

TEMAT: **PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO- ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI: PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA: PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3.**

ADRES: **34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki jednostka ewid. 121801\_4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto dz.nr 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3**


INWESTOR: **GMINA ANDRYCHÓW**  
34-120 Andrychów , ul. Rynek 15

FAZA: **PROJEKT BUDOWALNY**  
**TOM II-PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**

CZĘŚĆ: **2. HYDROTECHNICZNA**

OBIEKT: **ZALEW REKREACYJNY**

KATEGORIA: **XXIV, XXI, VIII**

	AUTOR BRANŻA HYDROTECHNICZNA: <b>mgr inż. Michał Malik</b> upr.nr 466/2001	SPRAWDZAJĄCY BRANŻA HYDROTECHNICZNA: <b>inż. Paweł Podstawa</b> upr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10
---	--	--



---

# SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO

## TOM I - PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

### **CZĘŚĆ.1**                      **ARCHITEKTURA**

Część opisowa  
Część rysunkowa

## TOM II - PROJEKT ARCHITEKTONICZNO- BUDOWLANY

### **CZĘŚĆ.1**                      **ARCHITEKTURA**

Część opisowa  
Część rysunkowa

### **CZĘŚĆ.2**                      **HYDROTECHNICZNA**

Część opisowa  
Część rysunkowa

### **CZĘŚĆ.3**                      **DROGOWA**

Część opisowa  
Część rysunkowa

### **CZĘŚĆ.4**                      **KONSTRUKCJE BUDOWLANE I MOSTOWE:**

Część opisowa  
Część rysunkowa

### **CZĘŚĆ.5**                      **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Część opisowa  
Część rysunkowa

### **CZĘŚĆ.6**                      **INSTALACJE TELETECHNICZNE**

Część opisowa  
Część rysunkowa

### **CZĘŚĆ.7**                      **INSTALACJE SANITARNE**

Część opisowa  
Część rysunkowa





Kopie uprawnień i zaświadczeń o przynależności do izby inżynierów budownictwa



## WOJEWODA MAŁOPOLSKI

AB.III.7131-177/01

Kraków, dnia 19 grudnia 2001 r.

### DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH

Nr ewid. 466/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1, pkt 1, art. 14 ust. 1, pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity DZ. U. Nr 106 z 2000 r. poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Michała Malik na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

nadaję

**Panu mgr inż. Michałowi MALIK**  
kierunek studiów: "inżynieria środowiska"  
specjalność: "inżynieria wodna"  
urodzonemu dnia 20 listopada 1971 r. w Krakowie,

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

*do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej*

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.



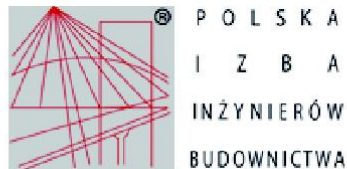
Z up. Wojewody Małopolskiego

mgr inż. *[signature]* Elżbieta Gabryś  
Dyrektor  
Wydział Architektury, Budownictwa  
i Gospodarki Przestrzennej

### Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Michał Malik, os. Złotego Wieku 35/70, 31-618 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. aa

31-156 Kraków, ul. Basztowa 22 \* tel. (12) 61 60 200 \* fax (12) 422 72 08



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-8SR-QSS-FXZ \*

Pan Michał Malik o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0060/03

adres zamieszkania ul. Reduta 46/45, 31-421 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-01-31.

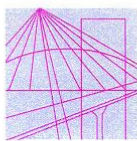
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-17 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 21 grudnia 2010 r.

MAP OIIB/KK/0054-0211/10

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.*), w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (*Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364*), § 12 ust 1 i § 17 ust. 1 pkt. 2 i 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2005 r. Nr 96, poz. 817*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan inż. **Paweł Podstawa**  
*Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska*  
urodzony dnia 01.04.1975 r. w Krakowie  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0373/ZOOK/10**

**do projektowania w ograniczonym zakresie  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.**

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Paweł Podstawa posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Plachecki

*[Podpisy członków komisji]*



Otrzymują:

1. Pan Paweł Podstawa  
os. Oświecenia 7/5  
31-635 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania w ograniczonym zakresie  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego*
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy § 17 ust. 2 i 3 Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2005 r. Nr 96, poz. 817), niniejsze uprawnienia uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> oraz:*

- 1) o wysokości do 12 m nad poziomem terenu, do 3 kondygnacji nadziemnych i o wysokości kondygnacji do 4,8 m;*
- 2) posadowionego na głębokości do 3 m poniżej poziomu terenu, bezpośrednio na stabilnym gruncie nośnym;*
- 3) przy rozpiętości elementów konstrukcyjnych do 6 m i wysięgu wsporników do 2 m;*
- 4) niezawierającego elementów wstępnie sprężanych na budowie;*
- 5) niewymagającego uwzględniania wpływu eksploatacji górniczej.*

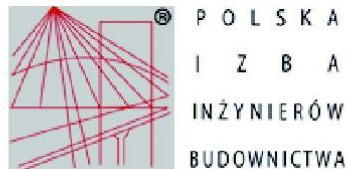
Ograniczenia uprawnień budowlanych, o których mowa w § 17 ust. 2, w odniesieniu do osób legitymujących się wykształceniem uzyskanym na kierunku inżynieria środowiska, nie dotyczą obiektów budowlanych gospodarki wodnej i melioracji wodnych.

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Plachecki

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

*[Podpisy członków komisji]*





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-EHP-GGM-LV5 \*

Pan Paweł Podstawa o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0132/11

adres zamieszkania ul. Oświecenia 7/5, 31-635 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-28 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



---

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

#### SPIS TREŚCI

<b>OŚWIADCZENIE .....</b>	<b>3</b>
<b>ADRES INWESTYCJI:.....</b>	<b>3</b>
<b>GMINA ANDRYCHÓW .....</b>	<b>3</b>
<b>KOPIE UPRAWNIENI I ZAŚWIADCZEŃ O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA .....</b>	<b>4</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....</b>	<b>9</b>
<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>11</b>
<b>1. INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>13</b>
1.1. Przedmiot opracowania .....	13
1.2. Lokalizacja i program zadania inwestycyjnego.....	13
1.3. Inwentaryzacja stanu istniejącego .....	13
<b>2. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO.....</b>	<b>13</b>
<b>3. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU BUDOWALNEGO .....</b>	<b>14</b>
<b>4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU.....</b>	<b>14</b>
<b>5. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO-INSTALACYJNE .....</b>	<b>14</b>
<b>6. DANE TECHNICZNE OBIEKTU CHARAKTERYZUJĄCE WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIADUJĄCE POD WZGLĘDEM RODZAJU, ZAKRESU I WIELKOŚCI ODDZIAŁYWAŃ ORAZ CHARAKTERYSTYKI PRZYJĘTYCH METOD I URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH .....</b>	<b>19</b>
<b>7. WARUNKI DOTYCZĄCE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ PRZEPISÓW W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA Z UWAGI NA MOŻLIWOŚĆ WYSTĄPIENIA POŻARU LUB INNEGO MIEJSCOWEGO ZAGROŻENIA .....</b>	<b>19</b>
<b>II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>20</b>



## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

NR RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA	NR STRONY
H-1	Plan orientacyjny	1:10000	
H-2	Plan urządzeń wodnych	1:500	
H-3.1	Profil podłużny stawu, rowu 1	1:100/500	
H-3.2	Profil podłużny grobli	1:50/500	
H-3.3	Profil podłużny ciek	1:100/500	
H-4.1	Staw. Przekroje poprzeczne. Arkusz I.	1:100/200	
H-4.2	Staw.Przekroje poprzeczne. Arkusz II.	1:100/200	
H-4.3	Grobla. Przekroje poprzeczne. Arkusz I.	1:100	
H-4.4	Grobla. Przekroje poprzeczne. Arkusz II.	1:100	
H-4.5	Grobla. Przekroje poprzeczne. Arkusz III.	1:100	
H-4.6	Grobla. Przekroje poprzeczne. Arkusz IV.	1:100	
H-4.7	Grobla. Przekroje poprzeczne. Arkusz V.	1:100	
H-4.8	Grobla. Przekroje poprzeczne. Arkusz VI.	1:100	
H-4.9	Ciek bez nazwy. Przekroje poprzeczne. Arkusz I.	1:100	
H-5	Przekrój typowy grobli	1:50	
H-6	Ujęcie – rysunek szczegółowy	1:100, 1:50	
H-7	Mnich – rysunek szczegółowy	1:100, 1:50	
H-8	Przekroje typowe umocnień ciek	1:50	

---

# **I. CZĘŚĆ OPISOWA**





## **1. INFORMACJE OGÓLNE**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany branży hydrotechnicznej dla inwestycji pn. **PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI: PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z BUDOWĄ MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

**PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3.**

### **1.2. Lokalizacja i program zadania inwestycyjnego**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa małopolskiego, powiatu wadowickiego, w Andrychowie na dz. nr 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3.

### **1.3. Inwentaryzacja stanu istniejącego**

Staw Anteckiego położony jest na południowych u podnóża Pańskiej Góry. Dostarczał wodę na koło młyńskie starego młyna nad rzeką Młynówką. Obecnie staw nie istnieje, całkowicie wyschnął, a pozostało po nim jedynie wgłębienie porośnięte trzcinami. W terenie pozostały 2 zagłębienia dawnych stawów. Zbocze zbiornika zbudowane jest z gruntu nasypowego, który stanowią utwory miejscowe czyli mieszanina zwietrzliny ze skałami fliszowymi, które ulegają zwietrzeniu.

Rewitalizacja stawu Anteckiego przyczyni się do ożywienia terenu, poprawi jego funkcjonalność i użyteczność. Inwestycja przyczyni się do podniesienia rangi i znaczenia stawu, jako przestrzeni publicznej miasta o szczególnych wartościach estetycznych.

Głównym osią zamierzania budowlanego jest realizacja Zalewu o pow. 1,115ha, nieregularnym kształcie i linii brzegowej.

Wokół zalewu projektuje się ścieżki piesze i rowerowe. Wzdłuż i za groblą wschodnią ozn. "C" - projektuje się pomosty i całą strefę rekreacji. Całość terenu wyposaża się w obiekty małej architektury.

## **2. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO**

W ramach zadania budowy zalewu Anteckiego zakłada się:

- roboty przygotowawcze tj. wycinka zieleni i zakrzaceń, pielęgnacja zieleni, zdjęcie humusu;
- makroniwelacje terenu zbiornika;
- roboty przygotowawcze dna zbiornika;
- budowę grobli, urządzeń wodnych zasilających i odwadniających Zalew,
- wykonanie uszczelnienia stawu w postaci przesłony przeciwiłtracyjnej zlokalizowanej w grobli stawu,
- budowę tras pieszych i rowerowych na groblach,
- budowę pomostu dolnego,
- budowę pomostu spacerowego - górnego,
- budowę zielonej strefy rekreacji i wypoczynku,
- budowę strefy rekreacyjnej dla dzieci wraz z montażem urządzeń zabawowych,

- budowę systemu odwodnienia lub odprowadzenia wód opadowych wybranych obiektów,
- montaż obiektów małej architektury,
- budowę instalacji elektrycznej wraz z montażem oświetlenia zewnętrznego, użytkowego i iluminacji wybranych obiektów,
- budowę instalacji telewizji dozorowej (monitoringu),
- budowę kładki/mostku nad ciekim,
- przebudowę istniejącej kładki nad ciekim,
- oznakowanie tablicami terenu (informacyjne, regulamin etc.)

Podstawową funkcją zbiornika będzie magazynowanie wody dla celów rekreacji i wypoczynku mieszkańców Andrychowa.

Realizacja niniejszego obiektu przyczyni się do aktywizacji obszarów przyległych. Ponadto realizacja zbiornika wpłynie na poprawę mikroklimatu, będzie stanowiła element małej retencji.

### **3. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU BUDOWALNEGO**

Dla projektowanych grobli zalewu wykonano obliczenia stateczności oraz filtracji. Przyjęte do obliczeń założenia, schematy oraz wyniki przedstawiono w załączniku nr 2. Do obliczeń wykorzystano system MES (metoda Elementów Skończonych) ZSoil.PC v.18.06.

Obliczenia hydrologiczne oraz hydrauliczne zostały przedstawione w załączniku nr 1.

### **4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU**

Zgodnie z dokumentacją geologiczno-inżynierską przyjęto II kategorię geotechniczną.

### **5. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO-INSTALACYJNE**

W ramach zadania budowy zalewu Anteckiego zakłada się:

- roboty przygotowawcze tj. wycinka zieleni i zakrzaczeń, pielęgnacja zieleni, zdjęcie humusu;
- makroniwelację terenu zbiornika;
- roboty przygotowawcze dna zbiornika;
- budowę grobli, urządzeń wodnych zasilających i odwadniających Zalew,
- wykonanie uszczelnienia stawu w postaci przesłony przeciwnieprzepuszczalnej zlokalizowanej w grobli stawu,
- budowę tras pieszych i rowerowych na groblach,
- budowę pomostu dolnego,
- budowę pomostu spacerowego - górnego,
- budowę zielonej strefy rekreacji i wypoczynku,
- budowę strefy rekreacyjnej dla dzieci wraz z montażem urządzeń zabawowych,
- budowę systemu odwodnienia lub odprowadzenia wód opadowych wybranych obiektów,
- montaż obiektów małej architektury,
- budowę instalacji elektrycznej wraz z montażem oświetlenia zewnętrznego, użytkowego i iluminacji wybranych obiektów,
- budowę instalacji telewizji dozorowej (monitoringu),
- budowę kładki/mostku nad ciekim wodnym,

- oznakowanie tablicami terenu (informacyjne, regulamin etc.)

Staw Anteckiego położony jest na południowych u podnóża Pańskiej Góry. Dostarczał wodę na koło młyńskie starego młyna nad rzeką Młynówką. Obecnie staw nie istnieje, całkowicie wyschnął, a pozostało po nim jedynie wgłębienie porośnięte trzcinami. W terenie pozostały 2 zagłębienia dawnych stawów. Zbocze zbiornika zbudowane jest z gruntu nasypowego, który stanowią utwory miejscowe czyli mieszanina zwietrzliny ze skałami fliszowymi, które ulegają zwietrzeniu.

Rewitalizacja stawu Anteckiego przyczyni się do ożywienia terenu, poprawi jego funkcjonalność i użyteczność. Inwestycja przyczyni się do podniesienia rangi i znaczenia stawu, jako przestrzeni publicznej miasta o szczególnych wartościach estetycznych.

Głównym osią zamierzania budowlanego jest realizacja Zalewu o pow. 1,115ha, nieregularnym kształcie i linii brzegowej.

Wokół zalewu projektuje się ścieżki piesze i rowerowe. Wzdłuż i za groblą wschodnią ozn. "C" - projektuje się pomosty i całą strefę rekreacji. Całość terenu wyposaża się w obiekty małej architektury.

### 5.1. Zalew Anteckiego

Podstawową funkcją zbiornika będzie magazynowanie wody dla celów rekreacji i wypoczynku mieszkańców Andrychowa.

Realizacja niniejszego obiektu przyczynia się do aktywizacji obszarów przyległych dla funkcji rekreacyjnej - rekreacja przy i nadwodna. Ponadto realizacja zbiornika wpłynie na poprawę mikroklimatu, będzie stanowiła element małej retencji a także będzie zasilać wody podziemne.

Parametry Zalewu:

Poziom piętrzenia	345,5 m n.p.m.
Pow. zalewu	1,115 ha
Rzędna dna stawu	344,00 ÷ 344.58 m n.p.m.
Głębokość stawu	0,92 ÷ 1,5 m (gł. średnia 1,14 m)
Rzędna grobli (w osi)	346,2 ÷ 346.8 m n.p.m.
Długość grobli	535 m
Nachylenie skarpy odwodnej grobli	1:2,5
Nachylenie skarpy odpowietrznej grobli	1:2
Uszczelnienie stawu	za pomocą przesłony przecifiltracyjnej w koronie grobli na głębokość od 8,0 do 10,0 m (do warstwy nieprzepuszczalnej)

Groble okalające zalew podzielono w części graficznej na 3 odcinki:

- grobla południowo- zachodnia "A"
- grobla północna - "B"
- grobla wschodnia - "C"

Dla funkcjonowania Zalewu projektuje się wykonanie brzegowego ujęcia wody z potoku b.n. oraz mni-cha odprowadzającego wodę. Projektuje się nowe groble oraz kształtowanie dna ze spadkiem podłużnym w kierunku północno- zachodnim w kierunku projektowanego odpływu. W osi podłużnej stawu projektuje się rowy odprowadzające. Dodatkowo dno stawu kształtują się ze spadkiem poprzecznym w kierunku rowu nr 1.

Zalew zasilany będzie wodami potoku przepływającego po stronie północnej. W tym celu w narożniku grobli „B” i „C” zaprojektowano ujęcie wody typu brzegowego. Z ujęcia woda będzie kierowana grawitacyjnie rowem oraz rurociągiem do czaszy zalewu. Wylot rury doprowadzającej będzie ubezpieczony poprzez wykonanie bruku kamiennego na betonie. Również w korycie cieku zasilającego w rejonie ujęcia należy wykonać ubezpie-

czenie w dnie i na brzegach, w formie narzutu z kamienia łamanego zakończone gurtem (zarówno na górnym jaki i na dolnym stanowisku).

Dla odprowadzenia wody z zalewu w narożu grobli „A” i „B” zaprojektowano urządzenia spustowo-przelewowe oraz koryto odpływowe mające ujście do cieką bez nazwy. Urządzenia spustowo-przelewowe zaprojektowano w postaci spustu dennego  $\varnothing 600$  mm z komorą zasuw.

Piętrzenie wody w stawie realizowane będzie poprzez zasuwę główną, zainstalowaną na ścianie betonowej w komorze zasuw. Dodatkowo na ścianie komory zasuw, od strony stawu zainstalowana będzie zasawa remontowa

Ubezpieczenie na korycie głównym cieką bez nazwy w rejonie wylotu należy wykonać w formie narzutu z kamienia łamanego w dnie, oraz na brzegach, zakończone gurtem betonowym, długość ubezpieczenia ok. 2 m powyżej i ok. 8 m poniżej osi wylotu.

Obszar inwestycji objęty jest następującymi Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego:

- Uchwała Nr XLVI – 437 -02 Rady Miejskiej w Andrychowie z dnia 27 lutego 2002 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części miasta Andrychów;
- Uchwała Nr XLIX/463/2006 Rady Miejskiej z dnia 28 września 2006 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części gminy Andrychów w zakresie parceli położonych w mieście Andrychów.

Zgodnie z MPZP przyjętym Uchwałą Nr XLVI – 437 -02 Rady Miejskiej w Andrychowie z dnia 27 lutego 2002 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części miasta Andrychów teren inwestycji leży w obszarze oznaczonym symbolem „W” tj. tereny wód oraz „TR” tj. tereny usług rekreacji i sportu.

## 5.2. Ujęcie

Dla funkcjonowania zalewu projektuje się wykonanie brzegowego ujęcia wody z potoku bez nazwy w km 1+953. Ujęcie wód dla potrzeb funkcjonowania stawu realizowane będzie poprzez próg betonowy w km 1+953 oraz przelew boczny zlokalizowany na brzegu lewym.

Próg zaprojektowano w postaci pionowej przegrody żelbetowej ze skrzydłami kotwionym w skarpach cieką oraz przelewem o kształcie trapezowym. Szerokość korony przelewu wyniesie 2,5 m a nachylenie ścian bocznych 1:1,5. Rzędna korony progu 345,76 m n.p.m.. W celu przeprowadzenia przepływu nienaruszalnego, w koronie przelewu zaprojektowano prostokątne wycięcie o szerokości 0,10 m i głębokości 0,11 m. Rzędna wycięcia 345,65 m np.m. Przy przepływie nienaruszalnym  $Q_n = 3,0$  l/s spiętrzenie wody wyniesie 7 cm (rzędna 345,72 m n.p.m.).

Przelew boczny o przekroju prostokątnym zaprojektowano na lewym brzegu w ścianie oporowej stanowiącej w tym rejonie brzeg koryta. Rzędna przelewu 345,72 m n.p.m.. Szerokość przelewu 1,0 m.

Tak zaprojektowane urządzenia służące do ujmowania wody (próg z wycięciem, przelew boczny oraz rurociąg  $\varnothing 200$  mm) gwarantują samoczynne utrzymanie przepływu nienaruszalnego poniżej ujęcia oraz optymalne wykorzystanie nadwyżki przepływu powyżej wartości  $Q_n$  w celu napełniania zbiornika oraz pokrycia strat wody związanych z parowaniem.

Za przelewem bocznym woda do stawu będzie kierowana rurociągiem  $\varnothing 200$  mm do czaszy zbiornika. Wylot rury doprowadzającej będzie ubezpieczony poprzez wykonanie u podnóża skarpy grobli (zbiornika) wylotu prefabrykowanego typ KPED 02.17. Poniżej wylotu rów w dni stawu zostanie umocniony narzutem kamiennym na długości 3,0 m i zakończony palisadą drewnianą.

W korycie cieku bez nazwy w rejonie ujęcia należy wykonać ubezpieczenie w dnie i na brzegach, w formie narzutu z kamienia łamanego o grubości 0,3 m, zakończone palisadą drewnianą z palików  $\varnothing$  10-12 cm i długości 1,0 m (zarówno na górnym jak i na dolnym stanowisku).

Parametry progu w km 1+953:

Rzędna progu (przelewu)	345,76 m n.p.m.
Rzędna wycięcia	345,69 m n.p.m.
Szerokość przelewu	2,50 m
Szerokość wycięcia	0,1 m
Nachylenie ścian przelewu	1:1,5
Wysokość przelewu	0,5 m
Wysokość piętrzenia (przy SSQ)	0,19 m

Parametry przelewu bocznego:

Rzędna progu (przelewu)	345,72 m n.p.m.
Szerokość przelewu	1,0 m
Wysokość przelewu	0,30 m

Parametry komory ujęcia:

Wymiary zewnętrzne szer. x dł. x wysokość	1,5 x 1,5 x 193 m
---	-------------------

Parametry rurociągu:

Średnica	0,2 m
Długość	13,37 m
Spadek	2 ‰
Wylot – żelbetowy, typowy prefabrykowany typ KPED 02.17	
Ubezpieczenie – narzut kamienny na dł. 4,0 m zakończony palisadą drewnianą	

Parametry umocnień koryta cieku bez nazwy w rejonie ujęcia w km 1+944 – 1+969:

Szerokość w dnie	1,2 - 2,0 m
Nachylenie skarp	1:1,5
Wysokość umocnień	0,4 – 0,8 m
Długość całkowita umocnień	25,0 m
Rodzaj umocnienia – narzut kamienny gr. 0,3m, w dnie i na skarpach, min. średnica kamienia 15 cm.	

### 5.3. Mnich spustowy

Dla odprowadzenia wody z zalewu oraz piętrzenia wody, w narożu grobli „A” i „B” zaprojektowano mnich spustowy z przelewem awaryjnym oraz koryto odpływowe mające ujście do cieku bez nazwy. Mnich spustowy zaprojektowano w postaci spustu dennego o średnicy  $\varnothing$  600 mm z komorą zasuw.

Piętrzenie wody w stawie realizowane będzie poprzez zasuwę główną, zainstalowaną na ścianie betonowej w komorze zasuw. Dodatkowo na ścianie komory zasuw, od strony stawu zainstalowana będzie zasuwą remontowa.

Wlot i wylot do spustu dennego wykonany będzie w postaci konstrukcji żelbetowej monolitycznej. Poniżej wylotu zaprojektowano rów odprowadzający wody ze stawu o długości 9,3 m, ubezpieczony narzutem kamiennym.

Parametry mnicha spustowego:

Rzędna wlotu spustu dennego	343,60 m n.p.m.
Rzędna wylotu spustu dennego	343,31 m n.p.m.
Rzędna progu (przelewu stałego)	345,50 m n.p.m.
Rzędna przelewu awaryjnego	345,74 m n.p.m.
Szerokość przelewu awaryjnego	1,4 m
Wysokość przelewu awaryjnego	0,43 m

Parametry rowu 1 (ubezpieczenie wlotu):

Długość	3,0 m
Szerokość dna	1,0 m
Wysokość koryta	0,4 m
Nachylenie skarp	1:3
Spadek podłużny	0,31 %

Rodzaj umocnienia – narzut kamienny gr. 0,3 m, w dnie i na skarpach, min. średnica kamienia 15 cm.

Parametry rowu odprowadzającego:

Długość	9,3 m
Szerokość dna	1,0 m
Wysokość koryta	0,4 m
Nachylenie skarp	1:2
Spadek podłużny	2,4 %

Rodzaj umocnienia – narzut kamienny gr. 0,3 m, w dnie i na skarpach, min. średnica kamienia 15 cm.

#### **5.4. Ubezpieczenie cieku**

Na cieku bez nazwy projektuje się umocnienia koryta w trzech lokalizacjach.

1. W rejonie ujścia rowu odprowadzającego wody ze stawu w km 1+793 – 1+805 – ubezpieczenie typ A w postaci narzutu kamiennego układanego na geowłókninie o grubości min. 0,3m, w dnie i na skarpach, min. średnica kamienia 15 cm. Wysokość ubezpieczeń 0,4 m. Nachylenie skarp 1:1,5. Umocnienia zakończone palisadą drewnianą z palików  $\varnothing$  10-12 cm i długości 1,0 m (zarówno na górnym jaki i na dolnym stanowisku).
2. W km 1+850 – 1+886 ubezpieczenie typ B w postaci opaski z narzutu kamiennego na brzegu lewym. Minimalna grubość narzutu 0,3m, min. średnica kamienia 15 cm. Wysokość ubezpieczeń 0,6 m. Nachylenie skarp 1:1,5. Umocnienia zakończone palisadą drewnianą z palików  $\varnothing$  10-12 cm i długości 1,0 m (zarówno na górnym jaki i na dolnym stanowisku).
3. W rejonie ujęcia wody na staw w km 1+944 – 1+969 - ubezpieczenie typ C w postaci narzutu kamiennego układanego na geowłókninie o grubości min. 0,3m, w dnie i na skarpach, min. średnica kamienia 15 cm. Wysokość ubezpieczeń 0,4 – 0,8 m. Nachylenie skarp 1:1,5. Umocnienia zakończone palisadą drewnianą z palików  $\varnothing$  10-12 cm i długości 1,0 m (zarówno na górnym jaki i na dolnym stanowisku).

---

**6. DANE TECHNICZNE OBIEKTU CHARAKTERYZUJĄCE WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SIADUJĄCE POD WZGLĘDEM RODZAJU, ZAKRESU I WIELKOŚCI ODDZIAŁYWAŃ ORAZ CHARAKTERYSTYKI PRZYJĘTYCH METOD I URZĄDZEŃ ZABEZPIELAJĄCYCH**

Dla przedmiotowej inwestycji w dniu 19.2019 r. została wydana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr OO.420.2.44.2018.TP. Przyjęte rozwiązania projektowe spełniają wymagania tej decyzji.

