



Koncepcja udroźnienia rzeki Kaczawy na odcinku od ujścia rzeki Wilczej do ujścia Kaczawy do Odry



Opracowanie wykonane na zlecenie Fundacji WWF Polska

Autorzy: Marta Puzdrowska, Jacek Engel

Wrocław, czerwiec 2015

© Fundacja WWF Polska

Zawartość koncepcji

1.	Przedmiot koncepcji	4
2.	Charakterystyka rzeki Kaczawy i jej zlewni	4
3.	Charakterystyka zlewni pod względem ochrony przyrody	7
4.	Charakterystyka ichtiologiczna rzeki Kaczawy	7
5.	Identyfikacja potencjalnych obiektów, stanowiących przegrody w migracji ryb.	9
6.	Informacje o obiektach i proponowane rozwiązania koncepcyjne	25
6.1.	Obiekt 1 - MEW Prochowice I	25
6.2.	Obiekt 2 - MEW Prochowice II	28
6.3.	Obiekt 3 - Jaz Prochowice	30
6.4.	Obiekt 4 - Stopień Bieniowice	41
6.5.	Obiekt 5 - Próg Legnica Piątnica	47
6.6.	Obiekt 6 - Legnica PKP	52
6.7.	Obiekt 7 - Legnica (Mostowa)	56
6.8.	Obiekt 8 - Legnica ul. Chłopska	59
6.9.	Obiekt 9 - Legnica Leroy Marlin	61
6.10.	Obiekt 10 - Legnica Nowodworska	64
6.11.	Obiekt 11 - Legnica Majątek	68
6.12.	Obiekt 12 - Jaz Przybków	72
6.13.	Obiekt 13 -Jaz Smokowice - wodociągi legnickie	81
6.14.	Obiekt 14 -Próg Święciany	87

6.15. Obiekt 15 -stopień Krotoszyce I	92
6.16. Obiekt 16 - stopień Krotoszyce II	95
6.17. Obiekt 17 - stopień Wysocko	99
6.18. Obiekt 18 - Próg Kopacz I	104
6.19. Obiekt 19 - Próg Kopacz II	107
6.20. Obiekt 20 -Próg (Węzeł Złotoryjski)	110
6.21. Obiekt 21 -Most I (Węzeł Złotoryjski)	112
6.22. Obiekt 22 -Most łukowy II (Węzeł Złotoryjski)	114
6.23. Obiekt 23 -Jaz (Węzeł Złotoryjski)	117
6.24. Obiekt 24 -Śluza (Węzeł Złotoryjski)	119
6.25. Obiekt 25 -Most chojnowski	124
6.26. Obiekt 26 -Próg Rzeczna	129
6.27. Obiekt 27 i 28 -Próg poniżej mostu drogowego	131
6.28. Obiekt 29 -stopień	135
6.29. Obiekt 30 -bród przy „zalewie” Złotoryja	137
6.30. Obiekt 31 -Próg kamienny przy „zalewie” Złotoryja	140
6.31.Obiekt 32 -Jaz Złotoryja	141
6.32. Obiekt 33 -Jaz Jerzmanice-Zdrój	145
6.33. Obiekt 34 -Jaz Nowa Ziemia	150
7. Literatura	154

1. Przedmiot koncepcji

Niniejsza koncepcja została wykonana na zlecenie WWF Polska. Celem wykonania opracowania jest analiza możliwości udrożnienia ekologicznego rzeki Kaczawy od odcinka od ujścia rzeki Wilczej do ujścia Kaczawy do Odry, tj. w od 0+00 km do 58 km biegu rzeki.

Na potrzeby wykonania zadania odbyła się wizja lokalna w terenie, na podstawie której sporządzenie wykaz stopni mogących stanowić potencjalne miejsca nieciągłości rzeki.

Jako spodziewane efekty wdrożenia zaleceń niniejszej koncepcji wskazać można następujące elementy:

- umożliwienie swobodnej migracji na tarliska dla troci i łososi,
- poprawa warunków bytowania karpionatych reofilnych w dolnym biegu Kaczawy,
- ułatwienie migracji na tarliska rybnom z Odry (świnkom, kleniom, brzanom i in. reofilnym karpionatym).
- dzięki planowanym zabiegom możliwe będzie odtworzenie stad tarlowych łososi i (lub) troci w dorzeczu Kaczawy. Wzmocnienie populacji certy w systemie Odry.

2. Charakterystyka rzeki Kaczawy i jej zlewni

Kaczawa jest lewostronnym dopływem rzeki Odry. Do Odry uchodzi w 445,0 (315,9) km biegu na wysokości 93,7 m n.p.m., poniżej Prochowic, w pobliżu wsi Kwiatkowice. Całkowita długość rzeki wynosi około 86,1 km. Średni spadek Kaczawy wynosi **5,31‰**. Na niemalże całej długości rzeki, Kaczawa charakteryzuje się kamienistym i żwirowym dnem. Rzeka na całym biegu oraz jej zlewnia zlokalizowane są na terenie województwa dolnośląskiego, w powiatach: bolesławieckim, jaworskim, jeleniogórskim, kamiennogórskim, legnickim, mieście Legnica (na prawach powiatu), lubińskim, lwóweckim, polkowickim, średzkim, świdnickim, wałbrzyskim, wołowskim oraz złotoryjskim. W obrębie zlewni Kaczawy 16 gmin położonych jest w całości w omawianym obszarze, a 29 gmin częściowo.

Zlewnia Kaczawy ma powierzchnię 2261,3 km². Średni spadek zlewni wynosi 1,20‰. Około 69,30% powierzchni zlewni stanowią grunty orne, a około 24,69% obszary leśne.

Największymi dopływami omawianego cieku są: Nysa Szalona – 53,5 km, Wierzbak – 48,3 km oraz Czarna Woda – 47,1 km. Zlewnia Kaczawy, obejmująca zlewnię rzeki Kaczawy i zlewnię rzeki Cichej Wody, położona jest w regionie wodnym Środkowej Odry.

Źródła Kaczawy zlokalizowane są w okolicy miejscowości Kaczorów (Góry Kaczawskie), na wysokości 550 m n.p.m. Źródła tworzą cztery potoki, odprowadzające północne stoki Gór Ołowianych. Górny bieg Kaczawy leży w północnej części Gór Kaczawskich o strukturze gór niskich należących do Sudetów Zachodnich oraz wschodniej części Pogórza Kaczawskiego o strukturze pogórza niskiego z pokrywającymi go osadami zlodowaceń. Należą one do Pogórza Zachodniosudeckiego. Północna część Gór Kaczawskich i wschodnia Pogórza Kaczawskiego pokryta jest głównie plejstoceniowymi glinami stokowymi i eluwialnymi na wychodniach skał metamorficznych.

Zlewnia środkowego biegu rzeki położona jest na obszarze Równiny Jaworskiej wchodzącej w skład Wysoczyzny Chojnowskiej, która stanowi część Niziny Śląsko-Łużyckiej o strukturze moreny czołowej oraz zachodniej części Obniżenia Podsudeckiego i zachodniej części Wzgórz Strzelińskich o strukturze charakterystycznej dla grzbietów i wzgórz, wyspowych przedgórz o cechach twardzieli i ostańców. Obszar ten należy do makroregionu Przedgórze Sudeckiego. W zachodniej części Wzgórz Strzegomskich i Obniżeniu Podsudeckim przeważają gliny stokowe i plejstoceniowe lessy i utwory lessopodobne. Równinę Jaworską i Wysoczyznę Chojnowską pokrywają głównie plejstoceniowe gliny zwałowe oraz lessy i utwory lessopodobne. W dolnym biegu rzeki zlewnia obejmuje: Dolinę Dolnej Kaczawy oraz południowo-wschodnią część Równiny Lubuskiej, które należą do makroregionu Niziny Śląsko-Łużyckiej oraz Pojezierze Kunickie wchodzące w skład Równiny Wrocławskiej, makroregionu Niziny Śląskiej.

W dolnym biegu rzeki przeważają wysoczyzny morenowe. Dolina rzeki Kaczawy ma charakterystyczną strukturę rzeźby dla holocenijskiego dna doliny i terasów niskich. W Dolinie Dolnej Kaczawy występują głównie plejstocenijskie piaski i żwiry rzeczne, piaski i żwiry lodowcowe oraz holocenijskie piaski, żwiry i mady rzeczne. Na Równinie Lubińskiej dominują piaski i żwiry wodnolodowcowe.

W zlewni Kaczawy położonych jest 18 jezior (MPHP 2010), z czego do największych należą: Jezioro Kunickie (102,2 ha), Jezioro Koskowskie (57,3 ha), Jezioro Jaśkowskie (25,3 ha) oraz Jezioro Tatarak (19,3 ha). Ponadto znajduje się tu 37 zbiorników wodnych (MPHP 2010), w tym dwa największe to Zbiornik Słup (280,9 ha) i Zbiornik Winna Góra (39,0 ha). W północnej i południowej części zlewni Kaczawy zlokalizowane są liczne stawy hodowlane. W km 8+200 Nysy Szalonej, zlokalizowany jest zbiornik retencyjny Słup.

Uwaga:

Informację o lokalizacji wodowskazów oraz podstawowe dane do projektowania, zawarto w tabeli zestawieniowej obiektów, mogących stanowić potencjalnie przegrodzenie cieków.

3. Charakterystyka zlewni pod względem ochrony przyrody

W obszarze zlewni Kaczawy występują obszary mające kluczowe znaczenie dla zachowania bioróżnorodności poprzez ochronę zagrożonych i rzadkich gatunków roślin, zwierząt i ich siedlisk. Należą do nich obszary Natura 2000, ustanowione na mocy dyrektyw unijnych – specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO): PLH020015 – Wrzosowisko Przemkowskie, PLH020042 – Ostrzyca Proboszczowicka, PLH020054 – Ostoja nad Bobrem, PLH020052 – Pątnów Legnicki, PLH020037 – Góry i Pogórze Kaczawskie, PLH020092 – Źródlika koło Zimnej Wody, PLH020034 – Dobromierz, PLH020018 – Łęgi Odrzańskie, PLH020087 – Gałuszki w Chocianowie oraz obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO): PLB020005 – Bory Dolnośląskie i PLB020008 – Łęgi Odrzańskie.

Ponadto w zlewni Kaczawy mieści się 16 rezerwatów przyrody: Buki Sudeckie, Góra Miłek, Wąwóz Lipa, Nad Groblą, Łęg Korea, Wąwóz Lipa, Zimna Woda, Jezioro Koskowickie, Błyszcz, Torfowisko Borówki, Torfowisko Kunickie, Wąwóz Myśliborski koło Jawora, Buczyna Storczykowa na Białych Skałach, Ponikwa, Ostrzyca Proboszczowicka, Wilcza Góra. Na terenie zlewni Kaczawy zlokalizowane są również 3 parki krajobrazowe: Przemkowski Park Krajobrazowy, Park Krajobrazowy Chełmy i Rudawski Park Krajobrazowy oraz 5 obszarów chronionego krajobrazu – Dolina Czarnej Wody, Grodziec, Ostrzyca Proboszczowicka, Dolina Odry i Góra Krzyżowa.

Łącznie w zlewni Kaczawy obszary chronione zajmują powierzchnię 926,6 km², co stanowi ok. 35,5% całej powierzchni omawianej zlewni.

4. Charakterystyka ichtiologiczna rzeki Kaczawy

W wodach województwa dolnośląskiego występuje 40 rodzimych gatunków ryb i minogów (program restytucji jesiotra jeszcze nie został rozpoczęty).

Duży spadek jednostkowy dna rzeki sprawia, że do połączenia z Nysą Szaloną Kaczawa zachowuje charakter rzeki krainy pstrąga. Na odcinku ujście Nysy Szalonej do ujścia Czarnej Wody fizjograficznie ma charakter krainy lipienia, natomiast bieg dolny krainy brzany (bez gatunku przewodniego), spośród reofilnych karpiowatych dominują tu klenie i jelce. Wszystkie dopływy Kaczawy (do Czarnej Wody) mają charakter krainy pstrąga. Z dopływów Czarnej Wody kraina pstrąga wyodrębnia się jedynie w Lubiatówce i w Skorej (w dolnym biegu tej rzeki, poniżej Chojnowa jest kraina lipienia).

W Czarnej Wodzie i jej pozostałych dopływach trudno wyodrębnić jakąkolwiek krainę rybną z uwagi na to, iż w tym rejonie występuje duże skumulowanie stawów rybnych, bardzo ograniczających letnie stany wód w tej rzece. Przeprowadzono jednak przed laty udaną próbę introdukcji lipienia do Czarnej Wody, który do czasów obecnych utrzymał się tylko w Skorej.

Do zbiornika przeciwpowodziowego w Kaczorowie, w rzece są potencjalne tarliska dla anadromicznych łososiowatych. Największa liczba potencjalnych tarlisk znajduje się na odcinku pomiędzy ujściem Nysy Szalonej a piętrzeniem w Jerzmanicach.

Tylko na krótkich odcinkach powyżej piętrzeń dno jest pokryte osadami drobnoziarnistymi. Potencjalne tarliska dla łososiowatych są także w dolnym biegu Kaczawy, aż po Prochowice. Od kilku lat do Kaczawy wstępuje na tarło troć, która nie potrafi sforsować piętrzenia w Prochowicach (7,6 km biegu rzeki).

Kaczawa, będąca jedyną górską rzeką w pobliżu dużych aglomeracji LGOM-u jest poddana silnej presji wędkarskiej, co przy braku swobodnej migracji pstrągów pomiędzy poszczególnymi odcinkami rzeki doprowadza do niekorzystnego zjawiska, do tarła głównie przystępują pstrągi o spowolnionym tempie wzrostu.

Charakterystyka ryb występujących w Kaczawie (na podstawie opracowań Jana Błachuty):

Węgorzowate – *Anguillidae*

Węgorz (*Anguilla anguilla*). Węgorz jest gatunkiem dwuśrodowiskowym, katadromicznym, czyli takim, który dorosłe życie spędza w wodach słodkich, a na tarło wędruje do morza. Zarówno w Odrze, jak i większości jej dopływów jest pospolitym gatunkiem, choć nigdzie nie osiąga znacznych zagęszczeń. Spotykany jest w prawie całym biegu Odry. Występuje nawet w jej górskich dopływach, w Kaczawie i Kwisie odnotowano jego obecność w odcinkach zaliczanych do krainy pstrąga. Jego obecność nie wynika jednak nie tyle z naturalnych migracji wstępujących młodych węgorzy, tylko z intensywnych zarybień, prowadzonych przez rybackich użytkowników wód.

Wymagania:

Maksymalna długość ryby: 100 cm
Maksymalna prędkość wody: 0,4-0,8 m/s
Minimalna głębokość korytarza: 0,3 m
Minimalna głębokość szczeliny: -
Minimalna głębokość komory/ basenu: 0,6m
Minimalna szerokość szczeliny: -
Szerokość komory/ basenu : 1,5 m
Minimalna długość komory/ basenu: 2,3 m

Łososiowate – *Salmonidae*

Troć (*Salmo trutta trutta*). Troć do niedawna dość licznie gromadziła się w ujściowym odcinku Bobru, sporadycznie trafiała się także w Kwisie. Trocie w Bobrze dopływały aż do dopływów karkonoskich (Łomnica), w Nysie Kłodzkiej natomiast aż powyżej Kłodzka. Najprawdopodobniej wędrowały Odrą jeszcze wyżej, do Oldzy i w górne, przyźródłowe partie Odry. Przyczyny obecnego zaniku troci są podobne jak przyczyny zaniku łososia – zanieczyszczenia wody i przegrodzenie rzek. Troć okazała się jednak gatunkiem odporniejszym na zmianę środowiska, nawet obecnie wędruje Odrą aż po próg w Wałach Śląskich, usiłuje także wędrować na tarło do Kaczawy. W latach 2001-2002 została wprowadzona także do Widawy, a w roku 2002 do dopływu Bystrzycy – Strzegomki.

Wymagania:

Maksymalna długość ryby: 110 cm
Maksymalna prędkość wody: 0,95-2,95 (4,0) m/s
Minimalna głębokość korytarza: 0,5 m
Minimalna głębokość szczeliny: 0,4 m
Minimalna głębokość komory/ basenu: 0,8m
Minimalna szerokość szczeliny: 0,3 m
Szerokość komory/ basenu : 1,8 m
Minimalna długość komory/ basenu: 2,7 m

Pstrąg potokowy (*Salmo trutta fario*). Pstrąg potokowy jest pospolitym gatunkiem w górskich dopływach Odry. Jako forma rezydentalna nie jest on tak mocno zagrożony przez rozerwanie ciągłości rzeki jak gatunki dwuśrodowiskowe. W wielu rzekach jego występowanie jest jednak uzależnione od stałego zarybiania. Najcenniejsze są populacje pstrąga potokowego w nizinnych dopływach Odry, które nigdy nie były nim zarybiane (dorzecze Baryczy, Widawy, Ślęzy). Na tych naturalnych stanowiskach należy pstrąga potokowego uważać za gatunek zagrożony.

Wymagania:

Maksymalna długość ryby: 50 cm
Maksymalna prędkość wody: 0,8-1,8 (4,0) m/s

Minimalna głębokość korytarza: 0,4 m
 Minimalna głębokość szczeliny: 0,3 m
 Minimalna głębokość komory/ basenu: 0,6m
 Minimalna szerokość szczeliny: 0,2 m
 Szerokość komory/ basenu : 1,4 m
 Minimalna długość komory/ basenu: 2,1 m

Lipieniowate – *Thymallidae*

Lipień (*Thymallus thymallus*). Lipień jest rezydentalnym gatunkiem powszechnie występującym w górskich dopływach Odry, Nysie Kłodzkiej, Kaczawie i Kwisie oraz, w wyniku udanej reintrodukcji, także w Bobrze.

Wymagania:

Maksymalna długość ryby: 60 cm
 Maksymalna prędkość wody: 0,7-1,6 m/s
 Minimalna głębokość korytarza: 0,4 m
 Minimalna głębokość szczeliny: 0,3 m
 Minimalna głębokość komory/ basenu: 0,7m
 Minimalna szerokość szczeliny: 0,25 m
 Szerokość komory/ basenu : 1,5 m
 Minimalna długość komory/ basenu: 2,3 m

Na podstawie wymagań ichtiofauny przyjęto następujące założenia projektowe:

	Założenia projektowe
Maksymalna prędkość wody [m]	0,4-2,95
Minimalna głębokość korytarza [m]	0,5
Minimalna głębokość szczeliny [m]	0,4
Minimalna głębokość komory/ basenu [m]	0,8
Minimalna szerokość szczeliny [m]	0,3
Szerokość komory/ basenu [m]	1,8
Minimalna długość komory/ basenu [m]	2,7

5. Identyfikacja potencjalnych obiektów, stanowiących przegrody w migracji ryb.

Na podstawie zebranych danych i przeprowadzonej wizji lokalnej wskazano grupę obiektów, zlokalizowanych w korycie rzeki Kaczawy, potencjalnie mogących wpływać na drożność ekologiczną odcinka rzeki objętego koncepcją.

Tak więc na odcinku rzeki Kaczawy od jej ujścia do Odry km 0+000 do ujścia rzeki Wilczej w km 58+000 Kaczawy, wytypowano 34 obiekty.

Obiekty zestawiono w postaci tabelarycznej poniżej. Wskazane lokalizacje zostały określone na kolejnych mapkach.

nr obiektu	nazwa lokalizacja	rodzaj obiektu	km rzeki Kaczawy	współrzędne format dziesiętnym	spad	istniejące elektownie wodne	planowane inwestycje
	wylot z młynówki		5+377	51.2775081 16.3770238			
1	MEW Prochowice I	MEW	W km 0+397 kanału młyńskiego	51.2774980 16.3717116			-
2	Mew Prochowice II	MEW	W km 1+960 kanału młyńskiego	51.2745583 16.3579318			-
	wlot		7+337	51.2753722 16.3540332			
3	Jaz Prochowice	jaz	7+337	51.2754342 16.3530354	h=4,55	MEW	MEW biprowodmel
4	Stopień Bieniowice	jaz	15+968	51.250767, 16.259611	h=0,7		-
wodowskaz Pątnów Legnicki rzeka Kaczawie			19+200	SSQ = 9,20 m ³ /s SNQ = 3,21 m ³ /s Qmin = 1,74 m ³ /s Qmax = 149,89 m ³ /s			
wodowskaz Piątnica rzeka Kaczawie			20+600	SSQ = 8,59 m ³ /s SNQ = 3,01 m ³ /s Qmin = 1,67 m ³ /s Qmax = 140,48 m ³ /s			
5	Legnica Piątnica	próg kamienny	23+664	51.222692, 16.179285			-

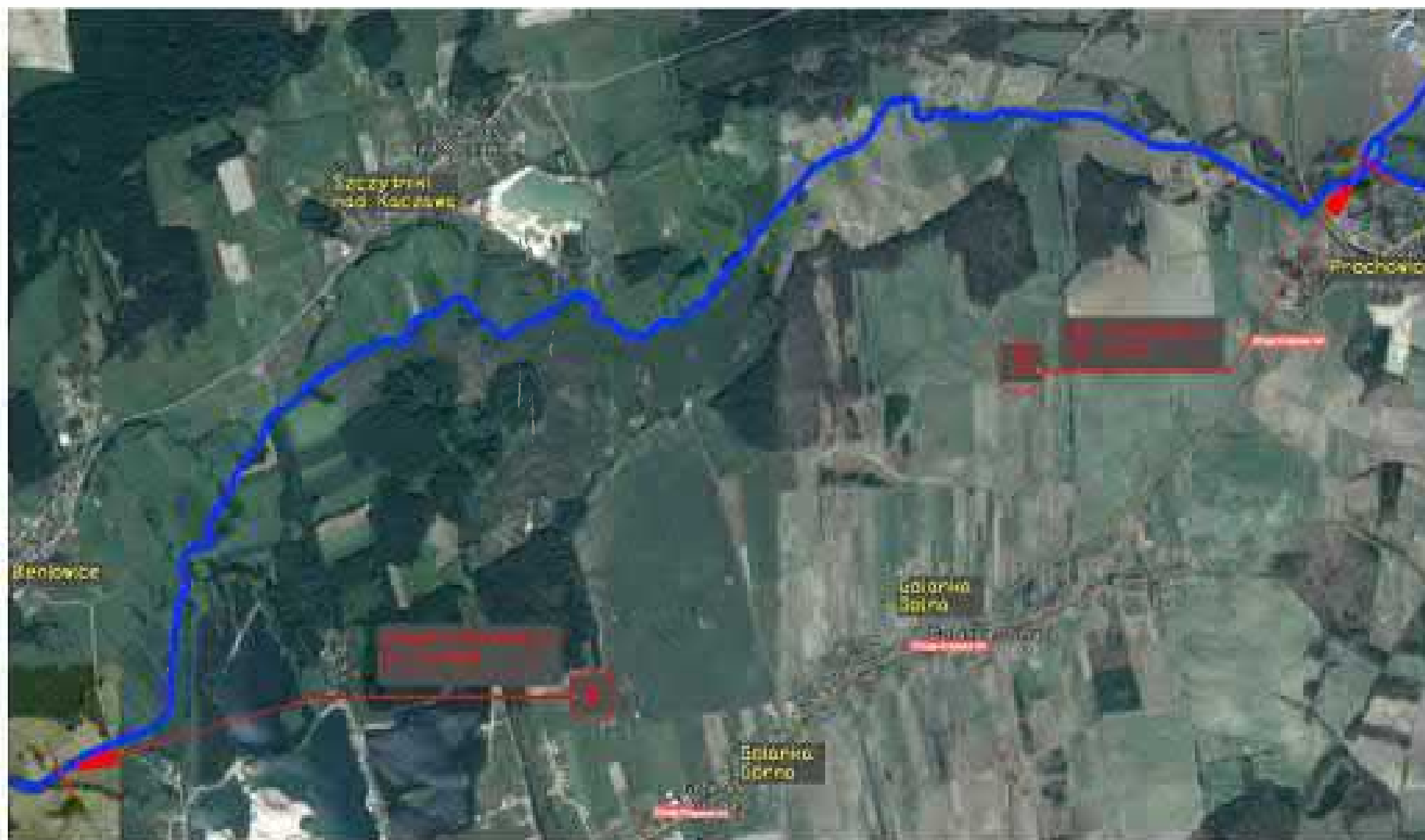
6	Legnica PKP	jaz	24+494	51.215720, 16.175689	h=0,4		-
7	Legnica (Mostowa)	próg kamienny	27+806	51.191202, 16.162453			-
8	Legnica ul. Chłopska	próg	28+081	51.189315, 16.160319			-
9	Legnica Leroy Marlin	próg kamienny	28+331	51.187371, 16.161003			-
10	Legnica Nowodworska	próg kamienny	29+077	51.181275, 16.156838			-
11	Legnica Majątek	próg	29+286	51.179669, 16.156047			-
12	Jaz Przybków	jaz	29+818	51.176771, 16.150207	h=2,49		MEW hydroenerga
13	Jaz Smokowice	jaz	33+477	51.168138, 16.109808	h=2,3		-
wodowskaz Dunino rzeka Kaczawie			35+300	SSQ = 4,79 m ³ /s SNQ = 1,52 m ³ /s Qmin = 0,92 m ³ /s Qmax = 84,49 m ³ /s			
14	Święciany	próg	38+643	51.143287 16.063373			-
15	Krotoszyce I	próg	39+351	51.140451, 16.055192			-
16	Krotoszyce II	próg	39+852	51.138140, 16.049002			-

wodowskaz Rzymówka rzeka Kaczawie			40+300	SSQ = 2,17 m³/s SNQ = 0,77 m³/s Qmin = 0,38 m³/s Qmax = 44,13 m³/s			
17	Wysocko	jaz	43+724	51.134277, 16.004874	h=1,2		-
18	Kopacz I	próg	46+987	51.132104 15.961185			-
19	Kopacz II	próg	47+366	51.133462 15.957019			-
20	Złotoryja (węzeł złotoryjski)	próg ścianka szczelna	47+780	51.1339858 15.9511158			-
21		most I z prostymi filarami	47+896	51.1344066 15.9499866			-
22		most II łukowy	47+943	51.1346355 15.9493858			-
23		jaz	48+009	51.1350192 15.9485811	h=0,7		-
24		śluza	48+082	51.1358035 15.9476718			-
25	DW 328	most	50+122	51.132930 15.927435			-
26	Złotoryja Rzeczna	kładka z progiem	51+135	51.128389 15.916860			-
27	Złotoryja most na drodze DW364	podwójny próg przed mostem	51+496 51+517	51.128064 15.911033			-

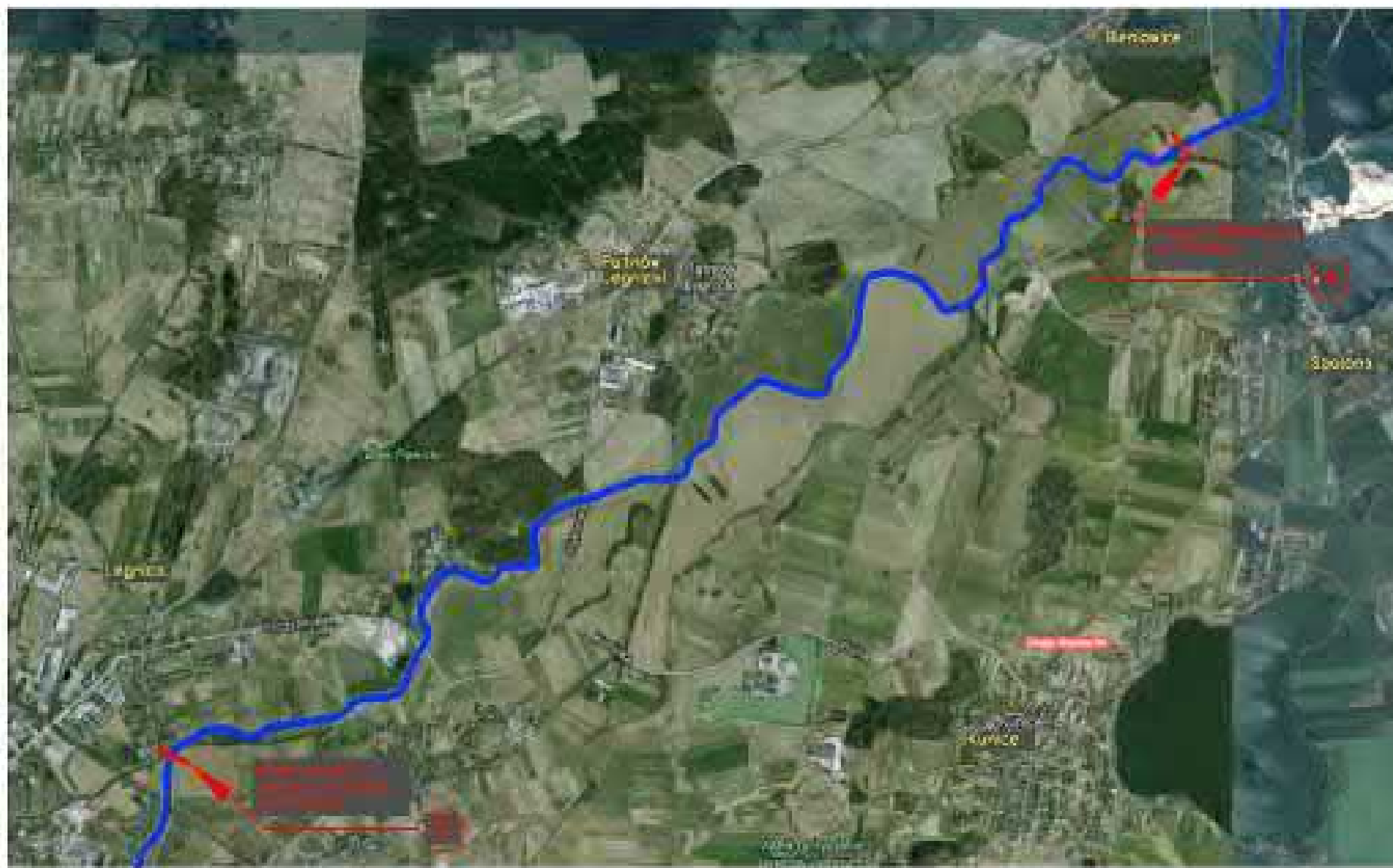
28	Złotoryja ul. Kolejowa	próg kamienny w świetle mostu	51+548	51.128064 15.911033			-
29	Złotoryja stopień poniżej „zalewu”	próg	52+578	51.124480 15.899261			-
30	bród	bród	52+783 most: 52+854	51.122716 15.897580			-
31	kamienny próg Złotoryja	próg kamienny	53+258	51.122052 15.892768			-
32	Jaz zalewu Złotoryja	jaz	53+973	51.118765 15.888082	h=0,9		-
33	Jerzmanice-Zdrój	jaz	55+445	51.1073803 15.8865242	h=3,1		-
34	Nowa Ziemia	jaz	57+498	51.0933112 15.8757806	h=3,8	MEW	-
wodowskaz Świerzawa rzeka Kaczawie			66+300	SSQ = 1,19 m³/s SNQ = 0,40 m³/s Qmin = 0,11 m³/s Qmax = 26,57 m³/s			

Numeracja kolejnych obiektów, określona w powyższym zestawieniu, posłużyła do opisu map lokalizacji przeszkód., umieszczonych na kolejnych stronach.

Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb:



Rys.3 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 2/11



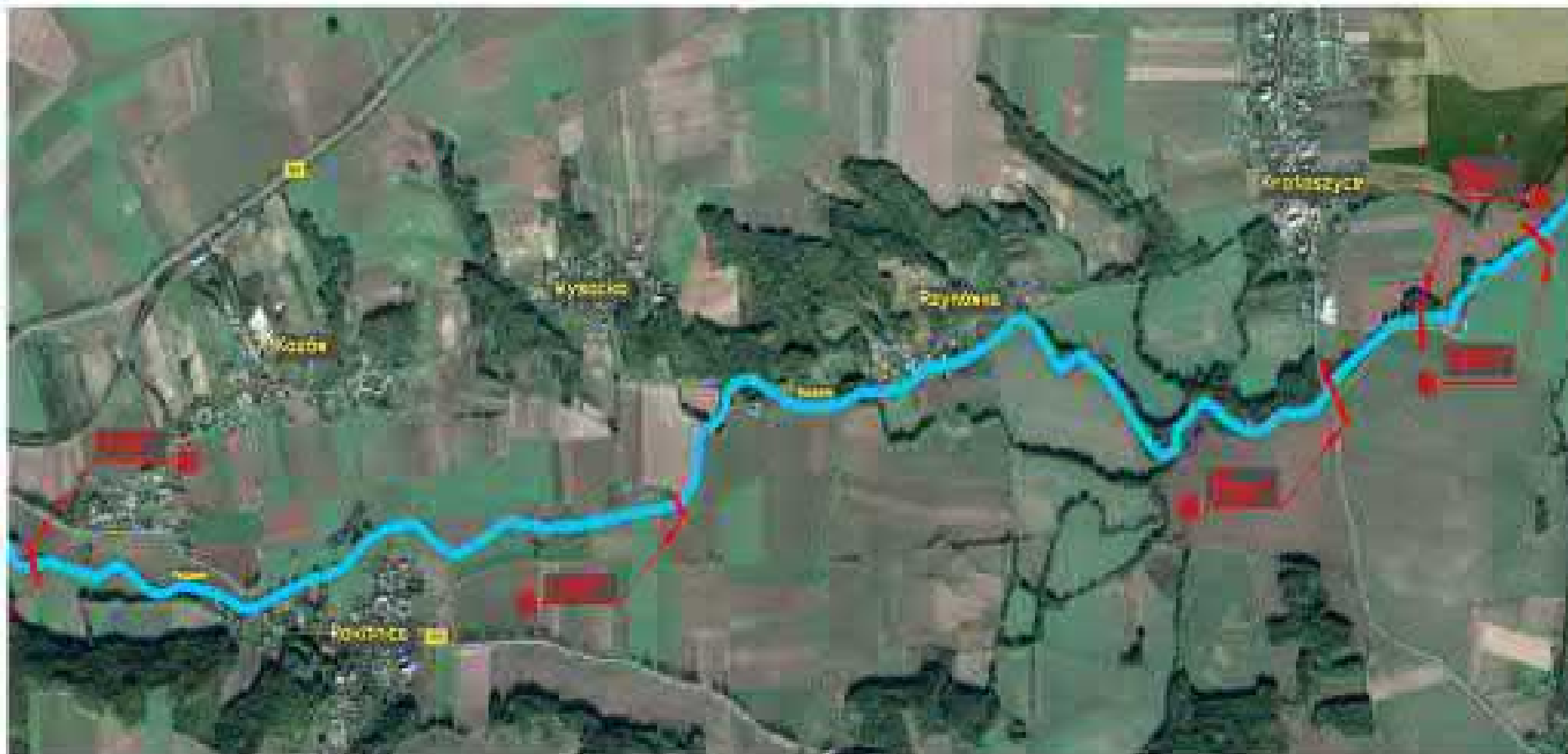
Rys.4 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 3/11



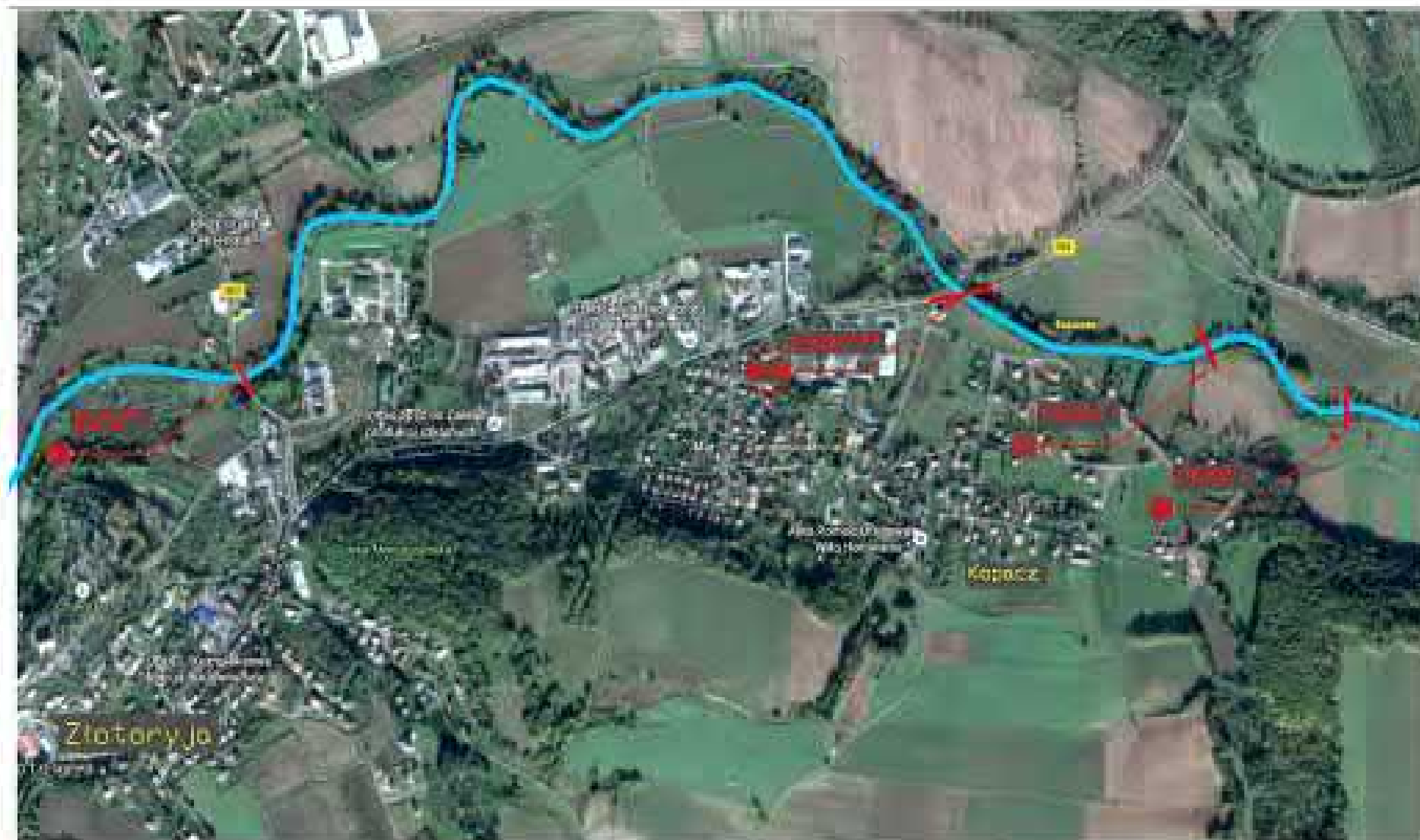
Rys.5 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 4/11



Rys.6 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 5/11



Rys.7 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 6/11



Rys.8 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 7/11



Rys.9 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 8/11



Rys.10 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 9/11



Rys.11 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 10/11



Rys.12 Lokalizacja obiektów mogących stanowić potencjalne przeszkody w migracji ryb 11/11

6. Informacje o obiektach i proponowane rozwiązania koncepcyjne

6.1. Obiekt 1 - MEW Prochowice I

Obiekt nr 1 to mała elektrownia wodna zlokalizowana na wylotowym odcinku kanału młyńskiego (0+397km), w okolicy ujścia kanału do rzeki Kaczawy w km 5+377. Elektrownia zlokalizowana jest pod adresem : ul. Młyńska 28a w Prochowicach. Obiekt jest własnością prywatną braci Majewskich.



Foto 1. Budynek MEW 1 w Prochowicach



Foto 2. Widok od strony wody górnej MEW 1.

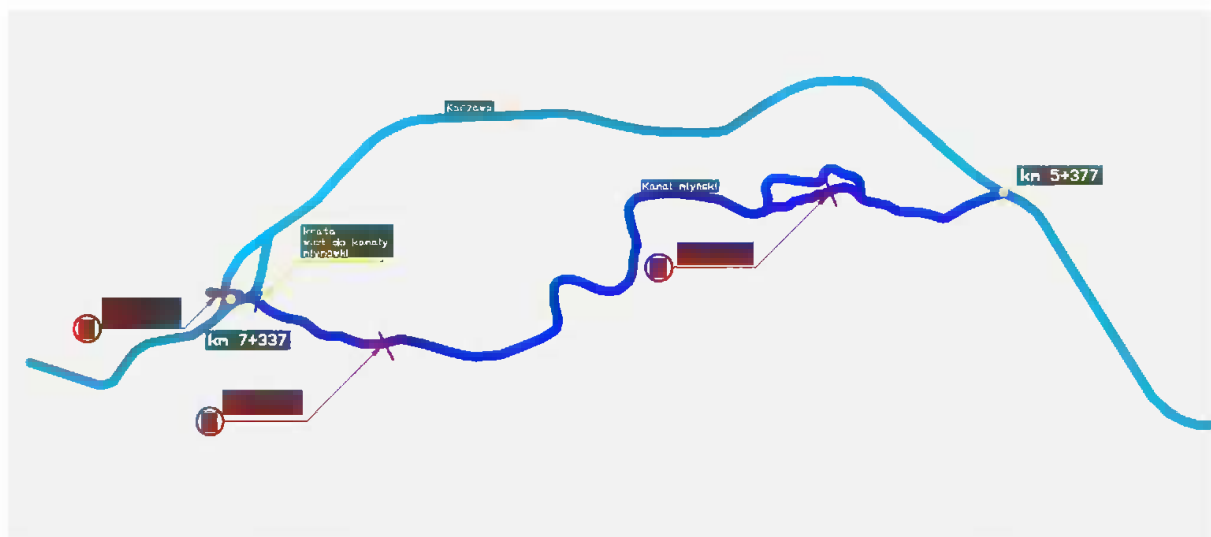


Foto 3. Widok od strony wody dolnej MEW 1.



Foto 4. Kanał wylotowy z budynkiem elektrowni MEW 1, stanowisko dolne.

Początkowo elektrownia typowana była jako potencjalne miejsce stanowiące przegrodę w migracji ryb, jednakże biorąc pod uwagę konstrukcję urządzeń wlotowym do kanału młynówki (wlot w km 7+337 rzeki Kaczawy), uniemożliwią rybom wpływanie na ten szlak wodny, a dodatkowo także i układ węzła w Prochowicach, podjęto wniosek, że budowa przepławki w tym miejscu nie ma racjonalnych przesłanek.



Rys.13. Układ węzła w Prochowicach (obiekty 1, 2,3).

Najwłaściwszym rozwiązaniem było by wykonanie zabezpieczeń w postaci (opcjonalnie):

- 1) krat o konstrukcji stalowej,
- 2) bariery elektrycznej,

uniemożliwiających wpływanie rybom na cały odcinek kanału młyńskiego, od strony wylotu z kanału do rzeki Kaczawy, tj w jej 5+377 km biegu.



Rys. 14 Propozycja zabezpieczenia dla obiektu nr 1.

6.2. Obiekt 2 - MEW Prochowice II

Obiekt nr 2 to druga mała elektrownia wodna zlokalizowana na odcinku kanału młyńskiego (1+960km). Elektrownia zlokalizowana jest pod adresem : ul. Młyńska 28 w Prochowicach. Obiekt jest własnością prywatną braci Majewskich.



Foto.5 Widok od strony wody górnej na MEW 2



Foto.6. Widok krat zabezpieczających stanowisko górne MEW 2.



Foto.7. Widok od strony wody dolnej na MEW 2

W związku z tym, że MEW 2 znajduje się wyłącznie na kanale młyńskim, zabezpieczenie możliwości migracji ryb przez kanał młyński jest w pełni wystarczającym zabiegiem i nie ma potrzeby budowy przepławki przy MEW 2.

6.3. Obiekt 3 - Jaz Prochowice

Jaz Prochowice zlokalizowany jest w 7+337 km biegu Kaczawy, na gruntach leżących w obrębie wsi Lisowice, gm. Prochowice, pow. Legnica woj. dolnośląskie.

Stopień Prochowice składa się z jazu stałego (rzędna przelewu 101,10 m), jazu ruchomego (5 przesł zamknięć szandorowych), dodatkowego stałego przelewu powodziowego oraz kanału płuczącego. Ponadto na stanowisku górnym zlokalizowany jest wlot, zabezpieczony kratą, do kanału młynówki, na której zlokalizowane są obiekty 1 i 2, wg. numeracji niniejszego opracowania.



Rys. 15. Układ stanowiska górnego stopnia Prochowice.



Foto.8. Widok na przelew powodziowy od strony wody górnej jaz Prochowice



Foto.9. Widok na jaz stały i ruchomy od strony wody górnej stopnia Prochowice



Foto.10. Widok stanowiska górnego stopnia Prochowice - kraty na wlocie do kanału młyńskiego



Foto.11. Widok od strony wody dolnej - stopień Prochowice.



Foto.11. Widok od strony wody dolnej jaz Prochowice - przelew powodziowy



Foto.11. Widok jazu stałego i wału powodziowego od strony wody dolnej stopnia Prochowice



Foto. 12. Kanał płuczący stopnia Prochowice

Budowle całego węzła wodnego Prochowice zaliczają się do II klasy budowli hydrotechnicznych. Na podstawie ww. Rozporządzenia, określono prawdopodobieństwa pojawiania się przepływu miarodajnego i kontrolnego, które dla II klasy budowli wynoszą:

- dla przepływu kontrolnego $p = 0,3\%$
- dla przepływu miarodajnego $p = 1\%$

Przepływy charakterystyczne dla roku suchego, przeciętnego i mokrego

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu w roku suchym [m ³ /s]	Wielkość przepływu w roku przeciętnym [m ³ /s]	Wielkość przepływu w roku mokrym [m ³ /s]
1.	NQ	1,33	2,14	2,90
2.	SQ	3,65	9,59	19,7
3.	WQ	8,87	62,9	352,0

Wielkości przepływów o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się wraz z wyższymi pokazano poniżej:

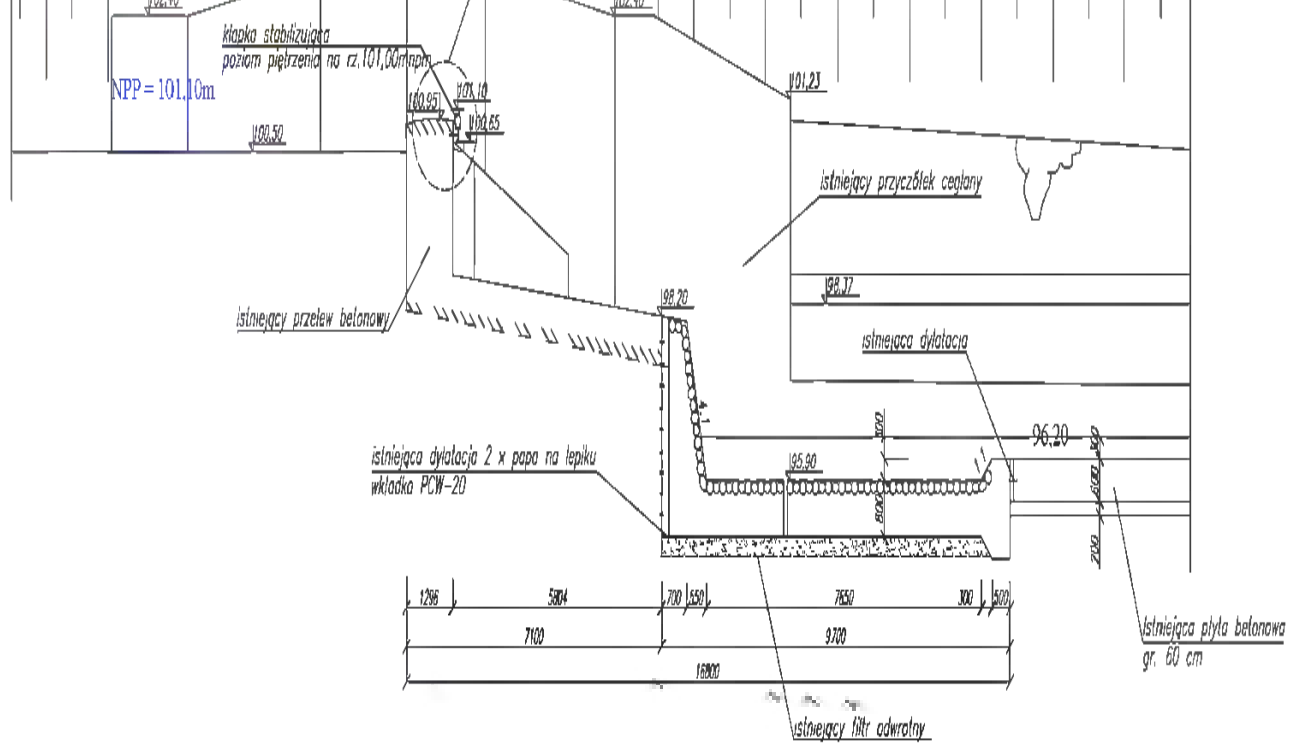
L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	Q _{50%}	73,60
2.	Q _{10%}	177,0
3.	Q _{1%}	321,0
4.	Q _{0,3%}	423,0

Zatem wielkości tych przepływów w przekroju projektowanej budowli mogą osiągnąć:

- $Q_{\text{kontrolne}0,3\%} = 423,0 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{miarodajne}1\%} = 321,0 \text{ m}^3/\text{s}$

Zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym NPP stanowiska górnego jazu wynosi 101,10m. Wielkości przepływów o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się wraz z wyższymi wraz z charakterystyką dolnego stanowiska pokazano poniżej:

Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu w m ³ /s	Napełnienie dolnego stanowiska jazu [m]	Rzędna zw. wody dolnego stanowiska jazu [m n.p.m.]
NQ	2,14	0,30	96,30
SQ	9,59	0,98	96,98
WQ	62,9	2,77	98,77
Q _{50%}	73,60	3,08	99,08
Q _{10%}	177,0	4,42	100,42
Q _{1%}	321,0	5,58	101,58
Q _{0,3%}	423,0	6,24	102,24



Rys. 16. Przekrój poprzeczny jazu stałego stopnia Prochowice.

Na podstawie wywiadu terenowego ustalono, że w obrębie węzła Prochowickiego (obiekty 1,2,3) planowana jest budowa kolejnej elektrowni wodnej. Projekt przygotowany i uzgodniony został przez firmę Biprowodmel z Poznania. Ma być ona zlokalizowana na lewym brzegu rzeki, na wysokości jazu Prochowice w km 7+337.

Teoretyczne przepustowości projektowanej elektrowni wodnej określono na bazie 2 turbin Kaplana o wale pionowym. Szacowana łączna moc produkcji elektrycznej obu turbin została wskazana na poziomie 1855 Mwh, przy założeniu **SSQ = 96,98 m³/s** oraz **NPP stanowiska górnego jazu 101,10m**.

W ramach budowy elektrowni wodnej, dla umożliwienia migracji ryb w górę rzeki Kaczawy, przewiduje się wykonanie przepławki w formie kaskadowego bystrza kamiennego o szerokości 2,50 m. Dla zapewnienia prądu wabiącego wylocie przepławki, założono że przepławka prowadzić będzie wodę w ilości około **0,50 m³/s**. Spad na kamiennych przelewach przepławki wynosić będzie 16,5 cm. Przepływ odbywać się będzie oknami przelewowymi uformowanymi z kamieni łamanych.

Na całej długości koryta przepławki, przelewy posiadać będą po dwa okna przelewowe – jedno o szerokości 40 cm i drugie o szerokości 15 cm. Głębokość wody na szerszym oknie przelewowym wynosić będzie 57 cm przed i 40 cm za przelewem, natomiast głębokość w oknie węższym wyniesie odpowiednio 85 cm i 69 cm. Średnia głębokość komór przepławki wynosić będzie około 0,78 m.

Podstawowe parametry projektowanego kaskadowego bystrza kamiennego będą następujące:

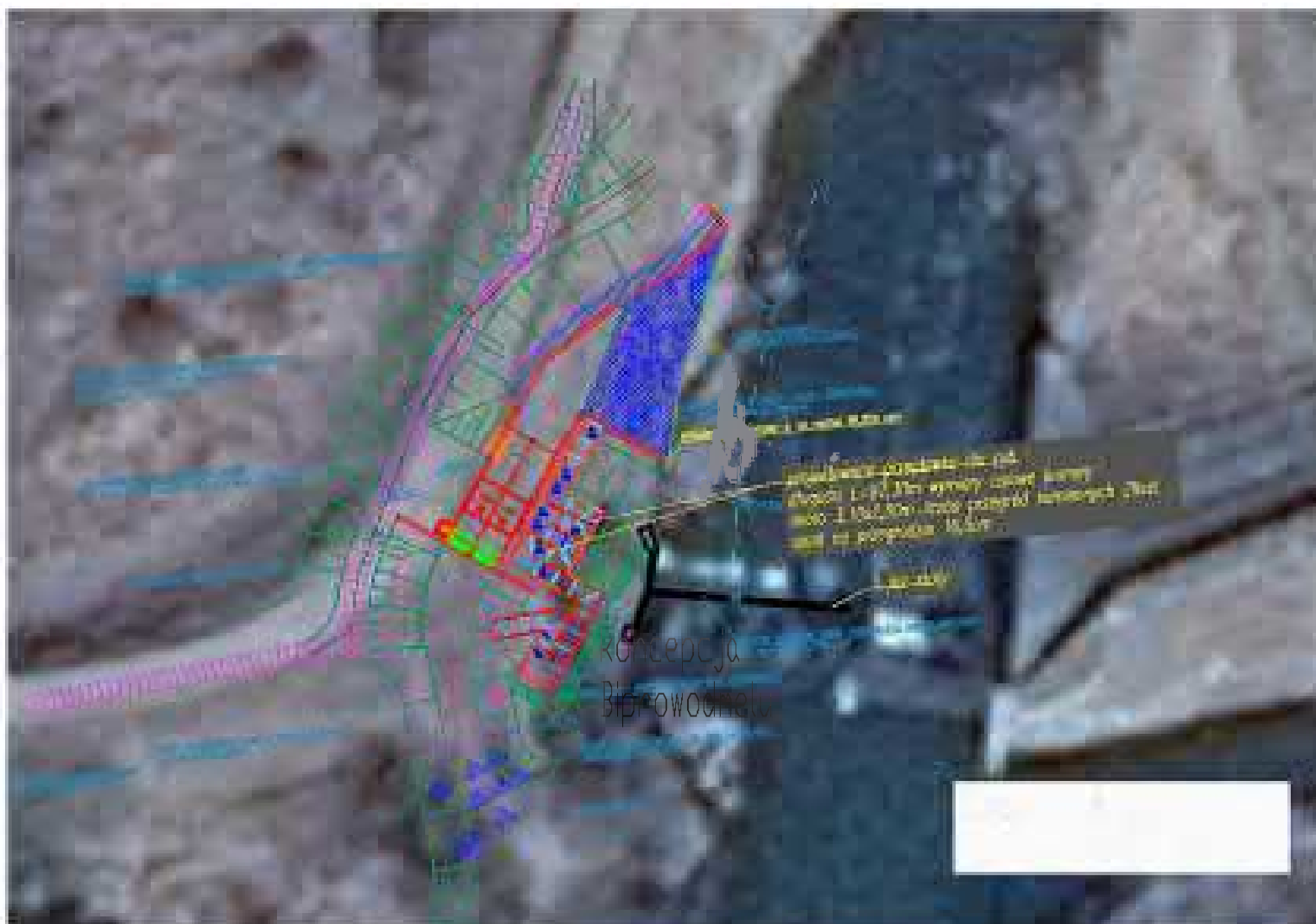
- długość przepławki 97,30 m
- szerokość przepławki 2,50 m
- liczba przelewów kamiennych 29 szt.
- osiowa rozstawa przelewów około 3,10 m
- średnia głębokość komór około 0,78 m
- średni spad pomiędzy komorami 16,5 cm
- spadek podłużny dna cieku i 0,60‰
- współczynnik szorstkości 0,03
- rzędna dna dolnego stanowiska 96,00 m n.p.m.

Dodatkowo sprawdzono wielkość turbulencji wody w komorach górnej części przepławki poprzez oszacowanie energii przepływającej wody w stosunku do objętości komór. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie:

$$E = 197,6 \text{ W/m}^3$$

I jest to wartość mieszcząca się w optymalnym przedziale $E = 150 - 200 \text{ W/m}^3$.

Inwestycja uzyskała wszystkie opinie i pozwolenie zgodne z prawem budowlanym, aby można było rozpocząć budowę. Jednakże ze względu na problemy właściciela terenu z finansowaniem przedsięwzięcia, do dnia dzisiejszego nie rozpoczęto budowy.



