. a.)).

2.5 W przypadku wystąpienia odcinków o zagrożeniu zatorowym, należy określić właściwe, optymalne parametry przekrojów poprzecznych, wykluczające zagrożenie zatorowe.

- 2.6 Należy określić wpływ prędkości wody i wiatru wiejącego z różnych kierunków na skuteczność przebiegu akcji lodołamania i przepuszczania lodów przez stopień.
- 2.7 Należy wyznaczyć siły oddziaływania spławianego lodu na brzegi projektowanych wysp na zbiorniku oraz Zielonej Kępy poniżej stopnia.
- 2.8 Dla podanych przepływów należy określić liczbę i lokalizację otwartych przesł jazu oraz wartości przepływów przez elektrownię wodną.
- 2.9 W rejonie awanportu górnego śluzy SW Siarzewo należy określić kierunki przepływu lodu, a w sytuacji doływu lodu na stanowisko górne śluzy zaproponować rozwiązanie techniczne uniemożliwiające gromadzenie się lodu w rejonie wrót górnych śluzy.
- 2.10 Warunki przepływu wody w dolnym stanowisku stopnia które należy przyjąć w symulacjach numerycznych:

Tablica 2.1. Wartości liczbowe krzywej konsumcyjnej

Rzędna Z	Przepływ Q	Rzędna Z	Przepływ Q	Rzędna Z	Przepływ Q	Rzędna Z	Przepływ Q
m n. Kr86	m ³ /s	m n. Kr86	m ³ /s	m n. Kr86	m ³ /s	m n. Kr86	m ³ /s
1	2	3	4	5	6	7	8
37,6	116	40,1	1056	42,6	3063	45,1	7098
37,7	146	40,2	1109	42,7	3179	45,2	7313
37,8	177	40,3	1164	42,8	3299	45,3	7533
37,9	208	40,4	1220	42,9	3422	45,4	7758
38,0	239	40,5	1279	43,0	3549	45,5	7988
38,1	270	40,6	1339	43,1	3679	45,6	8222
38,2	301	40,7	1402	43,2	3813	45,7	8461
38,3	333	40,8	1466	43,3	3950	45,8	8705
38,4	365	40,9	1533	43,4	4091	45,9	8954
38,5	398	41,0	1602	43,5	4236	46,0	9207
38,6	432	41,1	1673	43,6	4384	46,1	9466
38,7	466	41,2	1747	43,7	4537	46,2	9730
38,8	501	41,3	1823	43,8	4693	46,3	9998
38,9	537	41,4	1902	43,9	4853	46,4	10272
39,0	573	41,5	1983	44,0	5017	46,5	10551
39,1	611	41,6	2067	44,1	5185	46,6	10835
39,2	650	41,7	2153	44,2	5357	46,7	11124
39,3	689	41,8	2243	44,3	5533	46,8	11419
39,4	730	41,9	2335	44,4	5714	46,9	11719
39,5	773	42,0	2430	44,5	5898	47,0	12024
39,6	816	42,1	2528	44,6	6087	47,1	12335
39,7	861	42,2	2628	44,7	6281	47,2	12651
39,8	907	42,3	2732	44,8	6478	47,3	12972
39,9	955	42,4	2839	44,9	6680	47,4	13299
40,0	1005	42,5	2949	45,0	6887	47,5	13632

Wykres 2.1. Krzywa konsumcyjna**Tablica 2.2.** Przepływy charakterystyczne

Przepływ charakterystyczny	Wartość w profilu Siarzewo [m³/s]
Najwyższy wysoki WWQ	6 936
Średni wysoki SWQ	3 492
Średni ze średnich rocznych SSQ	924
Średni niski SNQ	298
Najniższy niski NNQ	162
Przepływ nienaruszalny Q_n	355

Tablica 2.3. Przepływy maksymalne o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia (Q_{\max}) wraz z odpowiadającymi im rzędnymi zwierciadła wody rzeki Wisły w profilu obliczeniowym Siarzewo

Prawdopodobieństwo	Przepływ	Rzędna zwierciadła wody odpowiadająca przepływowi Q_{\max}
przewyższenia	Q_{\max} [m ³ /s]	Rz. z.w. [m n.p.m. Kr.]
P [%]		
50	2900	42,46
20	4240	43,50
10	5180	44,10
5	6100	44,61
3	6760	44,94
2	7280	45,18
1	8150	45,57
0,5	9020	45,93
0,3	9660	46,17
0,2	10160	46,36
0,1	11000	46,66
0,05	11840	46,94
0,02	12970	47,30

Tablica 2.4. Obliczeniowe stany i przepływy wezbraniowych wód dla głównych budowli hydrotechnicznych stopnia wodnego Siarzewo

Przepływ obliczeniowy	Wartość przepływu [m ³ /s]	Stan wody [m n.p.m. Kr86]
$Q_k = Q_{0,02\%}$	12 970	47,30
$Q_m = Q_{0,1\%}$	11 000	46,66
$Q_{1\%}$	8 150	45,57
Woda budowlana $Q_{5\%}$	6 100	44,61
Woda budowlana $Q_{10\%}$	5 180	44,10

3 ZAMAWIAJĄCY PRZEKAŻE DO WYKORZYSTANIA NASTĘPUJĄCE MATERIAŁY (wersja elektroniczna):

- Koncepcja Programowo-Przestrzenna (moduły w zakresie niezbędnym do realizacji zamówienia) wraz z danymi hydrologicznymi przyjętymi do obliczeń.
- Numeryczny Model Terenu.
- Weryfikacja danych hydrologicznych dla projektowanego SW Siarzewo.
- Notatka służbowa ze spotkania w dn. 07.10.2019 r. ws. danych hydrologicznych.