**7. WARUNKI DOTYCZĄCE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ PRZEPISÓW W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA Z UWAGI NA MOŻLIWOŚĆ WYSTĄPIENIA POŻARU LUB INNEGO MIEJSCOWEGO ZAGROŻENIA**

Projektowane groble spełniają wymogi stateczności i szczelności pod warunkiem że spąg warstwy organicznej II nie znajduje się głębiej niż na poziomie 324.10 mnpm. Poziom ten należy zweryfikować na budowie. W przypadku gdy spąg warstwy organicznej II znajduje się głębiej należy ją wymienić pod całym korpusem grobli oraz w pasie o szerokości co najmniej 3 m od podstawy skarpy odwodnej i odpowietrznej.

Do budowy korpusu grobli należy użyć pospółki, zagęszczonej do  $ID=0.60$ , o zawartości frakcji poniżej 0.02 mm do 10% (celem uzyskania gruntu niewysadzinowego) – niedopuszczalne jest stosowanie pospółki gliniastej.

Przesłone przeciwfiltracyjną wykonaną z korony grobli należy bezwzględnie dogłębić do warstwy mało-przepuszczalnych ilów.

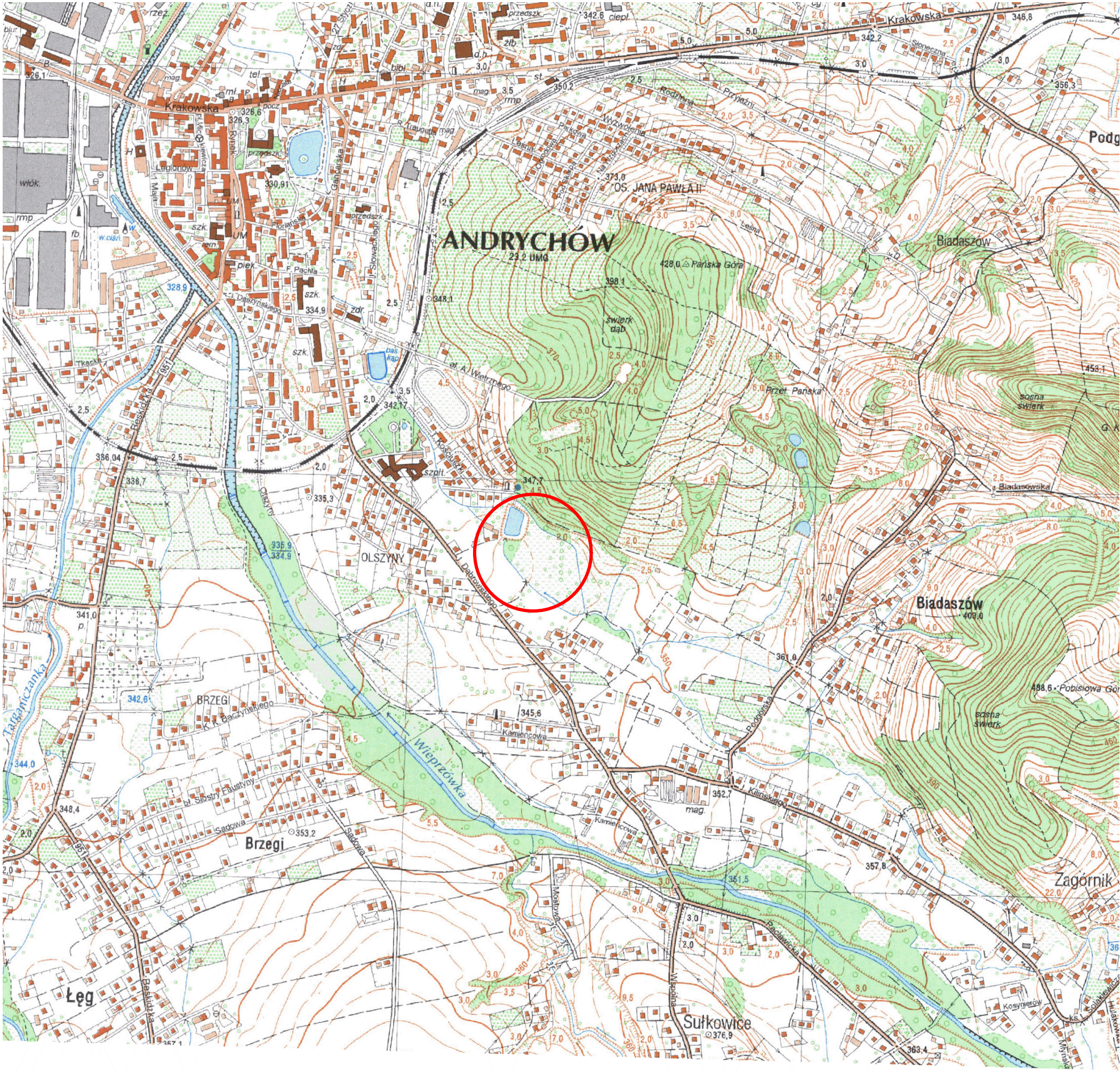
W trakcie prac niezbędny jest nadzór geotechniczny. W przypadku stwierdzenia niezgodności w budowie podłoża (w stosunku do danych z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej) należy bezzwłocznie zawiadomić projektanta.

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonywaniem grobli oraz prac w korycie cieku bez nazwy zweryfikować rzędne. W przypadku stwierdzenia niezgodności z mapą do celów projektowych oraz przyjętymi w projekcie rzędnymi terenu należy bezzwłocznie zawiadomić projektanta.



## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**





UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać weryfikacji rzędnych terenu

		INWESTOR: GMINA ANDRYCHÓW 34-120 Andrychów , ul. Rynek 15		JEDNOSTKA PROJEKTOWA: 	
NAZWA: PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI: PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA: PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3					
ADRES: 34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki jednostka ewid. 121801_4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto dz.nr : 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3					
FAZA: PROJEKT BUDOWLANY			BRANŻA: HYDROTECHNICZNA		
NAZWA RYSUNKU: PLAN ORIENTACYJNY			SKALA: 1:10000	DATA: XI 2020	
AUTOR : mgr inż. Michał Malik upr.nr 466/2001				PODPIS <div>PB H-1</div> NR RYS.	
SPRAWDZAJĄCY: inż. Paweł Podstawa upr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10					
OPRACOWANIE: mgr inż. Dominika Turska mgr inż. Dagmara Buniowska					



MAPA SYTUACYJNO – WYSOKOŚCIOWA

SKALA 1:500

SEKCJE: 7.120.06.01.2.4, 7.120.06.02.1.3,

7.120.06.01.4.2

Układ współ. płaskich 2000/7

Układ współ. Kronsztadt 86

Mapa została sporządzona:

- na podstawie:

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

- planu sytuacyjnego i wysokościowego,

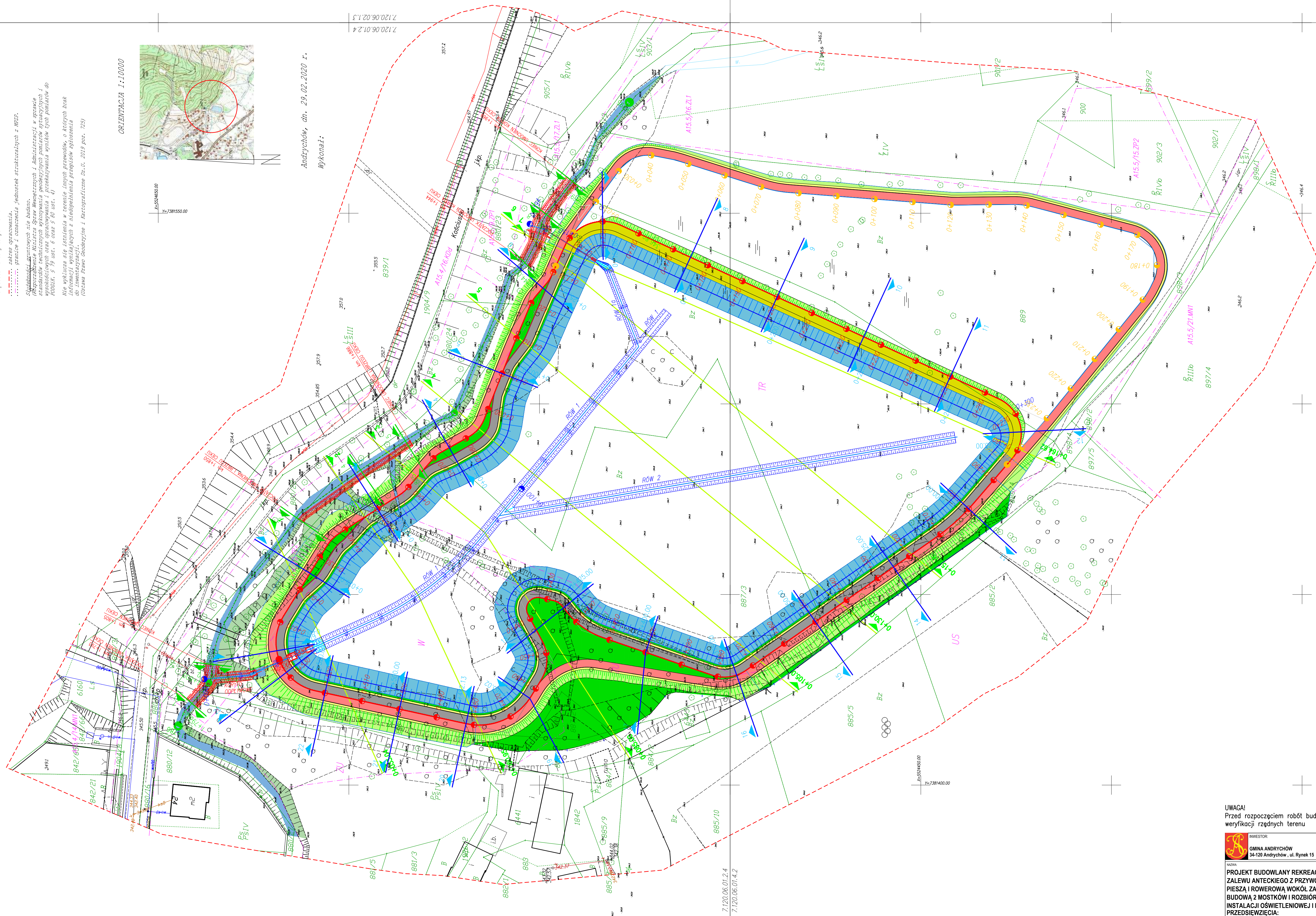
POWIAT: WĄDOWICKI  
JEDN. EWID.: 121801.4 Andrychów Miasto  
OBREB: 0001 Andrychów Miasto  
NCK: 6640.4790.2019

ORIENTACJA 1:10000



Andrychów, dn. 29.02.2020 r.

Wykonał:



UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać  
weryfikacji rzędnych terenu

INWESTOR:  
GMINA ANDRYCHÓW  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
nomo

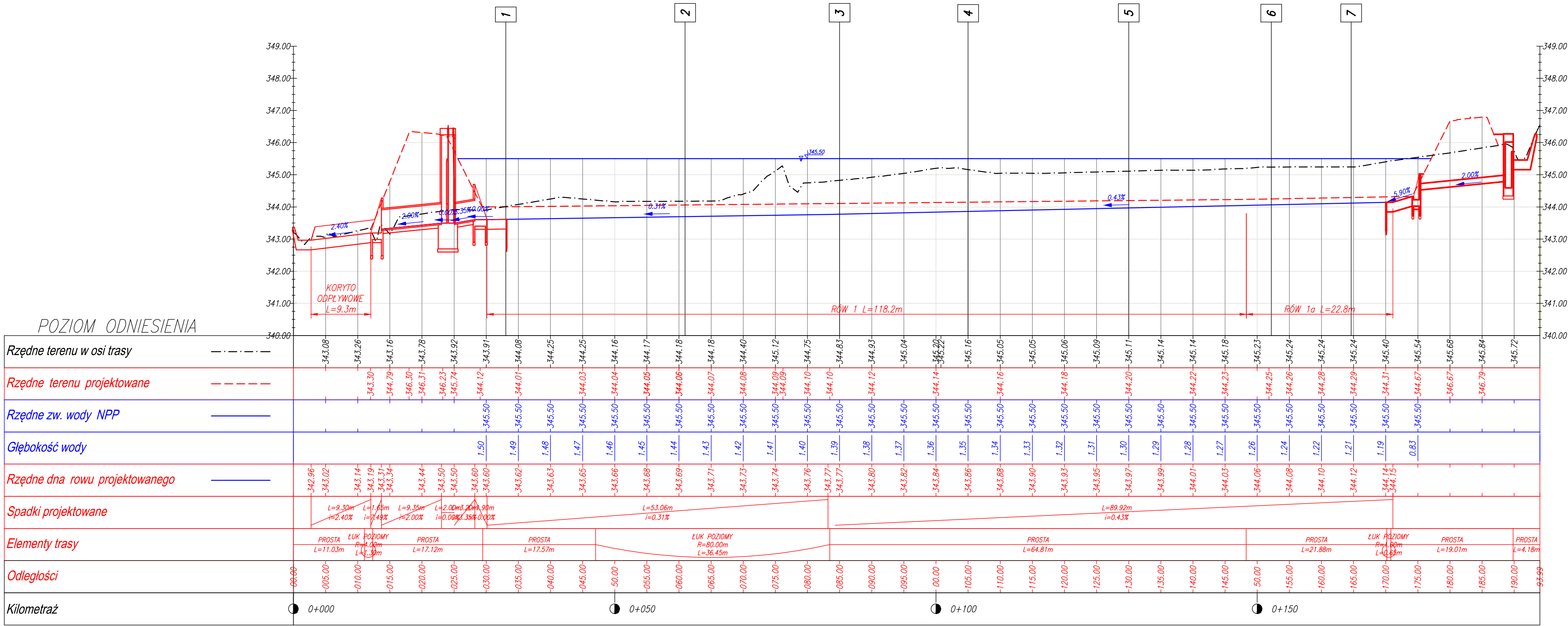
PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-  
ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI:  
PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFA REKREACJI WRAZ Z  
BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ  
INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH  
PRZEDSIĘWZIĘCIA:  
PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE  
PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ  
W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2,  
886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3

PROJEKT BUDOWLANY  
HYDROTECHNICZNA  
PLAN SYTUACYJNY URZĄDZEŃ WODNYCH  
1:500  
XI 2020  
mgr inż. Michał Malik  
mgr inż. Dominika Turska  
mgr inż. Dagmara Buniowska


PB  
H-2



Profil podłużny stawu, rowu nr 1



UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać weryfikacji rzędnych terenu



**INWESTOR:**  
GMINA ANDRYCHÓW  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**  
**nomo**  
ARCHITEKCI

**PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI: PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

**PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3**

**ADRES:**  
34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki  
jednostka ewid. 121801.4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dz.nr : 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3

**FAZA:**  
PROJEKT BUDOWLANY

**BRANŻA:**  
HYDROTECHNICZNA

**NAZWA RYSUNKU:**  
STAW, RÓW1 - PROFIL PODŁUŻNY

**SKALA:**  
1:100/500

**DATA:**  
XI 2020

**AUTOR:**  
mgr inż. Michał Malik  
upr.nr 466/2001

**SPRAWDZAJĄCY:**  
inż. Paweł Podstawa  
upr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10

**OPRACOWANIE:**  
mgr inż. Dominika Turska  
mgr inż. Dagmara Buniowska

**PODPIS**

PB

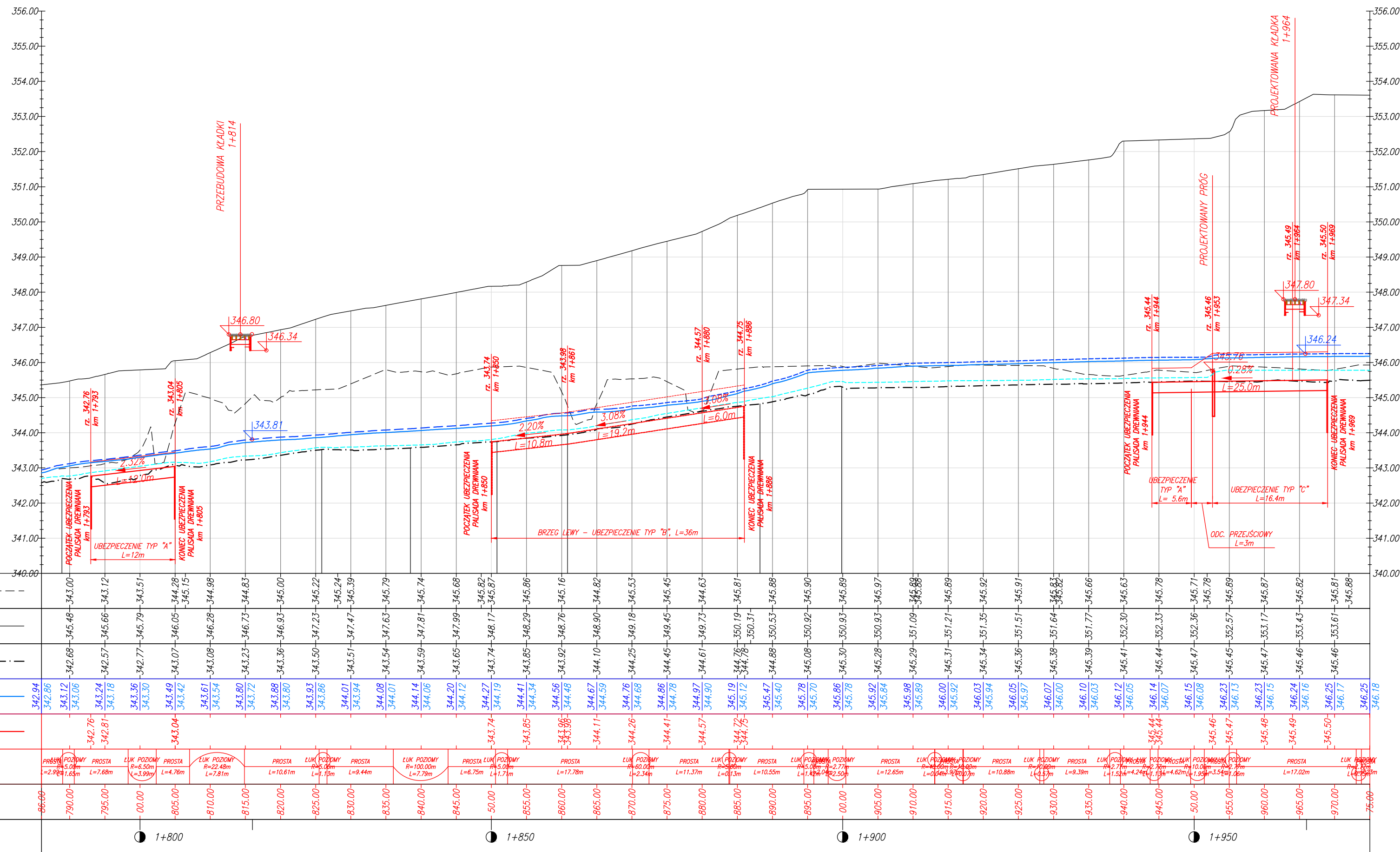
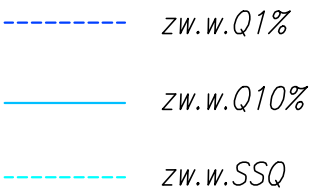
H-3.1

NR RYS.




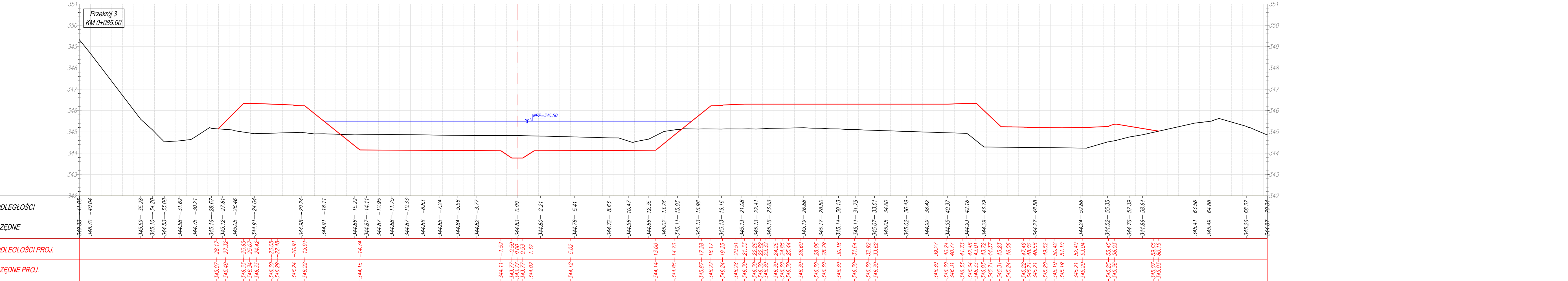
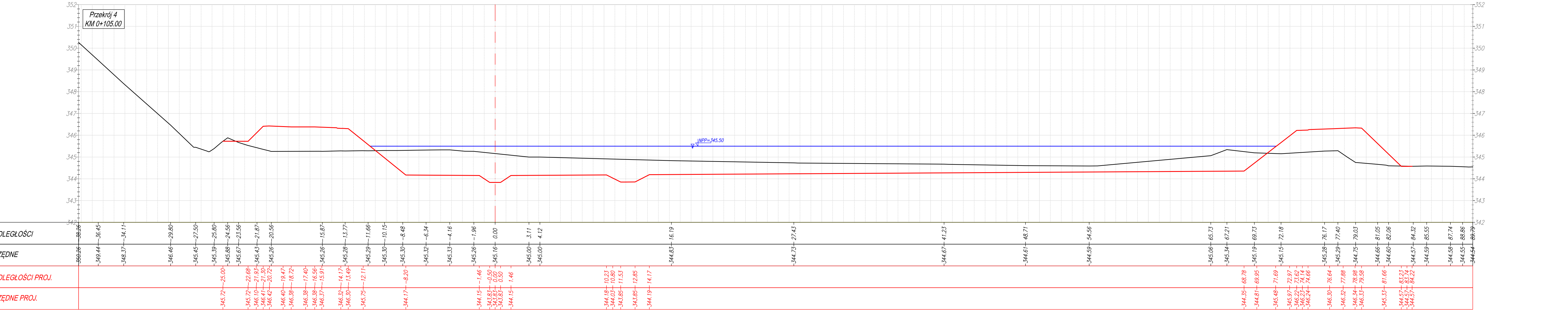
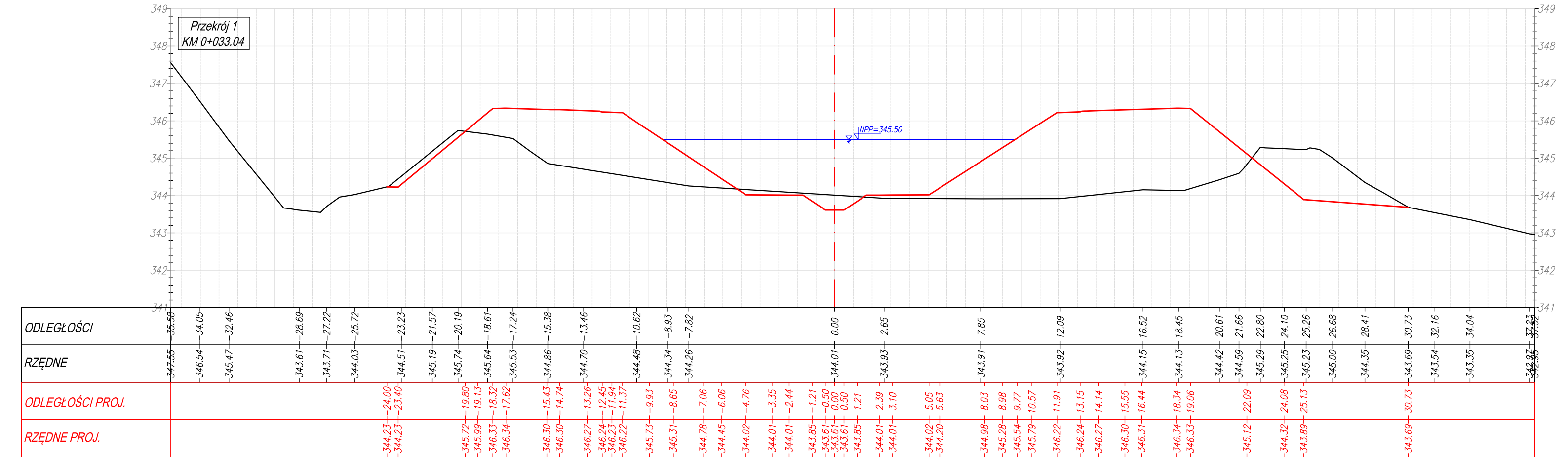
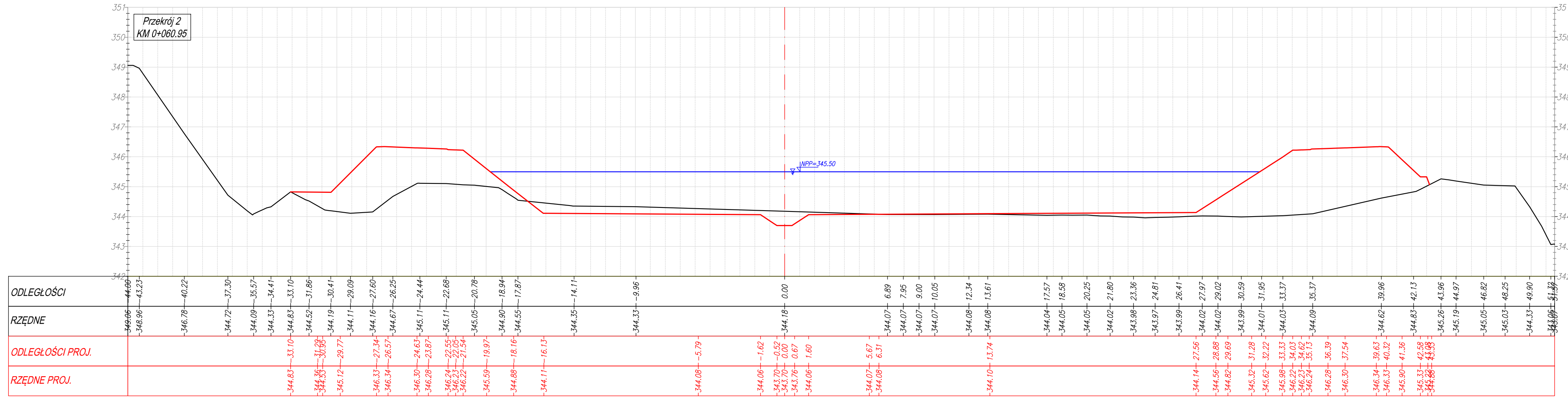


*Legenda:*




**UWAGA!**  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać weryfikacji rzędnych terenu

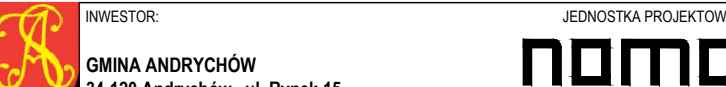
	INWESTOR: <b>GMINA ANDRYCHÓW</b> 34-120 Andrychów , ul. Rynek 15	JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>nomo</b> ARCHITEKCI
NAZWA:	<b>PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI: PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRZĄZ BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBÍORKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA:</b>	
	<b>PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3</b>	
ADRES:	<b>34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki jednostka ewid. 121801. 4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto dz.nr.: 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3</b>	
FАЗА:	BRANZA:	
<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	<b>HYDROTECHNICZNA</b>	
NAZWIA RYSUNKU:	SKALA:	DATA:
<b>CIEK BEZ NAWY - PROFIL PODŁOŻNY</b>	<b>1:100/500</b>	<b>XI 2020</b>
AUTOR : <b>mgr inż. Michał Malik</b>	opr.nr 466/2001	PDPIS
SPRÁWDZAJĄCY: <b>inż. Paweł Podstawa</b>	opr. nr MAP/0373/ZOOK/ 10	
OPRACOWANIE: <b>mgr inż. Dominika Turska</b> <b>mgr inż. Dagmara Buniovska</b>		<b>PB</b> <b>H-3.3</b> NR RYS.