Rys. 17. Konceptja przebudowy stopnia Prochowice - lokalizacja projektowanej elektrowni wraz z przepławką.

Na podstawie zebranych informacji podjęto decyzję o możliwości udroźnienia obiektu nr 3 - stopnia Prochowice w następujących wariantach:

- 1) realizacja projektu, zgodnie z założeniami Biprowodmelu
- 2) przyjęcie nowego rozwiązania w postaci obejścia- wariant w przypadku braku elektrowni przy jazie.

Rozwiązanie w postaci obejścia przewiduje zastosowanie obejścia, wykonanego z kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach. **Wstępny wydatek projektowy przepławki o około $Q = 0,1 \times SSQ = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$** . Jest to wydatek gwarantujący funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napełnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

Δh	0,10	m
ilość komór	46	-
długość komory	2,70	m
długość całkowita przepławki	124,20	m
napełnienie komór	1,00	m
szerokość komór	2,00	m
szczelina 1	2 sztuki	
napełnienie korytarza	0,70	m
szerokość korytarza	0,40	m
szczelina 2	1 sztuka	
napełnienie szczeliny 2	0,5	m
szerokość szczeliny 2	0,20	m

Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu **$1,04 \text{ m}^3/\text{s}$** . Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie **$E = 189,20 \text{ W}/\text{m}^3$** . Jest to wartość mieszcząca się w optymalnym przedziale $E = 150 - 200 \text{ W}/\text{m}^3$.

Trasa przebiegu oraz wygląd kolejnych sekcji przedstawiają kolejne rysunki. Zaletą tego rozwiązania jest to, że kształt kolejnych basenów może być dobierany dowolnie, ważne jest to aby zachować tylko ilość szczelin z parapetami przelewowymi (tj. kamienie nr 1 i 2) na ścianie przegrody, zgodnie z rysunkiem modułu powtarzalnego. Kolejność ułożenia szczelin nie jest obligatoryjna i powinna być skonsultowana z ichtiologiem, po wrysowaniu całej trasy przepławki na etapie realizacji projektu urządzenia. Wlot do przepławki (stanowisko górne) zlokalizowane w miejscu rozejścia się wód na kanał młynówki i jazu, umożliwi rybom odnalezienie trasy migracyjnej. Oczywiście rozwiązanie to jest sensowne pod warunkiem, że przy jazie nie będzie elektrowni wodnej. Jeżeli taka zostanie zbudowana później, należałoby przewidzieć system naprowadzający ryby na przepławkę (bariery i galerie zbierające). Takie rozwiązanie jest korzystne także z punktu widzenia hydrauliki jazu. Bystrze na jazie stałym spowodowało by konieczność przebudowy i podwyższenia wałów na dolnym stanowisku z powodu zmienionej hydrauliki przepływu fali powodziowej (Kaczawa jest rzeka górską). Natomiast zbudowanie obejścia w istniejącym przelewie w wykorzystaniem kamieni o niewielkiej wysokości, umożliwi w czasie powodzi niezakłócone przepuszczanie wezbranych wód.



Rys. 18. Koncepcja nr 2 przebudowy stopnia Prochowice - lokalizacja projektowanej przeławki.

6.4. Obiekt 4 - Stopień Bieniowice

Obiekt nr 4 to jaz Bieniowice zlokalizowany w 15+968 km biegu rzeki Kaczawy, obręb Bieniowice, gmina Kunice, powiat legnicki, województwo dolnośląskie. Jaz charakteryzuje się spadem hydraulicznym na poziomie 0,7m. Szerokość światła jazu wynosi 27,95m.



Foto. 13. Jaz Bieniowice - widok od strony wody dolnej



Foto. 13. Jaz Bieniowice - przyciótek. Widok od strony wody dolnej



Foto. 14. Jaz Bieniowice - przelew. Widok od strony wody dolnej

Do dalszej analizy posłużą dane wodowskazowe z pobliskiego wodowskazu Pątnów Legnicki zlokalizowanego w 19+200 km rzeki Kaczawy.

- $SSQ = 9,20 \text{ m}^3/\text{s}$
- $SNQ = 3,21 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\min} = 1,74 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\max} = 149,89 \text{ m}^3/\text{s}$

W okolicy 18+00 km rzeki, do Kaczawy uchodzi rzeka Wierzbak. Przedstawione poniżej dane hydrologiczne pochodzą z wodowskazu zlokalizowanym na około 4,6 km ciek:

- $SSQ = 0,62 \text{ m}^3/\text{s}$
- $SNQ = 0,22 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\min} = 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\max} = 7,71 \text{ m}^3/\text{s}$

W związku z powyższymi danymi w lokalizacji jazu Bieniowice, przepływy kształtują się następująco:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	SSQ	9,82
2.	SNQ	3,43
3.	Qmin	1,82
4.	Qmax	157,6

Na podstawie wywiadu i wizji lokalnej, stwierdzono, że jaz Bieniowice stanowi istotną przeszkodę w migracji ryb. Stąd proponuje się wykonanie udrożnienia rzeki poprzez budowę rampy o szerokości 8,0m.

Rozwiązanie w postaci rampy przewiduje wykonanie przepławki o szerokość 8m. Kolejne przegrody wykonane będą z kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach. **Wstępny wydatek projektowy przepławki o około $Q = 0,1 \times SSQ = 0,92 \text{ m}^3/\text{s}$** . Jest to wydatek gwarantujący funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napełnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

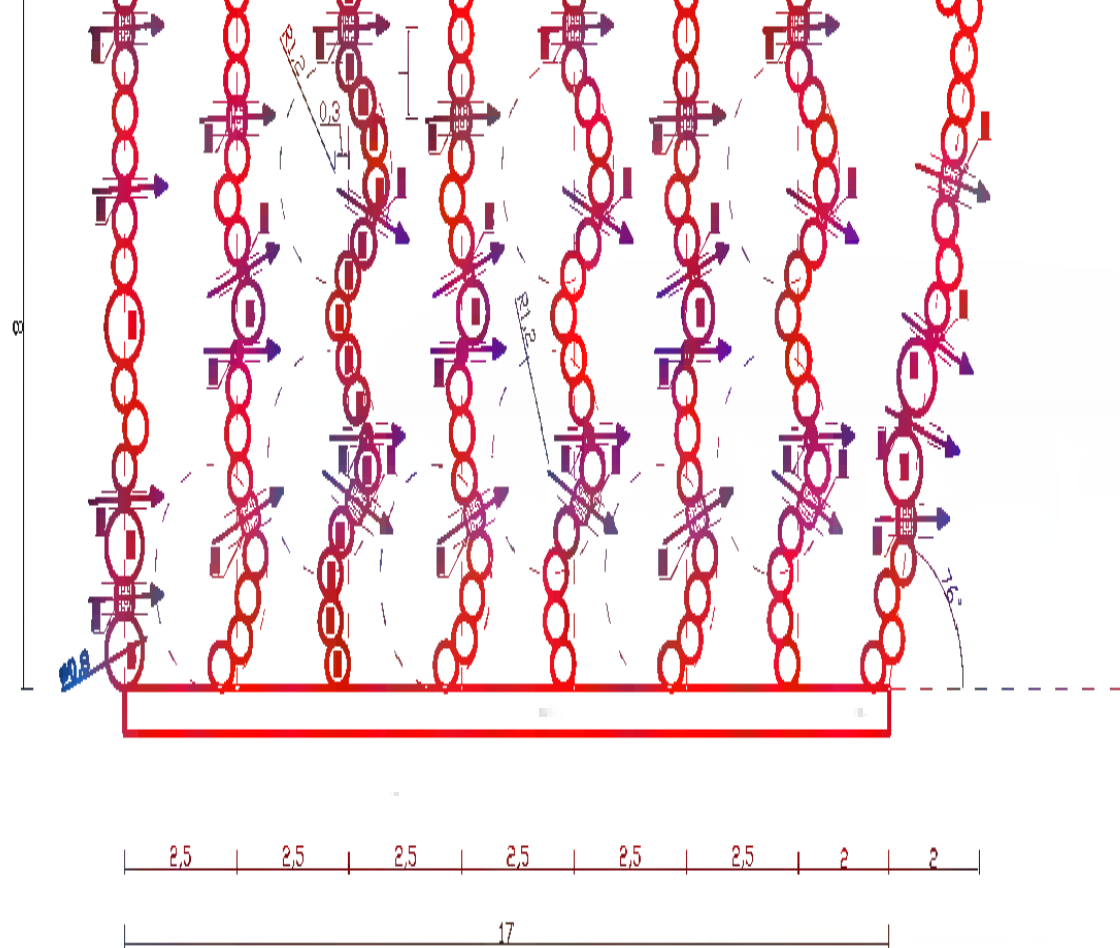
Δh	0,10	m
ilość basenów	7	-
długość basenu	2,50	m
długość całkowita	17,50	m
napełnienie basenów	0,80	m
szerokość komór	8,00	m
szczelina 1	2 sztuki	
napełnienie korytarza	0,60	m
szerokość korytarza	0,40	m
szczelina 2	2 sztuki	
napełnienie szczeliny 2	0,4	m
szerokość szczeliny 2	0,2	m

Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu **$0,99 \text{ m}^3/\text{s}$** . Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie **$E = 60,72 \text{ W/m}^3$** . Jest to wartość nie przekraczająca wartości granicznych $E = 150 - 200 \text{ W/m}^3$.

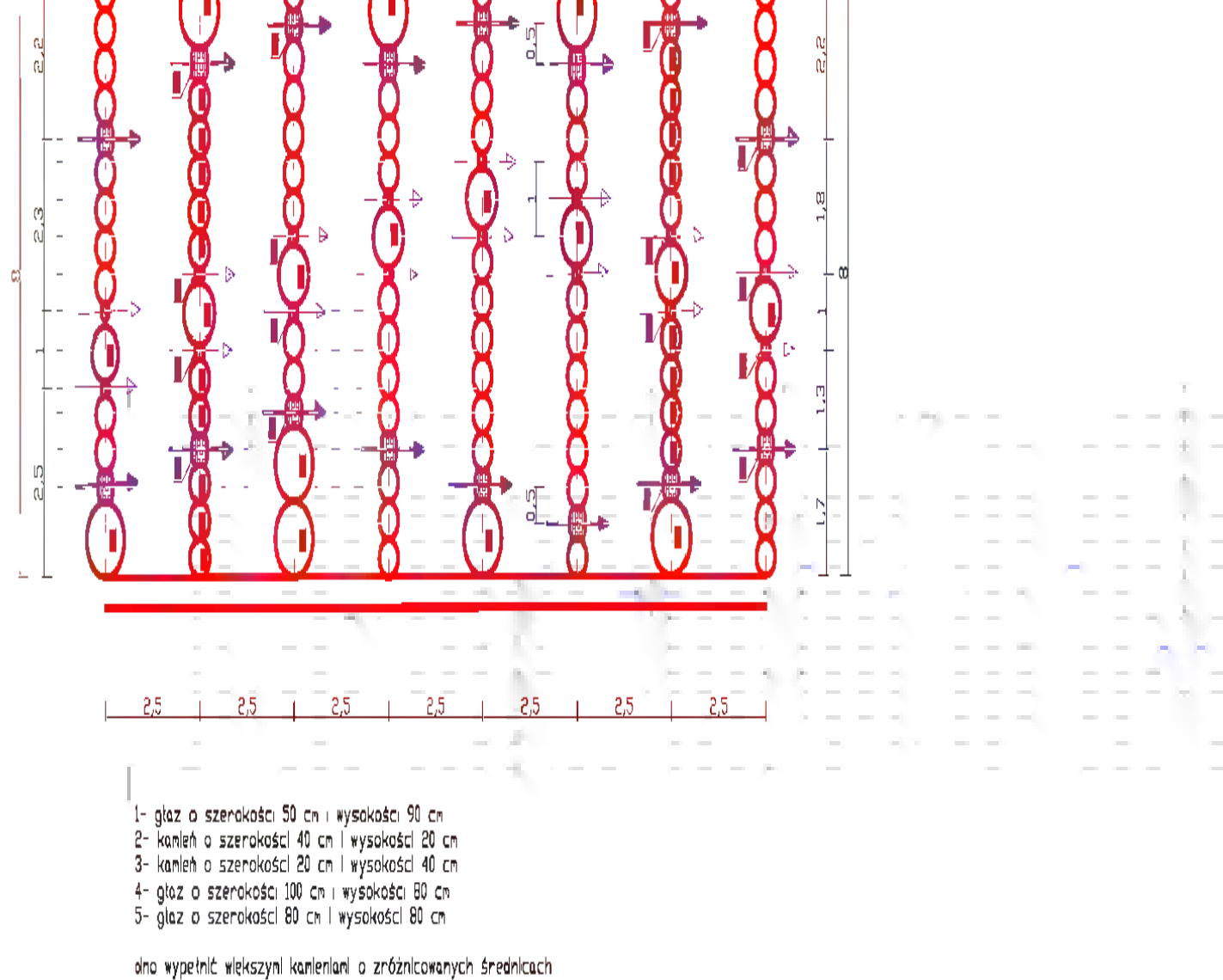
Trasa przebiegu oraz wygląd kolejnych sekcji przedstawiają kolejne rysunki. Zaletą tego rozwiązania jest to, że umożliwia ono wykonanie basenów, które ułożone kolejno tworzą szlak migracyjny dla ryb, co przy jednoczesnej niewielkiej kubaturze urządzenia, a zwłaszcza jego wysokości, nie będą utrudniały przepuszczanie wód powodziowych. Jest to bardzo istotne z uwagi na górski charakter rzeki.



Rys. 19. Koncepcja przebudowy jazu Bieniowice - lokalizacja przepławki dla ryb



Rys. 20. Koncepcja przebudowy jazu Bieniowice. Rozwiązanie wnętrza komór- opcja I



Rys. 21. Koncepcja przebudowy jazu Bieniowice. Rozwiązanie wnętrza komór- opcja I

6.5. Obiekt 5 - Próg Legnica Piątnica

Obiekt nr 5 to próg zlokalizowany w 23+664 km biegu rzeki Kaczawy, gmina Legnica, powiat legnicki, województwo dolnośląskie. Jest to próg o niewielkiej wysokości 15-20 cm, jednak problemem jest tu "uciekające dno". Oznacza to, że za konstrukcją kamiennego progu powstała erozja dna rzeki, która przyczynia się do wyniesienia niecki za progiem. Jest to oczywiście wyniesienie teoretyczne, niemniej w obecnym układzie rzędnych, niecka stała się kolejnym elementem piętrzącym, przegrodą w rzece.



Foto. 15. Próg Legnica -Piątnica - widok od strony wody dolnej



Foto. 16. Próg Legnica -Piątnica - widok progu



Foto. 17. Próg Legnica -Piątnica - widok erozji dennej poniżej progu



Foto. 18. Próg Legnica -Piątnica - erozja za progiem

Rozwiązaniem problemu jest tu oczywiście podniesienie rzędnej dna za progiem. Jednak niezbędne są też badania gruntu, aby móc jednoznacznie zdiagnozować przyczynę owej sytuacji. Jest to element, który może pomóc wyeliminować problem, po wykonaniu korekty stanu obecnego.

Jako korektę, proponuje się, aby:

1) uzupełnić braki w podłożu gruntowym, poprzez wykonaniu narzutu kamiennego z odpowiednim spadkiem. Średni spadek narzutu powinien być nie większy niż 1%, co przy różnicy rzędnej zwierciadła wody około 20 cm, daje długość ubezpieczenia ok 20m. Kamienie muszą być duże, ponieważ duże wezbrania, mogą ponownie zabrać wbudowany materiał. W Narzucie przewidzieć należy niewielkie przegłębienia ok 20 cm - dla wytworzenia szlaku migracji, lub

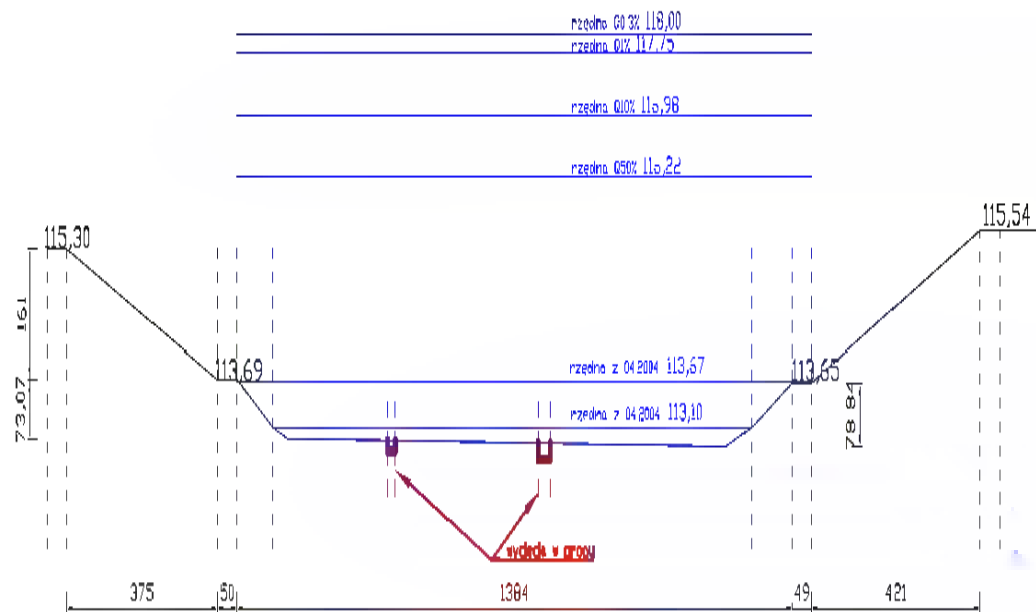
2) wykonać gurt mocowany na stalowej linie do kotew umieszczonych na brzegach rzeki. Gurt to konstrukcja wykonana z ponawlekanych na linę kamieni, w których uprzednio nawiercone zostały odpowiednie otwory. Istotne jest to, aby kamienie posiadały mocno zróżnicowane wymiary (średnice), zapewni to możliwość uzyskania światła dla przejść migracyjnych dla ryb w odpowiednim napełnieniu. Gurt należy wbudować w dno, tak aby nie wystawał ponad linie spadku dna na całej szerokości (mniejsze kamienie, głazy) powinny być zatopione, tworząc odpowiedni szlak migracyjny. Większe powinny zawężać pole przepływu. Różnica średnic kamieni powinna zapewnić przesmyki i minimalnej głębokości 50 cm. Gurt stanowić będzie dobre podparcie "uciekającego dna" bez konieczności budowania kolejnego progu.

Ponadto postuluje się także o to, aby wykonać 2 nacięcia (szczeliny) w kamiennym progu:

- jedno o szerokości 0,3m i głębokości 0,2 m
- drugie o szerokości 0,2 m i głębokości 0,1 m



Rys. 22. Koncepcja możliwości przebudowy progu Legnica Piątnica.



Rys. 23. Koncepcja możliwości przebudowy progu Legnica Piątnica - wycięcia w progu.

6.6. Obiekt 6 - Legnica PKP

Obiekt nr 6 to próg zlokalizowany w 24+494 km biegu rzeki Kaczawy, gmina Legnica, powiat legnicki, województwo dolnośląskie. Jest to próg o spadzie NPP 0,40 m. Maksymalny pomierzony w okresie kwietnia i maja spadek wynosił 0,56m. Zadaniem tej konstrukcji jest powstrzymanie postępującej erozji dennej, poniżej postów kolejowych w Legnicy. Poniżej progu widoczne są postępujące procesy erozyjne w korycie rzeki.



Foto. 19. Próg Legnica -PKP - próg



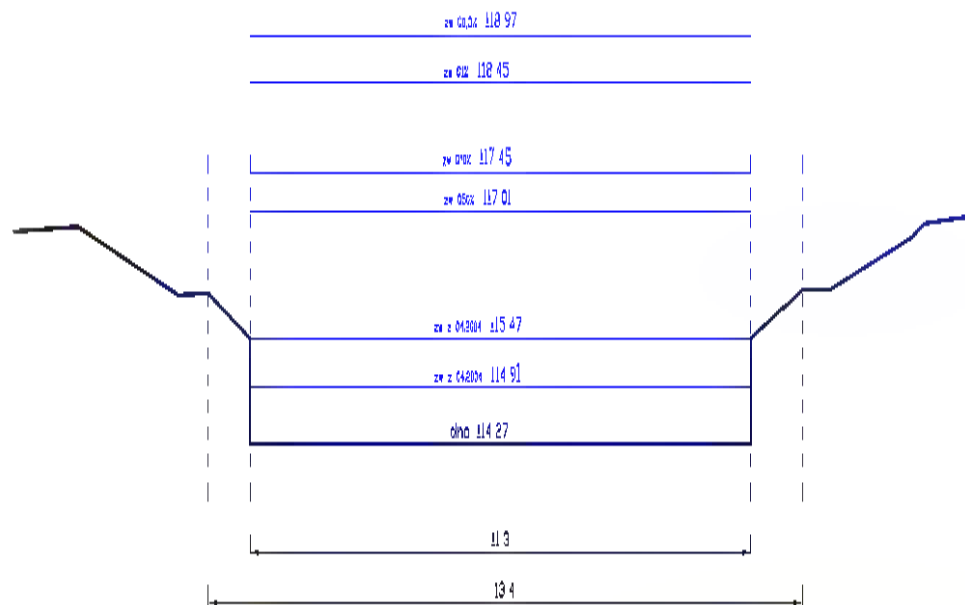
Foto. 20. Próg Legnica - PKP - widok stanowiska dolnego



Foto. 21. Próg Legnica - PKP - przelew



Rys. 24. Koncepcja możliwości przebudowy progu Legnica PKP



Rys. 25. Koncepcja możliwości przebudowy progu Legnica PKP- przekrój.

6.7. Obiekt 7 - Legnica (Mostowa)

Obiekt nr 7 to próg zlokalizowany w 27+806 km biegu rzeki Kaczawy, gmina Legnica, powiat legnicki, województwo dolnośląskie. Jest to okolica ulicy Mostowej. Próg przeciwerozyny o wysokości około 0,20 m i szerokości 9,65 m w dnie. Rzędna progu 119,0m. Zadaniem tej konstrukcji jest powstrzymanie postępującej erozji dennej. Poniżej progu widoczne są postępujące procesy erozyjne w korycie rzeki. Dlatego też właśnie największa przeszkoda w migracji to niecka, która, na skutek obniżenia rzędnej dna poza konstrukcją progu, stała się elementem piętrzącym. Podobnie jak w przypadku obiektu nr 5 zaleca się przede wszystkim podniesienie dna- uzupełnienie dna w miejscu postępującej erozji dna.



Foto. 22. Próg Legnica - Mostowa - próg



Foto. 23. Próg Legnica - Piątnica - Mostowa - próg



Foto. 24. Próg Legnica - Mostowa - próg

W uwagi na możliwe niskie stany wód, dające napełnienie ok. 30 cm, należy wykonać nacięcie w progu na głębokość 10-15 cm. Szerokość nacięcia 50 cm.

W chwili realizacji wizji lokalnej, erozja denna nie była bardzo rozwinięta, jednakże z uwagi na to, w jaki sposób postępuje ona na pobliskich stopnia poniżej i powyżej progu nr 7, zalecane było by zabezpieczenie obiektu nr 7, adekwatnie jak w przypadku obiektu nr 5. Możliwość podniesienia dolnego stanowiska uzyskać można przez uzupełnienie dolnego stanowiska narzutem kamiennym ze spadkiem ok 1%, co daje zasięg około 20 poniżej niecki.

Jednak zważywszy na charakter rzeki, należałoby rozważyć również i tutaj zastosowanie gurtów, jednakże aby nie stanowiły one przegrody migracyjnej, konieczne jest zastosowanie znacznego zróżnicowania średnic głazów zastosowanych to takiego ubezpieczenia. Szczegóły na poniższym rysunku.



Rys. 26. Koncepcja możliwości przebudowy progu Legnica Mostowa

6.8. Obiekt 8 - Legnica ul. Chłopska

Obiekt nr 6 to próg zlokalizowany w 28+081 km biegu rzeki Kaczawy, gmina Legnica, powiat legnicki, województwo dolnośląskie. Jest to próg o spadzie 0,20 m i szerokości 13,6 m. Poniżej progu widoczne są postępujące procesy erozyjne w korycie rzeki.

Z uwagi na niewielkie, obecnie, obniżenie dna, wystarczającym zabiegiem udraźniającym ten odcinek jest uzupełnienie materiału dna rzeki poniżej progu. Narzut wykonać ze spadkiem podłużnym ok 1%, w zasięgu ok. 16,0m. Usypywany narzut powinien być niejednolity pod względem wielkości frakcji kamienia, oraz rozłożenia na szerokości koryta. Wskazane jest pozostawienie głębszej, meandrującej ścieżki migracji, tj. ok. 30 cm szerokości i 40-45 cm napętnienia na całej długości narzutu.



Rys. 27. Koncepcja możliwości przebudowy progu Legnica Chłopska

6.9. Obiekt 9 - Legnica Leroy Marlin

Obiekt nr 9 to próg kamienny, zlokalizowany w 28+081 km rzeki Kaczawy. Jest to gmina Legnica, powiat legnicki, województwo dolnośląskie. Próg stabilizuje dno. Wysokość przelewu progowego nad dnem jest niewielka i wynosi około 10-15 cm. Szerokość w dnie około 12,0 m.



Foto. 25. Próg Legnica - Leroy Marlin



Foto. 26. Próg Legnica - Leroy Marlin



Foto. 27. Próg Legnica - Leroy Marlin

Widać również i tu zarówno erozję denną, jak i negatywny wpływ korpusu niewielkiego progu. Już sama stabilizacja (podniesienie rzędnej) dna poniżej niecki progu powinna wpłynąć korzystnie na cały układ hydrauliczny na progu. Pozwoli to na zwiększenie wysokości słupa wody w przekroju progu oraz zmniejszenie prędkości przepływu - podniesiona rzędna wody dolnej wpłynie na zwiększenie współczynników związanych z zatopieniem progu, co w sposób wprost proporcjonalny wpłynie na zmniejszenie wydatku we wskazanym przekroju.



Rys. 28. Koncepcja możliwości przebudowy progu Legnica Leroy Marlin

6.10. Obiekt 10 - Legnica Nowodworska

Obiekt nr 10 to próg kamienny, zlokalizowany w km 29+077 rzeki Kaczawy, gmina Legnica, województwo dolnośląskie. Piętrzenie na samym progu jest niewielkie, rzędu 30 cm. Postępująca erozja dna tuż za niecką padowa progu przyczyniła się do tego, że niecka stała się elementem piętrzącym. Łączny maksymalny spad hydrauliczny obu elementów wynosi około 0,95-1,0m. Lokalizacja progu w biegu rzeki przyczynia się do tego, że obiekt poddawany jest podczas każdego wezbrania intensywnemu oddziaływaniu wód przepływających zarówno w korycie, jak i spływających z międzywala. Skutkiem czego obiekt jest w złym stanie technicznym. Za przyczółkami widoczne są liczne miejsca przebieg hydraulicznych (wyrwy po oby stronach brzegowych). Ponadto dno rzeki poniżej stopnia jest dość mocno zerodowane, co przyczynia się do obniżania zwierciadła wód w rzece i stopniowego pogarszania warunków przepływu na obiekcie. Obiekt nr 10 i kolejny nr 11 to progi stabilizujące dno poniżej mostu DK 3, stąd ich stateczność jest istotną sprawą w kwestii wzmożonej erozji na całym odcinku.



Foto. 28. Próg Legnica - Nowodworska - widok od strony wody dolnej



Foto. 29. Próg Legnica - Nowodworska - próg



Foto. 30. Próg Legnica - Nowodworska - widok na stanowisko dolne progu

Udrożnienie na cele migracji powinno uwzględniać także remont stopnia wodnego, uszczelnienie podłoża i skarp wokół obiektu. Ponadto ważne jest powstrzymanie erozji dna, która w sposób bezpośredni przyczynia się do powstawania nowych miejsc piętrzących poniżej zasadniczego przelewu progowego, czego przykładem jest niecka wypadowa progu.

Z uwagi na duże siły, jakie oddziałują na analizowany obszar w trakcie wezbrań najlepszym rozwiązaniem wydaje się uzupełnienie miejsc erozji elementami mocno kotwionymi do dna rzeki. Takim rozwiązaniem wydaje się być zastosowanie gurtów. Oczywiście w celu umożliwienia migracji, gurt powinien posiadać zarówno duże głazy, jak i mniejsze kamienie, umożliwiające tworzenie się na długości gurtu szczelin do migracji ryb.

Ponadto w celu umożliwienia migracji ryb należy wykonać szczeliny w konstrukcji progu.



Rys. 29. Koncepcja Legnica Nowodworska

6.11. Obiekt 11 - Legnica Majątek

Obiekt nr 11 to próg kamienny, zlokalizowany w km 29+286 rzeki Kaczawy, gmina Legnica, województwo dolnośląskie. Piętrzenie na obiekcie jest niewielkie, rzędu 30-35 cm. Skutkiem czego obiekt jest w złym stanie technicznym. Za przyczółkami widoczne są liczne miejsca sufozji (naruszone skarpy po oby stronach brzegowych). Ponadto dno rzeki poniżej stopnia jest dość mocno zerodowane, co przyczynia się do obniżania zwierciadła wód w rzece i stopniowego pogarszania warunków przepływu na obiekcie. Obiekt nr 11 i jak i nr 01 to progi stabilizujące dno poniżej mostu DK 3, stąd ich stateczność jest istotną sprawą w kwestii wzmożonej erozji na całym odcinku.



Foto. 31. Próg Legnica - Majątek



Foto. 32. Próg Legnica - Majątek



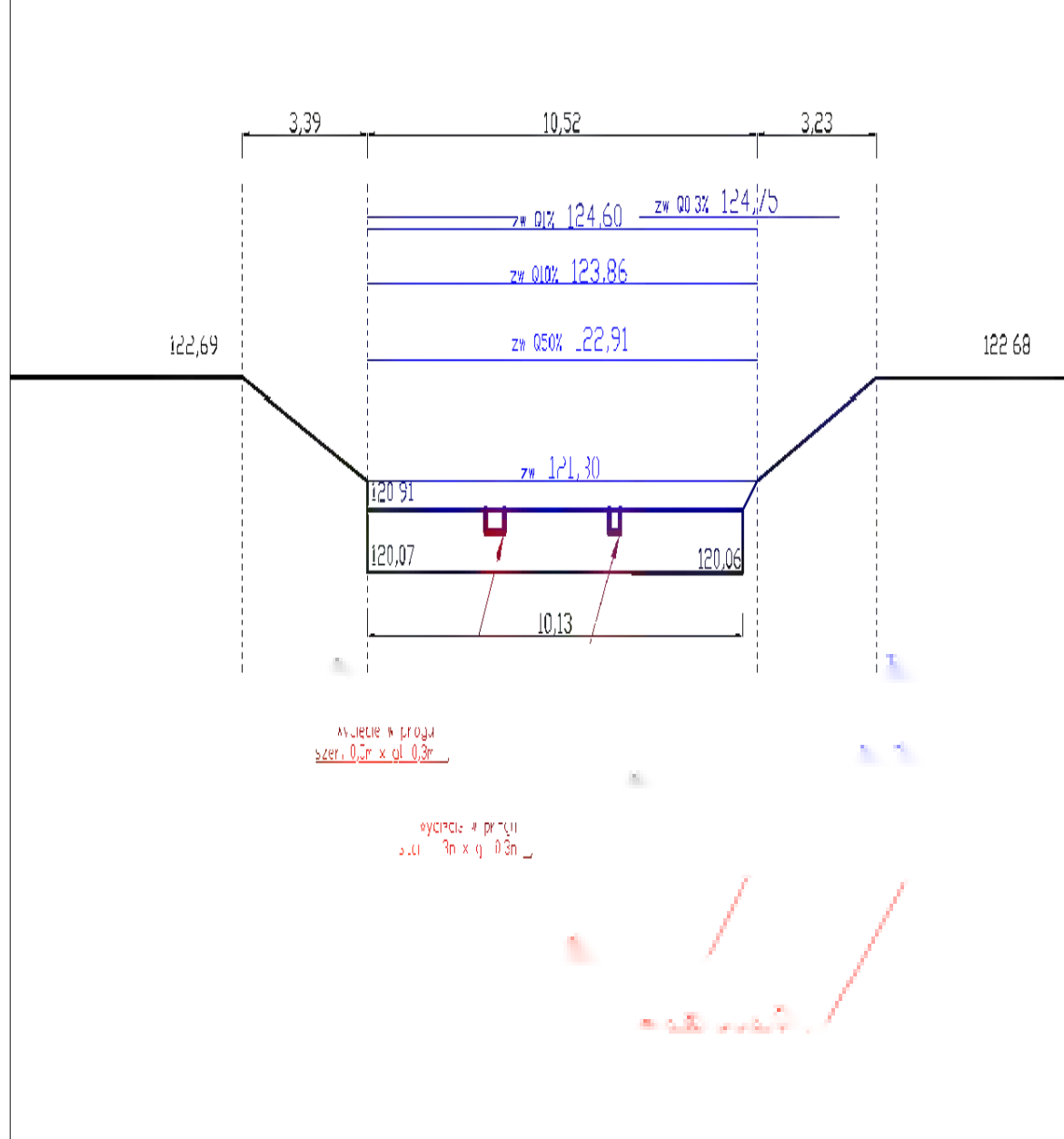
Foto. 33. Próg Legnica - Majątek

Udrożnienie na cele migracji powinno uwzględniać także remont stopnia wodnego, uszczelnienie podłoża i skarp wokół obiektu. Erozja dna, która w sposób bezpośredni przyczynia się do powstawania nowych miejsc piętrzących poniżej zasadniczego przelewu progowego, dlatego niekiedy wypadowa progu także stała się elementem blokującym swobodną migrację ryb.

Z uwagi na duże siły, jakie oddziałują na analizowany obszar w trakcie wezbrań najlepszym rozwiązaniem wydaje się uzupełnienie miejsc erozji elementami gurtami kotwionymi do dna rzeki. W celu umożliwienia migracji, gurt powinien posiadać zarówno duże głazy, jak i mniejsze kamienie, umożliwiające tworzenie się na długości gurtu szczelin do migracji ryb. Ponadto w celu umożliwienia migracji ryb należy wykonać szczeliny w konstrukcji progu.



Rys. 30. Koncepcja Legnica Nowodworska - przekrój



Rys. 30. Koncepcja Legnica Nowodworska - przekrój

6.12. Obiekt 12 - Jaz Przybków

Obiekt nr 12 to jaz Przybków zlokalizowany w km 29+818 rzeki Kaczawy. Jaz znajduje się w powiecie legnickim, obręb Domki. Korona przelewu jazu znajduje się na rzędnej 124,54n. n.p.m. Szerokość światła jazu wynosi 39,47m. Maksymalny spad hydrauliczny wynosi **2,49m**. Budowle piętrzące Kaczawy zaliczają się do II klasy budowli hydrotechnicznych. Na podstawie wizji lokalnej ustalono, że cały stopień wymaga remontu z uwagi na liczne zjawiska sufozyjne widoczne na terenach przyległych. Jest to widoczne zwłaszcza na prawym brzegu rzeki.



Foto. 34. Jaz Przybków



Foto. 35. Jaz Przybków



Foto. 36. Jaz Przybków



Foto. 37. Jaz Przybków



Foto. 38. Jaz Przybków



Foto. 39. Jaz Przybków

Na podstawie zebranych informacji, udało się ustalić, że w tej lokalizacji planowana jest inwestycja. Polegać ma ona na budowie małej elektrowni wodnej (MEW), wyposażonej w 2 turbiny Kaplana. Wraz z elektrownią planowana jest budowa przepławki dla ryb o konstrukcji jedno-szczelinowej. Obiekt ma być zlokalizowany na prawym brzegu rzeki. Projekt przygotowany i uzgodniony został przez firmę HYDROERGIA z Radwanic. Poniżej przedstawiono informacje na temat inwestycji.

Przyjęta geometria przepławki szczelinowej:

- Szerokość szczeliny 0,30 m;
- Szerokość komory 1,8 m;

- Długość komory standardowej 2,75 m;
- Długość komory spoczynkowej 5,5 m;
- Długość występu ściany dzielącej komory 0,18 m;
- Ilość komór standardowych 9 komór;
- Ilość komór spoczynkowych 3 komory;
- Odległość ściany dzielącej komory od deflektora 0,14 m;
- Różnica poziomu wody w komorach 0,20 m;
- Minimalna głębokość wody w komorach 0,75 m;
- Szerokość deflektora 0,40 m;
- Minimalna wielkość przepływu wody 0,432 m³/s;
- Długość całkowita przepławki 46,3 m;
- Pojedyncze głazy zmniejszające prędkość przepływu na drodze przepławki;
- Od strony wody dolnej wejście przepławki przy wylocie wody spod turbin.

Wymagana ilość komór wynosi 12. Dostosowując przepławkę dla troci i łososa uwzględnia się 3 komory spoczynkowe o podwójnej długości w stosunku do komór standardowych. Dno komór będzie pokryte substratem będącym mieszanką grubego żwiru i kamieni o zróżnicowanej średnicy od 0,05 m do 0,25 m. Przepławkę zlokalizowano przy prawym brzegu rzeki, po stronie planowanej MEW. Przedsięwzięcia posiada decyzję środowiskową oraz pozwolenie wodnoprawne.

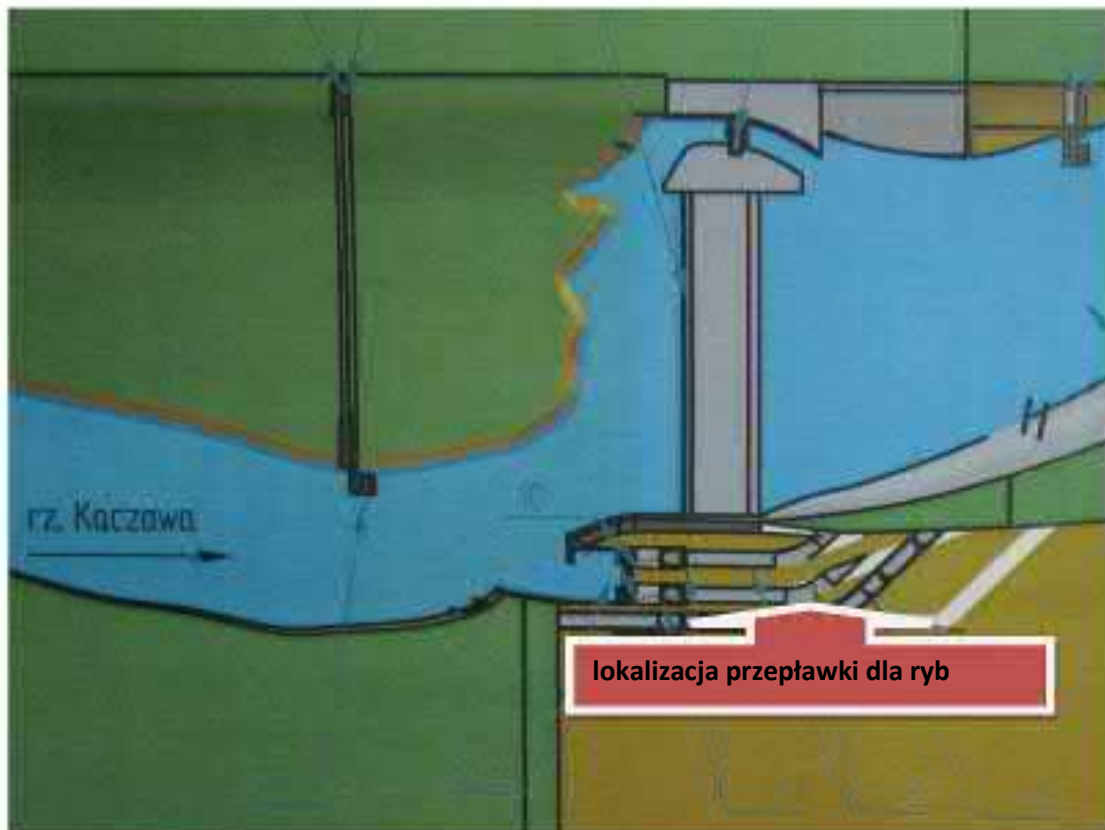


Foto. 40. Jaz Przybków - koncepcja lokalizacji przepławki, przygotowana przez firmę HYDROERGIA z Radwanic

Na podstawie zebranych informacji podjęto decyzję o możliwości udrożnienia obiektu nr 12 - stopnia Przybków w następujących wariantach:

- 1) realizacja projektu, zgodnie z założeniami HYDROERGIA,
- 2) przyjęcie nowego rozwiązania w postaci obejścia- wariant w przypadku braku elektrowni przy jazie.

Wielkości przepływów odczytano na podstawie danych z wodowskazu Dunino w 35+300 km Kaczawy. W km 30+500 Kaczawy jest niewielki dopływ w Przybkowie. Jednak nie ma tam prowadzonych pomiarów hydrologicznych. Stąd do obliczeń przyjęto wielkości pokazane poniżej:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	SSQ	4,79
2.	SNQ	1,52
3.	Q _{min}	0,92
4.	Q _{max}	84,49

Przepływ miarodajny jazu wynosi $Q_{1\%} = 242 \text{ m}^3/\text{s}$. Ustalono, że rzeczywisty maksymalny spad możliwy do uzyskania na jazu wynosi 2,49 m. Wówczas napełnienie dolnego stanowiska będzie wahało się około rzędnej 122,17m, co daje średnio około 10 cm słupa wody tuż poniżej przelewu. Zatem należy wykonać kanał doprowadzający ścieżkę migracyjną do przepławki. Ponadto:

- min PP = 124,57 m n.p.m.;
- NPP = 126,47 m n.p.m.;
- max PP = 126,47 m n.p.m.

Minimalny wydatek przepławki powinien wynosić około $Q = 0,1 \times \text{SSQ} = 0,50 \text{ m}^3/\text{s}$. Jest to wydatek gwarantujący funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napełnień w rzece. Jednakże w decyzji wodnoprawnych pobliskich obiektów zapisane jest, że przepływ nienaruszalny jazu w Przybkowie wynosi $1,22 \text{ m}^3/\text{s}$. Stąd na potrzeby wykonania obejścia w obliczeniach przewiduje się wstępny przepływ projektowy około $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Zatem parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

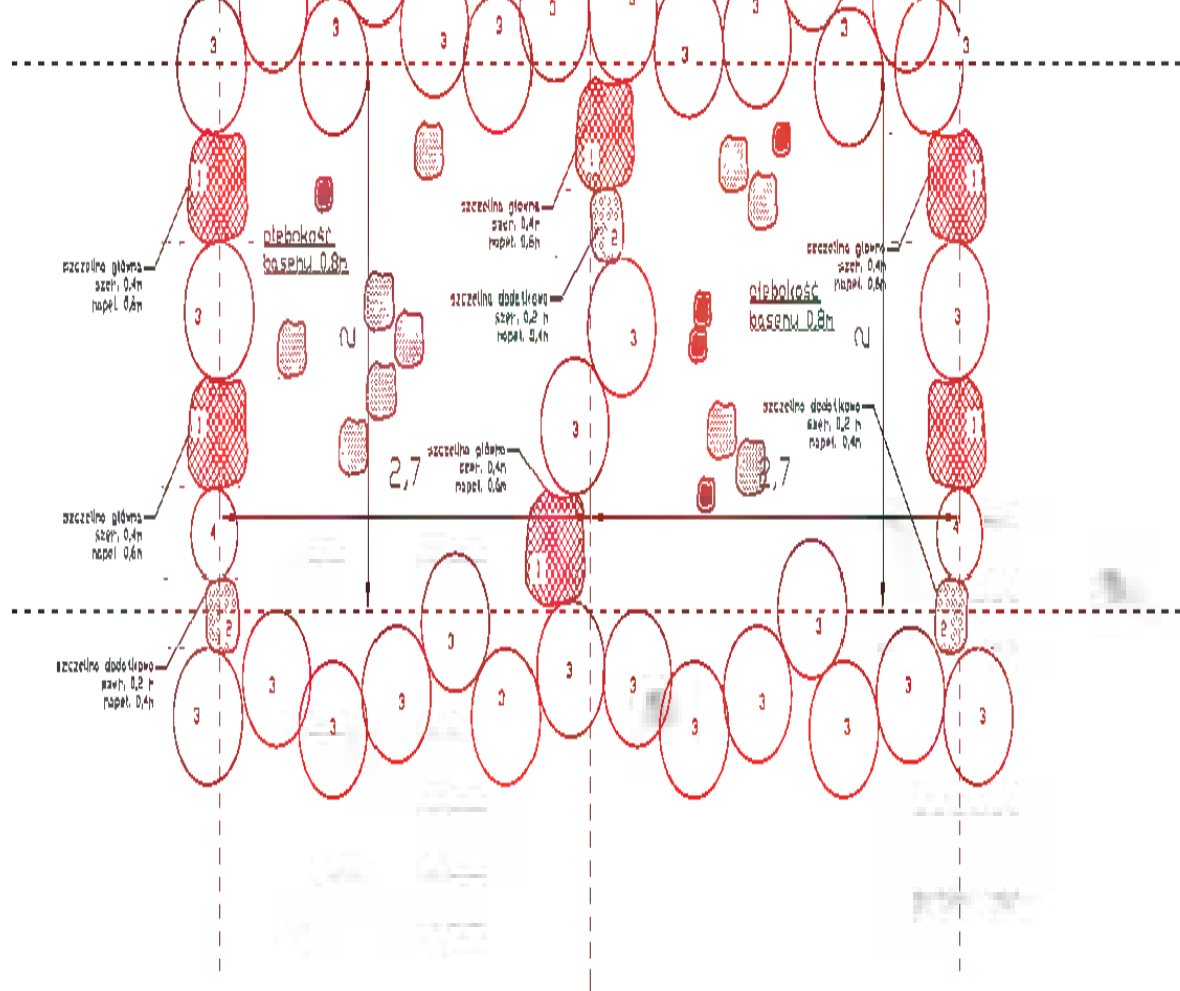
Δh	0,10	m
ilość basenów	25	-
długość basenu	2,7	m
długość całkowita	67,5	m
napełnienie basenów	0,8	m
szerokość komór	2,0	m
szczelina 1	Sztuki	2
napełnienie korytarza	0,60	m
szerokość korytarza	0,40	m
szczelina 2	Sztuki	1
napełnienie szczeliny 2	0,40	m
szerokość szczeliny 2	0,20	m

Ostatecznie, na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu **0,84 m³/s, jako wystarczający**. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie **E = 190,99 W/m³**. Jest to wartość nie przekraczająca wartości granicznych E = 150 - 200 W/m³.

Trasa przebiegu oraz wygląd kolejnych sekcji przedstawiają kolejne rysunki. Zaletą tego rozwiązania jest to, że umożliwia ono wykonanie basenów, które ułożone kolejno tworzą szlak migracyjny dla ryb, którego bieg można dowolnie kształtować w terenie.



Rys. 31. Koncepcja jazu Przybków - trasa



- 1- kamień o szerokości 40 cm i wysokości 20 cm
- 2- kamień o szerokości 20 cm i wysokości 40 cm
- 3- głaz o szerokości ok.50 cm i wysokości ok. 1,0-1,1m
- 4- kamień o szerokości ok 35 cm i wysokości ok 80 cm

Rys. 32. Koncepcja jazu Przybków - wzór

6.13. Obiekt 13 -Jaz Smokowice - wodociągi legnickie

Obiekt nr 13 to jaz zlokalizowany na terenie miejskiego zakładu wodociągów w Legnicy, w 33+477 km rzeki Kaczawy. Jest to jaz stały o profilu normalnym przelewu. Wysokość przelewu to 2,23 m. Przeciętnie wielkość spadu waha się w granicach 1,6 (NPP) m. Jaz wyposażony jest w kanał płuczący, regulowany zamknięciem szandorowym o konstrukcji stalowej.



Foto. 41. Jaz Smokowice - wodociągi legnickie. Widok od strony wody dolnej.



Foto. 42. Jaz Smokowice - wodociągi legnickie. próg.



Foto. 43. Jaz Smokowice - wodociągi legnickie. Stanowisko górne jazu.

Z uwagi na to, że stany, przy których występują maksymalne wartości spadów hydraulicznych, nie zapewniają odpowiedniego napełnienia poniżej progu, należy rozważyć wbudowanie dna przepławki na rzędni niższą niż występująca w przekroju niecki wypadowej.

Dane hydrologiczne dla obiektu nr 13 są podobne jak i w przypadku jazu Przybków, odczytywane z wodowskazu w Duninie w 35+300 km Kaczawy. Przepływ miarodajny jazu wynosi $Q_{1\%} = 242 \text{ m}^3/\text{s}$. Stąd:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	SSQ	4,79
2.	SNQ	1,52
3.	Q _{min}	0,92
4.	Q _{max}	84,49

Minimalny wydatek przepławki powinien wynosić około $Q = 0,1 \times \text{SSQ} = 0,50 \text{ m}^3/\text{s}$. Jest to wydatek gwarantujący funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napełnień w rzece. Jednakże w decyzji wodnoprawnych pobliskich obiektów zapisane jest, że przepływ nienaruszalny jazu w Przybkowie wynosi $1,22 \text{ m}^3/\text{s}$. Stąd na potrzeby wykonania obejścia w obliczeniach przewiduje się wstępny przepływ projektowy około $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Ponadto, analizując warunki przepływu przez próg ustalono, że przepływ rzędu $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ charakteryzuje się napełnieniami:

- napełnienie górnego stanowiska 0,095 m
- napełnienie dolnego stanowiska 0,125 m.

Spad hydrauliczny dla takich wartości wynosi $H_{\text{max}} = 0,095 + 2,23 - 0,125 = \underline{\underline{2,20 \text{ m}}}$. Zatem parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

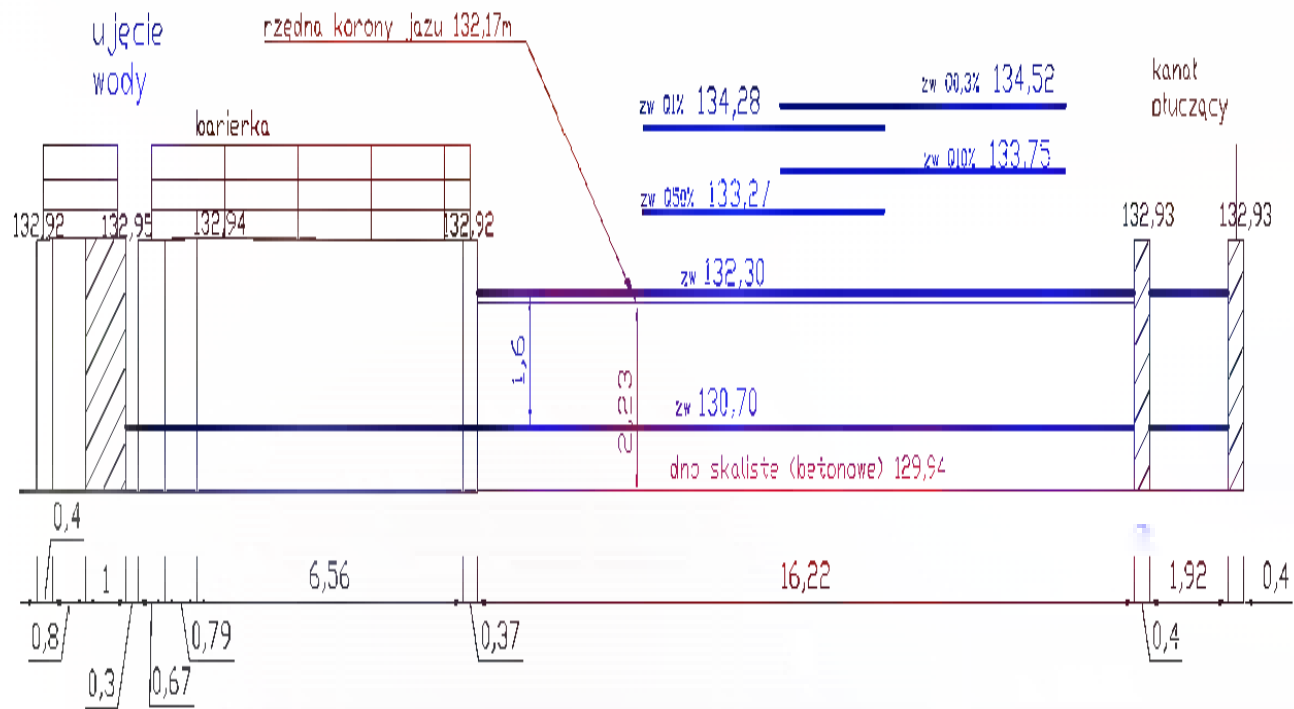
Δh	0,06	m
ilość basenów	37	-
długość basenu	2,7	m
długość całkowita	99,90	m
napełnienie basenów	0,8	m

szerokość komór	2,0	m
szczelina 1	Sztuki	2
napełnienie korytarza	0,60	m
szerokość korytarza	0,40	m
szczelina 2	Sztuki	1
napełnienie szczeliny 2	0,40	m
szerokość szczeliny 2	0,20	m

Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu **0,77 m³/s**. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie **E = 104,24 W/m³**. Jest to wartość poniżej wartości przedziale 150 - 200 W/m³.

Uzasadnienie przyjętych założeń projektowych: na podstawie wizji lokalnej, zdjęć oraz zdjęć satelitarnych zauważono, że w okolicy przęsła jazu znajdują się duże gabarytowo elementy konstrukcji betonowej przyczółka jazu. Z uwagi na brak rozpoznania konstrukcji podziemnej należy takie badania uzupełnić. Udało się jednak ustalić, że na śluzie znajduje się ujęcie wody dla hut, więc prawdopodobnie za przyczółkiem biegnie trasa rurociągów prowadzących wodę do przedsiębiorstwa. Brak informacji o ilości, rzędnych i średnicy tych rurociągów.

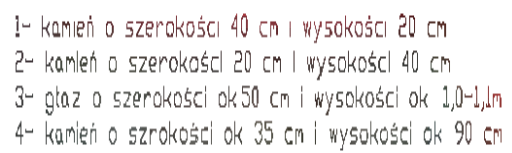
Aby móc obejść zarys konstrukcji, zmniejszono spadek podłużny koryta przepławki, dzięki czemu można obejść konstrukcję jazu dłuższą trasą. Trasa ta została zarysowana na szkicu.



Rys. 33. Przekrój jazu Smokowice



Rys. 34. Koncepcja udrożnienia jazu Smokowice - widok z góry



87

6.14. Obiekt 14 -Próg Święciany

Obiekt nr 14 to próg zlokalizowany w km 38+643 rzeki Kaczawy, w okolicy miejscowości Święciany. Próg wykonany jest ze stalowej ścianki szczelnej, zabitej w rzucie z góry w kształcie litery C. Wysokość ścianki to 1,34m. Spad hydrauliczny wynosi około 1,10.



Foto. 44. próg Święciany -widok od strony wody górnej



Foto. 45. próg Święciany - widok od strony wody dolnej

Stopień znajduje się powyżej ujścia Nysy Szalonej w 37 km Kaczawy. Stąd najbliższy miarodajny wodowskaz znajduje się w Rzymówce w 40+300 km Kaczawy, podaje:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	SSQ	2,17
2.	SNQ	0,77
3.	Q _{min}	0,38
4.	Q _{max}	44,13

Udrożnienie przegrody nie może polegać jedynie na stworzeniu rampy z narzutu, bowiem ilość wody przelewającej się nad koroną ścianki jest zbyt mała i przy tej konstrukcji progu ryby nie mają odpowiedniego napełnienia korytarza migracyjnego. Ponadto ścianka jest dość wysoka, więc trzeba ją połączyć z obu stron z dnem, tj. stworzyć rampę to obu stronach przegrody.

Rozwiązanie w postaci rampy, na całej szerokości progu, wykonanej z kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach. Rozważany wstępne wartości wydatku projektowego przepławki to $Q = 0,1 \times SSQ = 0,25 \text{ m}^3/\text{s}$ oraz $Q_{min} = 0,38 \text{ m}^3/\text{s}$ Są to wydatki gwarantujące funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napełnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

1) opcja 1 - łukowe ściany, przepławka kaskadowa:

Δh	0,1375	m
ilość basenów	8	
długość basenu	2,70	m
długość całkowita przepławki	21,60	m
napełnienie basenu h	0,80	m
szerokość komór	11,00	m
szczelina 1	ilość :	1
napełnienie korytarza 1	0,50	m
szerokość korytarza 1	0,40	m
szczelina 2	Ilość :	1
napełnienie szczeliny 2	0,30	m
szerokość szczeliny 2	0,40	m

Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu $0,52 \text{ m}^3/\text{s}$. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie $E = 17,07 \text{ W}/\text{m}^3$.