UWAGI:  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy  
dokonać weryfikacji rzędnych terenu



INWESTOR:  
**GMINA ANDRYCHÓW**  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15



JEDNOSTKA PROJEKTOWA

MAZOWIA

**PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-  
ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI:  
PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFA REKREACJI, WRAZ Z  
BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ  
INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH  
PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

**PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE  
PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ  
W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2,  
886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3**

ADRES:  
34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki  
jednostka ewid. 121801\_4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dz.nr.: 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25  
1923/2, 1923/3

Faza:

**PROJEKT BUDOWLANY**

BRANża:

**HYDROTECHNICZNA**

NAZWA RYSUNKU:

**STAW - PRZESZKROJE POPRZECZNE. ARK.1**

Autor:

**mgr inż. Michał Malik**

upr.nr 466/2001

SPRZĄDZAJĄCY:

**mgr inż. Dominika Turska**

upr. nr MAPI/0373 ZOOK/ 10

OPRACOWUJĄCY:

**mgr inż. Dagmara Buniowska**

upr. nr MAPI/0373 ZOOK/ 10

Skala:

**1:100/200**

Data:

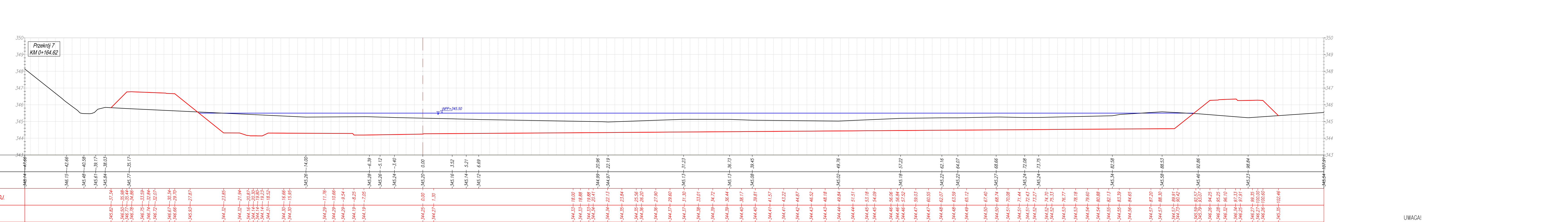
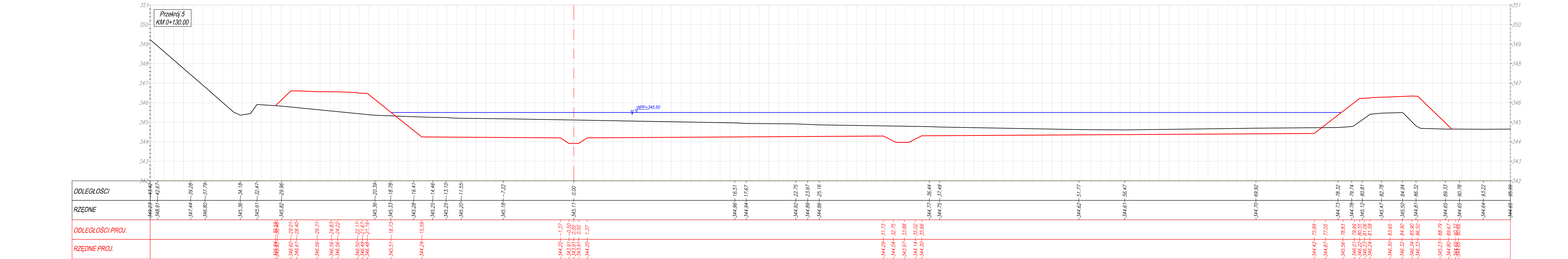
**XI 2020**

Podpis:


**PB**

H-4.1






UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy  
dokonać weryfikacji rzędnych terenu



**INWESTOR**  
**GMINA ANDRYCHÓW**  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15



**JEDNOSTKA PROJEKTOWA**  
**noma**

**PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, SCIEŻKAMI: PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFA REKREACJI WRAZ Z BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIELENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

**PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ**

**W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25, 1923/2, 1923/3**

**ADRES**

34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki  
jednostka ewid. 12180/1, 4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dział. 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25, 1923/2, 1923/3

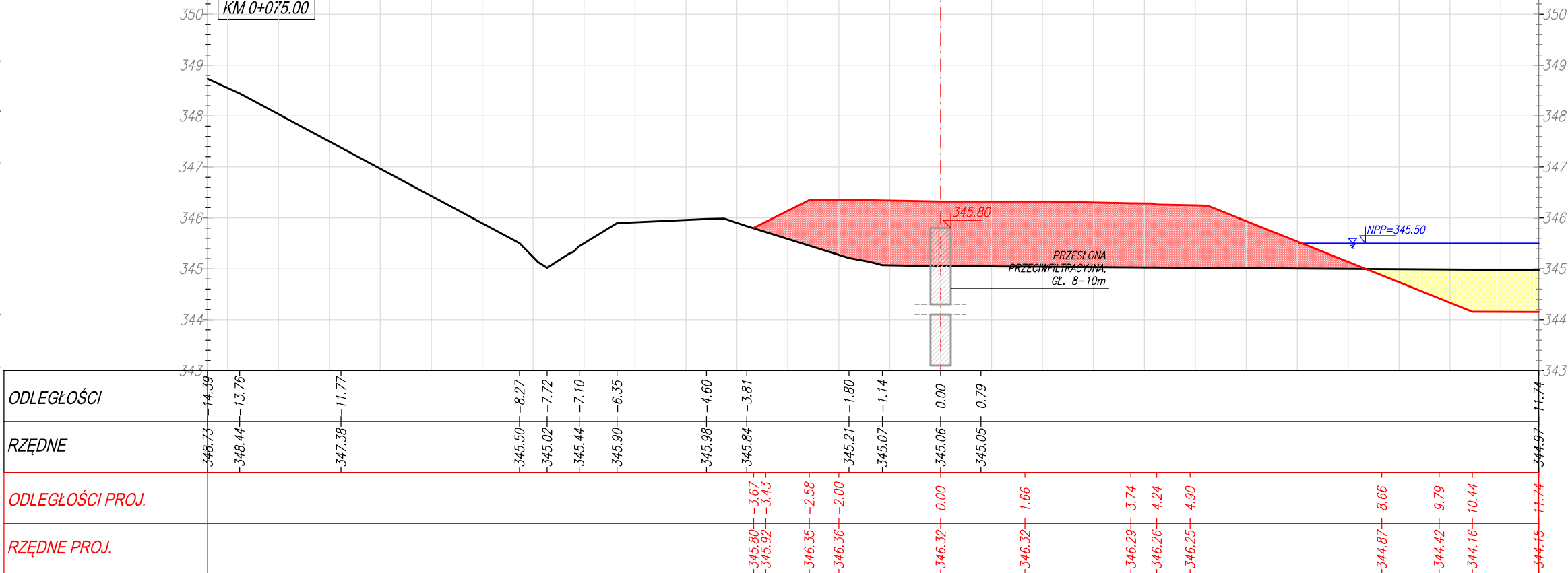
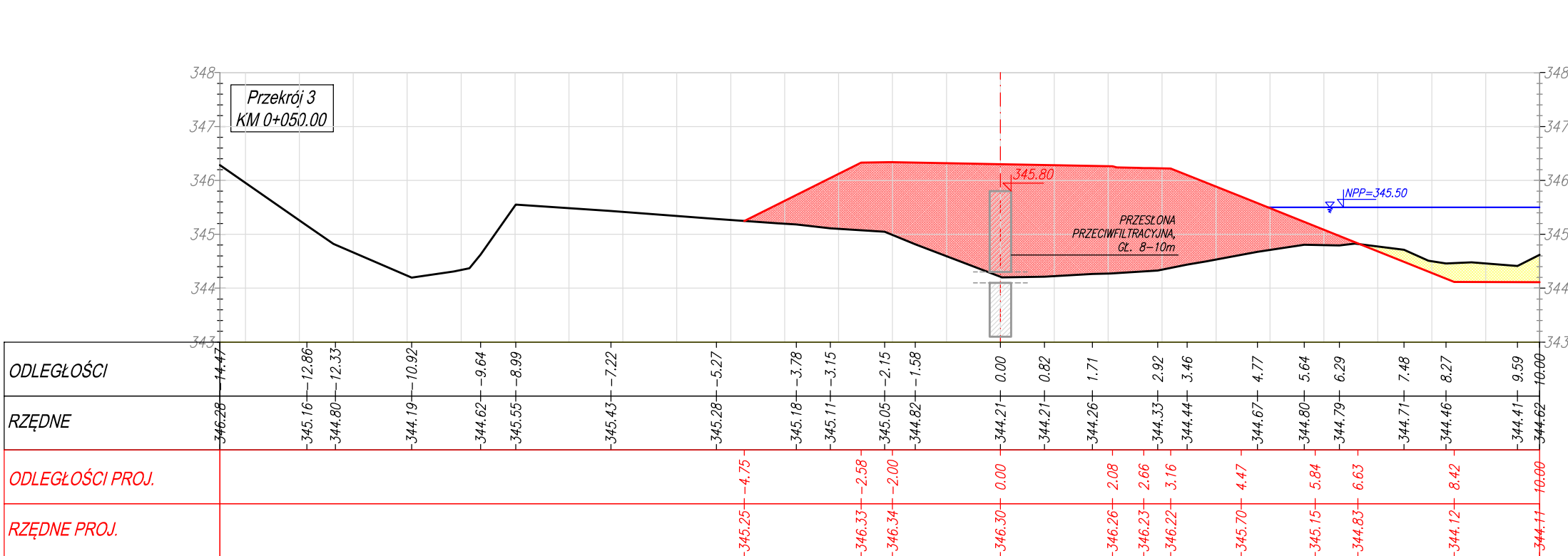
<b>FAZA</b>	<b>BRANŻA</b>
PROJEKT BUDOWLANY	HYDROTECHNICZNA
<b>NADZORCY</b>	<b>SKALA</b>
STAW - PRZKROJE POPRZECZNE, ARK. 2	1:100/200
<b>AUTOR</b>	<b>DATA</b>
mgr inż. Michał Malik	upr. nr 466/2001
<b>OPRACOWANIE:</b>	<b>POSIÓŁ</b>
mgr inż. Dominika Turska mgr inż. Dagmara Bułowska	mgr inż. Paweł Podstawa upr. nr MAPI0373/ ZOOKI 10



PB

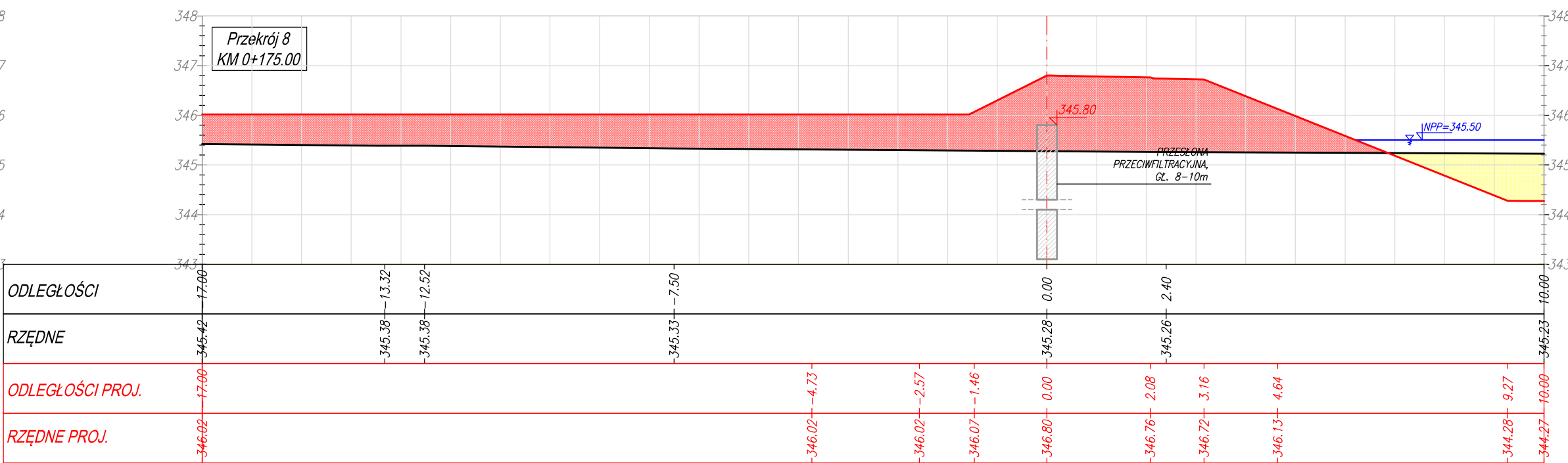
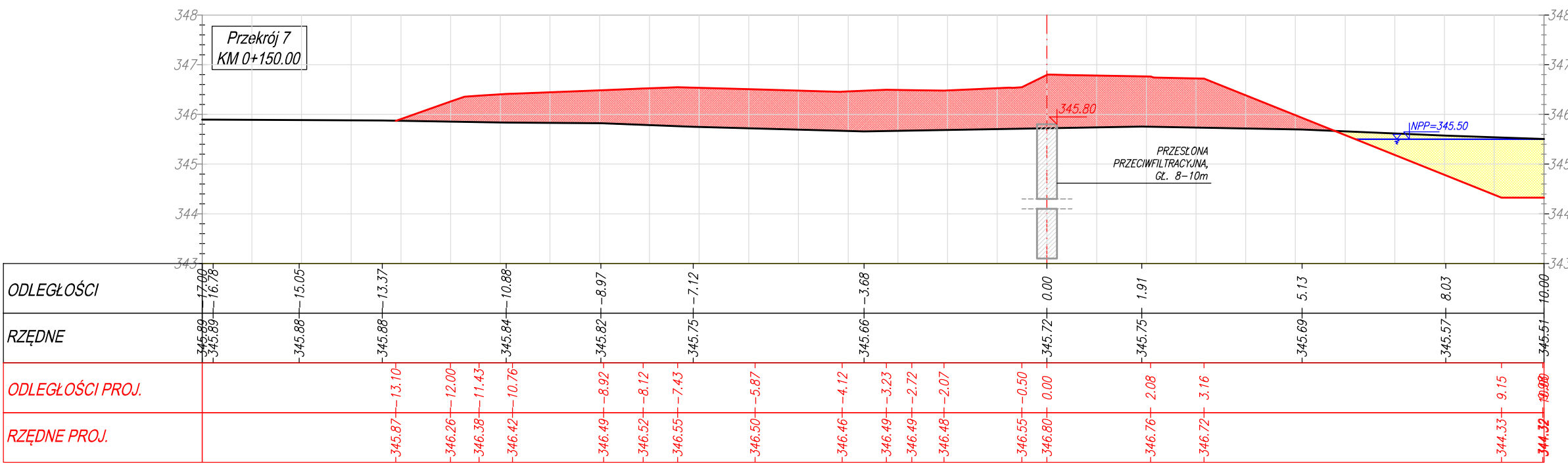
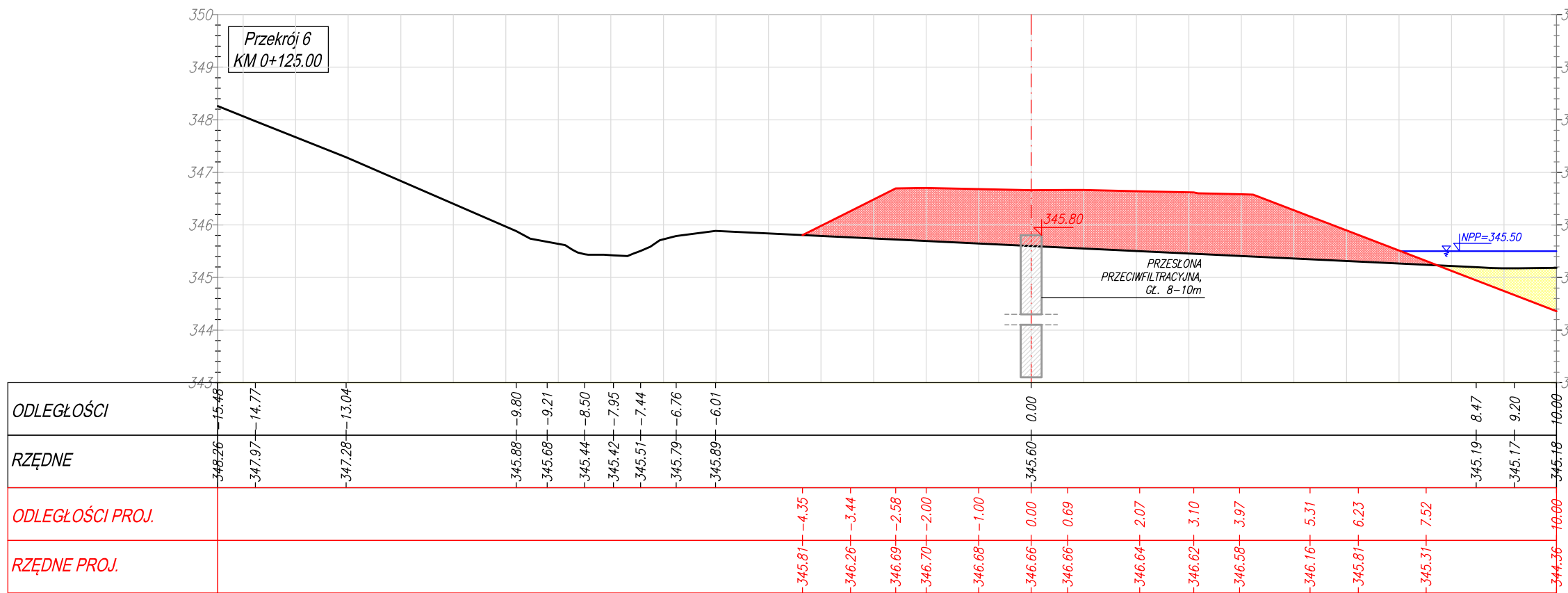
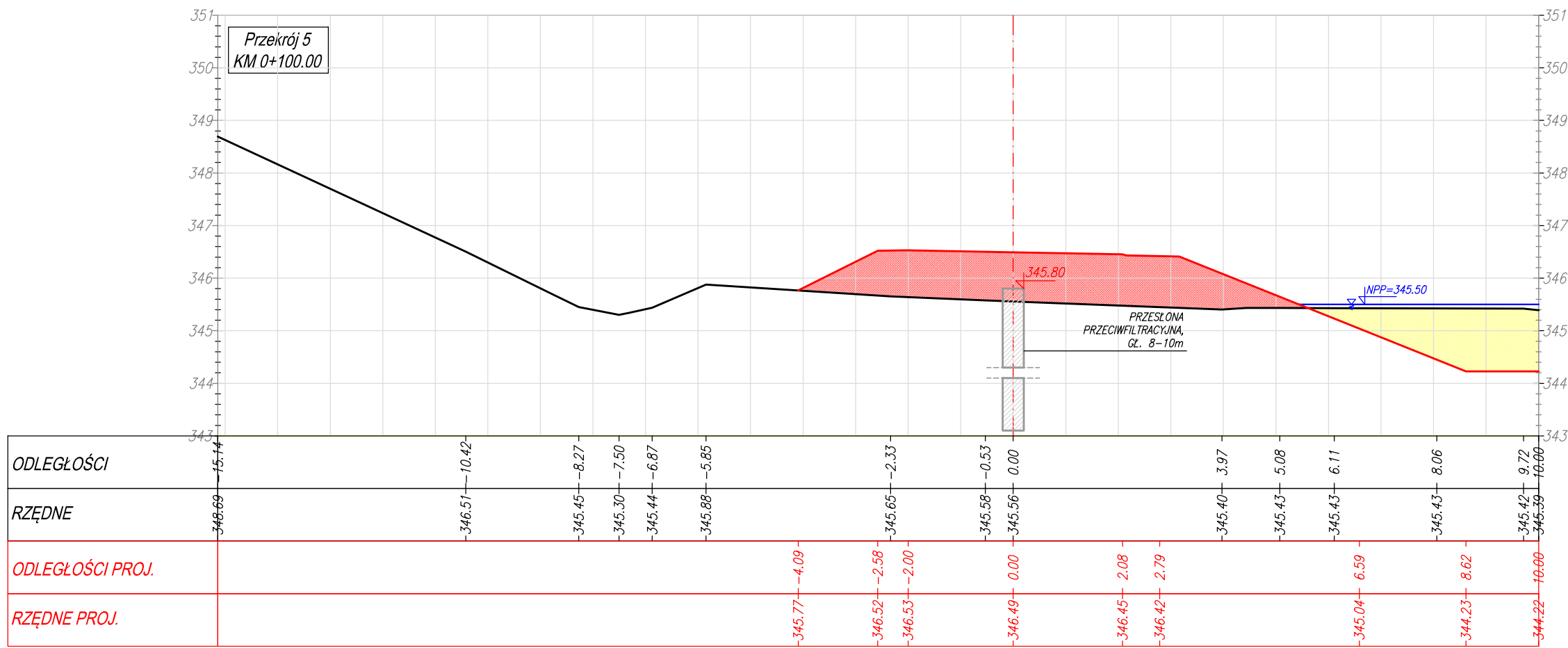
H4.2

W RYS





		JEDNOSTKA PROJEKTOWA	
GMINA ANDRYCHÓW			
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15		A R C H I T E K T	
NAZWA:			
PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO- ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI: PIEŚZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA:			
PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ			
W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3			
ADRES:			
34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki jednostka ewid. 121801.4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto dz.nr.: 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3			
FAZA:		BRANŻA:	
PROJEKT BUDOWLANY		HYDROTECHNICZNA	
NAZWA RYSUNKU:		SKALA:	DATA:
GROBLA - PRZESKROJE POPRZECZNE. ARK. 1		1:100	XI 2020
AUTOR : mgr inż. Michał Malik		POPIS	
SPRAWDZAJĄCY: inż. Paweł Podstawa		opr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10	
OPRACOWANIE: mgr inż. Dominika Turska mgr inż. Dagmara Buniowska		PB H-4.3 NR RYS.	



UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy  
dokonać weryfikacji rzędnych terenu



INWESTOR:  
**GMINA ANDRYCHÓW**  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**noma**  
ARCHITEKTURA

NAZWA:  
**PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-  
ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI:  
PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z  
BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ  
INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH  
PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

**PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE  
PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ  
W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2,  
886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3**

ADRES:  
34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki  
Jednostka ewid. 121801.4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dz.nr.: 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25  
1923/2, 1923/3

FAZA:  
**PROJEKT BUDOWLANY**

BRANŻA:  
**HYDROTECHNICZNA**

NAZWA RYSUNKU:  
**GROBLA - PRZKROJE POPRZECZNE. ARK. 2**

SKALA:  
**1:100**

DATA:  
**XI 2020**

AUTOR:  
**mgr inż. Michał Malik**  
upr.nr 466/2001

SPRAWDZAJĄCY:  
**inż. Paweł Podstawa**  
upr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10