1) opcja 2 - okrągłe baseny, przepławka kaskadowa:

Δh	0,16	0,22	m
ilość basenów	7	5	
długość basenu	1,50	2,00	m
długość drogi migracji	31,00	24,00	m
napełnienie basenu h	0,80	0,80	m
długość przepławki w rzucie	22,40	21,60	m
szczelina	1	1	ilość
napełnienie korytarza 1	0,50	0,30	m
szerokość korytarza 1	0,40	0,40	m

Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu $0,46 \text{ m}^3/\text{s}$. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie $E =$

E	64,36	47,09	W/m ³
---	-------	-------	------------------

6.15. Obiekt 15 -stopień Krotoszyce I

Obiekt nr 15 to próg kamienny zlokalizowany w 39+351 km rzeki Kaczawy, gmina Krotoszyce, powiat legnicki. Szerokość światła progu wynosi 10,74 m, rzędna korony progu 143,75m n.p.m. Spad hydrauliczny na progu wynosi około 30 cm.



Foto. 46. próg Krotoszyce



Foto. 47. próg Krotoszyce



Foto. 48. próg Krotoszyce

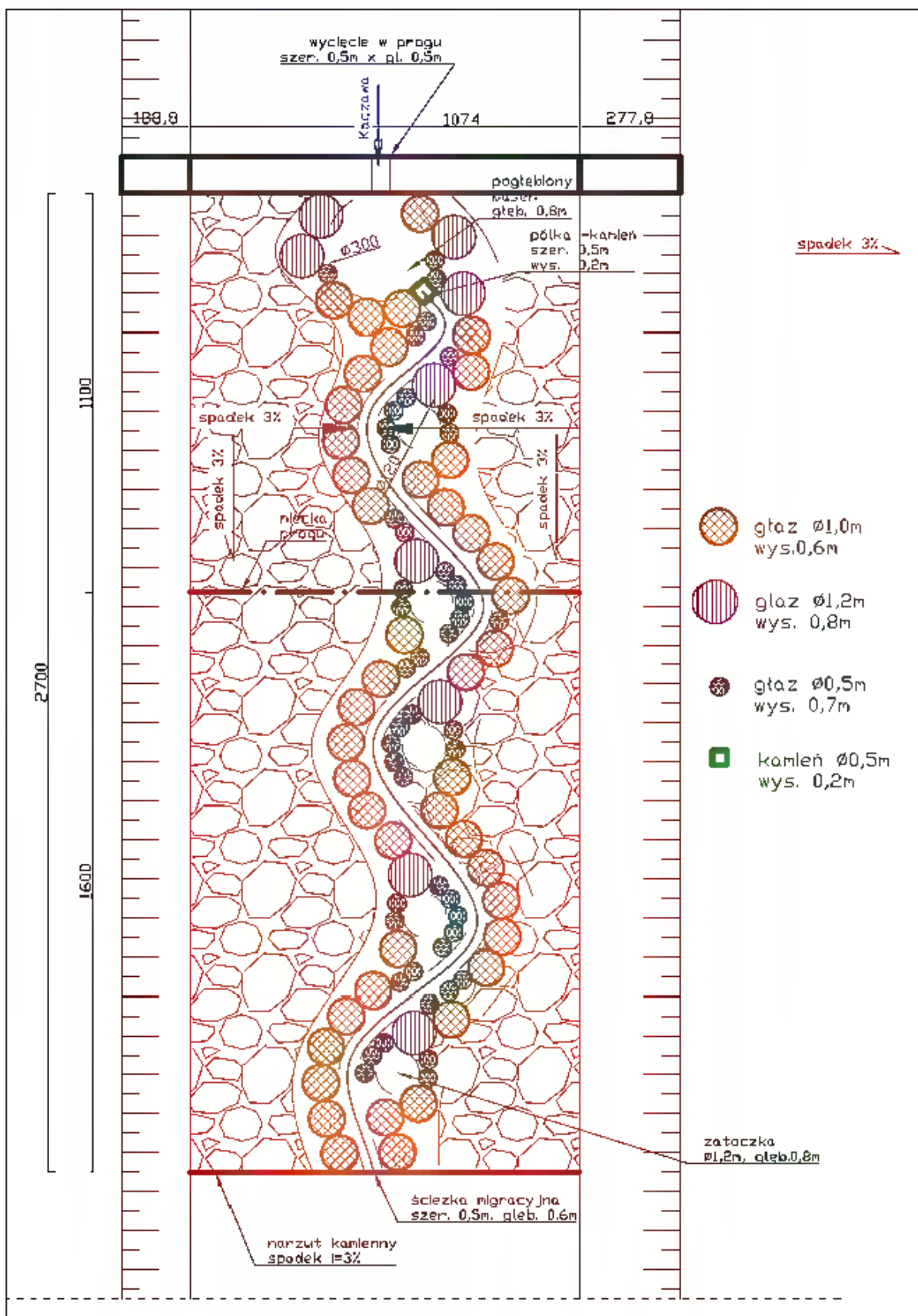
Stopień znajduje się powyżej ujścia Nysy Szalonej w 37 km Kaczawy. Stąd najbliższy miarodajny wodowskaz znajduje się w Rzymówce w 40+300 km Kaczawy, podaje:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	SSQ	2,17
2.	SNQ	0,77
3.	Q _{min}	0,38
4.	Q _{max}	44,13

Problem z drożnością ichtiologiczną rzeki wynika z silnej erozji dna rzeki poniżej stopnia. Widać tu obniżenie tereny powodujące wypiętrzenie niecki wypadkowej prog. Tym samym niecka stała się kolejnym elementem piętrzącym. Różnica wysokości zwierciadła wody jest większa, przy porównaniu rzędnych wody na niecce i za progiem, niż ma to miejsce w przekroju przelewu na progu. Przy piętrzeniu prog, rzędu 0,3m, niecka piętrzy na około 0,5m, co w sumie daje spad rzędu 0,8m.

Jako działania zaradcze zaleca się :

- 1) podniesienie rzędnej i ustabilizowanie spadku dna poniżej budowli. Można to zrealizować poprzez wykonanie narzutu kamiennego ze spadkiem podłużnym 3%, na odcinku poniżej niecki wypadkowej prog. Szacowana długość wykonanych ubezpieczeń poniżej prog wyniesie około 50 m.
- 2) wykonać należy nacięcie w prog o wymiarach szerokości 0,4 m i głębokości ok 0,5 m,
- 3) narzut kamienny powinien być ułożony w taki sposób, aby utworzyć korytarz migracyjny dla ryb o głębokości około 0,5m.



Rys. 39. Koncepcja udrożnienia progi Krotoszyce I

6.16. Obiekt 16 - stopień Krotoszyce II

Obiekt nr 16 to kamienny próg Krotoszyce 2, zlokalizowany w 39+852 km rzeki Kaczawy, gmina Krotoszyce, powiat legnicki. Zadaniem tej konstrukcji jest stabilizacja dna poniżej mostu. Szerokość światła progu wynosi 12,05 m, rzędna korony progu 145,28m n.p.m. Spad hydrauliczny na progu wynosi około 1,4 m.



Foto. 49. próg Krotoszyce 2



Foto. 50. próg Krotoszyce 2



Foto. 51. próg Krotoszyce 2

Stopień znajduje się powyżej ujścia Nysy Szalonej w 37 km Kaczawy. Stąd najbliższy miarodajny wodowskaz znajduje się w Rzymówce w 40+300 km Kaczawy, podaje:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m^3/s]
1.	SSQ	2,17
2.	SNQ	0,77
3.	Q_{min}	0,38
4.	Q_{max}	44,13

Rozwiązanie w postaci rampy, na całej szerokości progu, wykonanej z kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach. Rozważany wstępne wartości wydatku projektowego przepławki to $Q = 0,1 \times SSQ = 0,25 m^3/s$ oraz $Q_{min} = 0,38 m^3/s$. Są to wydatki gwarantujące funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napętnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

1) opcja 1 - łukowe ściany, przepławka kaskadowa:

Δh	0,12	m
ilość basenów	12	
długość basenu	2,70	m
długość całkowita przepławki	32,40	m
napętnienie basenu h	0,80	m
szerokość komór	12,00	m
szczelina 1	ilość :	1
napętnienie korytarza 1	0,50	m
szerokość korytarza 1	0,40	m
szczelina 2	ilość :	1
napętnienie szczeliny 2	0,30	m
szerokość szczeliny 2	0,40	m

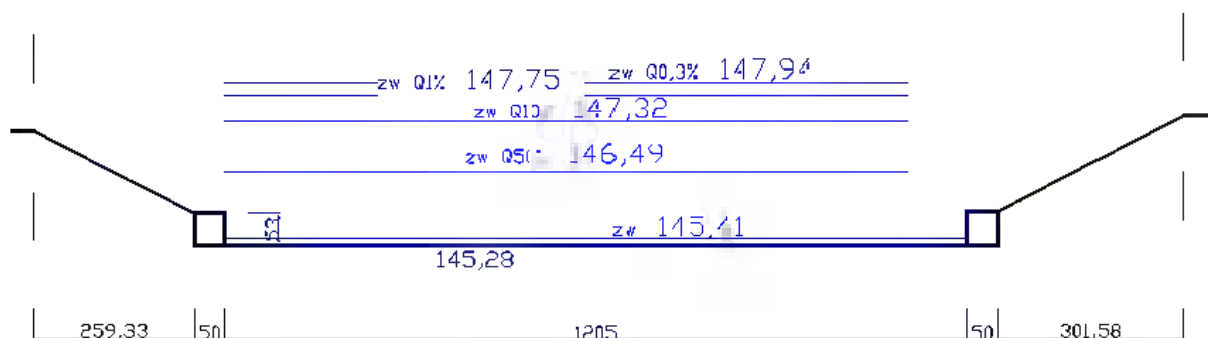
Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu **0,49 m³/s**. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie **E = 13,09 W/m³**.

1) opcja 2 - okrągłe baseny, przepławka kaskadowa:

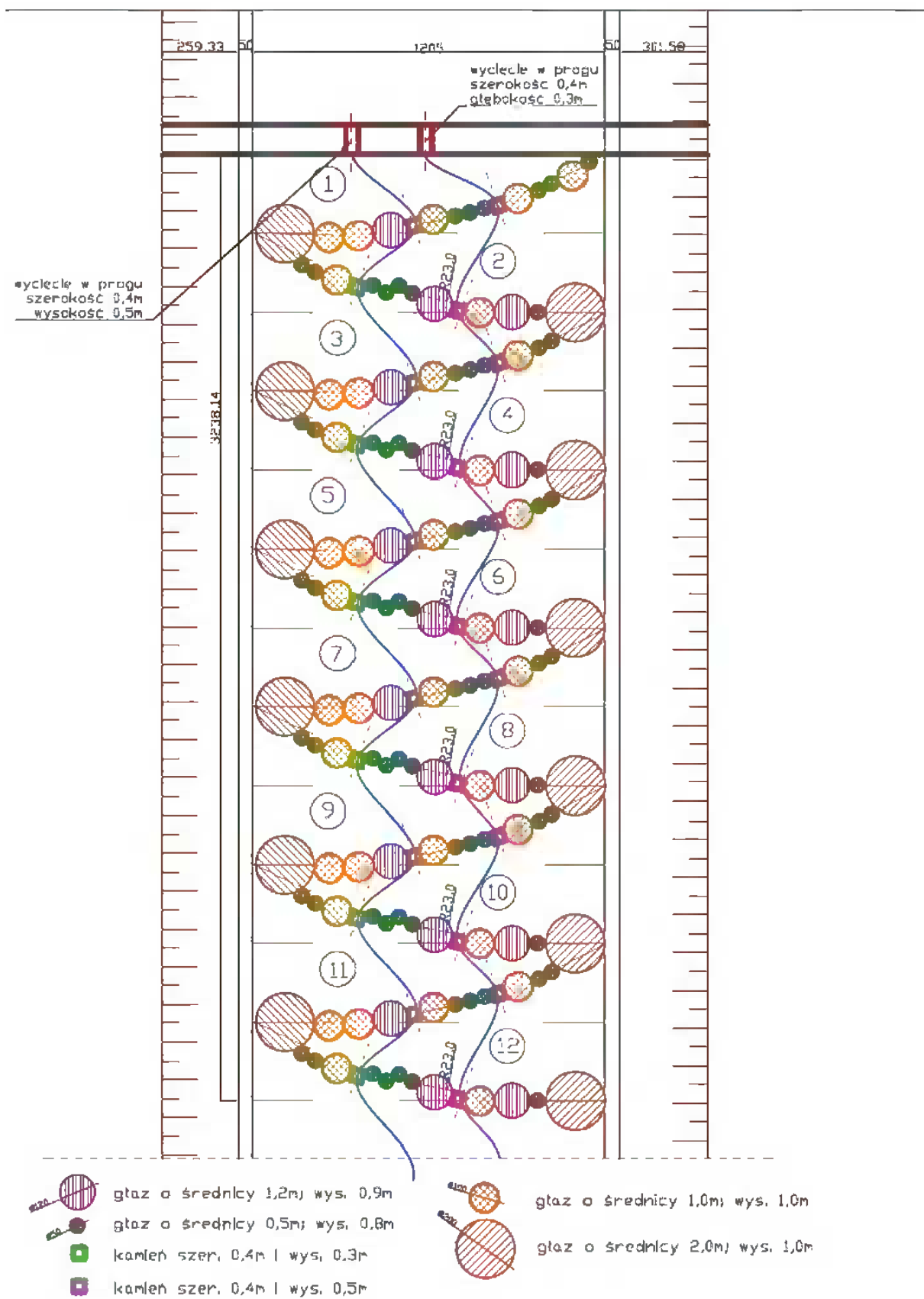
Δh	0,16	0,23	m
ilość basenów	9	6	
długość basenu	1,50	2,00	m
długość drogi migracji	27,00	18,00	m
napełnienie basenu h	0,80	0,80	m
szczelina	1	1	ilość sztuk
napełnienie korytarza 1	0,50	0,30	m
szerokość korytarza 1	0,40	0,40	m

Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu **0,48 m³/s**. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie **E =**

E	84,64	37,99	W/m³
----------	--------------	--------------	------------------------



Rys. 40. Przekrój poprzeczny progu Krotoszyce II



Rys. 40a. Koncepcja udrożnienia progi Krotoszyce II

6.17. Obiekt 17 - stopień Wysocko

Obiekt nr 17 to stopień Wysocko, zlokalizowany w 43+724 km rzeki Kaczawy, w województwie dolnośląskim, w powiecie złotoryjskim, w gminie Złotoryja. Szerokość światła progu wynosi 18,80 m, rzędna korony progu 158,60 m n.p.m. Spad hydrauliczny na progu wynosi około 1,20 m dla NPP. W okresie kwietnia i maja pomierzone zostały stany niższe przepływów, przy których spad hydrauliczny wynosił 1,7-1,75 m.



Foto. 52. stopień Wysocko - widok od wody dolnej



Foto. 53. stopień Wysocko- przelew



Foto. 54. stopień Wysocko - stanowisko dolne

Pomiary hydrologiczne w rejonie stopnia prowadzone są dla wodowskazu Rzymówka, znajdującego się w 40+300 km rzeki Kaczawy. Stąd:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m^3/s]
1.	SSQ	2,17
2.	SNQ	0,77
3.	$Q_{\min}$	0,38
4.	$Q_{\max}$	44,13

Kolejny wodowskaz znajduje się w km 66+300 w miejscowości Świerzawa. Stopień znajduje się w powyżej ujścia Potoku Prusickiego do Kaczawy, w jej km 42+450. Po przeanalizowaniu układu zlewni, oraz wielkości kolejnych dopływów na odcinku między wodowskazami, oszacowano, że w przekroju stopnia Wysocko, można spodziewać się następujących parametrów hydrologicznych rzeki Kaczawy:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m^3/s]
1.	SSQ	1,91
2.	SNQ	0,67
3.	$Q_{\min}$	0,31
4.	$Q_{\max}$	39,45

Powyższe oszacowane dane stanowiąc będą podstawę wykonanej koncepcji.

Proponowane rozwiązanie powinno uwzględniać 2 aspekty zabezpieczenia obiektu: pierwszy to udrożnienie ekologiczne, tj. budowa przepławki, oraz drugi, czyli zabezpieczenie erozji dennej. Erozja przyczynia się do zmniejszenia napełnienia dolnego stanowiska. Zdjęcia obrazują wypiętrzanie się niecki wypadkowej, która po kolejnych wezbraniach stanowić będzie kolejny element przegradzający ciągłość rzeki.

Jako **rozwiązanie pierwszej kwestii** proponuje się budowę rampa z wydzielonymi okrągłymi basenami, na całej szerokości progu, wykonana z kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach. Rozważany wstępne wartości wydatku projektowego przepławki to $Q = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ oraz $Q_{\min} = 0,31 \text{ m}^3/\text{s}$ Są to wydatki gwarantujące funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napętnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco (dla spadów NPP 1,2 m):

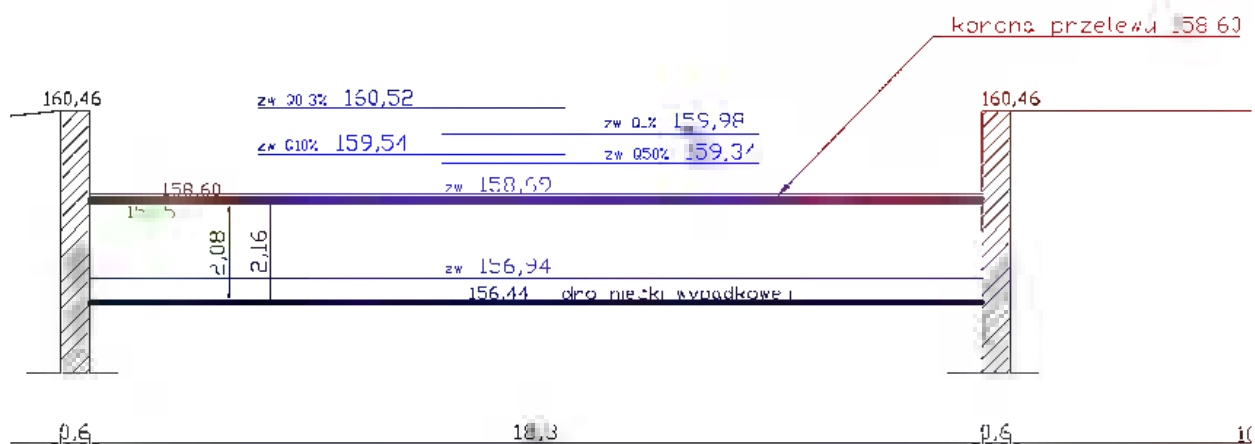
Δh_1	0,13	m
Δh_2	0,20	m
ilość basenów małych	9	
ilość basenów dużych	6	
r1- promień małego okręgu	1,50	m
r2- promień dużego okręgu	2,00	m
długość całkowita przepławki	22,90	m
napętnienie basenu h	0,80	m
szczelina 1	ilość :	1
napętnienie korytarza 1	0,50	m
szerokość korytarza 1	0,40	m
szczelina 2	ilość :	1
napętnienie szczeliny 2	0,20	m
szerokość szczeliny 2	0,30	m
Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu: 0,45 m ³ /s. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie E =		
E 1	68,89	W/m ³
E 2	28,88	W/m ³

UWAGA: OPCJĘ DŁUGOŚCI NALEŻY DOBRAĆ PO ZWERYFIKOWANIU DŁUGOŚCI CZASÓW TRWANIA STANÓW NISKICH. JEŻELI WYSTĘPUJĄ ONE W OKRESIE SZCZYTU MIGRACYJNEGO, NALEŻY WYBRAĆ DŁUŻSZĄ PRZEPŁAWKĘ UWZGLĘDNIAJĄCĄ WIĘKSZY SPAD (1,7 m).

Dla przepławki na większy spad hydrauliczny 1,7 m:

Δh_1	0,12	m
Δh_2	0,21	m
ilość basenów małych	14	
ilość basenów dużych	8	
r1- promień małego okręgu	1,50	m
r2- promień dużego okręgu	2,00	m
długość całkowita przepławki	34,4	m
napętnienie basenu h	0,80	m
szczelina 1	ilość :	1

napętnienie korytarza 1	0,50	m
szerokość korytarza 1	0,40	m
szczelina 2	ilość :	1
napętnienie szczeliny 2	0,20	m
szerokość szczeliny 2	0,30	m
Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu: 0,44 m ³ /s. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie E =		
E 1	60,98	W/m ³
E 2	32,14	W/m ³



Rys. 41. Stan istniejący jaz Wysocko

6.18. Obiekt 18 - Próg Kopacz I

Obiekt nr 18 to próg przeciwerozryjny zlokalizowany w 46+987 km rzeki Kaczawy, w województwie dolnośląskim, w powiecie złotoryjskim, w gminie Złotoryja. Szerokość światła progu wynosi 8,20 m w dnie, rzędna korony progu 168,52 m n.p.m. Maksymalny spad hydrauliczny na progu wynosi około 0,86 m, przy wysokości progu 0,92m.



Foto. 55. próg Kopacz 1 - widok od strony wody górnej



Foto. 56. próg Kopacz 1 - widok od strony wody dolnej

Pomiary hydrologiczne w rejonie stopnia prowadzone są dla wodowskazu Rzymówka, znajdującego się w 40+300 km rzeki Kaczawy. Stąd:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m^3/s]
1.	SSQ	2,17
2.	SNQ	0,77
3.	$Q_{\min}$	0,38
4.	$Q_{\max}$	44,13

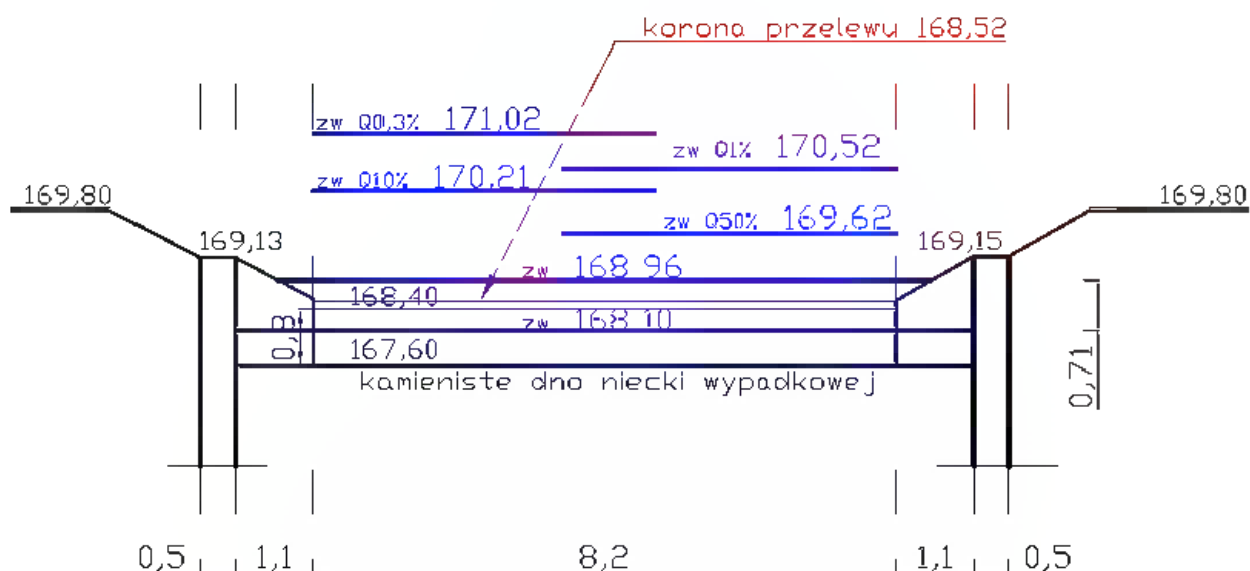
Kolejny wodowskaz znajduje się w km 66+300 w miejscowości Świerzawa. Stopień znajduje się w powyżej ujścia Potoku Prusickiego do Kaczawy, w jej km 42+450. Po przeanalizowaniu układu zlewni, oraz wielkości kolejnych dopływów na odcinku między wodowskazami, oszacowano, że w przekroju progu Kopacz 1, można spodziewać się następujących parametrów hydrologicznych rzeki Kaczawy:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m³/s]
1.	SSQ	1,91
2.	SNQ	0,67
3.	Q _{min}	0,31
4.	Q _{max}	39,45

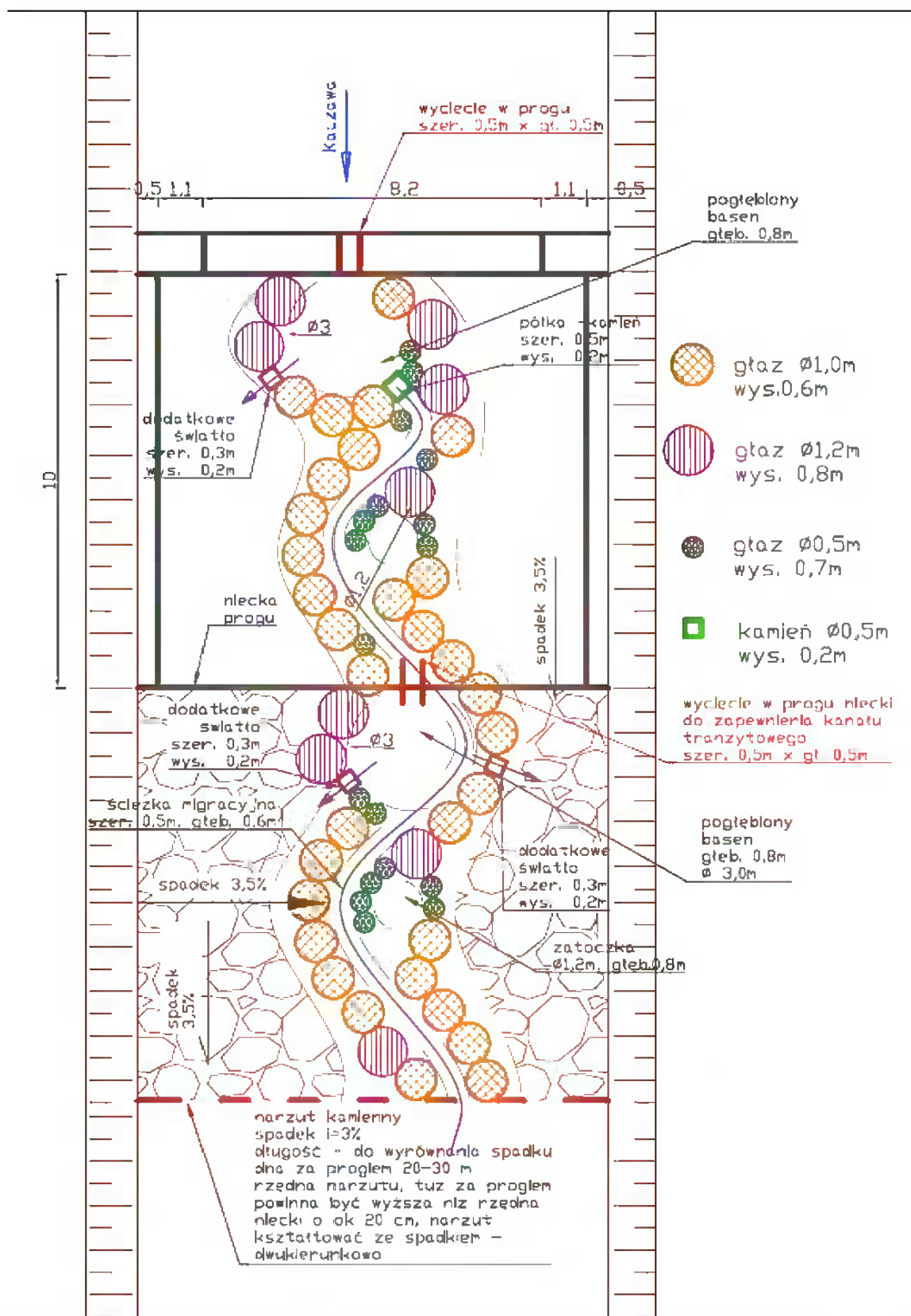
Powyższe oszacowane dane stanowiąc będą podstawę wykonanej koncepcji.

Proponowane rozwiązanie powinno uwzględniać 2 aspekty zabezpieczenia obiektu: pierwszy to udrożnienie ekologiczne, tj. wykonanie przepustów w progu oraz drugi, czyli zabezpieczenie erozji dennej poniżej progu. **Jako działania zaradcze zaleca się :**

- 1) podniesienie rzędnej i ustabilizowanie spadku dna poniżej budowli. Można to zrealizować poprzez wykonanie ciężkiego narzutu kamiennego ze spadkiem podłużnym 3,5 %, na odcinku poniżej niecki wypadkowej progu - instrukcja na szkicu;
- 2) wykonać należy nacięcie w progu o wymiarach szerokości 0,4 m i głębokości ok 0,5 m,
- 3) jeżeli niecka nie zapewni odpowiedniej głębokości na trasie, należy wykonać w niej odpowiednie wycięcia, tak aby zachować parametry kanału, tj. szer. 0,5 m i głębokość 0,6m,
- 4) narzut kamienny powinien być ułożony w taki sposób, aby utworzyć korytarz migracyjny dla ryb o głębokości około 0,6m.



Rys. 43. Stan istniejący -próg Kopacz 1



Rys. 44. Koncepcja udroźnienia jazu Kopacz 1

6.19. Obiekt 19 - Próg Kopacz II

Obiekt nr 19 to próg przeciwoerozyjny zlokalizowany w 47+366 km rzeki Kaczawy, w województwie dolnośląskim, w powiecie złotoryjskim, w gminie Złotoryja. Szerokość światła progu wynosi 8,40 m w dnie, rzędna korony progu 170,23 m n.p.m. Spad hydrauliczny na progu wynosi około 0,24 m, przy wysokości progu (zmiennej) 0,83-0,96m (wysokość średnia progu to 0,9m).



Foto. 57. próg Kopacz 2 - widok od strony wody dolnej

Pomiary hydrologiczne w rejonie stopnia prowadzone są dla wodowskazu Rzymówka, znajdującego się w 40+300 km rzeki Kaczawy. Stąd:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m^3/s]
1.	SSQ	2,17
2.	SNQ	0,77
3.	$Q_{\min}$	0,38
4.	$Q_{\max}$	44,13

Kolejny wodowskaz znajduje się w km 66+300 w miejscowości Świerzawa. Stopień znajduje się w powyżej ujścia Szreniawy do Kaczawy, w jej km 47+300. Po przeanalizowaniu układu zlewni, oraz wielkości kolejnych dopływów na odcinku między wodowskazami, oszacowano, że w przekroju progu Kopacz 2 , można spodziewać się następujących parametrów hydrologicznych rzeki Kaczawy:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m^3/s]
1.	SSQ	1,81
2.	SNQ	0,63
3.	$Q_{\min}$	0,28
4.	$Q_{\max}$	37,60

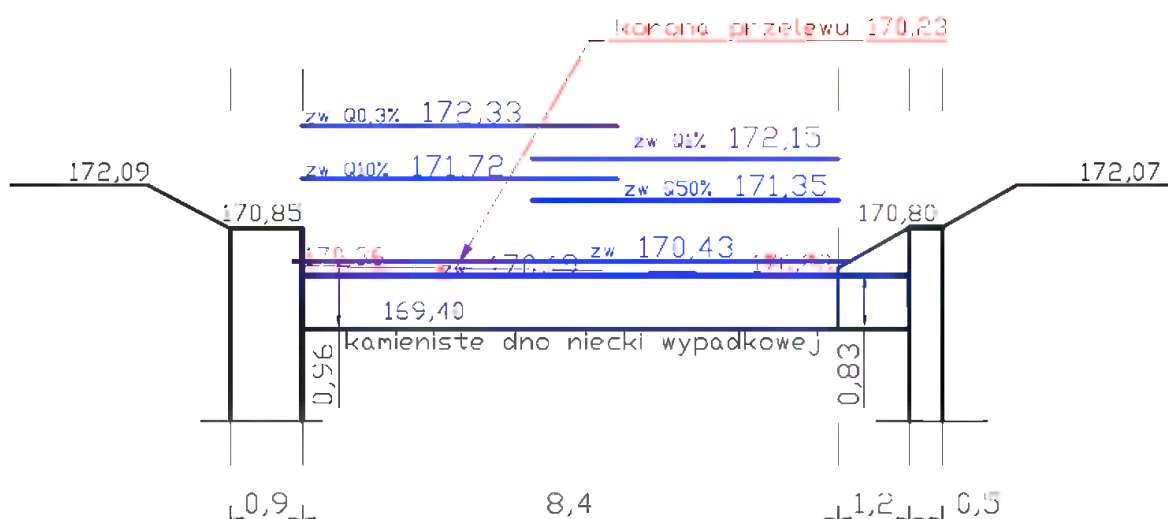
Powyższe oszacowane dane stanowią podstawę wykonanej koncepcji.

Proponowane rozwiązanie powinno uwzględniać 2 aspekty zabezpieczenia obiektu: pierwszy to udrożnienie ekologiczne, tj. wykonanie przepustów w progu oraz drugi, czyli zabezpieczenie erozji dennej poniżej progu. **Jako działania zaradcze zaleca się :**

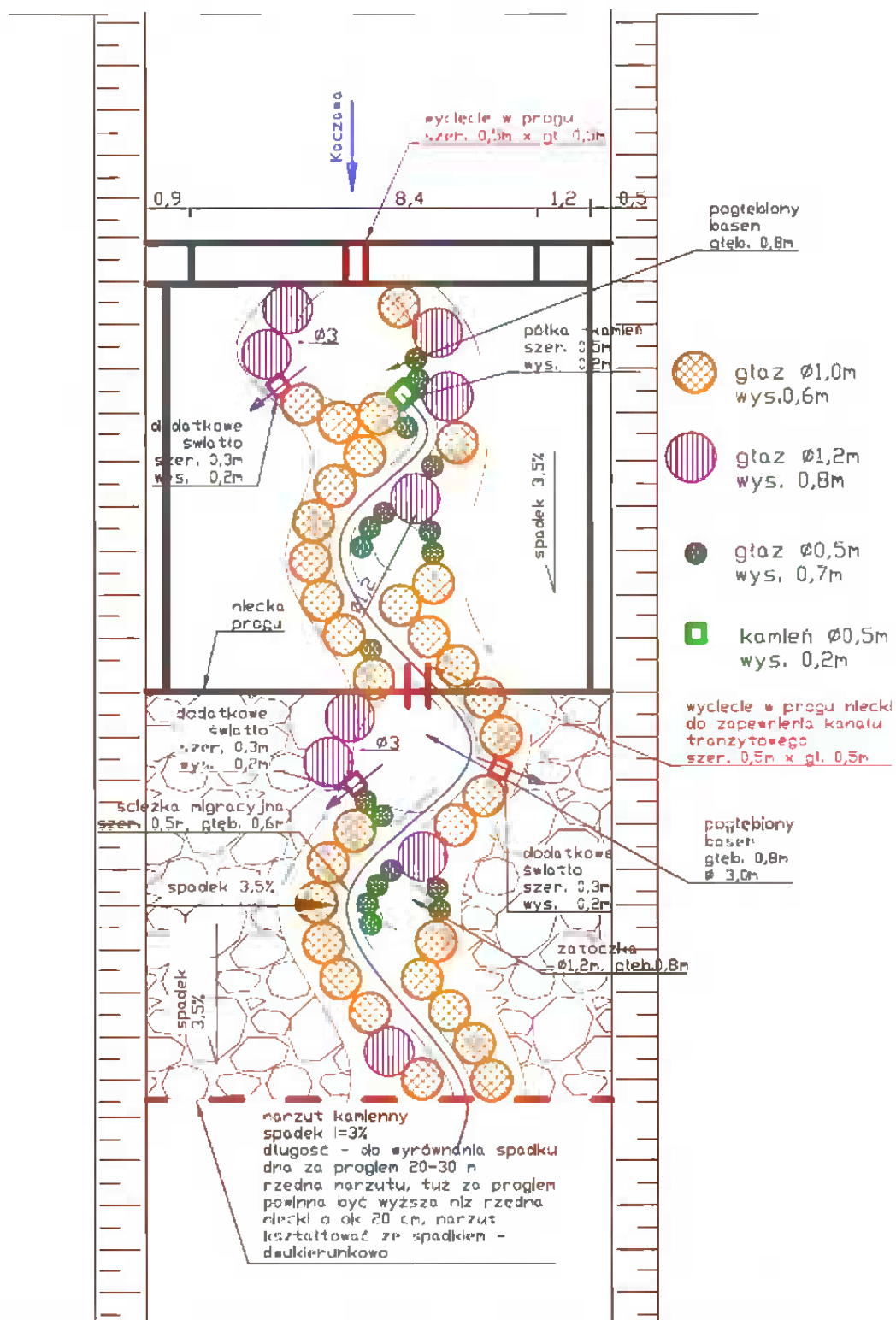
1) podniesienie rzędnej i ustabilizowanie spadku dna poniżej budowli. Można to zrealizować poprzez wykonanie narzutu kamiennego ze spadkiem podłużnym około 3-3,5 %, na odcinku poniżej niecki wypadkowej progu.

2) wykonać należy nacięcie w progu o wymiarach szerokości 0,4 m i głębokości ok 0,4 m- z uwagi na zmienną wysokość progu, szczelinę należy umieścić w centralnej części progu. Ponadto, jeżeli elementy niecki nie będą umożliwiały ułożenia kamieni w sposób zapewniający ścieżkę migracyjną i odpowiedniej głębokości, miejsca problematyczne należały pogłębić.

3) narzut kamienny powinien być ułożony w taki sposób, aby utworzyć korytarz migracyjny dla ryb o głębokości około 0,6m. Rzędna narzutu powinna być wyższa niż rzędna niecki o około 20 cm.



Rys. 45. Stan istniejący jazu Kopacz 2



Rys. 46. Koncepcja udroźnienia jazu Kopacz 2

6.20. Obiekt 20 -Próg (Węzeł Złotoryjski)

Obiekt nr 20 to próg przeciwoerozyjny zlokalizowany w 47+780 km rzeki Kaczawy, w województwie dolnośląskim, w powiecie złotoryjskim, w gminie Złotoryja. Próg ma za zadanie podtrzymywać dno, przeciwdziałać erozji, powstałej na skutek przepływania wód poniżej mostu drogowego na ul. Legnickiej w Złotoryi (obiekt nr 21). Rzędna korony progu -stalowej ścianki szczelnej to około 171,20 m n.p.m. Próg jest wykonany na całej szerokości rzeki, tj. około 30 m bieżących ścianki.



Foto. 58. próg w węźle złotoryjskim - widok od strony wody dolnej

Próg jest najniższym położonym obiektem w kaskadzie kolejnych przegród migracyjnych. Na kaskadę składają się kolejno obiekty o numerach: 20, 21, 22, 23 i 24. Dlatego też proponowane rozwiązania muszą być ujęte całościowo, dla całego układu kaskady przegród i zostaną przedstawione w punkcie 24, po prezentacji danych z wszystkich elementów kaskady gromadzącej ciągłość migracyjną koryta Kaczawy. Na potrzeby koncepcji kaskadę określono roboczo jako "węzeł złotoryjski".

Dane hydrologiczne są takie same dla całej kaskady (węzła). Pomiary hydrologiczne w rejonie stopnia prowadzone są dla wodowskazu Rzymówka, znajdującego się w 40+300 km rzeki Kaczawy. Kolejny wodowskaz znajduje się w km 66+300 w miejscowości Świerzawa. Stopień znajduje się w powyżej ujścia Szreniawy do Kaczawy, w jej km 47+300. Po przeanalizowaniu układu zlewni, oraz wielkości kolejnych dopływów na odcinku między wodowskazami, oszacowano, że w przekroju progu, można spodziewać się następujących parametrów hydrologicznych rzeki Kaczawy:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	SSQ	1,81
2.	SNQ	0,63
3.	Q _{min}	0,28
4.	Q _{max}	37,60

Powyższe oszacowane dane stanowią podstawę wykonanej koncepcji.



Rys. 47. Układ kaskady przegród - węzeł złotoryjski (20, 21, 22, 23, 24)

6.21. Obiekt 21 -Most I (Węzeł Złotoryjski)

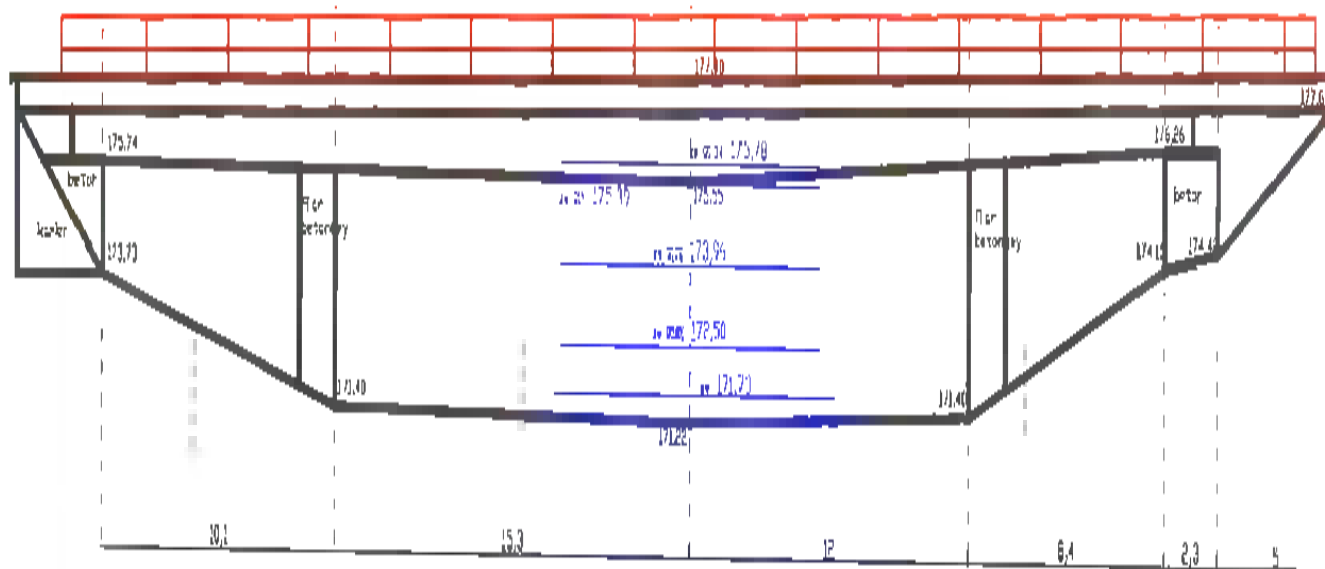
Obiekt nr 21 (drugi element "węzła złotoryjskiego") to most drogowy dla drogi wojewódzkiej nr 364, ul. Legnicka 47 w Złotoryi. Most zlokalizowany jest w 47+896 km rzeki Kaczawy. Szerokość światła mostu w dnie wynosi 27,3 m. Proporcje geometrii przedstawiono na rysunku.



Foto. 59. Most drogowy - widok od strony stanowiska górnego



Foto. 60. Most drogowy - widok układu mostów- widok od strony wody dolnej



Rys. 48. Geometria mostu DW 364; ul. Legnicka - widok od strony wody górnej

6.22. Obiekt 22 -Most łukowy II (Węzeł Złotoryjski)

Obiekt nr 22 to most zlokalizowany w 47+943 km rzeki Kaczawy. Most jest konstrukcji kamiennej, obecnie nie jest elementem infrastruktury drogowej, a jedynie zabytkiem. Łączna szerokość światła mostu wynosi 16,2 m.



Foto. 61. Most łukowy



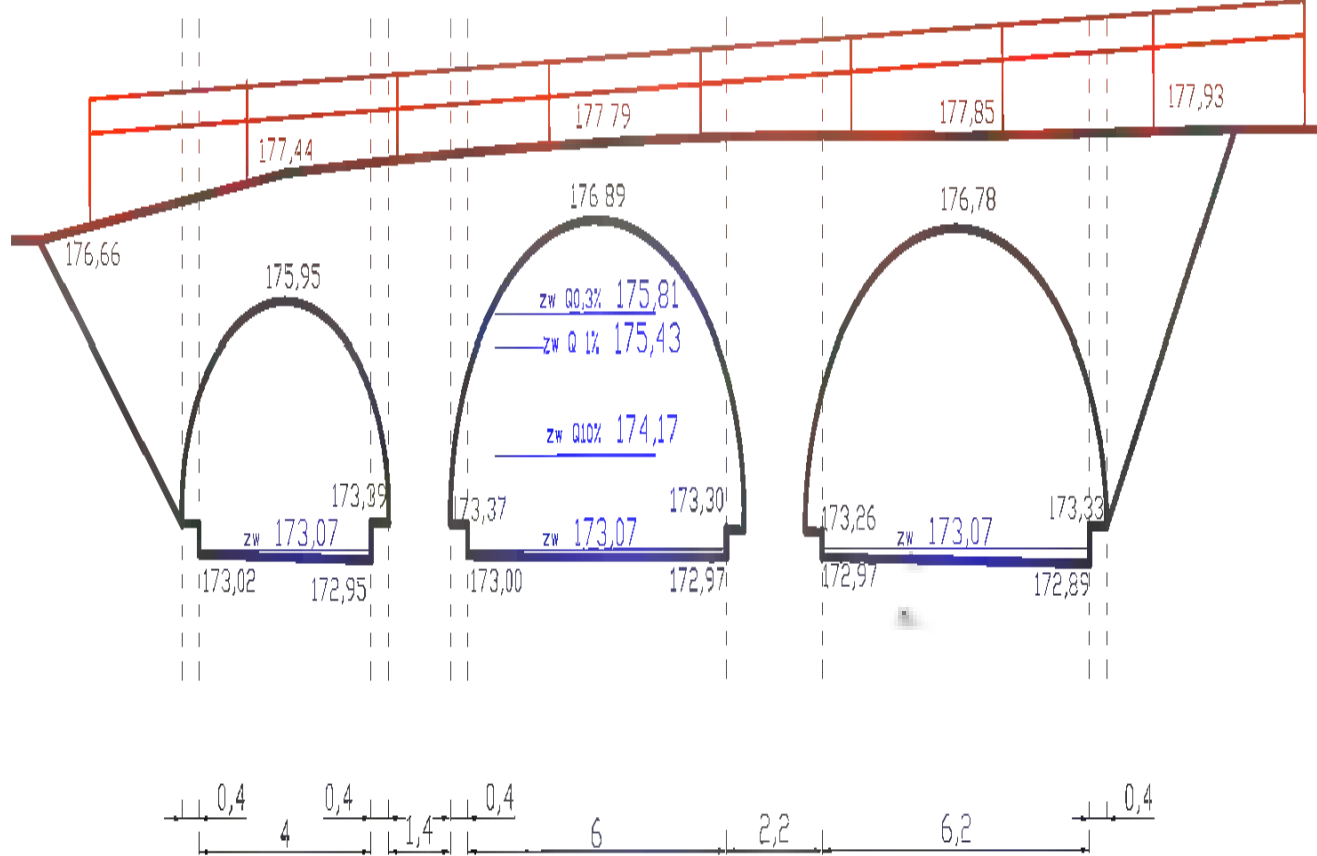
Foto. 62. Most łukowy



Foto. 63. Most łukowy

Informacje o geometrii obiektu zawarto z szkicu zbiorczym poniżej.

Most kamienny jest 3 obiektem, licząc od kierunku ujścia rzeki, położonym obiektem w kaskadzie kolejnych przegród migracyjnych. Na kaskadę składają się kolejno obiekty o numerach: 20, 21, 22, 23 i 24. Dlatego też proponowane rozwiązania muszą być ujęto całościowo, dla całego układu kaskady przegród i zostaną przedstawione w punkcie 24, po prezentacji danych z wszystkich elementów kaskady gromadzącej ciągłość migracyjną koryta Kaczawy. Na potrzeby koncepcji kaskadę określono roboczo jako "węzeł złotoryjski".



Rys. 49. Geometria mostu II (łukowego); ul. Legnicka

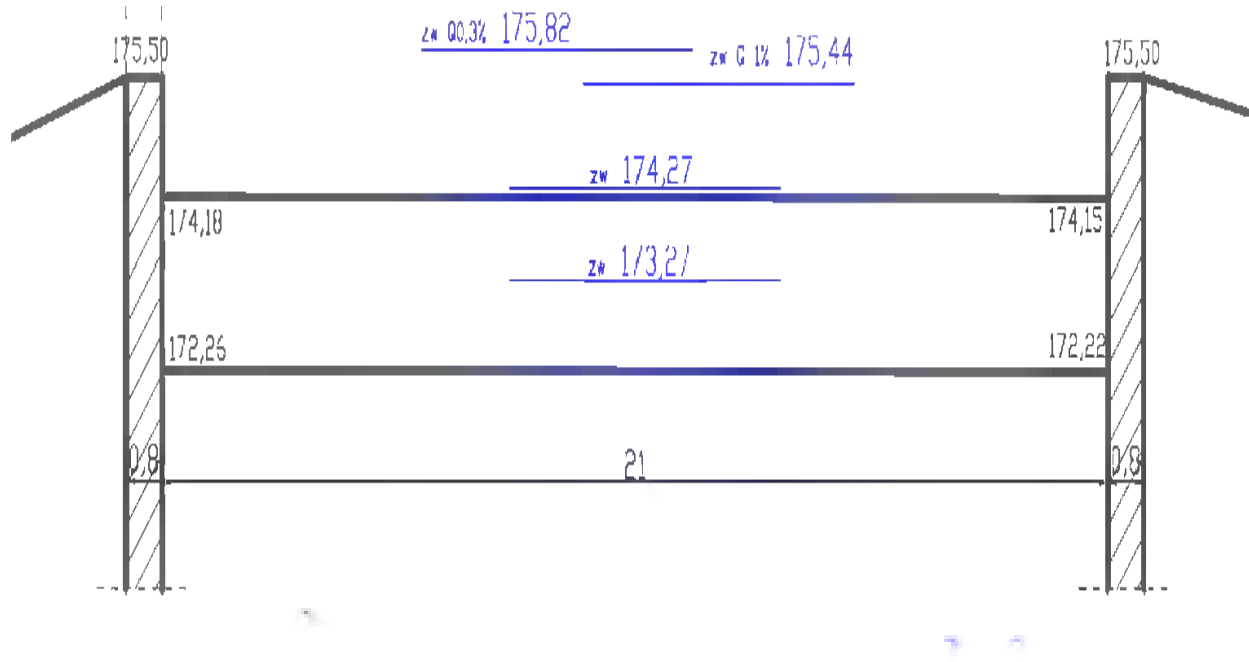
6.23. Obiekt 23 -Jaz (Węzeł Złotoryjski)

Obiekt nr 23 to jaz stały zlokalizowany w 48+009 km rzeki Kaczawy, w województwie dolnośląskim, w powiecie złotoryjskim, w gminie Złotoryja. Przy normalnym poziomie piętrzenia, na jazu występuje spad hydrauliczny o wartości 0,7m. Natomiast przy stanach niższych, zwłaszcza wiosną, spad zwiększa się do około 1,0 m, z uwagi na niższe wartości przepływów w korycie rzeczonym. Rzędna korony przelewu to około 174,18 m n.p.m, wysokość progu to 1,93 m. Szerokość światła wynosi 21,0 m.



Foto. 64. jaz





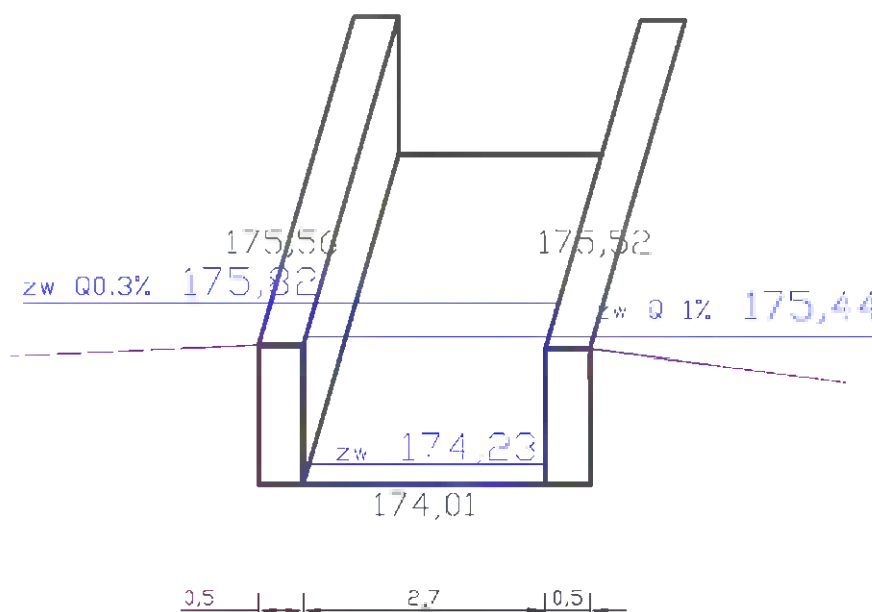
Rys. 50. Geometria jazu (węzeł złotoryjski) - od strony wody dolnej

6.24. Obiekt 24 -Śluza (Węzeł Złotoryjski)

Kolejnym obiektem hydrotechnicznym jest śluza rzeczna, opisana numerem 24. Śluza zlokalizowana jest w 48+082 km rzeki Kaczawy i stanowi ostatni element "węzła złotoryjskiego"

W trakcie wizji lokalnej nie udało się odnaleźć tej konstrukcji, między innymi przez bardzo porośnięty teren okalający tę lokalizację.

Niżej przedstawiony przekrój pochodzi z materiałów RZGW, oddział Legnica. Jest to przekrój inwentaryzacyjny wykonany przez Hydroprojekt Poznań.



Rys. 51. Przekrój boczny śluzy .

Analizując informacje zawarte na szkicu śluzy rzecznej oraz te hydraulikę pobliskich stopni wodnych, widać, że śluza nie stanowi elementu przegradzającego koryto. Jednak należy liczyć się z jej istnieniem w trakcie realizacji ewentualnych prac budowlanych. Zważywszy na rozmiary światła kanału śluzy, można stwierdzić, że konstrukcja służyć może do poboru wody z rzeki.

Koncepcja przebudowy dla "węzła złotoryjskiego" - obiekty 20, 21, 22,23, 24

Po przeanalizowaniu cech i charakterystyk wszystkich kolejnych obiektów "węzła złotoryjskiego" wydaje się, że najlepszym rozwiązaniem będzie wykonanie obejścia. Całkowity spad na węźle wynosi $H = 3,84$ m. Analiza poszczególnych zmiennych parametrów hydrauliki została przedstawiona na kolejnym rysunku. Przedstawione zależności odnoszą się do bardzo niskich wartości przepływów i napełnień w rzece Kaczawie. Pomiary rzędnych wykonywane były na przełomie kwietnia i maja 2004 roku. A ponieważ są to miesiące, w których ryby podejmują migrację należy dobrać rozwiązania tak, aby umożliwiły one funkcjonowanie przepławek nawet w tak trudnych warunkach niedoboru wody w rzece.

Dane hydrologiczne są takie same dla całej kaskady (węzła). Pomiary hydrologiczne w rejonie stopnia prowadzone są dla wodowskazu Rzymówka, znajdującego się w 40+300 km rzeki Kaczawy.