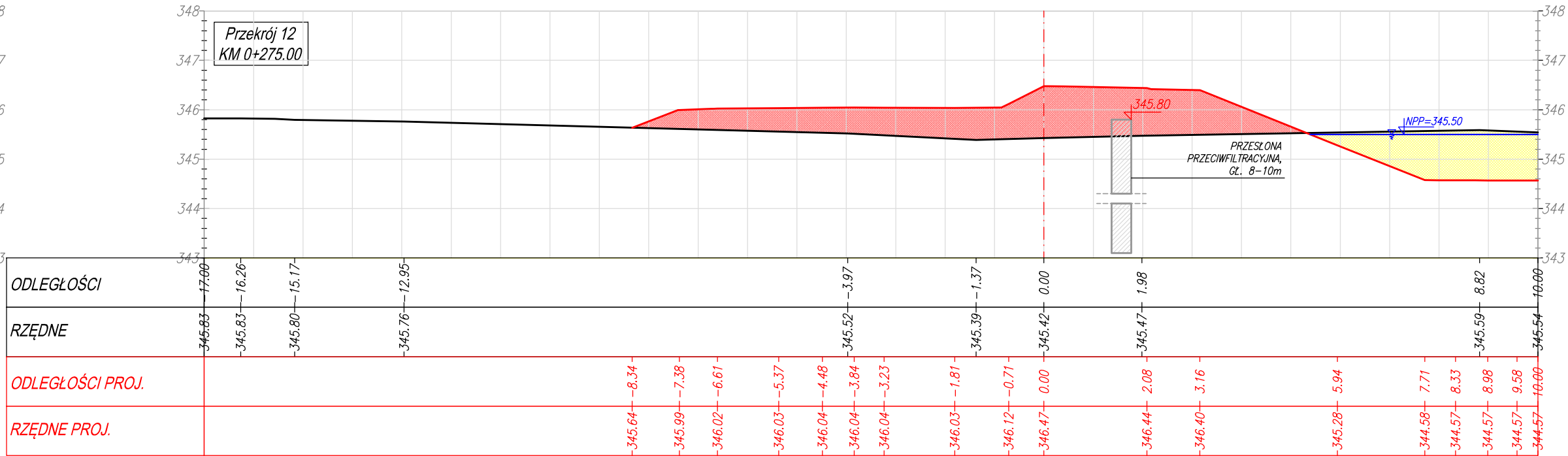
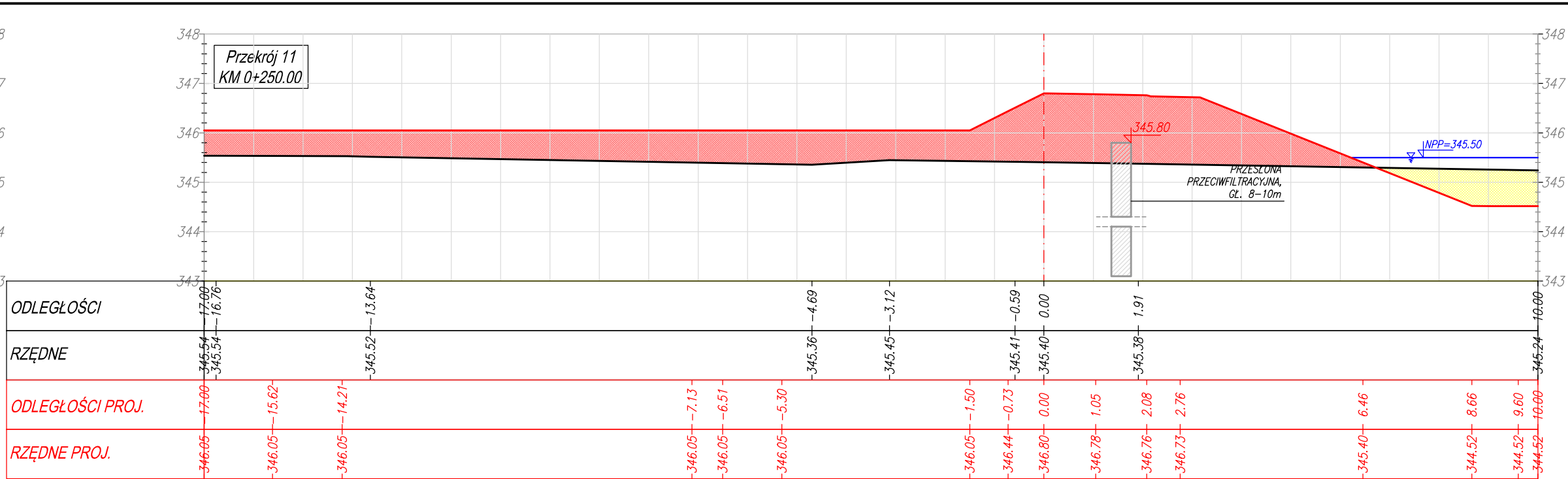
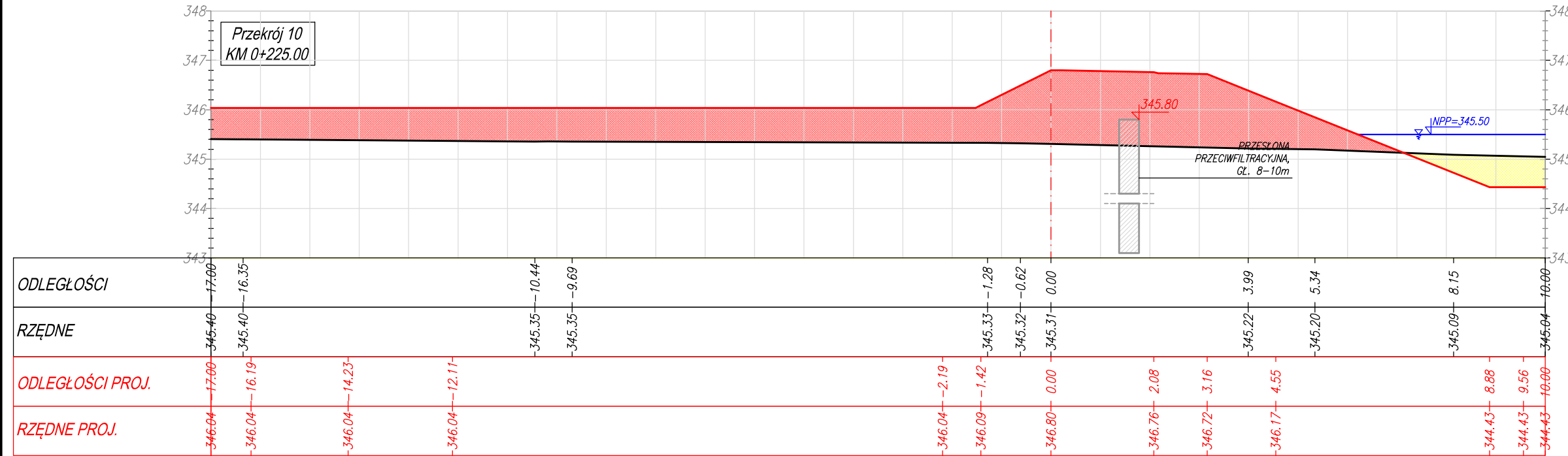
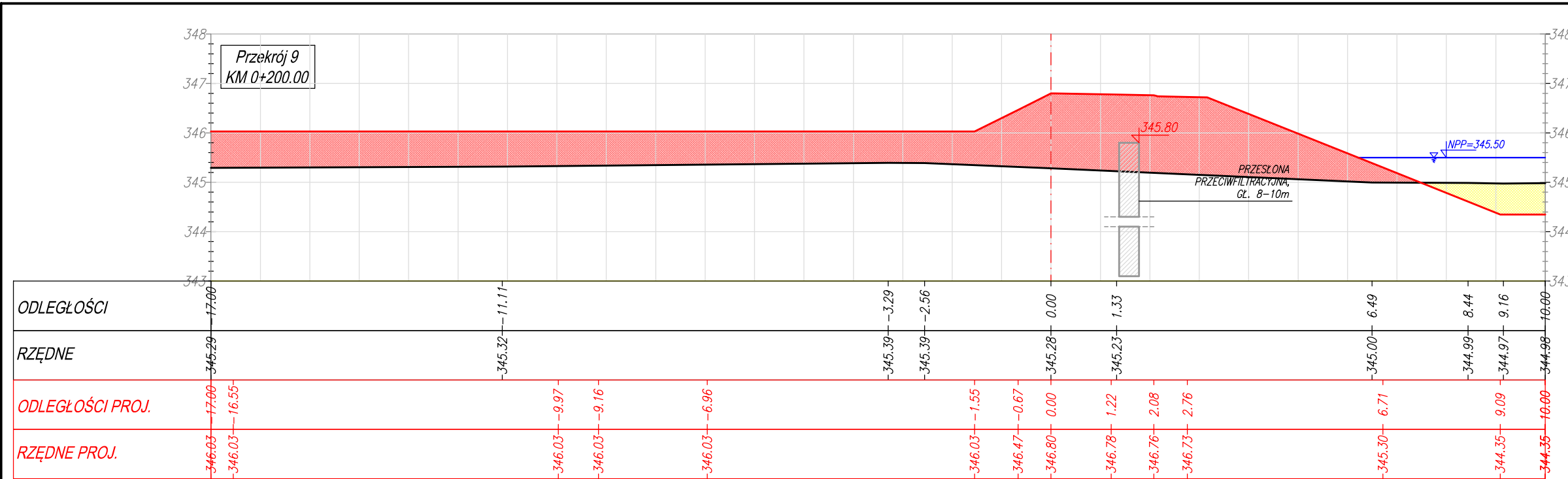
OPRACOWANIE:  
**mgr inż. Dominika Turska**  
**mgr inż. Dagmara Buniowska**

PB


H-4.4

NR RYS.






UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy  
dokonać weryfikacji rzędnych terenu



INWESTOR:  
**GINA ANDRYCHÓW**  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**noma**  
ARCHITEKTURA

NAZWA:  
**PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI: PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3

ADRES:  
34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki  
jednostka ewid. 121801.4 Andrychów - Miasto, obre 0001 Andrychów Miasto  
dz.nr : 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3

FAZA:  
PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA:  
HYDROTECHNICZNA

NAZWA RYSUNKU:  
GROBLA - PRZEKROJE POPRZECZNE. ARK. 3

SKALA:  
1:100

DATA:  
XI 2020

AUTOR :  
mgr inż. Michał Malik

upr.nr 466/2001

SPRAWDZAJĄCY:  
inż. Paweł Podstawa

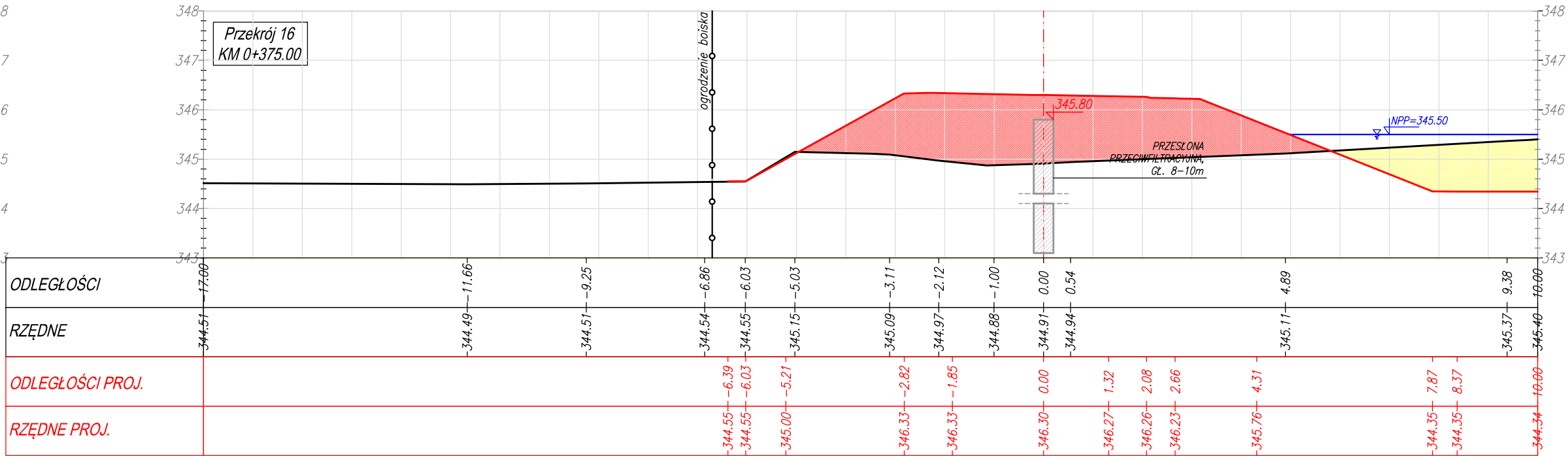
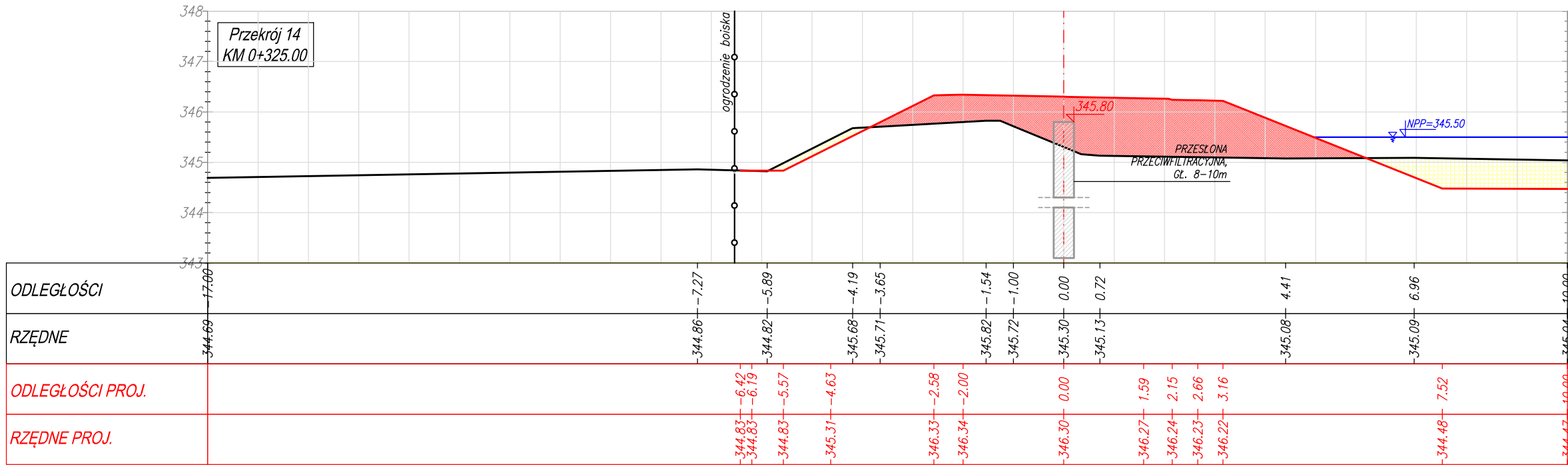
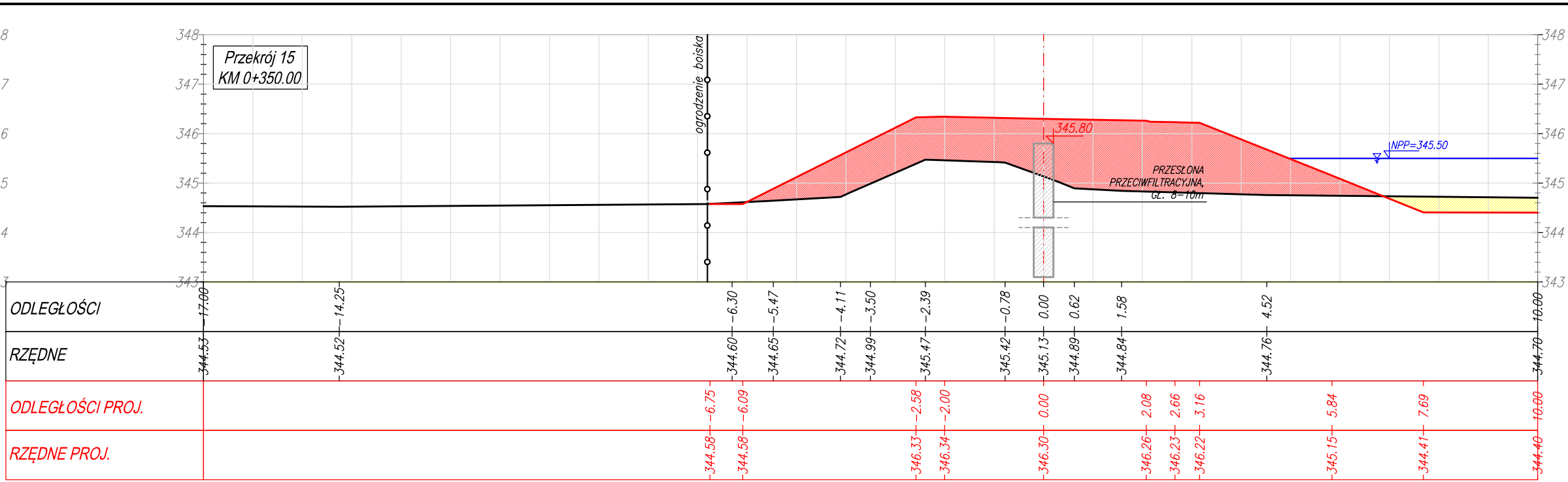
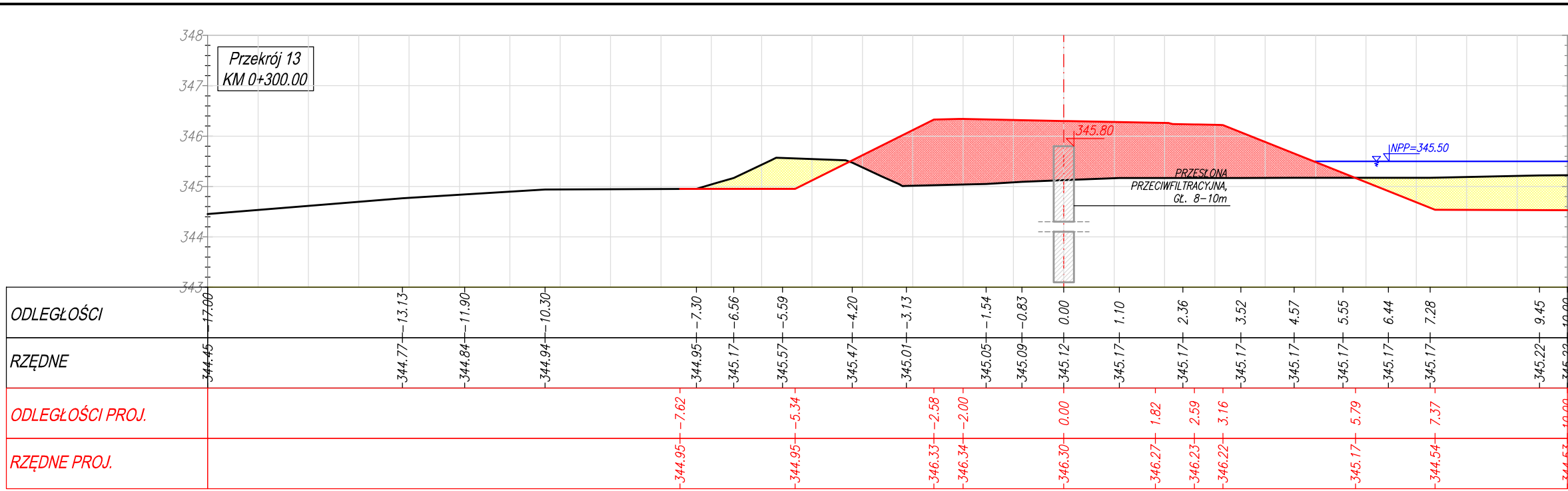
upr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10

OPRACOWANIE:  
mgr inż. Dominika Turska  
mgr inż. Dagmara Buniowska


PB

H-4.5


NR RYS.



UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy  
dokonać weryfikacji rzędnych terenu



INWESTOR:  
**GINA ANDRYCHÓW**  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**noma**  
ARCHITEKTURA

NAZWA:  
**PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI: PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFA REKREACJI WRAZ Z BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3

ADRES:  
34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki  
jednostka ewid. 121801.4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dz.nr : 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3

FAZA:	BRANŻA:	
PROJEKT BUDOWLANY	HYDROTECHNICZNA	
NAZWA RYSUNKU:	SKALA:	DATA:
GROBLA - PRZEKROJE POPRZECZNE. ARK. 4	1:100	XI 2020
AUTOR:	mgr inż. Michał Malik	upr.nr 466/2001
SPRAWDZAJĄCY:	inż. Paweł Podstawa	upr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10
OPRACOWANIE:	mgr inż. Dominika Turska mgr inż. Dagmara Buniowska	

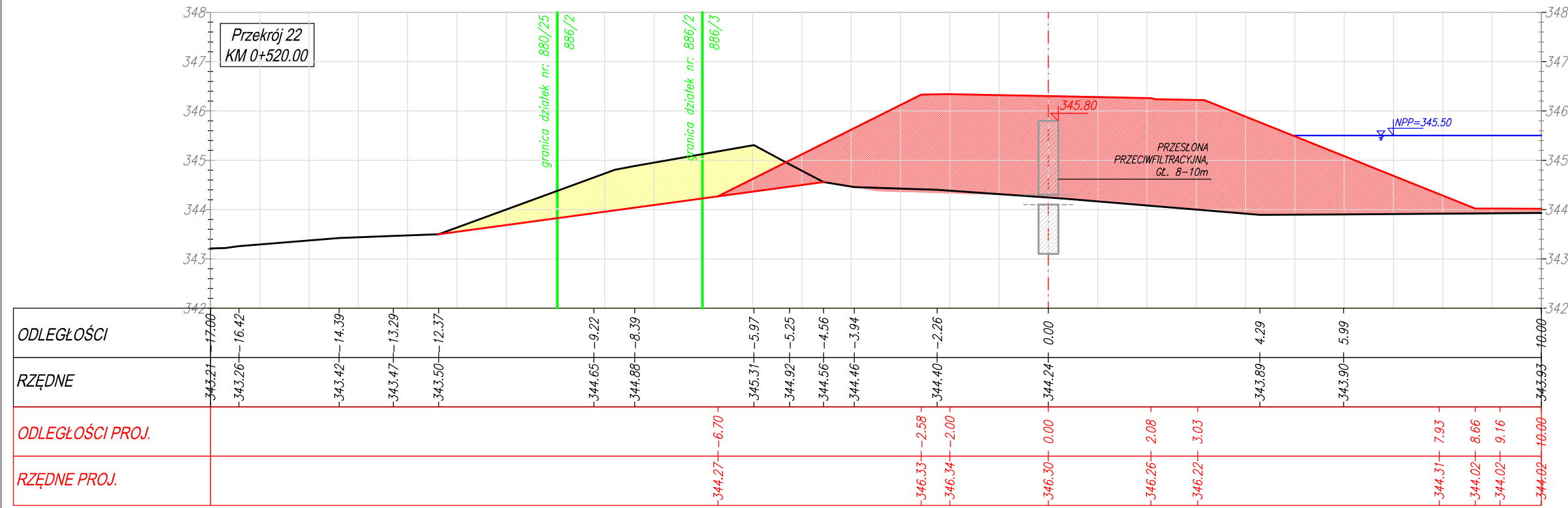
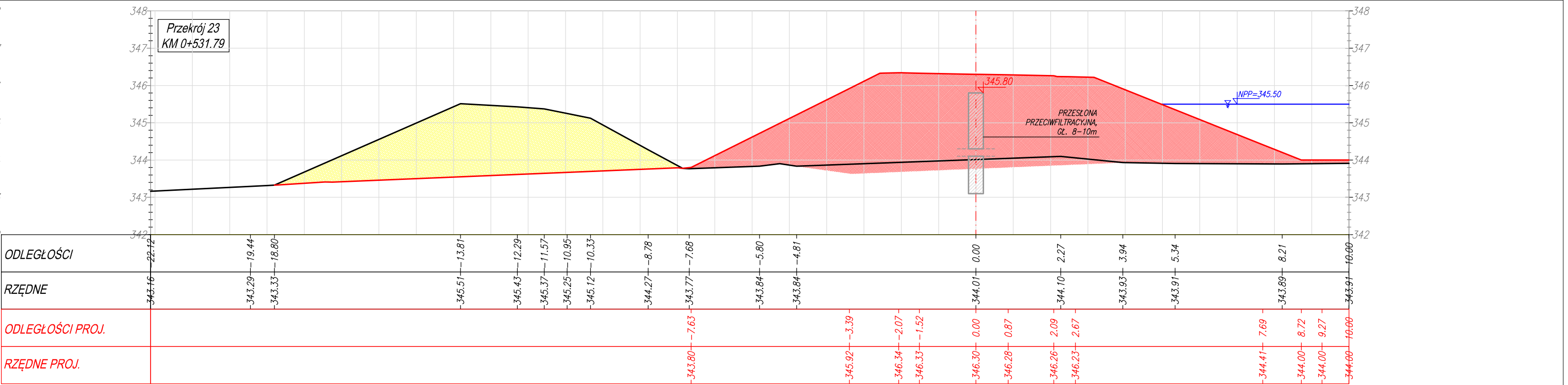
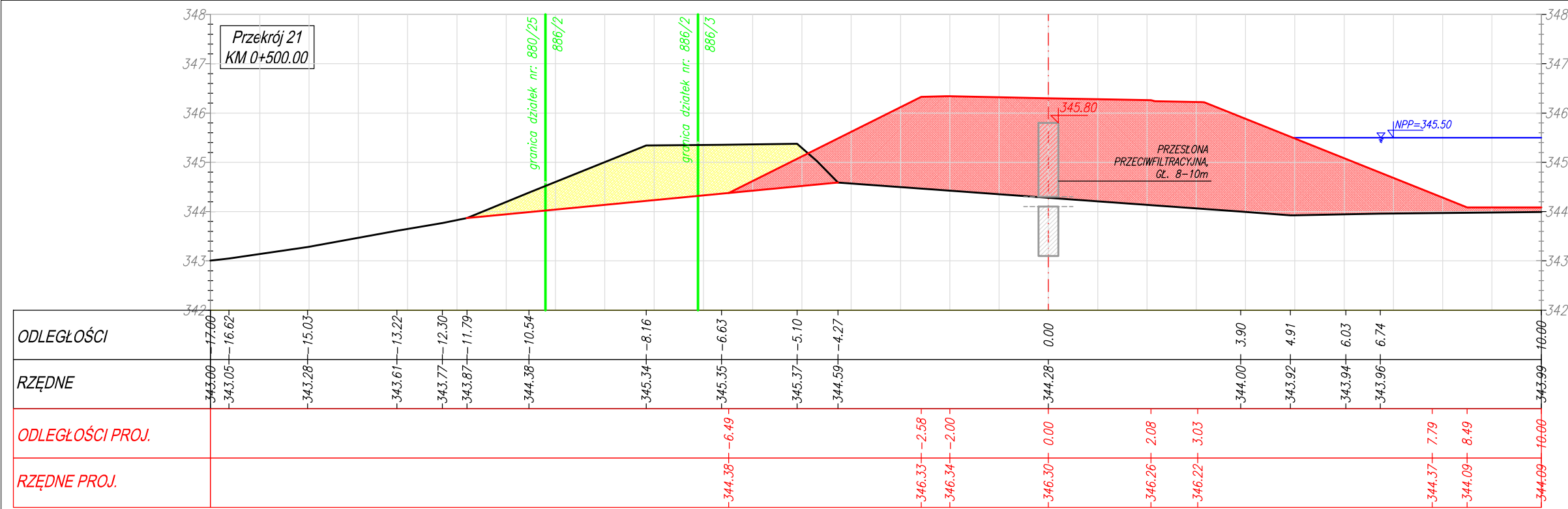
PB

H-4.6


NR RYS.







UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy  
dokonać weryfikacji rzędnych terenu



INWESTOR:  
**GMINA ANDRYCHÓW**  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**nomo**  
ARCHITEKCI

NAZWA:  
**PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-  
ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI:  
PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z  
BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ  
INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH  
PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

**PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE  
PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ  
W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2,  
886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3**

ADRES:  
**34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki**  
jednostka ewid. 121801.4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dz.nr : 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25  
1923/2, 1923/3

FAZA:  
**PROJEKT BUDOWLANY**

BRANŻA:  
**HYDROTECHNICZNA**

NAZWA RYSUNKU:  
**GROBLA - PRZEKROJE POPRZECZNE. ARK. 6**

SKALA:  
**1:100**

DATA:  
**XI 2020**

AUTOR:  
**mgr inż. Michał Malik**  
upr.nr 466/2001

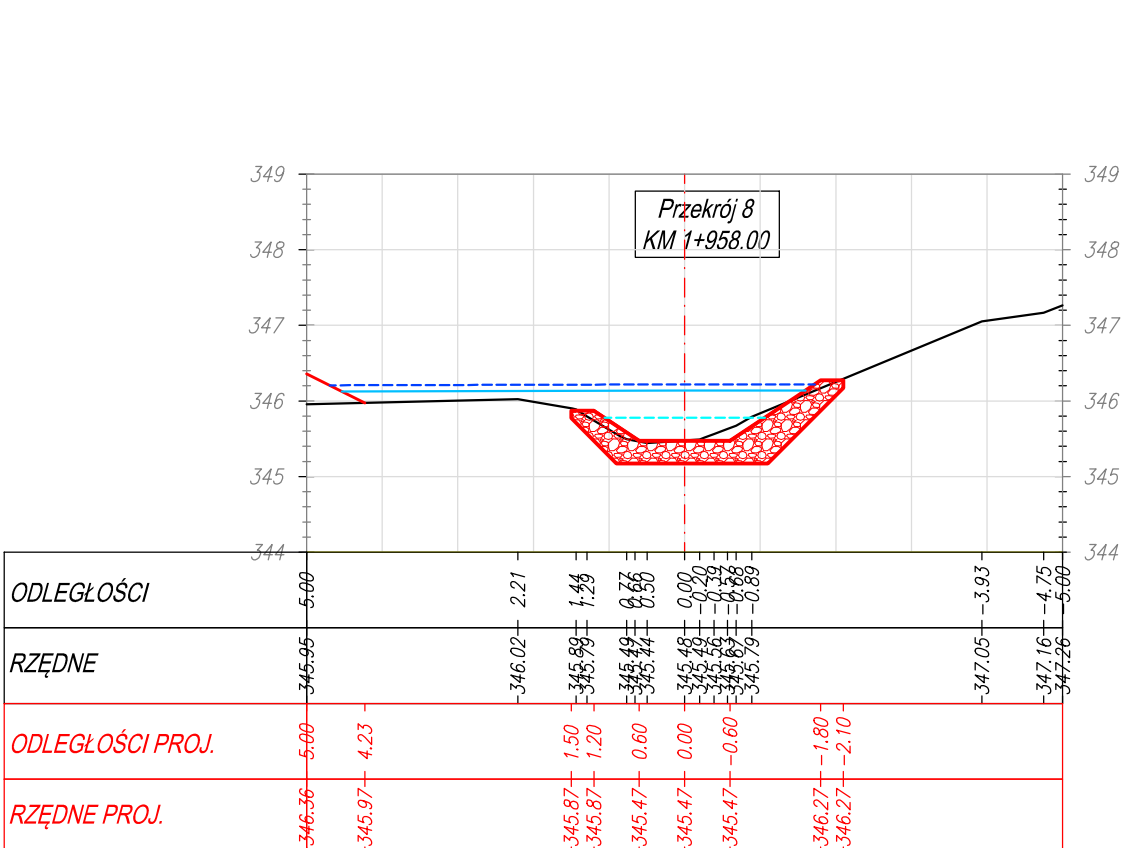
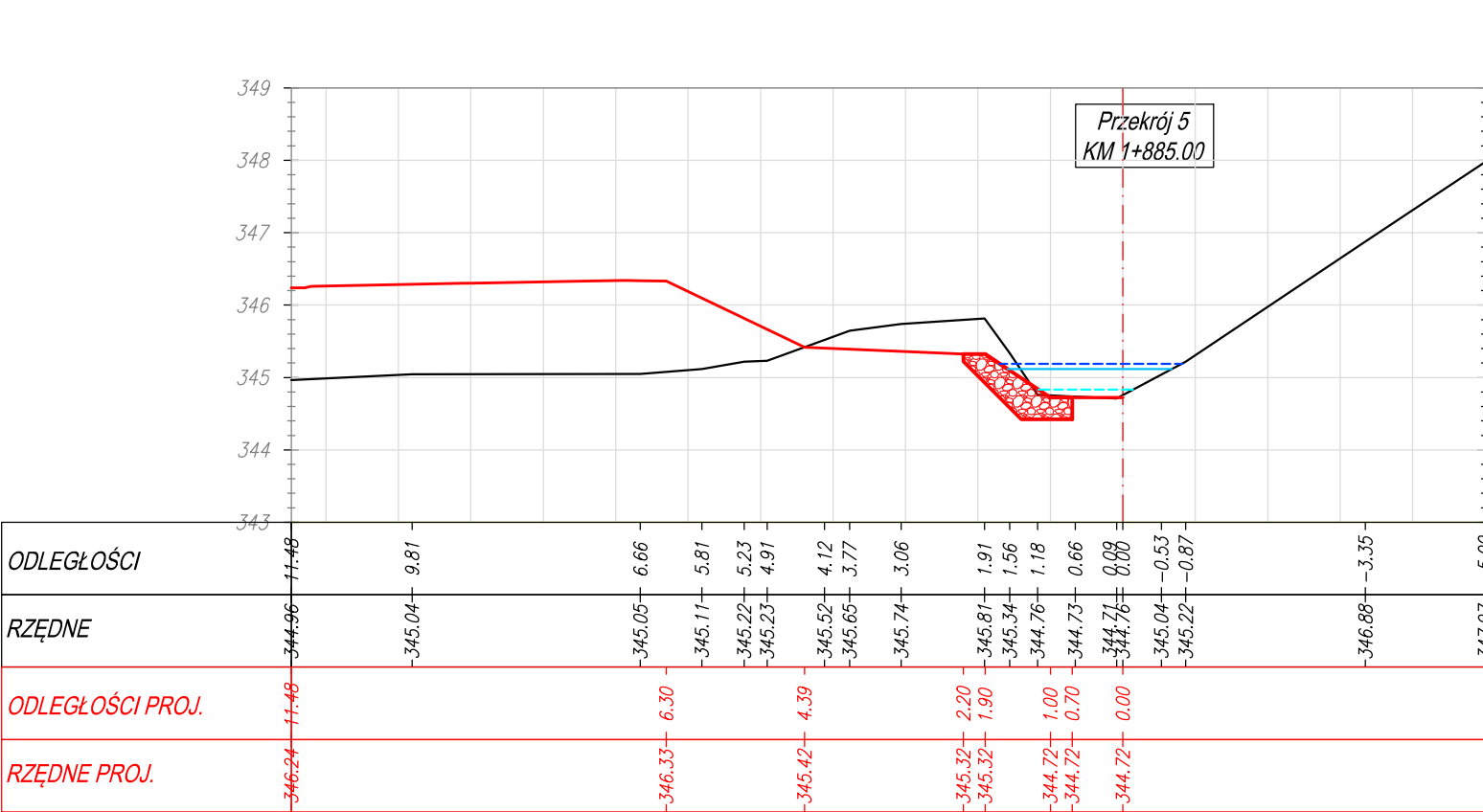
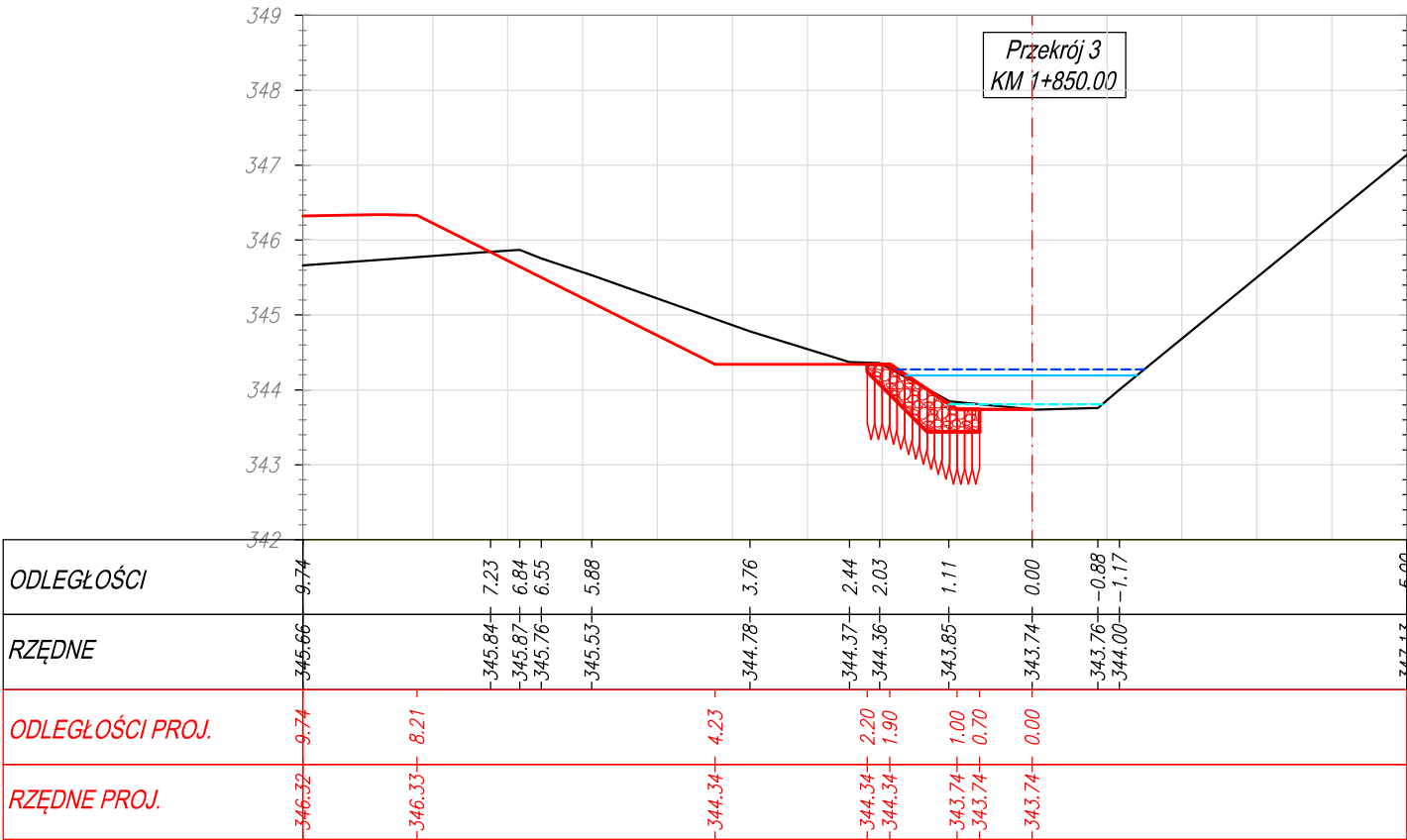
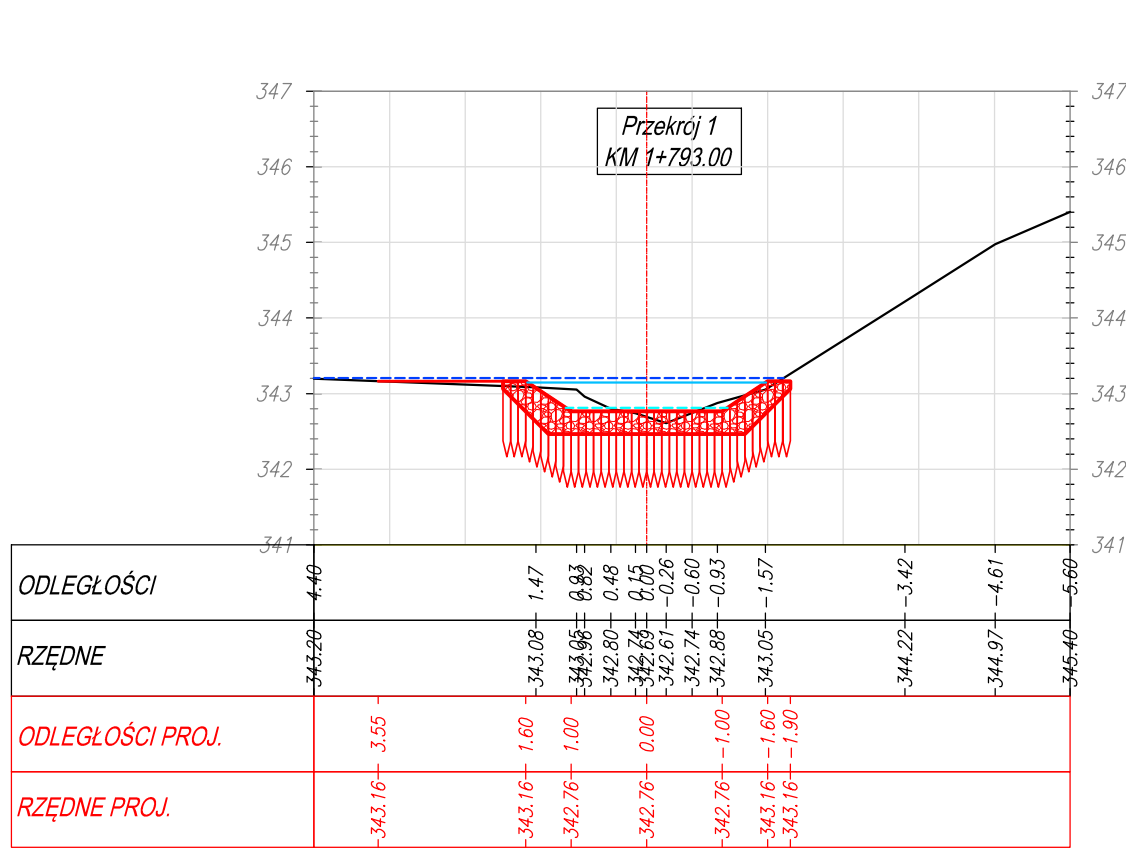
SPRAWDZAJĄCY:  
**inż. Paweł Podstawa**  
upr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10

OPRACOWANIE:  
**mgr inż. Dominika Turska**  
**mgr inż. Dagmara Buniowska**

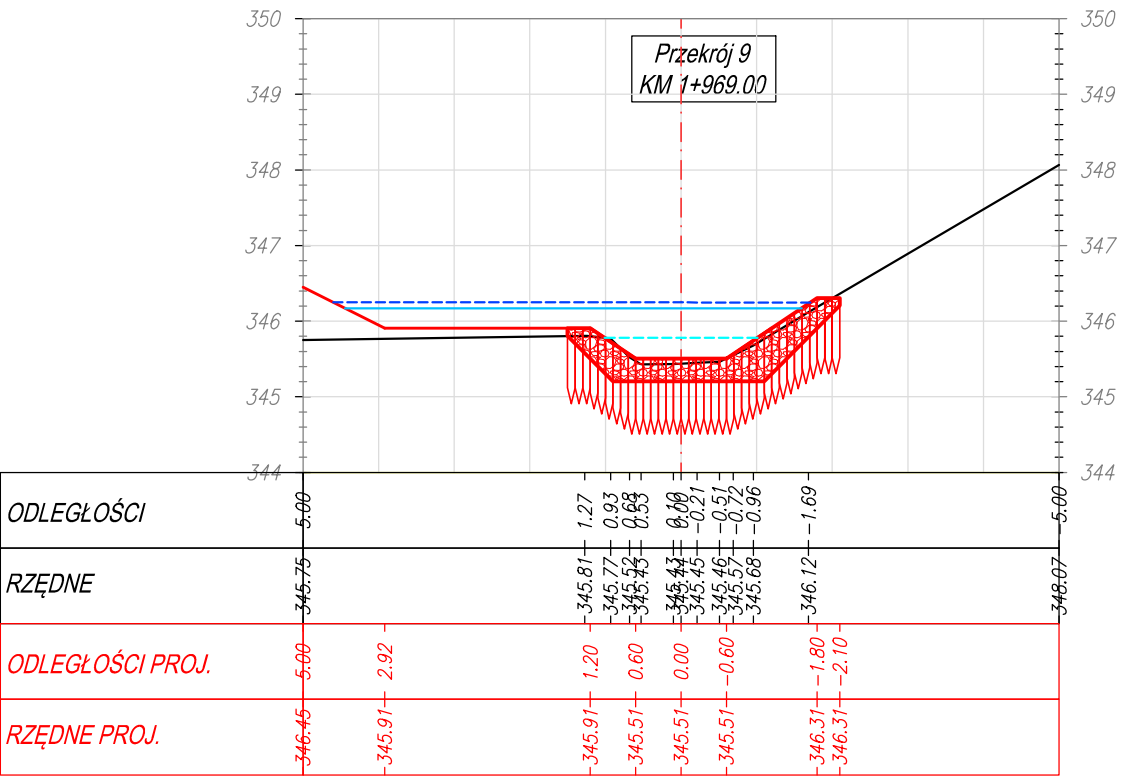
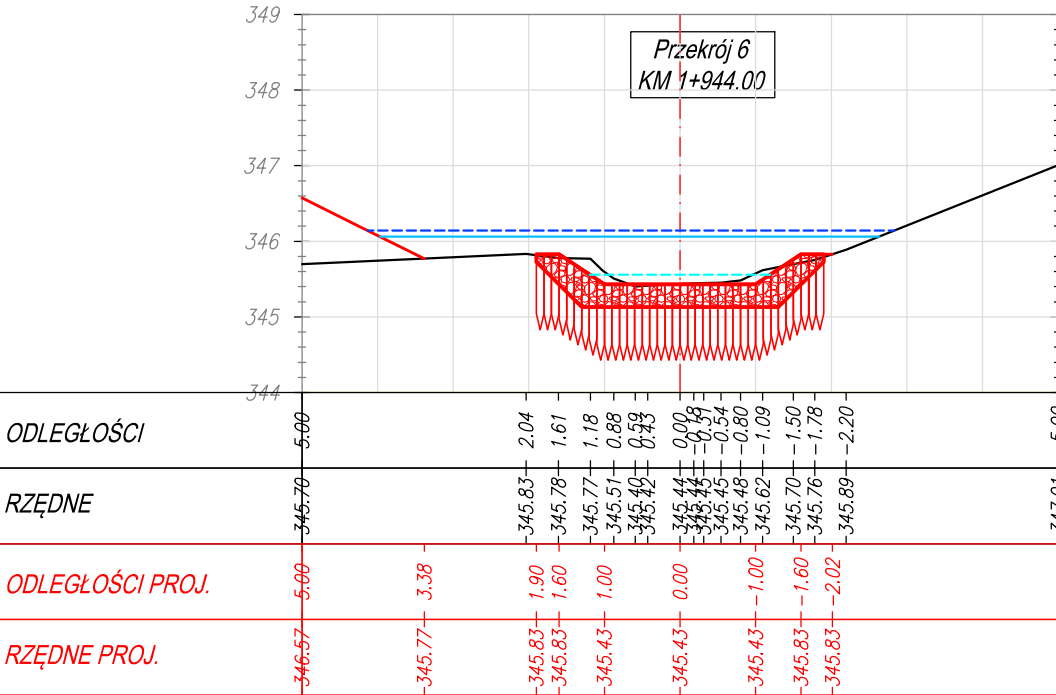
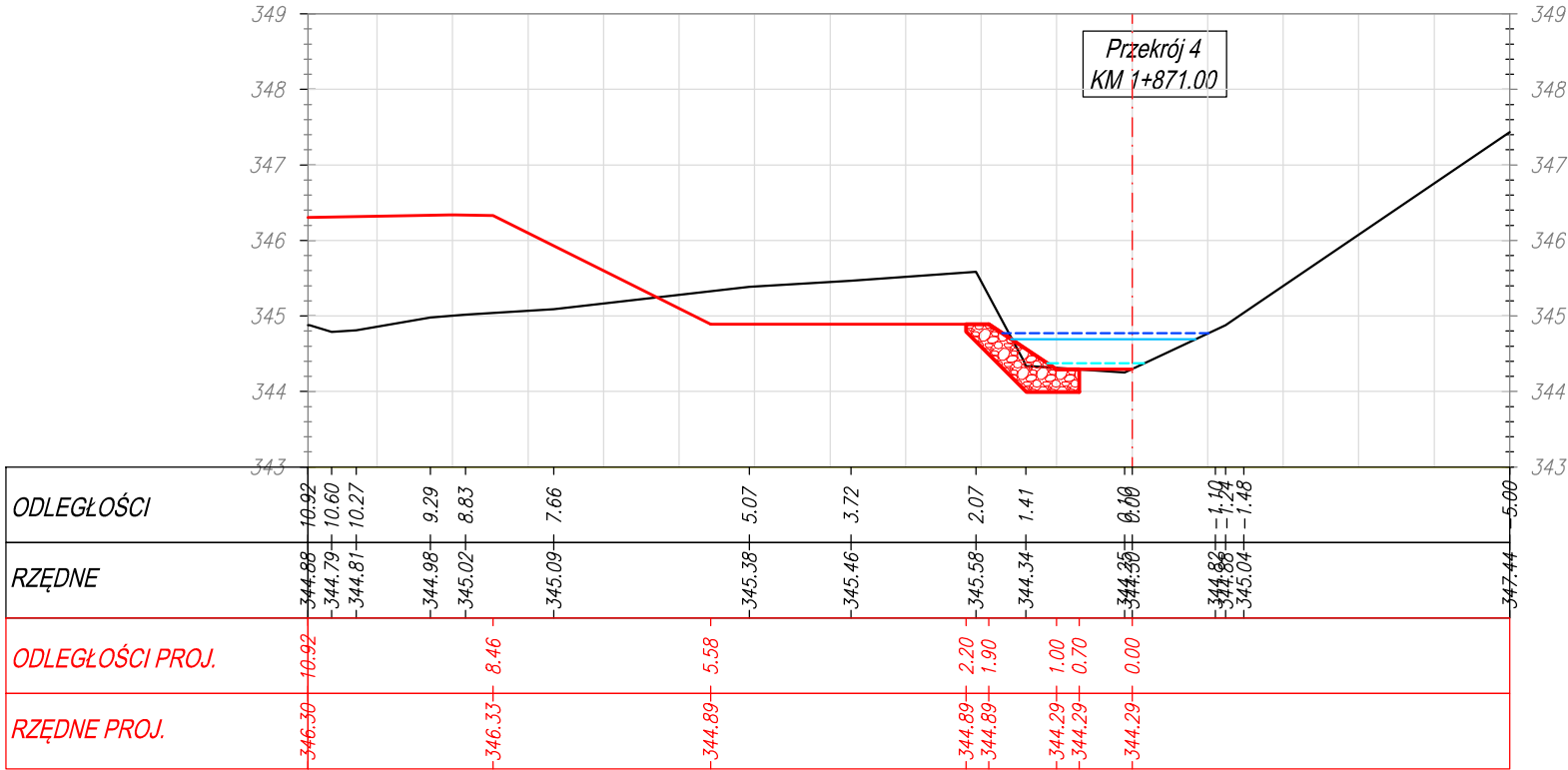
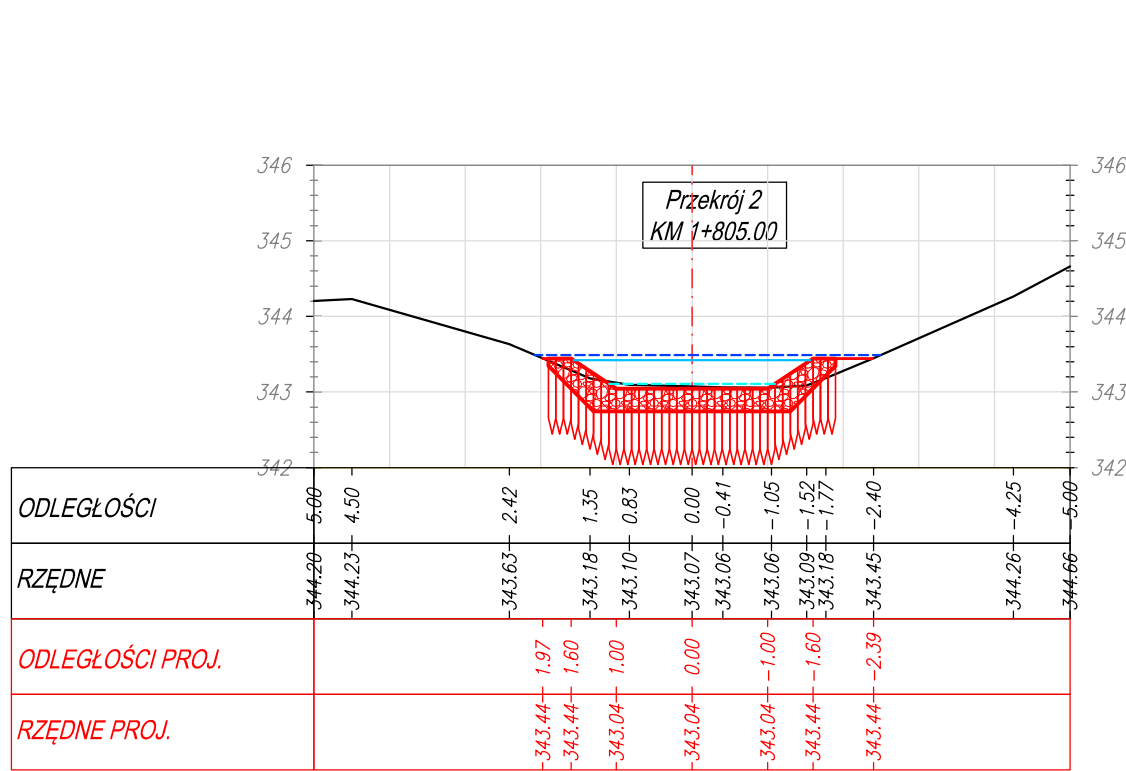
PODPIS

**PB**  
**H-4.8**  
NR RYS.






- Legenda:
- zw.w.Q1%
  - zw.w.Q10%
  - zw.w.SSQ




UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy  
dokonać weryfikacji rzędnych terenu



INWESTOR:

GMINA ANDRYCHÓW  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



noma

NAZWA:

PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-  
ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI:  
PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFA REKREACJI WRAZ Z  
BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ  
INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH  
PRZEDSIĘWZIĘCIA:  
PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE  
PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ  
W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2,  
886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3

ADRES:

34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki  
jednostka ewid. 121801.4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dz.nr : 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25  
1923/2, 1923/3

FAZA:

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA:

HYDROTECHNICZNA

NAZWA RYSUNKU:

CIEK BEZ NAZWY - PRZESZCZYNIA

SKALA:

1:100

DATA:

XI 2020

AUTOR:

mgr inż. Michał Malik

upr.nr

466/2001

SPRAWDZAJĄCY:

inż. Paweł Podstawa

upr. nr

MAP/0373/ ZOOK/ 10

OPRACOWANIE:

mgr inż. Dominika Turska  
mgr inż. Dagmara Buniowska

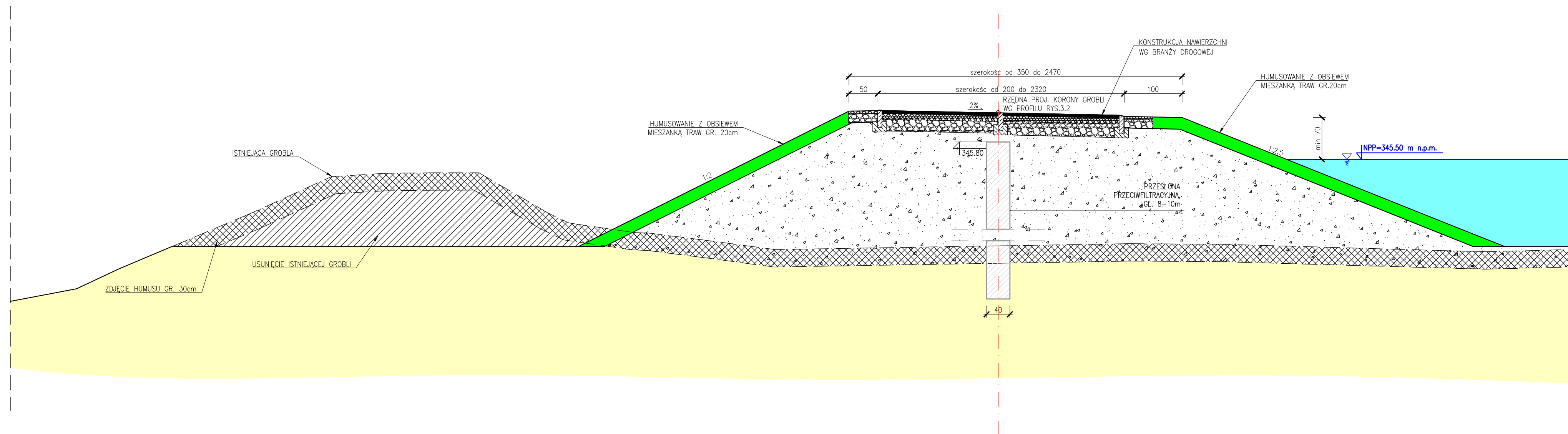
PROJEKT

PB

H-4.9

NR RYS.