Kolejny wodowskaz znajduje się w km 66+300 w miejscowości Świerzawa. Stopień znajduje się w powyżej ujścia Szreniawy do Kaczawy, w jej km 47+300. Po przeanalizowaniu układu zlewni, oraz wielkości kolejnych dopływów na odcinku między wodowskazami, oszacowano, że w przekroju progu Kopacz 2, można spodziewać się następujących parametrów hydrologicznych rzeki Kaczawy:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	SSQ	1,81
2.	SNQ	0,63
3.	Q _{min}	0,28
4.	Q _{max}	37,60

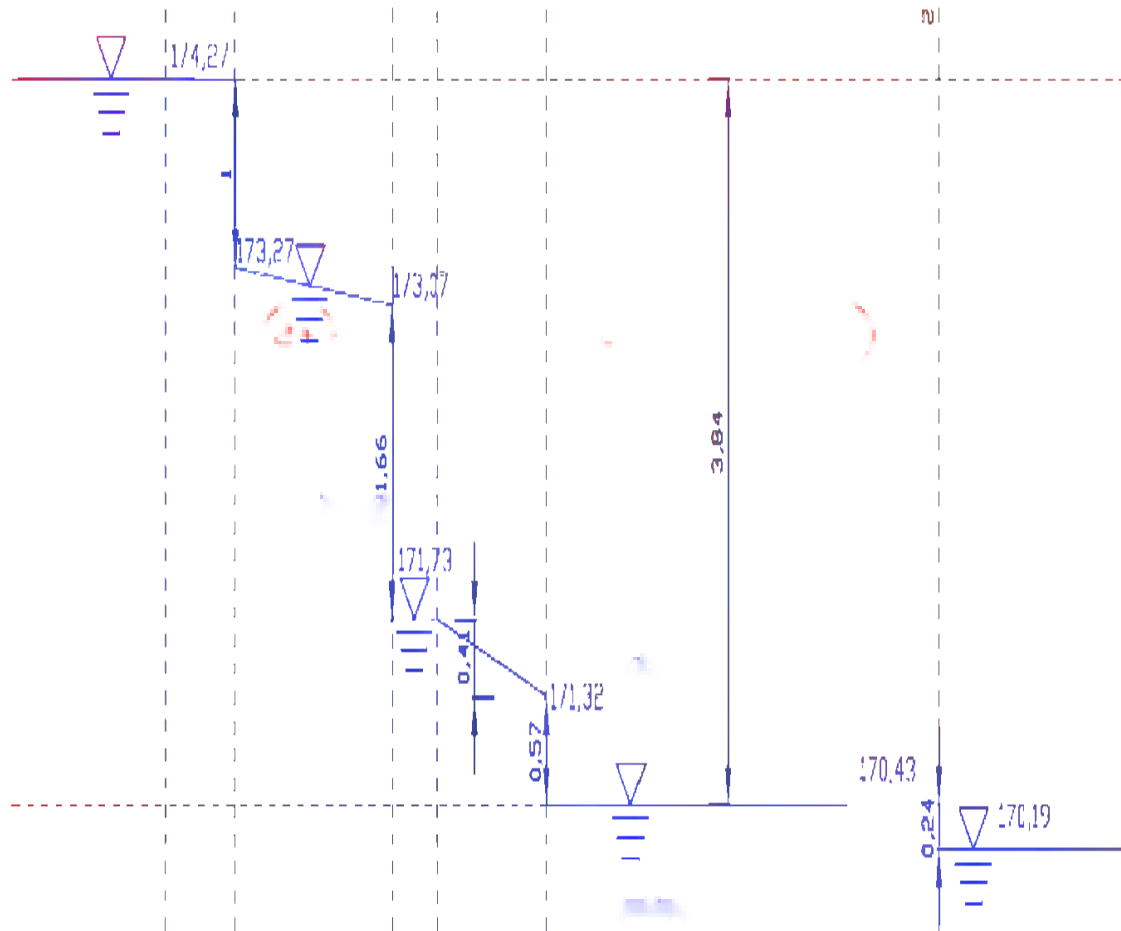
Powyższe oszacowane dane stanowiąc będą podstawę wykonanej koncepcji.

Jako **rozwiązanie** proponuje się budowę obejścia z wydzielonymi prostokątnymi basenami, na całej szerokości progu, wykonana z kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach. Rozważany wstępne wartości wydatku projektowego przepławki to $Q = 0,1 \times SSQ = 0,18 \text{ m}^3/\text{s}$ oraz $Q_{min} = 0,28 \text{ m}^3/\text{s}$. Są to wydatki gwarantujące funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napełnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

Δh	0,06	m
ilość basenów dużych	60	
r- bok dużego prostokąta (1,8 x 2r)	4,00	m
długość całkowita przepławki	240,00	m
napełnienie basenu h	0,80	m
szczelina 1	ilość :	1
napełnienie szczeliny 1	0,45	m
szerokość szczeliny 1	0,40	m
szczelina 2	ilość :	1
napełnienie szczeliny 2	0,30	m
szerokość szczeliny 2	0,20	m

Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu: **0,31 m³/s**. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie E =

E 2	10,11	W/m ³
-----	-------	------------------



Rys. 52. Układ możliwych maksymalnych piętrzeń na kolejnych elementach węzła złotoryjskiego .

6.25. Obiekt 25 -Most Chojnowski

Obiekt nr 25 to most drogowy DW 328 w ciągu ulicy Chojnowskiej w Złotoryi. Most znajduje się w 50+122 km rzeki Kaczawy. Jest to most konstrukcji kamiennej, posiadający 2 światła po 11,0m szerokości. Zasadniczy przepływ odbywa się 1 przęsłem mostu, gdzie wbudowano próg o rzędnej 180,54m. Całkowita (przepustowa) wysokość tego światła wynosi około 4,30m. Światło drugie to przelew powodziowy, który jest załadowany, rzędna gruntu wynosi około 181,14 m n.p.m. Spad hydrauliczny powstały tuż za progiem mostu wynosi około 0,55m.



Foto. 65. Most DW 328 przy ul. Chojnowskiej - widok od strony wody dolnej



Foto. 66. Most DW 328 przy ul. Chojnowskiej - widok progu



Foto. 67 Most DW 328 przy ul. Chojnowskiej - widok od strony wody górnej na nieckę wypadową

W trakcie wizji lokalnej ustalono, że miejsce posiada 2 elementy wymagające korekty :

- pierwszy to próg w świetle mostu - wysokość słupa wody przy niskich przepływach może osiągać 10-15 cm. Jest to zbyt małe napętnienie, aby ryby mogły pokonać próg;
- drugi to niecka wypiętrzona wypadowa - konsekwencja postępującej pod progiem erozji dna rzeki. Wysokość wypiętrzenia wód niecki wynosi około 0,3m, jednak należy także zwrócić uwagę na opadające rzędne w dalszym biegu rzeki. Element progu i niecki utworzyły kaskadę kolejnych progów, godząc tym samym możliwość migracji rybom. Dlatego spad hydrauliczny do obliczeń rozwiązania musi uwzględniać wszystkie te elementy. Stąd do obliczeń przyjęto $H=0,9m$.

Pomiary hydrologiczne w rejonie stopnia prowadzone są dla wodowskazu Rzymówka, znajdującego się w 40+300 km rzeki Kaczawy. Kolejny wodowskaz znajduje się w km 66+300 w miejscowości Świerzawa. Stopień znajduje się w powyżej ujścia "Dopływu spod Uniejowa" do Kaczawy, w jej km 49+100. Zatem można spodziewać się następujących parametrów hydrologicznych rzeki Kaczawy:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m^3/s]
1.	SSQ	1,73
2.	SNQ	0,60
3.	Q_{min}	0,26
4.	Q_{max}	36,19

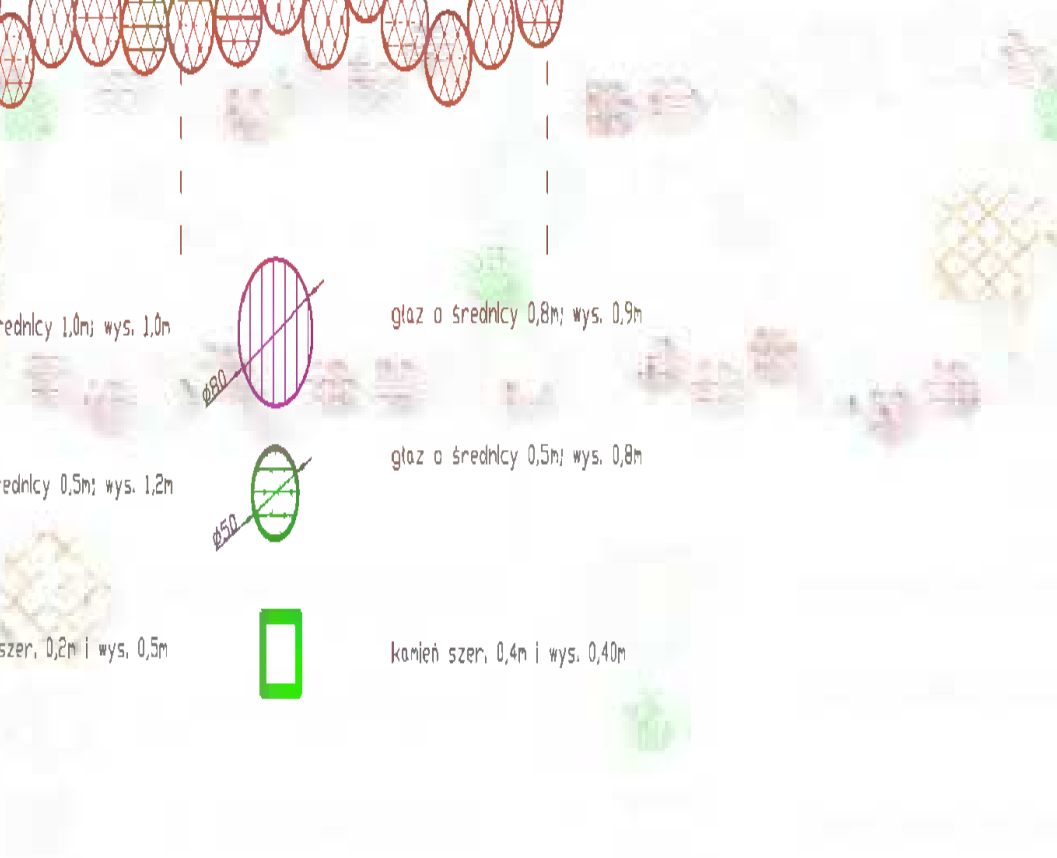
Powyższe oszacowane dane stanowiąc będą podstawę wykonanej koncepcji.

Jako **rozwiązanie** proponuje się budowę obejścia z wydzielonymi prostokątnymi basenami, na całej szerokości progu, wykonana z kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach. Rozważany wstępne wartości wydatku projektowego przepławki to $Q = 0,1x$ SSQ = 0,17 m^3/s oraz $Q_{min} = 0,26 m^3/s$. Są to wydatki gwarantujące funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napętnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

Δh	0,08	m
ilość basenów	12	

r- bok dużego (1,8 x 2r)	4,00	m
długość całkowita przepławki	50,00	m
napełnienie basenu h	0,80	m
szczelina 1	ilość :	1
napełnienie szczeliny 1	0,40	m
szerokość szczeliny 1	0,40	m
szczelina 2	ilość :	1
napełnienie szczeliny 2	0,30	m
szerokość szczeliny 2	0,20	m
Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb 0,29 rzędu: m ³ /s. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie E =		
E 2	12,39	W/m ³

Przy pojawieniu się przepływu skrajnie niskiego $Q=0,26\text{m}^3/\text{s}$, napełnienie komór wyniesie 0,77m, droga migracyjna możliwa będzie tylko przez główną szczelinę. Druga służyć będzie tylko do przepuszczania nadmiaru wód, w celu zmniejszenia prędkości w szczelinie zasadniczej. Przy Przepływie SNQ, parametry odpowiednie do migracji będą w obu szczelinach, a napełnienie komór wyniesie 1,0m.



Rys. 55. Propozycja udrożnienia - moduł powtarzalny dla rozwiązania

6.26. Obiekt 26 -Próg Rieczna

Obiekt nr 26 to próg rzeczny pod kładką zlokalizowany w 51+135 km rzeki Kaczawy na odcinku w Złotoryi. Szerokość dna pod kładką wynosi 10,15m. Próg nie posiada znacznego piętrzenia, jednak i tu postępująca erozja denna przyczynia się do stopniowego pogarszania się warunków migracji między wodą górną a dolną progu. Rzędna progu jest zmienna i mieści się w granicach 183,20-183,31 m n.p.m.



Foto. 68. Próg rzeczna wraz z kładką - widok od strony wody dolnej

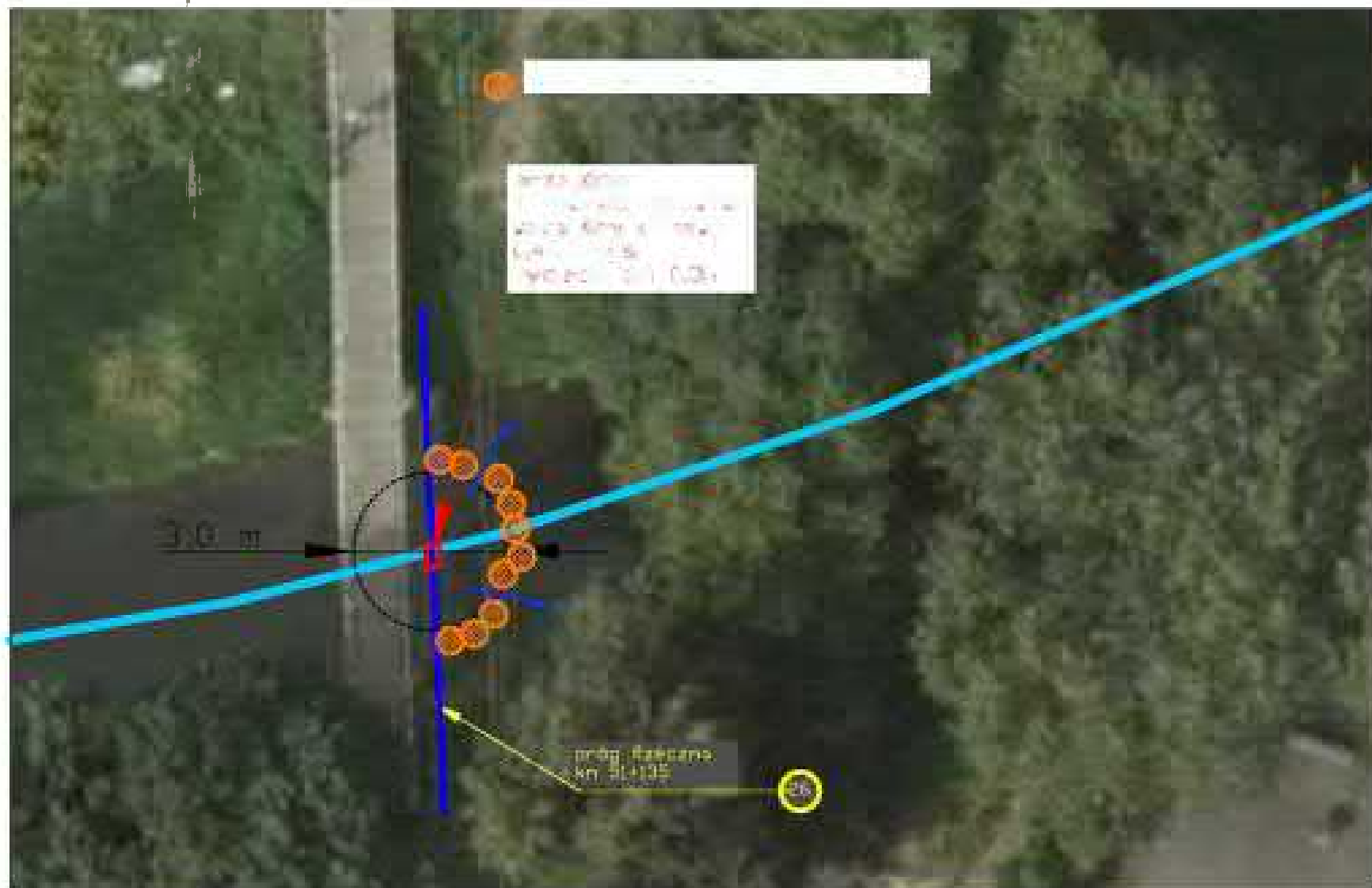


Foto. 69. Próg rzeczna wraz z kładką - widok.

Z uwagi na niewielkie piętrzenie około 30 cm, środkiem zaradczym będzie wykonanie przepustu w środkowej części progu. Poniżej przepustu ułożyć głązy o minimalnym $\Phi=0,5\text{m}$, tak aby utworzyć basen na dolnym stanowisku. Basen może być zarówno miejscem, gdzie rozproszona zostanie energia przepływającego strumienia, a tym samym zniwelowane mogą zostać skutki erozji dennej. Ponadto ułożenie gładz zapewni odpowiednie napełnienie tego obszaru, aby wytworzyć warunki do swobodnej migracji ryb.

Na rys przedstawiono przykładowe rozwiązanie tu głązy o średnicy 1,0 m.

22.7.2011, 15:47
Dziękuję,
Wojciech



Rys. 56. Propozycja udrożnienia - obiekt nr 26

6.27. Obiekt 27 i 28 -Próg poniżej mostu drogowego

W trakcie wizji lokalnej oznaczono, jako osobne elementy obiekty :

- obiekt nr 27 - dwa progi poniżej mostu drogowego: betonowy km 51+517 i kamienny km 51+496;
- obiekt nr 28 - próg ok. 5m powyżej światła mostu drogowego drogi DW 364; km 51+548 rzeki Kaczawy.

Obiekty te stanowią integralną całość dlatego rozpatrywane będą razem. Most DW 364 mieści się przy ul. Kolejowej (przy ul. Garbarskiej)w Złotoryi.



Foto. 70. Most drogowy DW 364 - widok



Foto. 71. Obiekt nr 28 - próg w świetle mostu



Foto. 72. Obiekt nr 27 - próg betonowy poniżej mostu DW 364

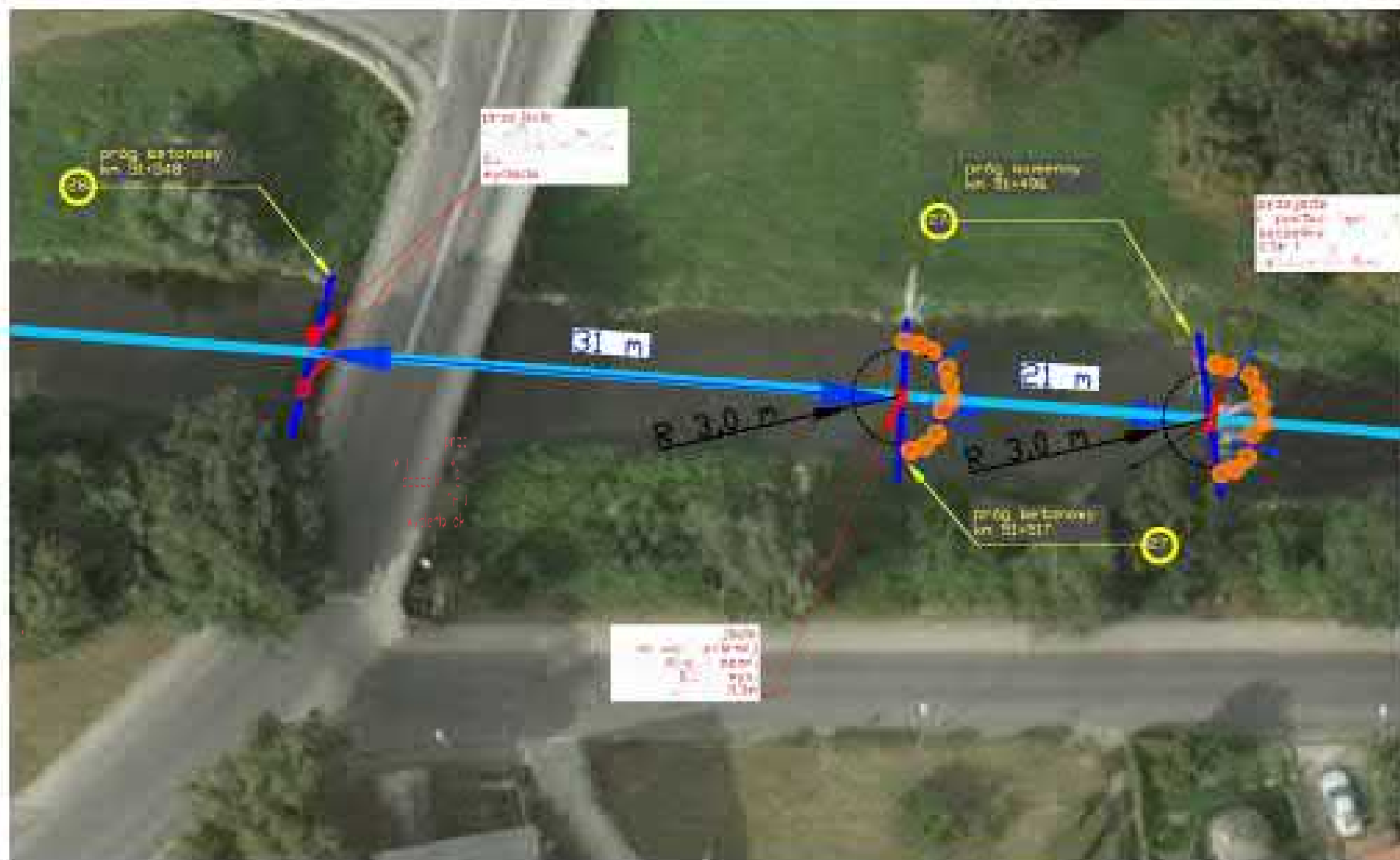


Foto. 73. Obiekt nr 27 -- próg kamienny poniżej mostu DW 364

Progi nie są znacznych rozmiarów, przez co nie ma potrzeby budowy przepławki we wskazanym odcinku. Jako element zaradczy proponuje się wykonanie nacięć w progach betonowych (próg w świetle mostu i pierwszy próg poniżej mostu) o rozmiarach 50 cm szerokości oraz 30 cm głębokości. W ostatniej przegrodzie zaleca się wykonanie kanału o świetle : 0,5 m szerokości oraz 0,4m

głębokości. Aby uniknąć procesów erozyjnych, a tym samym nadmiernego obniżania się wody na dolnym stanowisku poniżej każdego z progów, proponowane jest aby wykonać baseny o promieniu 3,0m. Baseny powinny zostać ułożone z głazów o minimalnej średnicy 1,0m (z uwagi na warunki przepływu fali powodziowej w obrębie przekroju mostowego).

W progu powyżej mostu, nie ma potrzeby budowania basenów przejścia ryb, ponieważ tuż poniżej progu (ok.5,0m) znajdują się filary mostowe, które zawężają światło przepływu wody podnosząc jednocześnie jego rzędną.



Rys. 57. Propozycja udrożnienia

6.28. Obiekt 29 -stopień

Obiekt nr 29 to kamienny próg zlokalizowany w 52+578 km rzeki Kaczawy, gmina Złotoryja. Szerokość progu wynosi około 9,5 m. Wysokość uzyskanego piętrzenia to około 15 - 20 cm. Szerokość poprzeczna przelewu wynosi około 50 cm.



Foto. 73. Obiekt nr 29 - widok



Foto. 74. Obiekt nr 29 - próg



Foto. 75. Obiekt nr 29 - widok na stanowisko dolnego progu

Jako rozwiązanie proponuje się wykonanie nacięcia o szerokości 0,4m i głębokości 0,4 m. Okolice wycięcia obłożyć kamieniami o średnicach 0,5 i 10 m w okręgu o średnicy 2,0m. pozostawiając minimum 2 szczeliny o szerokości 0,4 m i głębokości do dna rzeki. Rozwiązanie zobrazowano w poprzednim punkcie niniejszej koncepcji.

Stanowisko dolne nie stanowi obecnie przegrody migracyjnej. Niemniej z uwagi na tendencję we wskazanym regionie do wymywania dna przez wody powodziowe, można tu profilaktycznie uzupełnić niewielkie ubytki dna i zastosować nieregularny narzut kamienny o zasięgu około 10 m, wykonany z większych głazów (Φ 0,5 m).

6.29. Obiekt 30 -bród przy „zalewie” Złotoryja

Obiekt nr 30 to betonowy bród, zlokalizowany w 52+783 km rzeki Kaczawy, gmina Złotoryja. Konstrukcja brodu wykonana z płyt betonowych, poza funkcjami utwardzenia dna na potrzeby komunikacyjne dla imprez organizowanych przy pobliskim zalewie "Złotoryja". Szerokość płyt (wzdłuż biegu rzeki) wynosi około 3,5 m. Powyżej brodu znajduje się kamienny próg przeciwerozyny dla pobliskiego mostu kolejowego. Bród stanowi element podtrzymujący nieckę wypadowa dla progów.



Foto. 76. Obiekt nr 30 - widok na bród i zalew "Złotoryja: (zdjęcie pobrano ze strony <https://www.google.pl/maps>).



Foto. 77. Obiekt nr 30 - widok na bród od strony wody górnej



Foto. 78. Obiekt nr 30 -bród i ubezpieczenie kamienne powyżej brodu

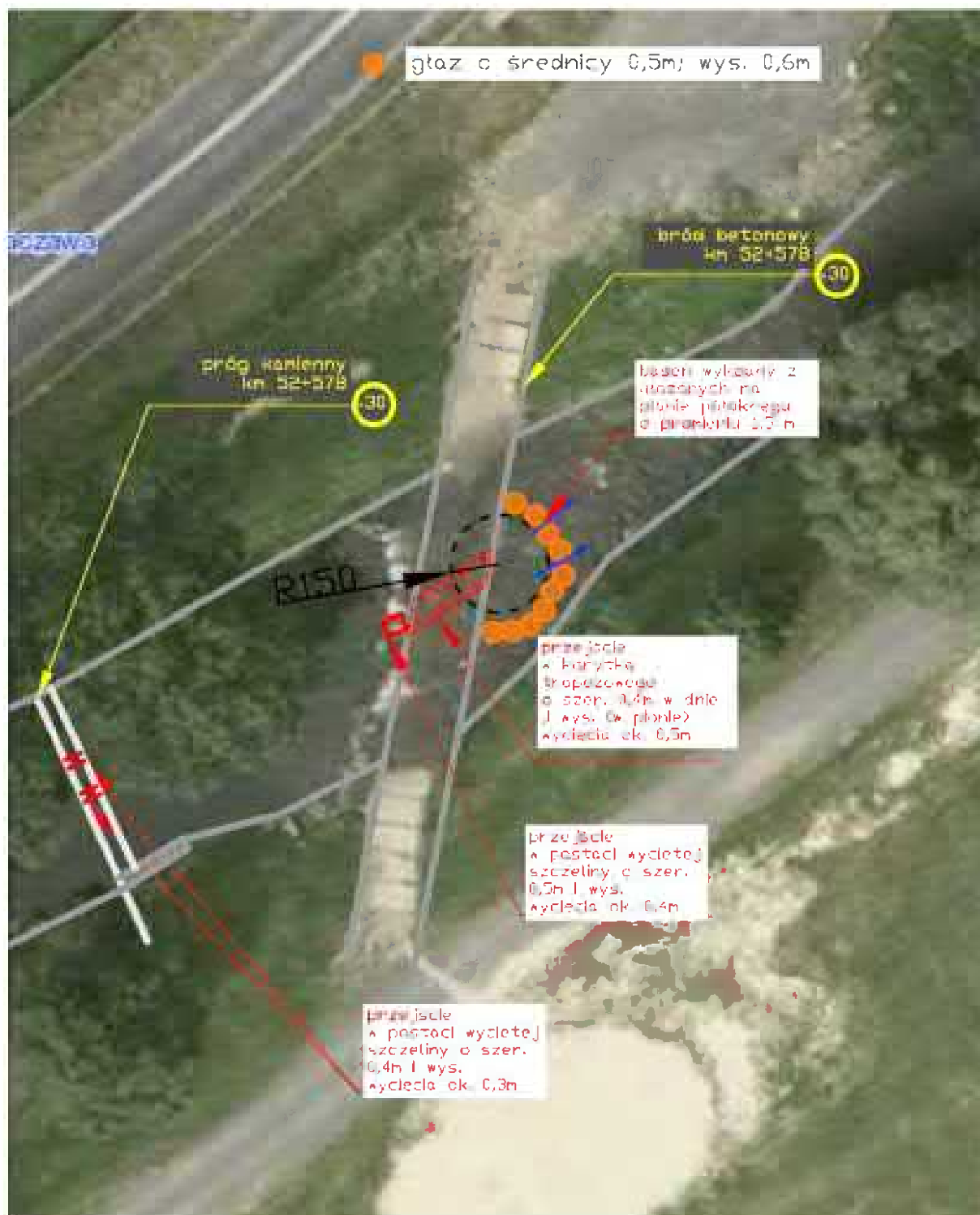


Foto. 79. Obiekt nr 30 - ubezpieczenie kamienne

Z uwagi na istotę brodu dla lokalnej społeczności, należy zachować tę konstrukcję, jednak z uwagi na warunki migracyjne ryb, proponowane są tu modyfikacje polegające na:

- wykonaniu korytka betonowego (wzmocnionego) w konstrukcji brodu, w celu uzyskania korytarza migracyjnego dla ryb. Proponowany przekrój to trapezowy;
- przedłużenia i wykonania, przy pomocy kamieni i głazów, korytarza migracyjnego na odcinku poniżej brodu;

- na wlocie do koryta migracyjnego należy wykonać większą szczelinę (szer. 0,5m x głęb. 0,4m) w widocznej na zdjęciu nr 79, przyźnie kamieni, stanowiącej próg przeciwoerozyjny dla mostu.



Rys. 59. Propozycja udrożnienia brodu

6.30. Obiekt 31 -Próg kamienny przy „zalewie” Złotoryja

Obiekt nr 31 to próg ułożony z kamieni, zlokalizowany z 53+258 km rzeki Kaczawy w gminie Złotoryja.



Foto. 80. Obiekt nr 31 -próg z kamieni

Na podstawie oceny warunków przejścia niskich wód we wskazanym przekroju, stwierdzono, że obiekt nie stanowi istotnej przegrody migracyjnej. Fakt, iż jest on wykonany z kamieni o zróżnicowanych średnicach, na szerokość światła są miejsca, gdzie ryby mogą pokonać przeszkodę. Stąd odstępuje się od korekty tego elementu.

6.31. Obiekt 32 -Jaz Złotoryja

Obiekt nr 32 to jaz przy zalewie Złotoryja, zlokalizowany w 53+973 km rzeki Kaczawy. Szerokość światła jazu wynosi 28,0 m. Korona jazu znajduje się na rzędnej 194,83, rzędna dna stanowiska dolnego to 192,84, wysokość progu wynosi 2,00. Spad przy stanach NPP osiąga wartość 0,9m, natomiast możliwy do pojawienia się w okresie kwietnia i maja , czyli w okresie wiosennej migracji ryb, wynosi 1,52-1,55m. Przy wyższej wartości spadu, warstwa przelewowa nad progiem osiąga wysokość około 8 cm. Napełnienie dolnego stanowiska przy niskich przepływach to około 55 cm. W przekroju jazu widoczna jest śluza, o szerokości światła 3,30 m, umożliwiająca pobór wód z rzeki Kaczawy do pobliskiego zbiornika wodnego. Rzędna przyczółków jazu i śluzy to 195,74 m n.p.m.



Foto. 81. Obiekt nr 32 - jaz Złotoryja. Widok od strony stanowiska dolnego stopnia.



Foto. 82. Obiekt nr 32 - widok na ujęcie śluzy oraz próg korpusu jazu.

Pomiary hydrologiczne w rejonie stopnia prowadzone są dla wodowskazu Rzymówka, znajdującego się w 40+300 km rzeki Kaczawy. Kolejny wodowskaz znajduje się w km 66+300 w miejscowości Świerzawa. Stopień znajduje się w powyżej ujścia "Dopływu spod Uniejowa" do Kaczawy, w jej km 49+100. Zatem można spodziewać się następujących parametrów hydrologicznych rzeki Kaczawy:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	SSQ	1,73
2.	SNQ	0,60
3.	Q _{min}	0,26
4.	Q _{max}	36,19

Powyższe oszacowane dane stanowią podstawę wykonanej koncepcji.

Jako **rozwiązanie** proponuje się budowę rampy z wydzielonymi prostokątnymi (opcja 1, na szerokości ok 4,0 m progu, wykonana z kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach.) lub rampę z okrągłymi (opcja 2) basenami o średnicy 2,5 m. Ilość basenów/komór oraz ilość i rozmiary szczelin w obu przypadkach jest taka sama. Różnica polega na rozmieszczeniu obiektu w planie.

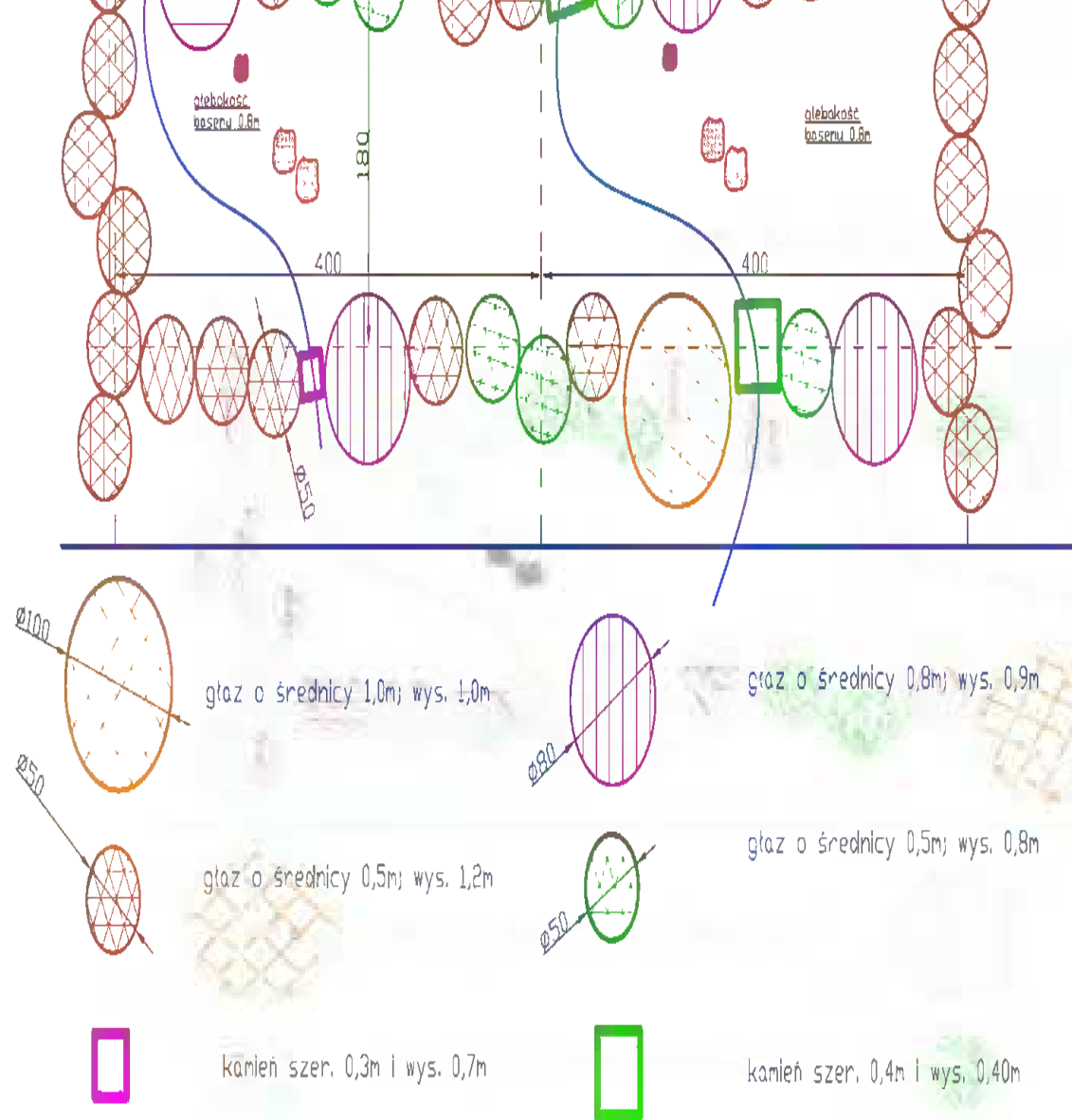
W przypadku jazy Złotoryja, nie jest wskazane obejście, z uwagi na bardzo gwałtowne przejście wód powodziowych. Rozważany wstępne wartości wydatku projektowego przepławki to $Q = 0,1 \times SSQ = 0,17 \text{ m}^3/\text{s}$ oraz $Q_{min} = 0,26 \text{ m}^3/\text{s}$. Są to wydatki gwarantujące funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napełnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco (wymiaru podane dla opcji 1):

Δh	0,1200	m
ilość basenów	13	
długość basenu	2,00	m
długość całkowita przepławki	26,00	m
napełnienie basenu h	0,80	m
szerokość komór	4,00	m
szczelina 1	ilość sztuk	1
napełnienie korytarza 1	0,40	m
szerokość korytarza 1	0,40	m
szczelina 2	ilość sztuk	1
napełnienie szczeliny 2	0,10	m
szerokość szczeliny 2	0,30	m
Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu: 0,28 m³/s. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie E =		
E 2	40,73	W/m³

W przypadku skrajnie niskich stanów funkcjonować będzie 1 główna szczelina. Natomiast przy SNQ basenów uzyskają napełnienie 1,10 m i migracja będzie mogła się odbywać przez obie zaprojektowane szczeliny. Przy SSQ napełnienie basenów to 1,6m.



Rys. 60. Propozycja udrożnienia jazu przy zalewie Złotoryja - trasa proponowanych przepławek.



Rys. 61. Propozycja udroźnienia jazu przy zalewie Złotoryja - przykładowy moduł ustawienia przegród.

6.32. Obiekt 33 -Jaz Jerzmanice-Zdrój

Obiekt nr 33 to jaz Jerzmanice - Zdrój, zlokalizowany w 55+445 km rzeki Kaczawy, gmina Złotoryja, województwo dolnośląskie.

Szerokość światła jazu stałego wynosi 31,15m. Cały stopień posiada szerokość 37,9m. Rzędna progu to 201,50 m n.p.m., rzędna dna 198,22 m n.p.m. Przyczółki okalające stopień sięgają rzędnej 204,02 m n.p.m. Wobec powyższych danych wysokość progu wynosi 3,28 m. Szerokość muru przelewu to 0,8m.

Zlokalizowany w świetle stopnia kanał ujęcia młynówki charakteryzuje się szerokością 2,5 m i wysokością 1,0m. Rzędna jego przelewu to 200,50. Wysokość ściany korpusu jazu pod kanałem młynówki wynosi około 2,28m.

Spad przy stanach NPP osiąga wartość 3,1m. W okresie wiosennym przy niskich przepływach zdarza się, że przepływ odbywa się wyłącznie światłem młynówki (jak na zdjęciu nr 83). Wysokość napętnienia górnego stanowiska wówczas wynosi około 200,55 m n.p.m., a napętnienie stanowiska dolnego 198,42-198,45 m n.p.m. Uzyskany wówczas spad hydrauliczny wynosi około 2,1m.

Na podstawie zebranych informacji, udało się ustalić, że we wskazanej lokalizacji planowana jest budowa MEW, pod którą mieniane są aktualnie plany zagospodarowania terenu.



Foto. 83. Obiekt nr 83 - Stopień Jerzmanice Zdrój



Foto. 84. Obiekt nr 33 - korpus przelewu jazu.



Foto. 85. Obiekt nr 33 - widok światła kanału młynówki



Foto. 86. Obiekt nr 33 - widok stanowiska dolnego jazu Jerzmanice.

Pomiary hydrologiczne w rejonie stopnia prowadzone są dla wodowskazu Rzymówka, znajdującego się w 40+300 km rzeki Kaczawy. Kolejny wodowskaz znajduje się w km 66+300 w miejscowości Świerzawa. Stopień znajduje się w powyżej ujścia Drążnicy do Kaczawy, w jej km 55+000. Zatem można spodziewać się następujących parametrów hydrologicznych rzeki Kaczawy:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m^3/s]
1.	SSQ	1,61
2.	SNQ	0,56
3.	$Q_{\min}$	0,23
4.	$Q_{\max}$	34,14

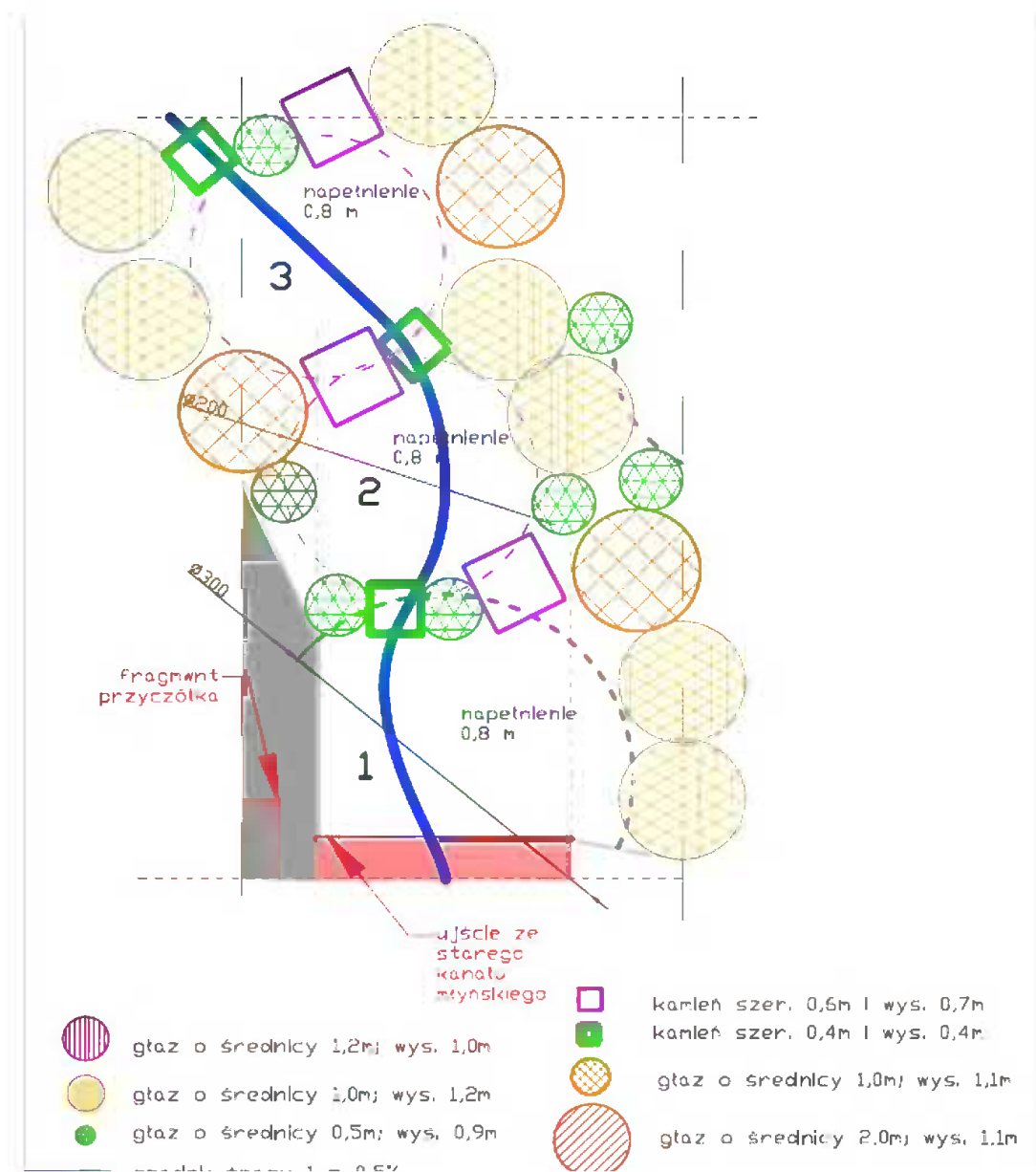
Powyższe oszacowane dane stanowić będą podstawę wykonanej koncepcji.

Jako **rozwiązanie** proponuje się budowę rampy w kanale młynówki z wydzielonymi okrągłymi basenami, wykonanej z kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach. Rozważany wstępne wartości wydatku projektowego przepławki to $Q = 0,1 \times \text{SSQ} = 0,16 \text{ m}^3/\text{s}$ oraz $Q_{\min} = 0,23 \text{ m}^3/\text{s}$. Są to wydatki gwarantujące funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napełnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

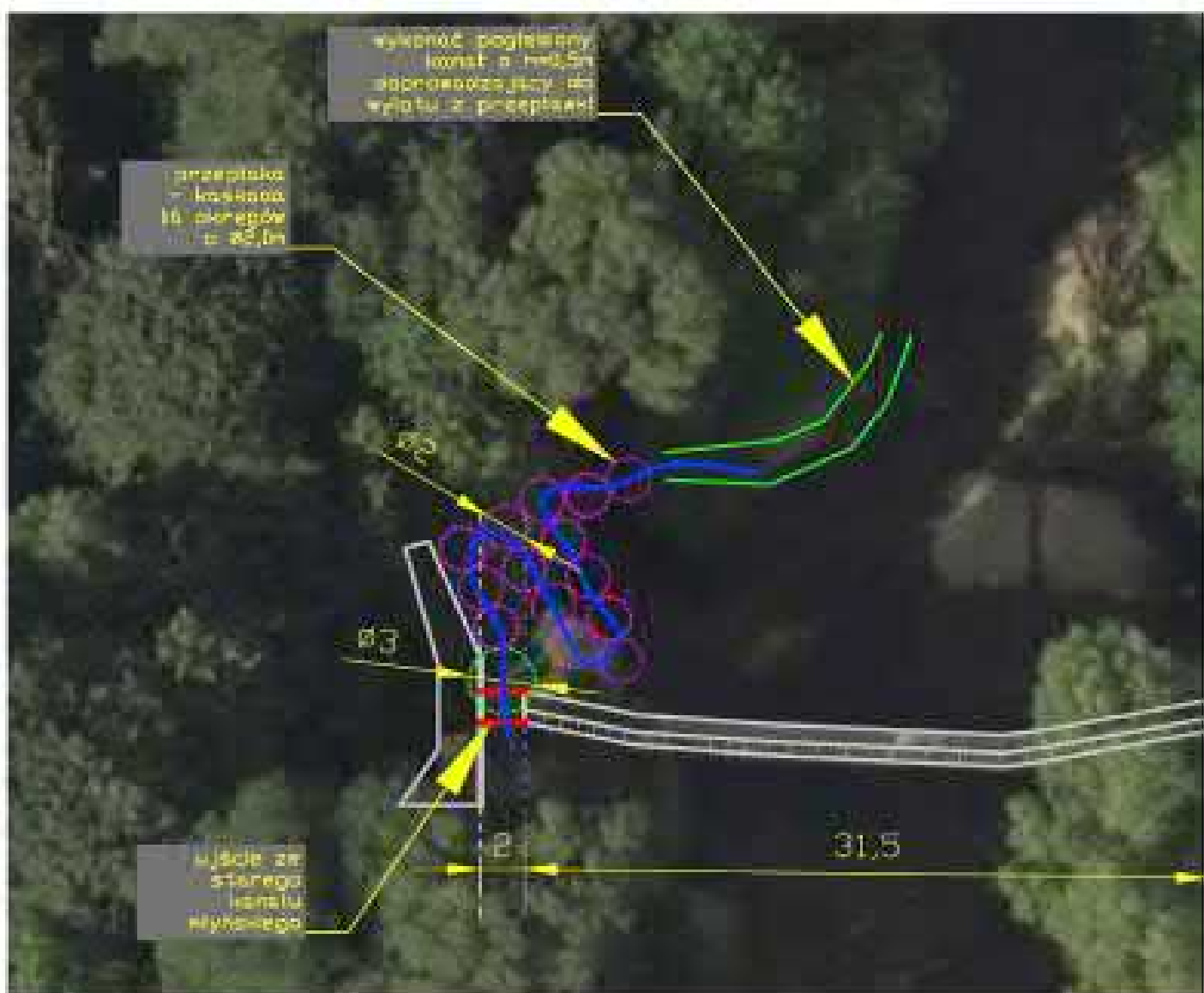
Δh_2	0,14	m
ilość basenów dużych	15	
r2- promień dużego okręgu	2,00	m
długość całkowita przepławki	30,00	m
napełnienie basenu h	0,80	m
szczelina 1	ilość :	1

napełnienie korytarza 1	0,40	m
szerokość korytarza 1	0,40	m
szczelina 2	ilość :	1
napełnienie szczeliny 2	0,10	m
szerokość szczeliny 2	0,60	m
Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu: 0,15 m ³ /s. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie E =		
E 2	17,23	W/m ³

Napełnienie szczeliny nr 2 dla skrajnie niskich przepływów wyniesie zaledwie 10 cm, jednak już przy SNQ napełnienie wartość umożliwiającą migrację ryb przez obie szczeliny.



Rys. 62. Propozycja udrożnienia jazu Jerzmanice - przykładowy moduł ustawienia przegród.



Rys. 63. Propozycja udrożnienia jazu Jerzmanice - trasa przepławki

6.33. Obiekt 34 -Jaz Nowa Ziemia

Obiekt nr 34 to stopień składający się z jazu stałego i jazu ruchomego (4 zamknięcia szandorowe). Obiekt zlokalizowany jest w 57+498 km rzeki Kaczawy, gmina Świerzawa, powiat złotoryjski. Szerokość światła jazu stałego wynosi 21,20m. Rzędna progu to 210,50 m n.p.m., rzędna dna 206,20 m n.p.m. Przyczółki okalające stopień sięgają rzędnej 211,20, 211,69 i 211,63 m n.p.m. Wysokość progu wynosi 4,30 m. Spad hydrauliczny przy NPP wynosi 3,8 m. W trakcie wizji lokalnej spad osiągał wartości 4,10-4,15 m.



Foto. 88. Obiekt nr 34 widok od strony wody dolnej



Foto. 90. Obiekt nr 34 przyczółek-



Foto. 91. Obiekt nr 34 - przyczółek prawy od strony jazu ruchomego



Foto. 92. Obiekt nr 34 przyczółek lewy

Pomiary hydrologiczne w rejonie stopnia prowadzone są dla wodowskazu Rzymówka, znajdującego się w 40+300 km rzeki Kaczawy. Kolejny wodowskaz znajduje się w km 66+300 w

miejsowości Świerzawa. Stopień znajduje się w powyżej ujścia Drążnicy do Kaczawy, w jej km 55+000. Zatem można spodziewać się następujących parametrów hydrologicznych rzeki Kaczawy:

L.p.	Rodzaj przepływu	Wielkość przepływu [m ³ /s]
1.	SSQ	1,61
2.	SNQ	0,56
3.	Q _{min}	0,23
4.	Q _{max}	34,14

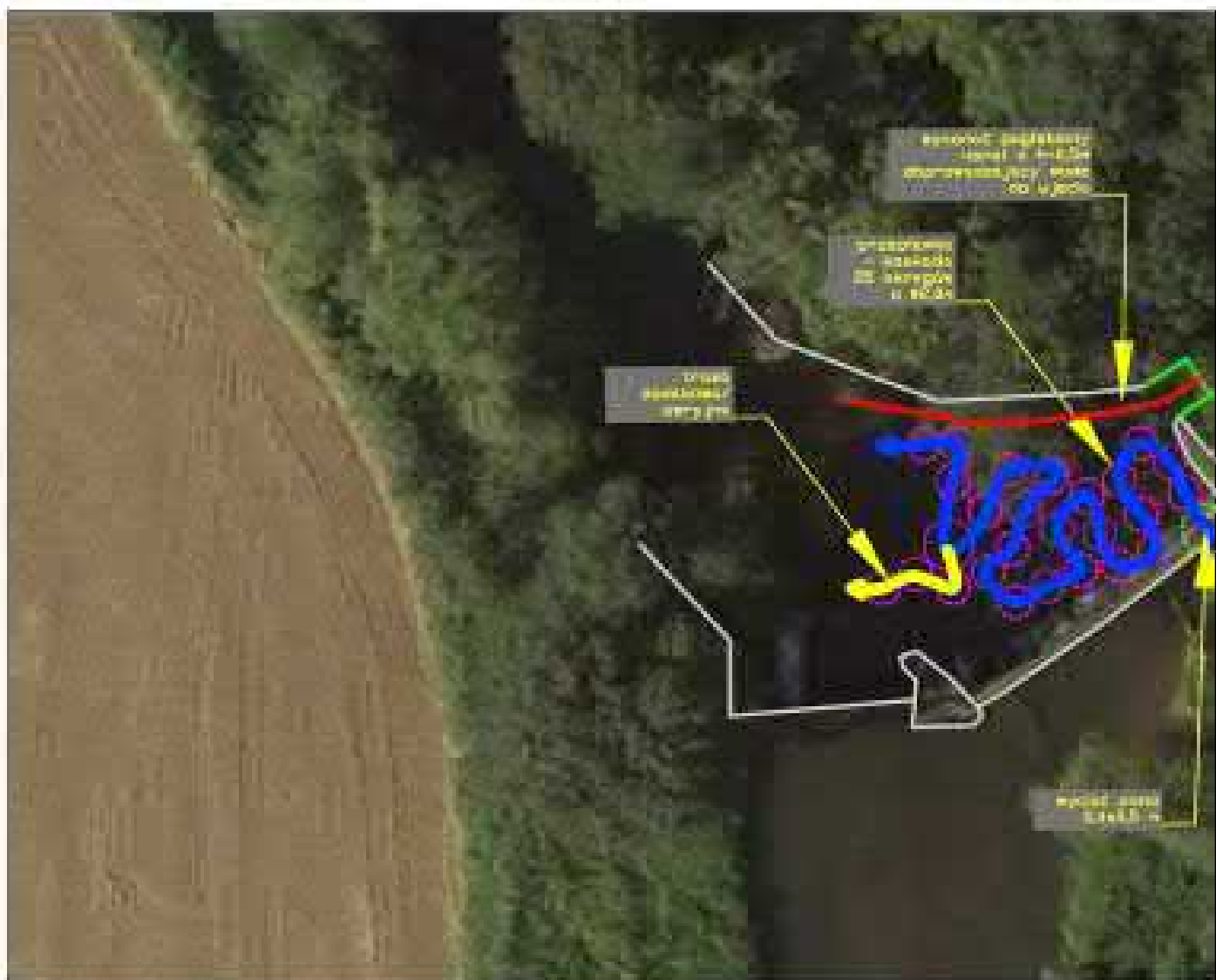
Powyższe oszacowane dane stanowiąc będą podstawę wykonanej koncepcji.

Jako **rozwiązanie** proponuje się budowę rampy w kanale młynówki z wydzielonymi okrągłymi basenami, wykonanej z dużych kamieni i głazów o zróżnicowanych wymiarach. Rozważany wstępne wartości wydatku projektowego przepławki to $Q = 0,1 \times SSQ = 0,16 \text{ m}^3/\text{s}$ oraz $Q_{min} = 0,23 \text{ m}^3/\text{s}$. Są to wydatki gwarantujące funkcjonowanie urządzenia przy stanach minimalnych napełnień w rzece. Stąd parametry rozwiązania przedstawiają się następująco:

Δh_2	0,16	m
ilość basenów dużych	25	
r2- promień dużego okręgu	2,00	m
długość całkowita przepławki	50,00	m
napełnienie basenu h	1,05	m
szczelina 1	ilość :	1
napełnienie korytarza 1	0,65	m
szerokość korytarza 1	0,40	m
szczelina 2	ilość :	1
napełnienie szczeliny 2	0,35	m
szerokość szczeliny 2	0,60	m
Na podstawie obliczeń ustalono wydatek koryta przepławki dla ryb rzędu: 0,31 m³/s. Wielkość energii na jednostkę objętości wyniesie E =		
E 2	46,47	W/m³

Z uwagi na to, że Kaczawa w trakcie wezbrań wyrządza na stopniu dość istotne szkody, do przepławki należy zastosować jak największe głazy 1,0 - 2,0 m. Tylko takie duże elementy stanowiące podstawę przepławki mają szansę utrzymać się w tej lokalizacji.

Układ przejścia, tj. wielkości i ilości szczelin wykonać tak samo jak w przypadku jazu Jerzmanice (poprzedni punkt opracowania).



Rys. 63. Propozycja udrożnienia jazu Jerzmanice - trasa przepławki

7. Literatura

- „Opracowanie charakterystyki zlewni Kaczawy”; zasoby RZGW
- STUDIUM OCHRONY PRZED POWODZIĄ ZLEWNI RZEKI KACZAWY, Hydroprojekt Poznań
- WARUNKI KORZYSTANIA Z WÓD ZLEWNI KACZAWY SYNTEZA; Jerzy Grela
- PROGRAM OCHRONY I PRZYSTOSOWANIA RZEK I POTOKÓW DLA ROZWOJU RYB Dwuśrodowiskowych WOJEWÓDZTWIE DOLNOŚLĄSKIM; Water Service
- STUDIUM WYKONALNOŚCI DLA UDROŻNIENIA BIOLOGICZNEGO RZEK I POTOKÓW DLA RYB DWUŚRODOWISKOWYCH W ZLEWNI ŚRODKOWEJ I GÓRNEJ ODRY ; Water Service
- "Mała retencja – ryby" Jan Błachuta
- Ocena potrzeb i priorytetów udrożnienia ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce; Jan Błachuta i inni, materiały KZGW
- Materiały własne firmy Biprowodmel
- Materiały własne firmy Hydroenerga