Projektowana grobla

 Zdjęcie humusu

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać weryfikacji rzędnych terenu



**GMINA ANDRYCHÓW**  
34-120 Andrychów , ul. Rynek 15

**nom**  
ARCHITEKCI

**PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-  
ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI:  
PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z  
BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ  
INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH  
PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

**PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE  
PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ  
W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2,  
886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3**

34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki  
jednostka ewid. 121801\_4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dz.nr : 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25  
1923/2, 1923/3

PROJEKT BUDOWLANY

HYDROTECHNICZNA

PRZEKRÓJ TYPOWY GROBL

1:50 XI 2020

mgr inż. Michał Malik upr.nr 466/2001

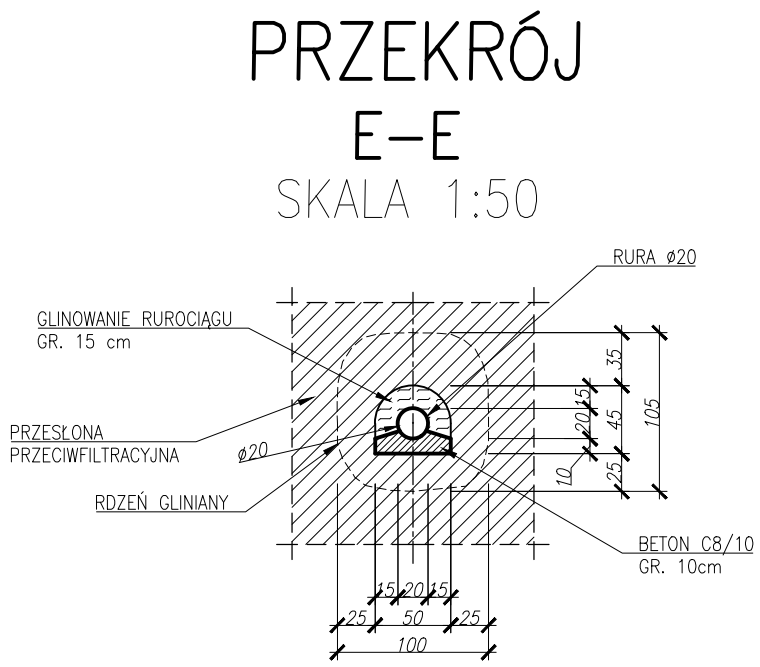
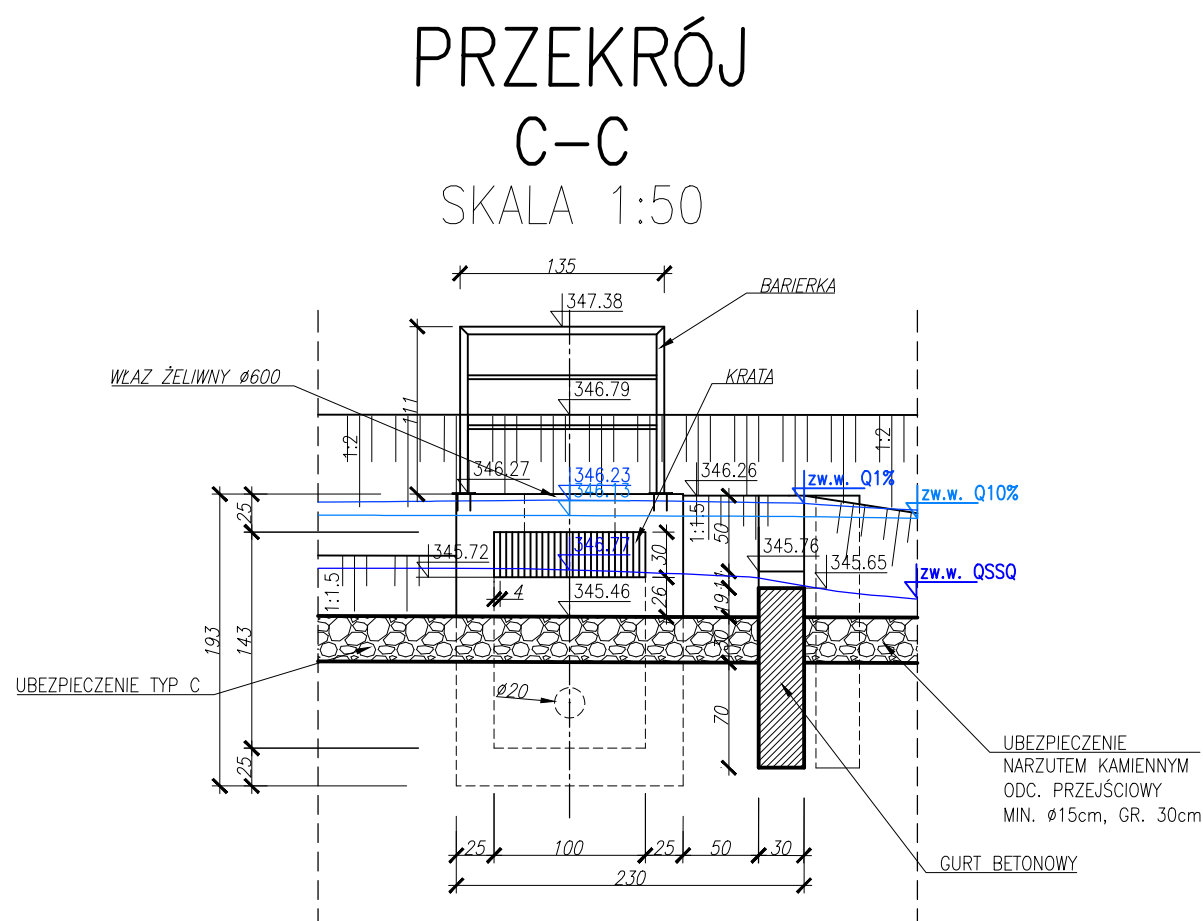
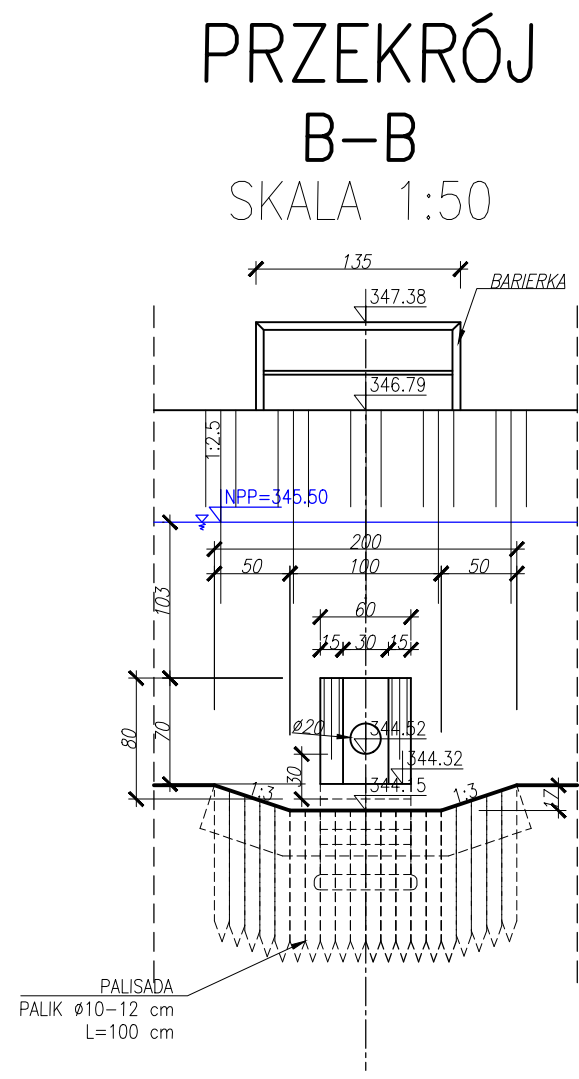
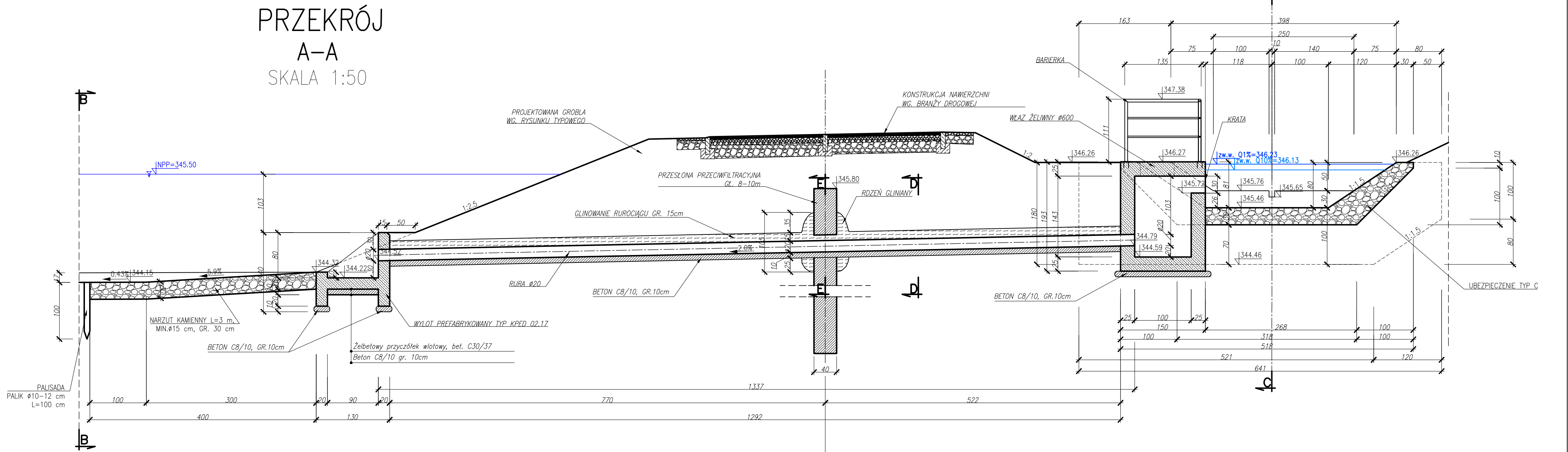
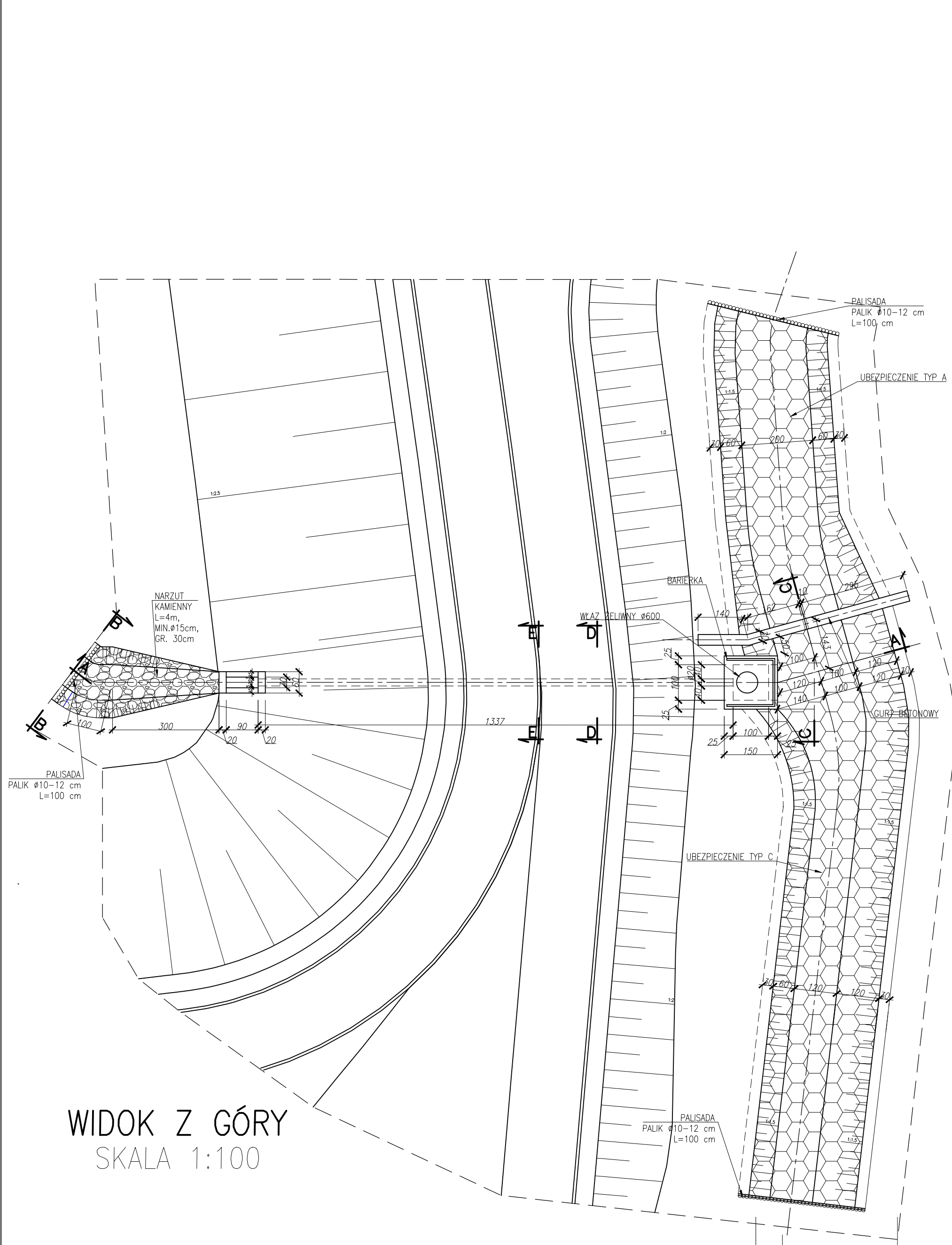
inż. Paweł Podstawa                      upr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10

mgr inż. Dominika Turska  
mgr inż. Dagmara Buniowska

PB  
H-5  
NR RYS.

NR RYS

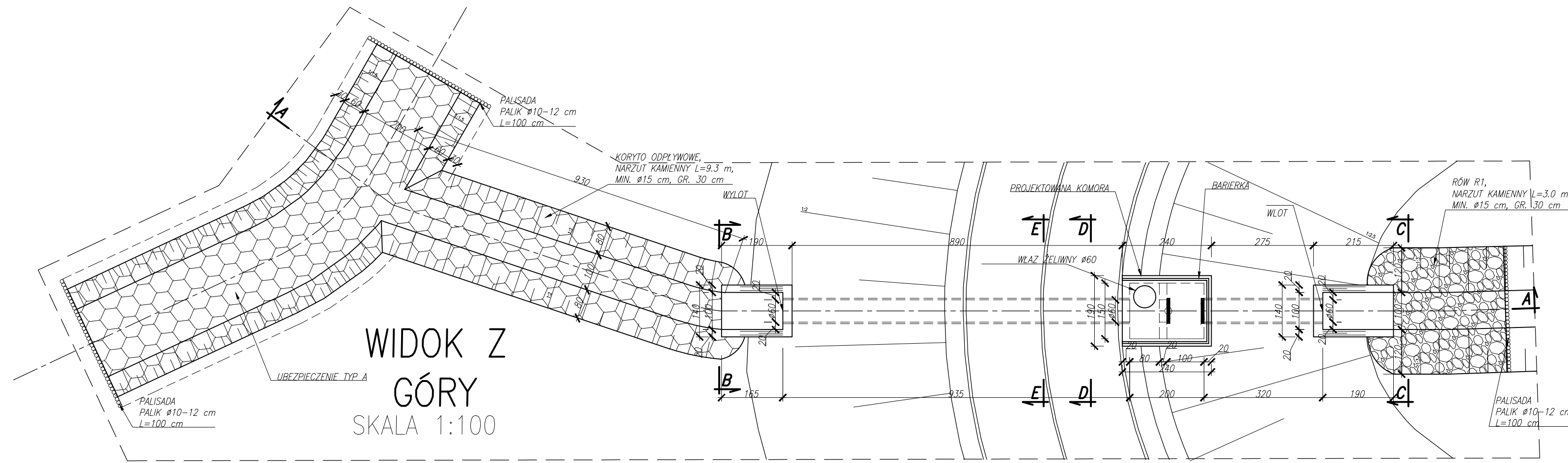




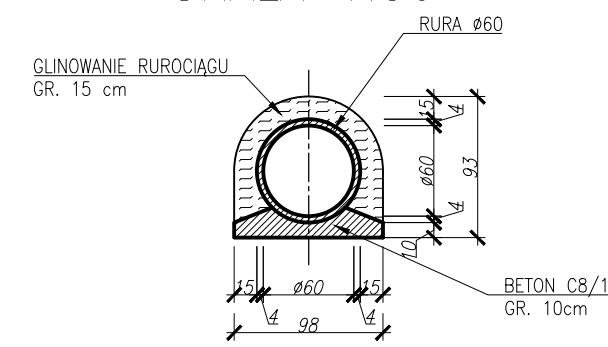
UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać weryfikacji rzędnych terenu

INWESTOR: <b>GMINA ANDRYCHÓW</b> 34-120 Andrychów, ul. Rynek 15	JEDNOSTKA PROJEKTOWA: <b>nomo</b> ARCHITEKCI
NAZWA: <b>PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI: PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFA REKREACJI WRAZ Z BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA:</b>	
ADRES: <b>34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki</b> jednostka ewid. 121801.4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto dz.nr.: 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3	
FAZA: <b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	BRANŻA: <b>HYDROTECHNICZNA</b>
NACZNA RYSOWNIK: <b>UJECIE - RYSUNEK SZCZEGÓŁOWY</b>	SKALA: <b>1:50, 1:100</b>
AUTOR: <b>mgr inż. Michał Malik</b>	DATA: <b>XI 2020</b>
SPRAWDZAJĄCY: <b>inż. Paweł Podstawa</b>	PODPIS: <b>mgr inż. Dominika Turska</b>
OPRACOWANIE: <b>mgr inż. Dagmara Buniońska</b>	PRZEWIDUJĄCY: <b>inż. Paweł Podstawa</b>

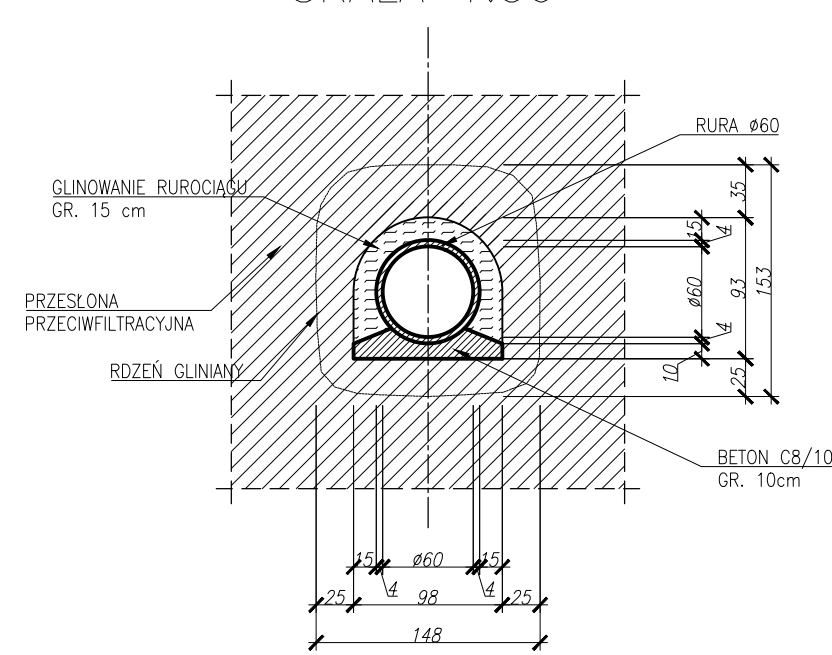




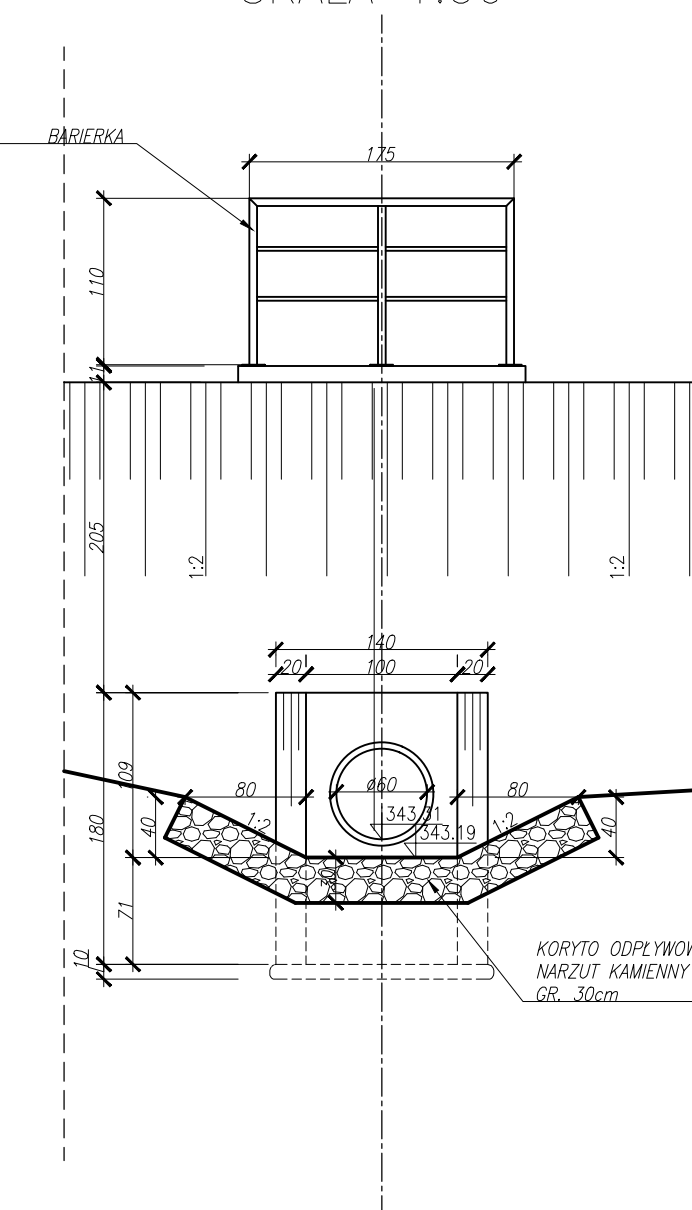
PRZEKRÓJ  
D-D  
SKALA 1:50



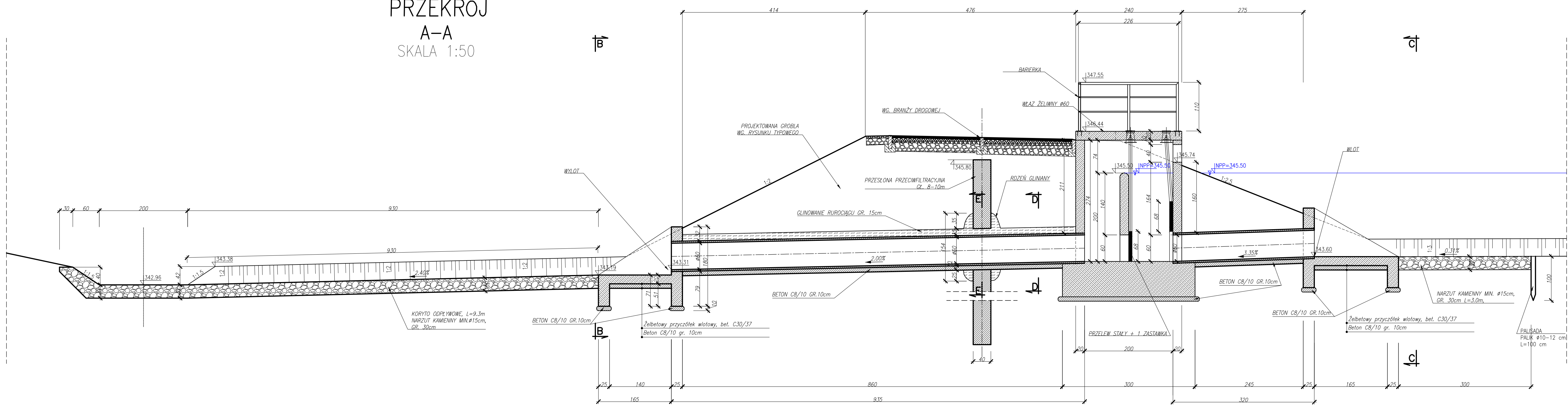
PRZEKRÓJ  
E-E  
SKALA 1:50



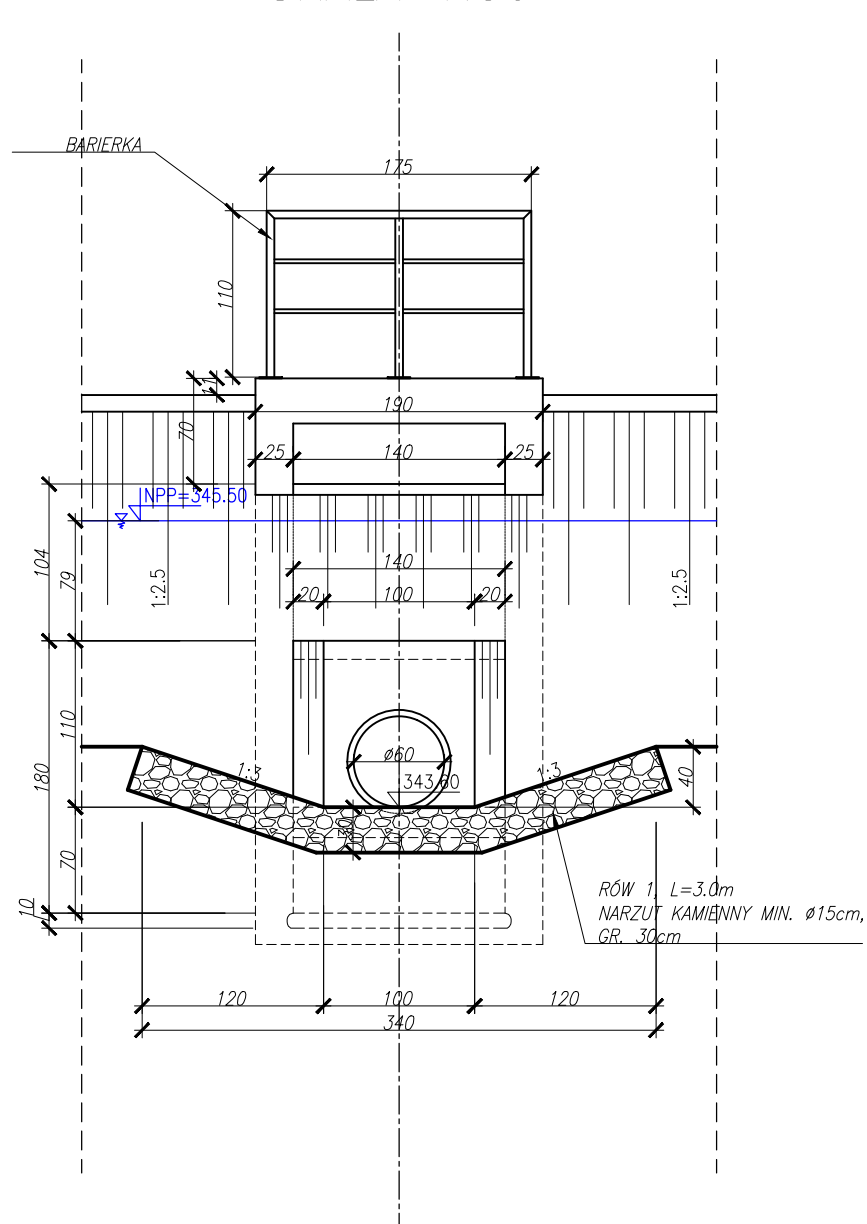
PRZEKRÓJ  
B-B  
SKALA 1:50



PRZEKRÓJ  
A-A  
SKALA 1:50



PRZEKRÓJ  
C-C  
SKALA 1:50



UWAGA!  
Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy  
dokonać weryfikacji rzędnych terenu

INWESTOR:  
GMINA ANDRYCHÓW  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15

PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-  
ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI:  
PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z  
BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ  
INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH  
PRZEDSIĘWZIĘCIA:

PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE  
PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ  
W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2,  
886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3

ADRES:  
34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki  
jednostka ewid. 121801.4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dz.m.: 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25  
1923/2, 1923/3

PROJEKT BUDOWLANY  
HYDROTECHNICZNA

INSTRUKCJA  
MNICZ - RYSUNEK SZCZEGÓŁOWY 1:50, 1:100 XI 2020

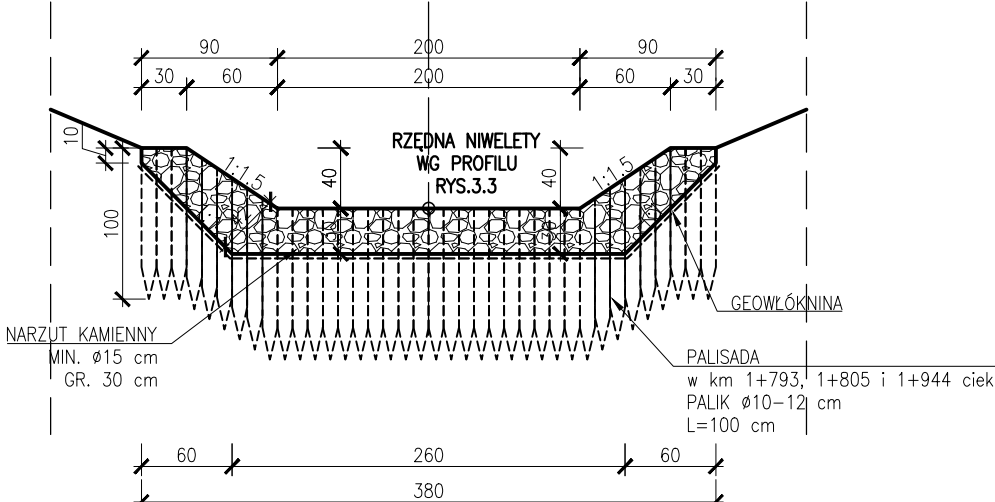
AUTOR:  
mgr inż. Michał Malik upr. nr 466/2001

SPRZĄDZAJĄCY:  
inż. Paweł Podstawa upr. nr MAP/0373/ZOOK/10

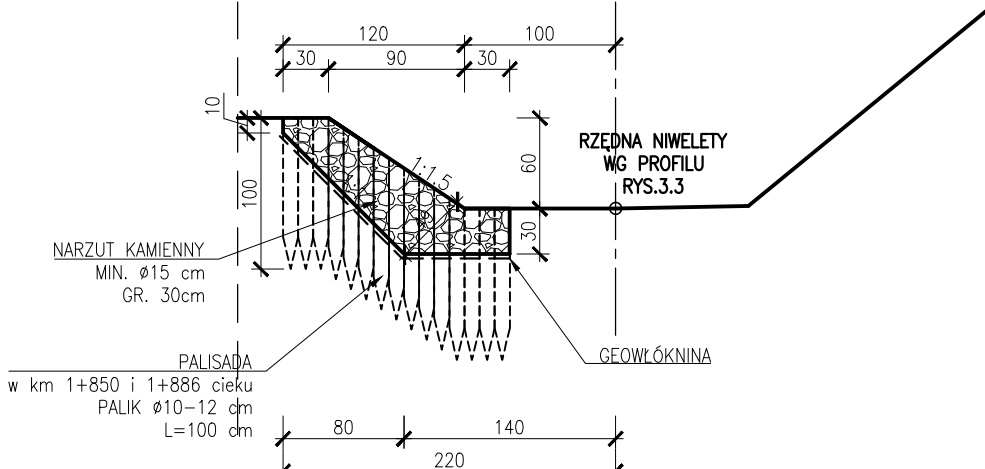
OPRACOWUJĄCY:  
mgr inż. Dominika Turska  
mgr inż. Dagmara Buniowska

PB  
H-7  
MS RYS.

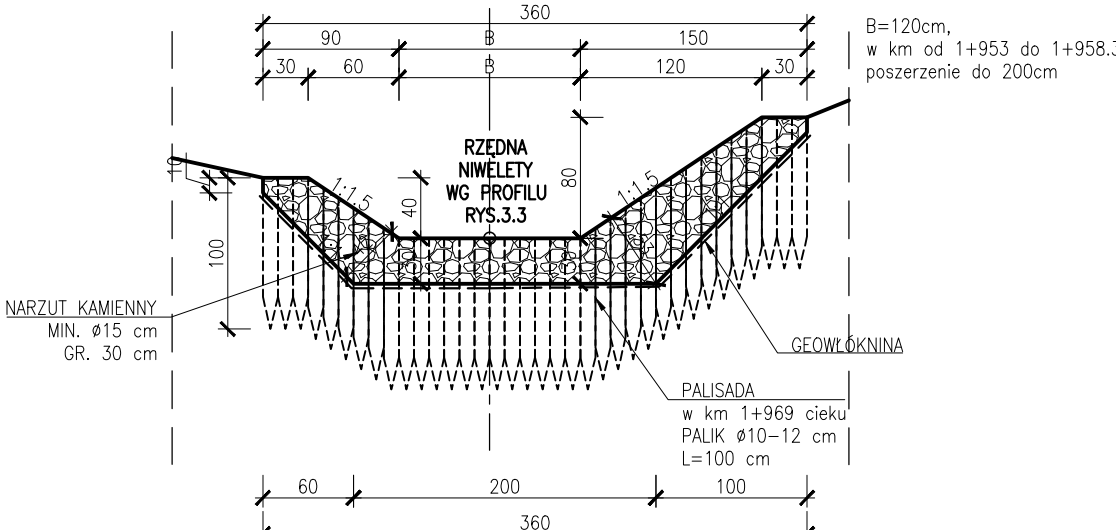
## UBEZPIECZENIE TYP "A"



## UBEZPIECZENIE TYP "B"



## UBEZPIECZENIE TYP "C"



UWAGA!

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać weryfikacji rzędnych terenu



INVESTOR

**GMINA ANDRYCHÓW**  
34-120 Andrychów, ul. Rynek 15

WARTOŚĆ PROJEKTOWA:



NAZWA

**PROJEKT BUDOWLANY REKREACYJNEGO ZBIORNIKA WODNEGO-  
ZALEWU ANTECKIEGO Z PRZYWODNYMI POMOSTAMI, ŚCIEŻKAMI:  
PIESZĄ I ROWEROWĄ WOKÓŁ ZALEWU, STREFĄ REKREACJI WRAZ Z  
BUDOWĄ 2 MOSTKÓW I ROZBÍÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ORAZ Z BUDOWĄ  
INSTALACJI OŚWIEŹLENIOWEJ I DOZOROWEJ W RAMACH  
PRZEDSIĘWZĘCIA:**

**PAŃSKA GÓRA KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE  
PRZESTRZENI REKREACYJNEJ I PARKOWEJ  
W ANDRYCHOWIE NA DZ. NR 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2,  
886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25 1923/2, 1923/3**

ADRES

**34-120 Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki**  
jednostka ewid. 121801\_4 Andrychów - Miasto, obręb 0001 Andrychów Miasto  
dz.nr : 888, 889, 887/1, 887/2, 887/3, 886/1, 886/2, 886/3, 886/4, 880/22, 880/23, 880/24, 880/25  
1923/2. 1923/3

FAZA:

# PROJEKT BUDOWLANY

ANŽA:

## YDROTECHNICZNA

NAZWA RYSUNKU:

## PRZESKROJEF TYPOWE UMOCNIEŃ CIEKLI

AIAA

XI 2020

AUTO

**mgr inż. Michał Malik**

upr.nr 466/200

SPRAWDZAJACY:

inż. Paweł Podstawa

upr. nr MAP/0373/ ZOOK/ 10

OPRACOWANIE

mgr inż. Dominika Turska  
mgr inż. Dagmara Buniowska

PIS

PB  
4-8

RYS.

## **OBLICZENIA HYDROLOGICZNO - HYDRAULICZNE**

dla inwestycji pn.:  
„Pańska Góra – kompleksowe zagospodarowanie przestrzeni rekreacyjnej i parkowej  
w Gminie Andrychów”

Opracował: mgr inż. Michał Malik  
Kwalifikacje do wykonywania  
dokumentacji hydrologicznych  
Świadectwo nr 42/2004

mgr inż. Dagmara Buniowska

sierpień 2020, Kraków

## SPIS TREŚCI:

1. DANE OGÓLNE. ....	3
1.1. DANE WYJŚCIOWE. ....	3
1.2. ZAKRES OPRACOWANIA. ....	3
2. OBLICZENIA HYDROLOGICZNE .....	3
2.1. CHARAKTERYSTYKA HYDROGRAFICZNA .....	3
2.2. OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW MAKSYMALNYCH ROCZNYCH O OKREŚLONYM PRAWDOPODOBIENSTWIE PRZEWYŻSZENIA DLA CIEKU BEZ NAZWY .....	5
2.3. OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI. MODEL OPAD-ODPŁYW .....	7
1.1.1 <i>Przygotowanie danych wejściowych do modeli opad – odpływ.</i> .....	10
1.1.2 <i>Wyniki obliczeń z modelu opad-odpływ</i> .....	13
1.1.3 <i>Zestawienie wyników obliczeń hydrologicznych</i> .....	26
2.4. OBLICZENIA PRZEPŁYWU ŚREDNIEGO ROCZNEGO SSQ .....	26
2.5. OBLICZENIA PRZEPŁYWU ŚREDNIEGO NISKIEGO SNQ .....	27
2.6. OKREŚLENIE CHARAKTERU CIEKU .....	28
2.7. OBLICZENIE PRZEPŁYWU O GWARANCJI WYSTĄPIENIA 90% (QGW90%): .....	28
2.8. OBLICZENIE PRZEPŁYWU NIENARUSZALNEGO .....	28
2.9. STRATY WODY NA ZBIORNIKU .....	29
2 OBLICZENIA HYDRAULICZNE .....	31
2.1 OBLICZENIA DLA UJĘCIA .....	31
2.2 OBLICZENIA W KORYCIE CIEKU BEZ NAZWY .....	33
2.3 OBLICZENIA MINIMALNEGO ŚWIATŁA OBIEKTÓW MOSTOWYCH (KŁADEK) .....	36
2.3.1 <i>Kładka w km 1+814</i> .....	36
2.3.2 <i>Kładka w km 1+964</i> .....	36
2.4 OBLICZENIA HYDRAULICZNE PRZEPUSTÓW .....	37

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1.1 Obliczenia przepływów maksymalnych dla cieku bez nazwy.
- 1.2 Obliczenia przepływów maksymalnych dla rowu.
- 2 Obliczenia przepływów SSQ i SNQ

## **1. DANE OGÓLNE.**

### **1.1. Dane wyjściowe.**

- Numeryczny model terenu, PZGiK,
- Mapa podziału hydrograficznego Polski,
- obowiązujące normy, przepisy, a w szczególności:
  - Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać obiekty hydrotechniczne ich usytuowanie – Dz. U. Nr 86/2007 z dnia 16.05.2007,
  - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735).
- Mapa do celów projektowych,
- Dokumentacja techniczna

### **1.2. Zakres opracowania.**

Opracowanie obejmuje ocenę warunków hydrologicznych i hydraulicznych panujących w rejonie projektowanej inwestycji a w szczególności:

- obliczenia przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla cieku bez nazwy przy stawie,
- obliczenia przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla cieku bez nazwy dla przepustów w parku,
- określenie przepływów charakterystycznych SSQ i SNQ dla cieku bez nazwy przy stawie,
- określenie przepływu nienaruszalnego  $Q_n$  oraz przepływu  $Q_{gw90\%}$  dla cieku bez nazwy przy stawie,
- określenie bilansu wodnego dla stawu,
- określenie warunków hydraulicznych, panujących w korycie cieku w rejonie planowanej inwestycji dla stanu istniejącego i projektowanego dla wody miarodajnej  $Q_{maxp1\%}$  oraz  $Q_{10\%}$ ,
- obliczenia minimalnego światła obiektów mostowych,
- obliczenia hydrauliczne przepustów na rowie w parku Pańska Góra.

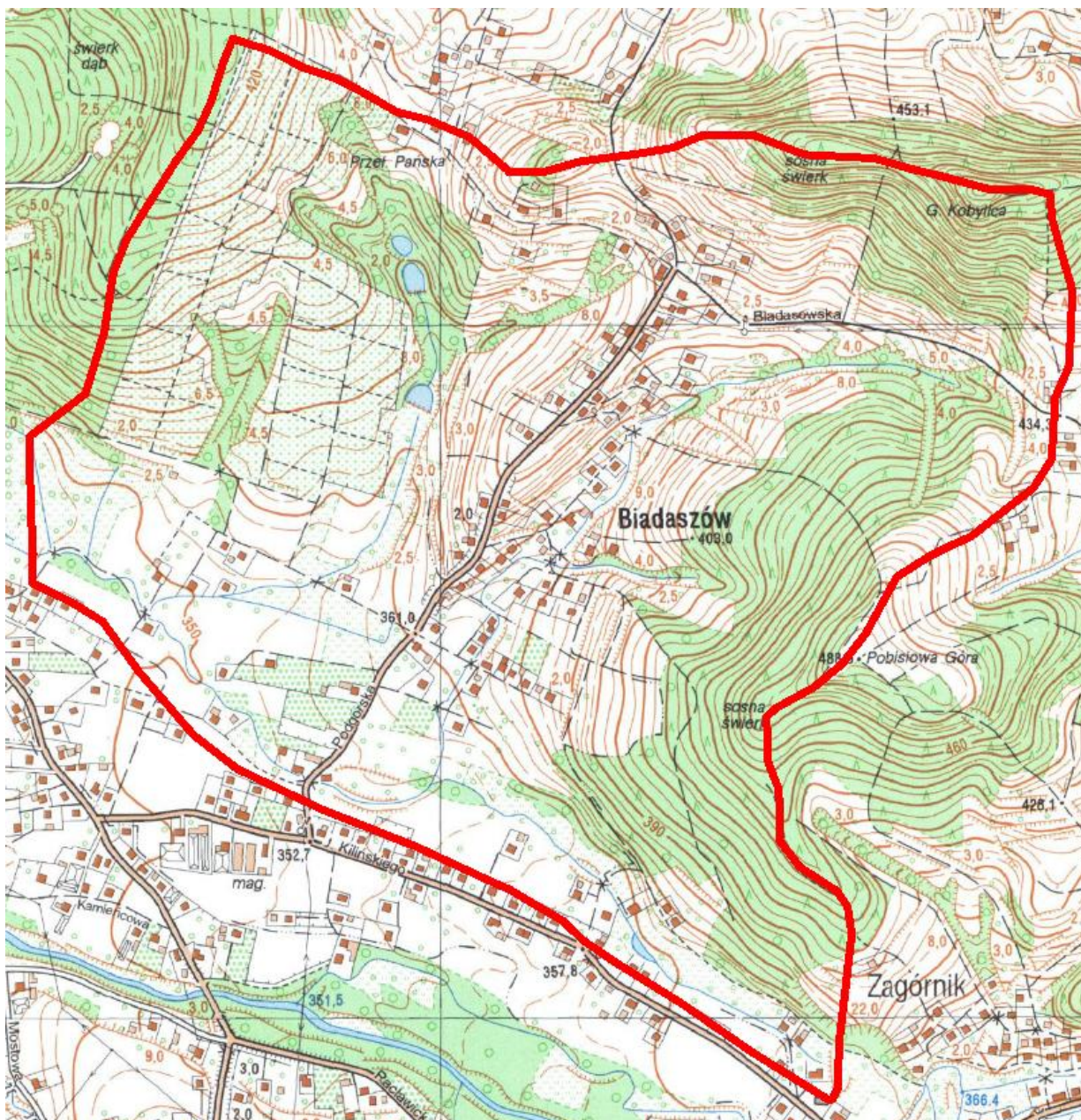
## **2. OBLICZENIA HYDROLOGICZNE**

### **2.1. Charakterystyka hydrograficzna**

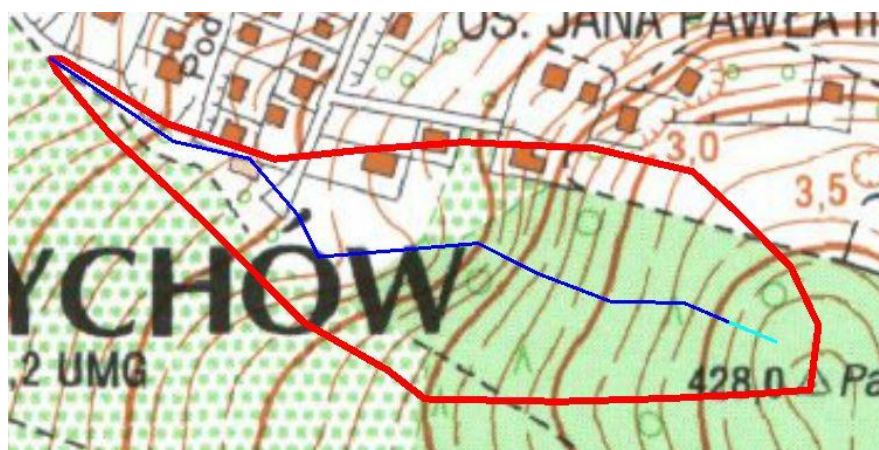
Analizowany ciek bez nazwy prawy dopływ Wieprzówki. Potok płynie przez terytorium gminy Andrychów - miasto.

Zlewnia w przekroju obliczeniowym przedstawiono na rysunku poniżej.





Rysunek 1. Zlewnia cieku bez nazwy do przekroju obliczeniowego



Rysunek 2. Zlewnia rowu w parku Pańska Góra



## 2.2. Obliczenia przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla cieków bez nazwy

Ciek nie jest kontrolowany wodowskazem, wg wytycznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej dla zlewni niekontrolowanych, mniejszych od 50 km<sup>2</sup> do obliczenia przepływu maksymalnego o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia stosuje się tzw. formułę opadową.

Formuła opadowa:

$$Q_p = f F_1 \varphi H_1 A \lambda_p \delta_j$$

gdzie:

- $Q_p$  - przepływ maksymalny roczny o prawdopodobieństwie  $p$  w m<sup>3</sup>/s,
- $f$  - bezwymiarowy współczynnik kształtu fali,
- $F_1$  - maksymalny moduł odpływu jednostkowego,
- $\varphi$  - współczynnik odpływu,
- $H_1$  - maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie 1% w mm,
- $A$  - powierzchnia zlewni,
- $\lambda_p$  - kwantyl rozkładu dla założonego prawdopodobieństwa  $p$ ,
- $\delta_j$  - współczynnik redukcji jeziornej.

Spadek zlewni  $I_{r1}$  obliczono po sporządzeniu profilu podłużnego cieków wraz z suchą doliną.

Maksymalny moduł odpływu jednostkowego określa się z tabeli w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki koryta potoku  $\Phi_r$  i czasu spływu po stokach  $t_s$ .

Hydromorfologiczną charakterystykę koryta potoku obliczono ze wzoru:

$$\Phi_r = \frac{1000(L+I)}{m I_{r1}^{1/3} A^{1/4} (\varphi H_1)^{1/4}}$$

gdzie:

- $L+I$  – długość cieków wraz z suchą doliną w km,
- $m$  – miara szorstkości koryta odczytana z tabeli,
- $I_{r1}$  – spadek cieków.

Czas spływu po stokach określono w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki stoków:

$$\Phi_s = \frac{(1000 I_s)^{1/2}}{m_s I_s^{1/4} (\varphi H_1)^{1/2}}$$

gdzie:

- $I_s$  – średnia długość stoków obliczona z obliczona z podanego wzoru w km,
- $m_s$  – miara szorstkości stoków odczytana z tabeli,
- $I_s$  – średni spadek stoków obliczony z podanego wzoru.

$$I_s = \frac{I}{1,8 \rho}$$

gdzie:

- $\rho$  - gęstość sieci rzecznej obliczona jako iloraz sumy długości cieków głównych oraz jego dopływów wraz z suchymi dolinami i powierzchni zlewni uzyskano ze wzoru:



$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (L+l)_i}{A}$$

gdzie:

$n$  – liczba cieków.

Średni spadek stoków obliczono z równania:

$$I_s = \frac{\Delta h \sum_{j=1}^r k_j}{A}$$

gdzie:

$\Delta h$  – różnica poziomów dwóch sąsiednich warstw w m,

$k$  – długość warstwy w m,

$r$  – liczba warstw.

*Tabela 1 Przepływy maksymalne obliczone metodą formuły opadowej dla cieku bez nazwy*

<b>Prawdopod.</b>	<b>Kwantyl</b>	<b>Przepływ</b>
<b>p [%]</b>	<b><math>l_p</math></b>	<b><math>Q_p</math> [m<sup>3</sup>/s]</b>
0.1	1.54	10.4
0.2	1.37	9.2
0.3	1.28	8.6
0.5	1.16	7.8
1	1.00	6.7
2	0.84	5.7
3	0.75	5.0
5	0.64	4.3
10	0.48	3.2
20	0.33	2.2
30	0.25	1.7
50	0.15	1.0

*Tabela 2 Przepływy maksymalne obliczone metodą formuły opadowej dla rowu w parku Pańska Góra*

<b>Prawdopod.</b>	<b>Kwantyl</b>	<b>Przepływ</b>
<b>p [%]</b>	<b><math>0_p</math></b>	<b><math>Q_p</math> [m<sup>3</sup>/s]</b>
0.1	1.54	0.6
0.2	1.37	0.5
0.3	1.28	0.5
0.5	1.16	0.5
1	1.00	0.39
2	0.84	0.33
3	0.75	0.3
5	0.64	0.3
10	0.48	0.2
20	0.33	0.1
30	0.25	0.1
50	0.15	0.1

Charakterystykę przedmiotowej zlewni wraz z parametrami wchodzącymi w skład używanych formuł oraz wyniki obliczeń pokazano w załączniku 1.

### **2.3. Obliczenia przepływów dla projektowanej inwestycji. Model opad-odpływ.**

Obliczenia w zlewni niekontrolowanej dokonano z wykorzystaniem modeli matematycznych typu opad-odpływ. Problem symulacji hydrogramu odpływu powierzchniowego (stworzenie hydrogramu hipotetycznego) rozwiązano metodą hydrogramu jednostkowego.

W tym celu skorzystano z oprogramowania HEC-RAS v.5.07 (2D) opracowane przez Korpus Inżynierów Armii Amerykańskiej.

Przy opracowaniu danych wejściowych do modelu kierowano się następującymi zasadami:

- w obliczeniach przyjęto założenie o równości prawdopodobieństwa wystąpienia opadu i wywołanego nim wezbrania,
- do obliczeń przyjęto opady o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% oraz czasie trwania równym 24 godziny, 6 godzin oraz 3 godziny i 60 min.
- W przypadku opadu 24 h rozkład wysokości opadu w czasie (hietogram hipotetyczny) dokonano wykorzystując metodę zaproponowaną przez DVWK. Zgodnie z podanymi tam zasadami przez pierwsze 30% czasu trwania opadu wystąpi 20% jego wysokości. Po czasie równym połowie trwania opadu pojawi się 70%, a pozostałe 30% całkowitego opadu wystąpi w drugiej połowie czasu trwania zjawiska [DVWK 1985].

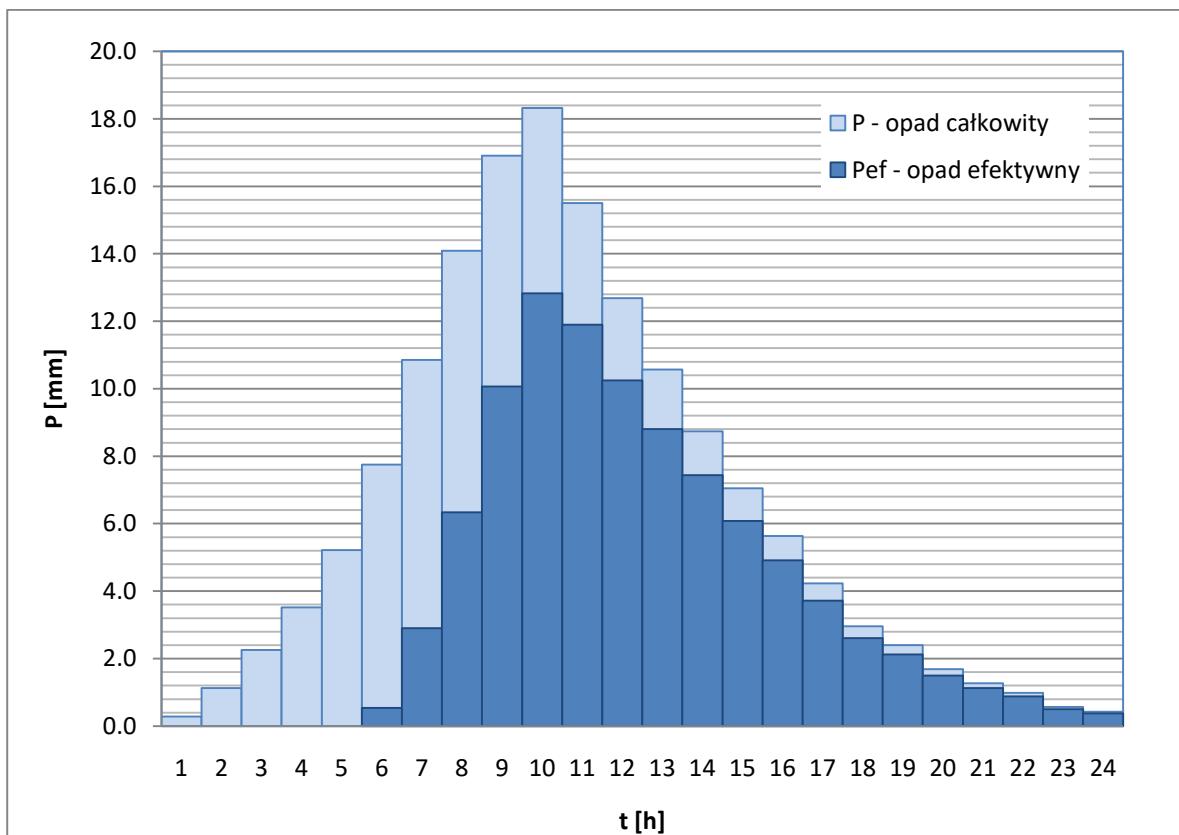
Dla zlewni określono średnie wysokości opadu p1% oraz wygenerowano hietogramy obliczeniowe.

#### **Opady obliczeniowe**

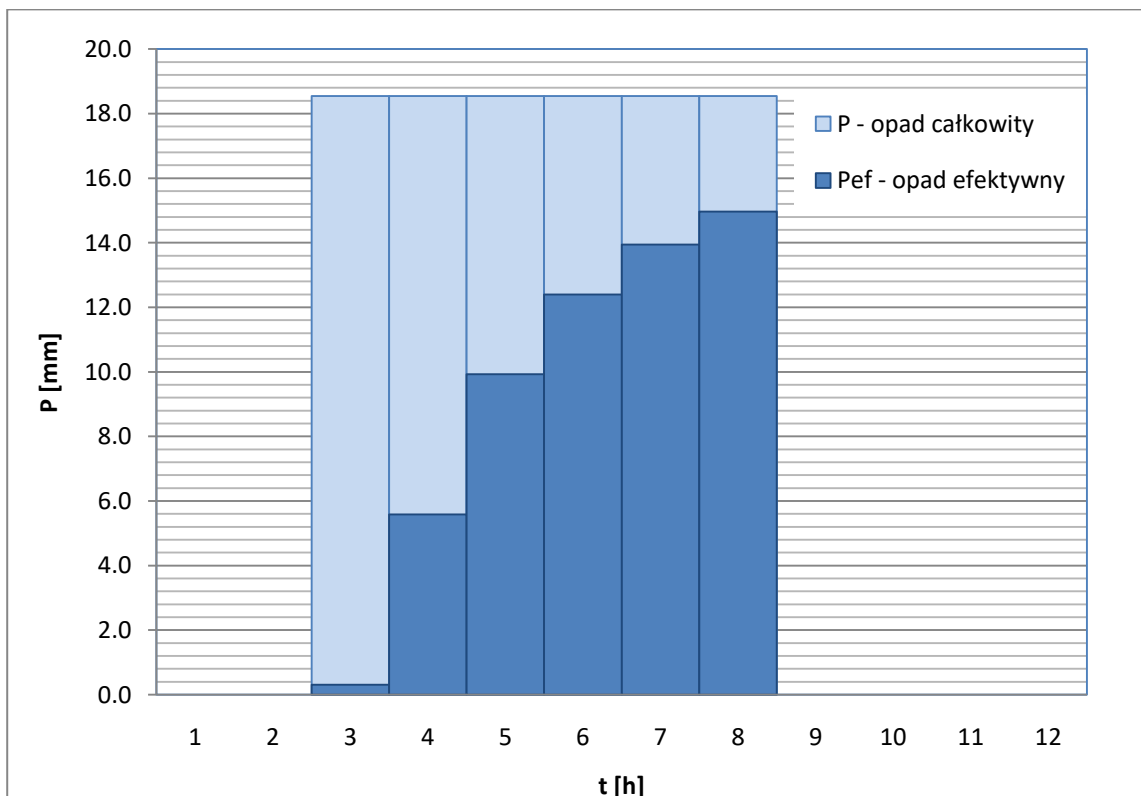
Wejściem do obliczeń hydrologicznych w modelu HEC-RAS były to hietogramy opadu efektywnego.

Obliczenia przeprowadzono dla 4 scenariuszy opadowych, tj. dla czasu trwania opadu 24h, 6h, 3h oraz 60 min.

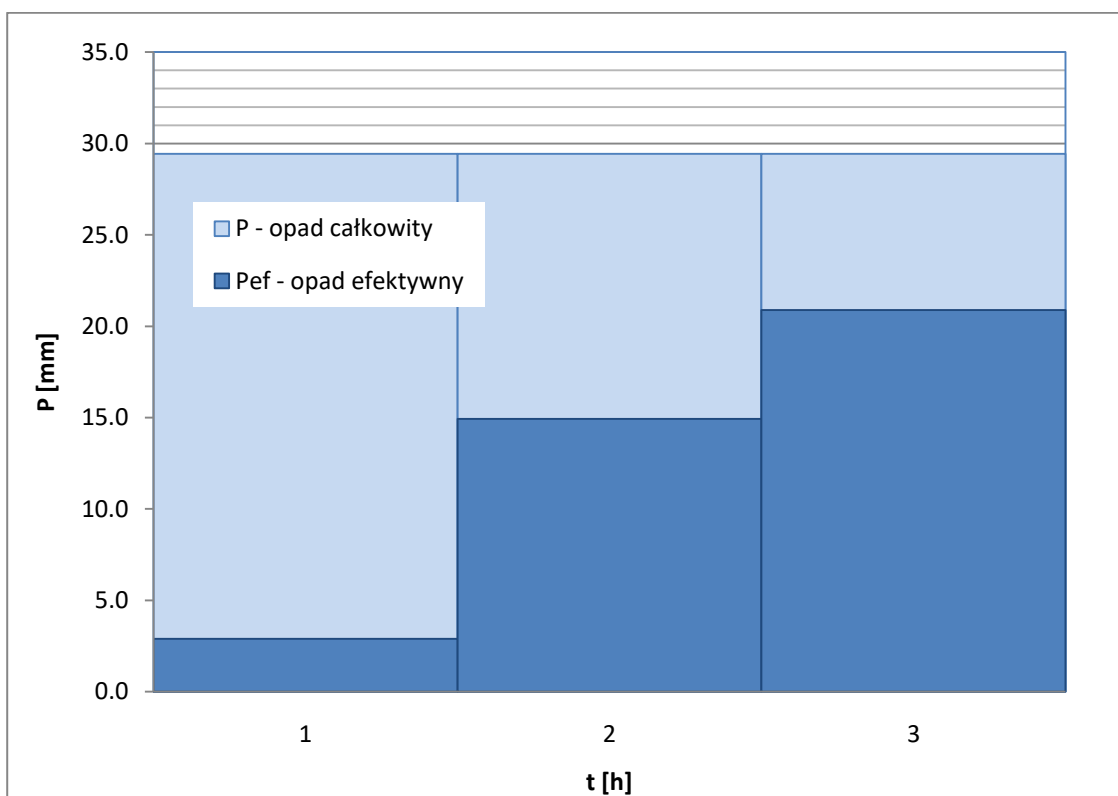
Poniżej na wykresach przedstawiono te hietogramy.



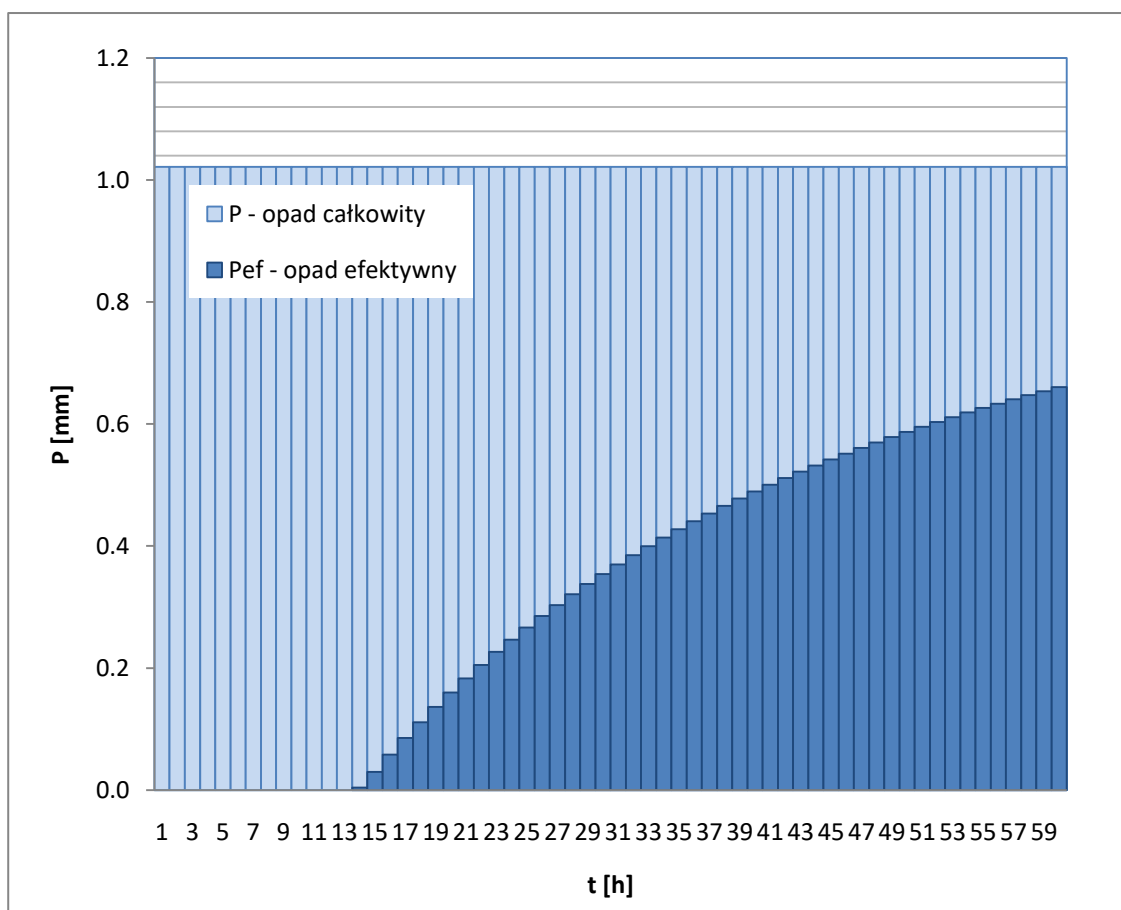
Rysunek 3 Hietogram opadu  $t=24$  h



*Rysunek 4 Hietogram opadu  $t=6\text{ h}$*



*Rysunek 5 Hietogram opadu  $t=3\text{ h}$*



*Rysunek 6 Hietogram opadu  $t=60$  min*

#### 1.1.1 Przygotowanie danych wejściowych do modeli opad – odpływ.

- Dane wejściowe do modelu tj. opad efektywny określono metodą SCS-CN, z uwzględnieniem wpływu zagospodarowania terenu, rodzaju gleb, charakteru pokrywy roślinnej oraz stanu uwilgotnienia zlewni (w obliczeniach przyjęto II stopnia uwilgotnienia gruntu jako zalecany do określania przepływów miarodajnych do projektowania obiektów hydrotechnicznych i projektowania stref zagrożenia powodziowego).
- Identyfikację rodzaju gleb przeprowadzono w oparciu o mapę glebowo - rolniczą w skali referencyjnej 1:50 000 opracowaną w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Bazując na typach gleb zawartych w przedmiotowej mapie dokonano ich agregacji, a następnie przypisano je do jednej z 4 grup (A, B, C, D) wymaganych przez metodę SCS-CN.
- Zgodnie z przyjętą klasyfikacją, gleby podzielono na:
  - A - Gleby charakteryzujące się dobrą przepuszczalnością i dużymi współczynnikami filtracji; do których zaliczamy głębokie piaski, piaski z niewielką domieszką gliny, żwiry, głębokie lessy.
  - B - Gleby o przepuszczalności powyżej średniej i średnim współczynniku filtracji. Należą do nich gleby piaszczyste średnio głębokie, płytkie lessy oraz łął piaszczyste
  - C - Gleby o przepuszczalności poniżej średniej jak gleby uwarstwione z wkładkami słabo przepuszczalnymi, łął gliniaste, płytkie łął piaszczyste, gleby o niskiej zawartości części organicznych, gliny o dużej zawartości części ilastych
  - D - Gleby o bardzo niskiej przepuszczalności i małym współczynniku filtracji. Są to gleby gliniaste, gliny pylaste, gliny zasolone, gliny uwarstwione z wkładkami nieprzepuszczalnymi.

*Tabela 3 Przyporządkowanie rodzaju gleb do grupy glebowej*

<b>Symbol gleby</b>	<b>Rodzaj/gatunek gleby lub typ gleby</b>	<b>Grupa gleb (NRCS)</b>
żp <sup>1)</sup>	żwiry piaszczyste	A
żg <sup>1)</sup>	żwiry gliniaste	A
pl <sup>1)</sup>	piaski luźne	A
ps <sup>1)</sup>	piaski słabo gliniaste	B
pgl <sup>1)</sup>	piaski gliniaste lekkie	B
pgm <sup>1)</sup>	piaski gliniaste mocne	B
pgmp <sup>1)</sup>	piaski gliniaste mocne pylaste	B
gl <sup>1)</sup>	gliny lekkie	C
glp <sup>1)</sup>	gliny lekkie pylaste	C
gs <sup>1)</sup>	gliny średnie	D
gsp <sup>1)</sup>	gliny średnie pylaste	D
gc <sup>1)</sup>	gliny ciężkie	D
gcp <sup>1)</sup>	gliny ciężkie pylaste	D
i <sup>1)</sup>	iłły zwykłe	D
ip <sup>1)</sup>	iłły pylaste	C
plz <sup>1)</sup>	pyły zwykłe	B
pli <sup>1)</sup>	pyły ilaste	C
ls <sup>2)</sup>	lessy zwykłe	B
li <sup>2)</sup>	lessy ilaste	C
bl <sup>2)</sup>	Rędziny bardzo lekkie/mady bardzo lekkie	A
l <sup>2)</sup>	rędziny lekkie/mady lekkie	B
s <sup>2)</sup>	rędziny średnie/mady średnie	B
c <sup>2)</sup>	rędziny ciężkie/mady ciężkie	C

<sup>1)</sup> Oznaczenia pochodzące z mapy glebowo - rolniczej w skali referencyjnej 1:100 000 oraz 1:500 000 opracowane w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

<sup>2)</sup> Oznaczenia pochodzące z Polskiej Mapy Gleb w skali 1:500 000 opracowanej pod redakcją B. Dobrzański (przewodniczący) i in (1972 r.).

Przy identyfikacji klasy glebowej skorzystano dodatkowo z podziału gleb opracowanego przez Ignara [1988], który umożliwia bezpośrednie stosowanie metody SCS w warunkach polskich.

Na analizowanym terenie występują w całości gleby wytworzone z utworów lessowatych, w związku z tym dla całego obszaru przyjęto grupę C.

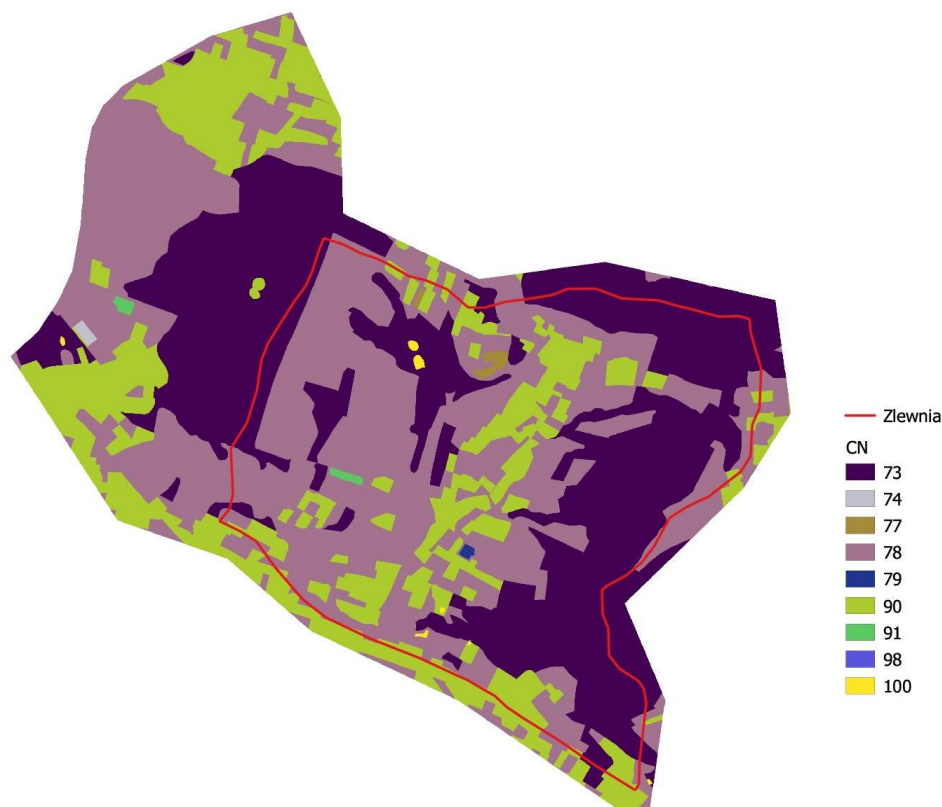
Klasy zagospodarowania terenu, użyte dla celów modelowania hydraulicznego opracowano w oparciu o bazę danych BDOT (wykonanej na bazie danych wektorowych), o stopniu szczegółowości znacznie większym niż CORINE LAND COVER, zaktualizowaną dodatkowo przez wykonaną analizę aktualnej ortofotomapy.



*Rysunek 7 Sposób zagospodarowania terenu w zlewniach*

Na podstawie grupy glebowej oraz klasy zagospodarowania terenu wyznaczono parametr CN. Parametr ten przyjmuje wartości od 0 do 100, przy czym CN = 100 oznacza stan pełnego uwilgotnienia zlewni, a zatem w takim przypadku opad efektywny jest równy opadowi całkowitemu.

Każdemu rodzajowi określonego pokrycia-zagospodarowania powierzchni zlewni, w zależności od rodzaju gleby przypisano wartość SCS-CN. Do celów modelowania hydrologicznego wartość CN przyjmowano jako średnią arytmetyczną. Obliczenia wykonano przy pomocy narzędzi GIS, wykonując analizy strefowe średniej wartości współczynnika CN dla zlewni.



Rysunek 8 Wartości CN w zlewni

Dla zlewni określono średnią wartość parametru CN.

$$CN = CN_{sr} = \frac{CN_r A_r}{A}$$

gdzie:

$CN_{sr}$  - średnia wartość parametru CN,

$CN_r$  - wartość parametru CN,

$A_r$  - powierzchnia jednostki zadaniowej w  $km^2$ ,

$A$  - całkowita powierzchnia zlewni w  $km^2$ .

Obliczenia wykonano przy pomocy narzędzi GIS, wykonując analizy strefowe średniej wartości współczynnika CN dla obszaru ( $CN = 78.65$ ).

#### 1.1.2 Wyniki obliczeń z modelu opad-odpływ

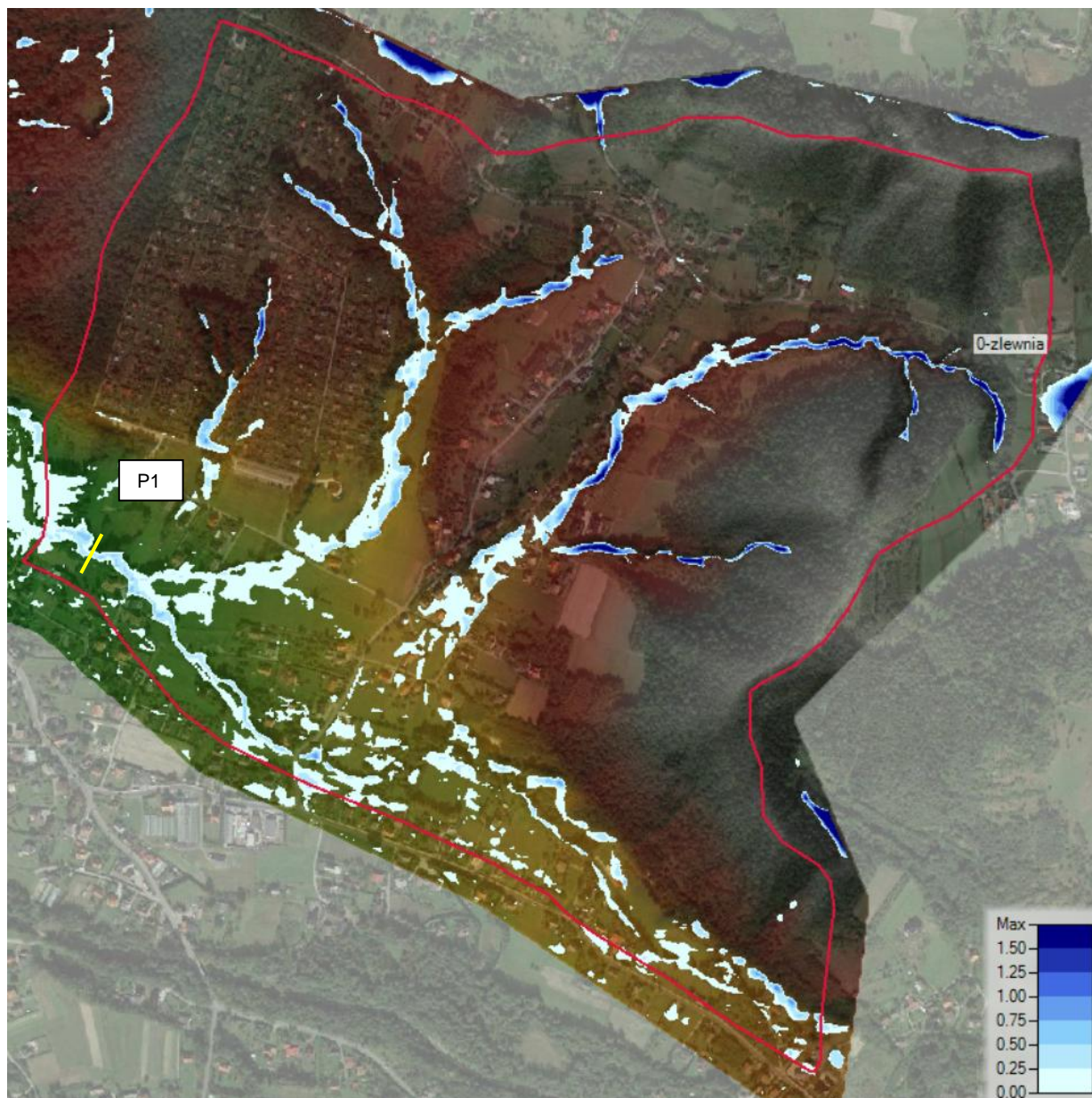
Analiza warunków terenowych w rejonie projektowanego obiektu wskazuje na skomplikowane warunki hydrauliczne. W celu dokładnego określenia zasięgu spiętrzenia wód wykonano analizę warunków przepływu przy użyciu dwuwymiarowego modelu hydraulicznego HEC-RAS 5.0.7.

Analizę przeprowadzono na bazie Numerycznego Modelu Terenu, pozyskanego z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego (model ten powstał w ramach programu ISOK i cechuje go bardzo wysoka dokładność – został wykonany techniką LIDAR



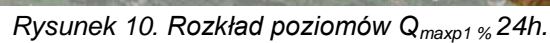
skaningu laserowego (minimum 4 punkty pomiarowe na 1 m<sup>2</sup>). Wspomniany NMT uzupełniono o pomiary geodezyjne w analizowanym obszarze. W modelu użyto zmiennego przestrzennie współczynnika szorstkości, zgodnie z wizją lokalną oraz ortofotomapą.

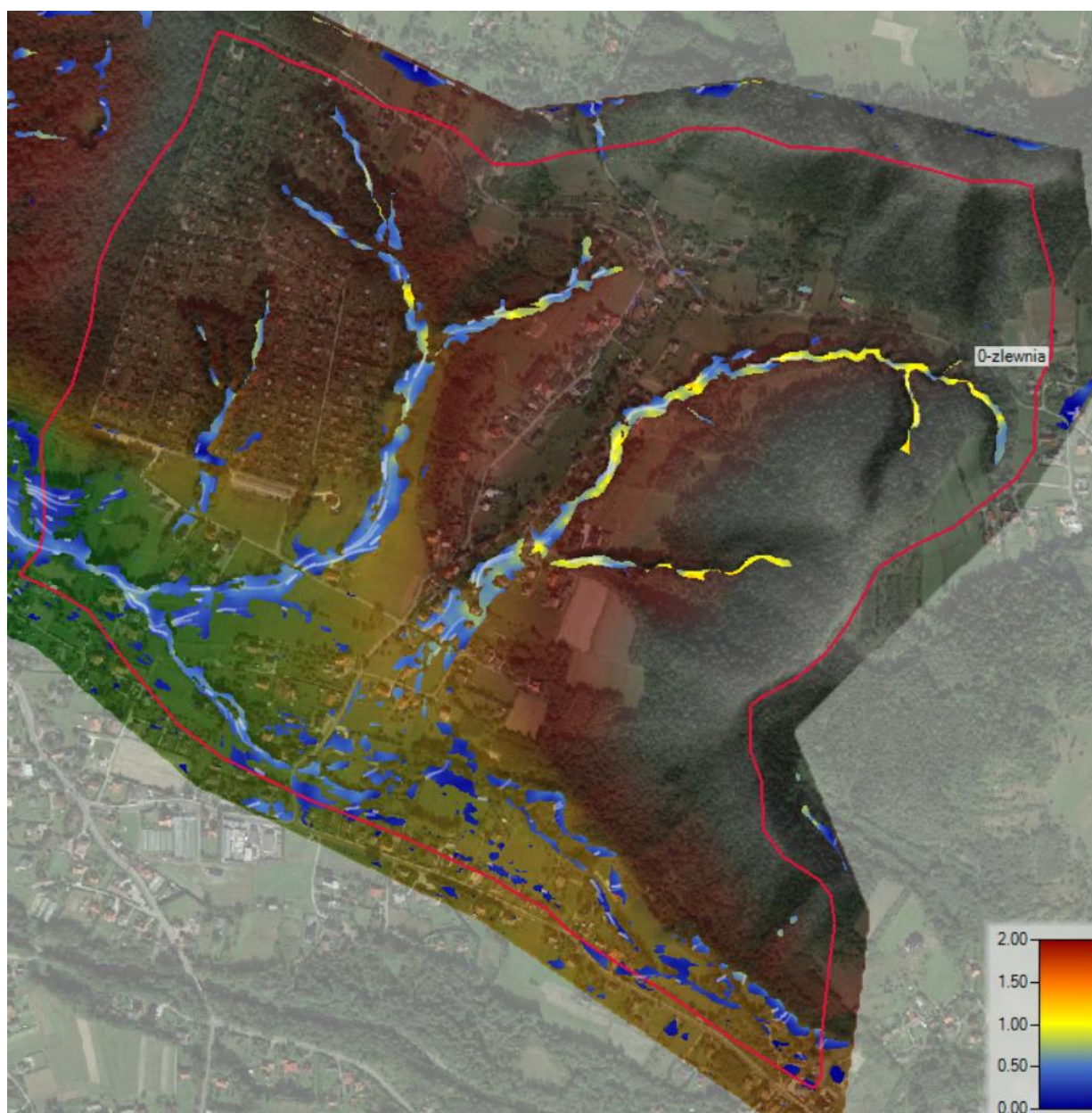
Wyniki analiz dla  $Q_m = Q_{\max 1\%}$  (stan istniejący i projektowany) przedstawiono poniżej w postaci map głębokości, prędkości i poziomów wody.



Rysunek 9. Rozkład głębokości  $Q_{\max 1\%}$  24h. Lokalizacja przekroju P1.

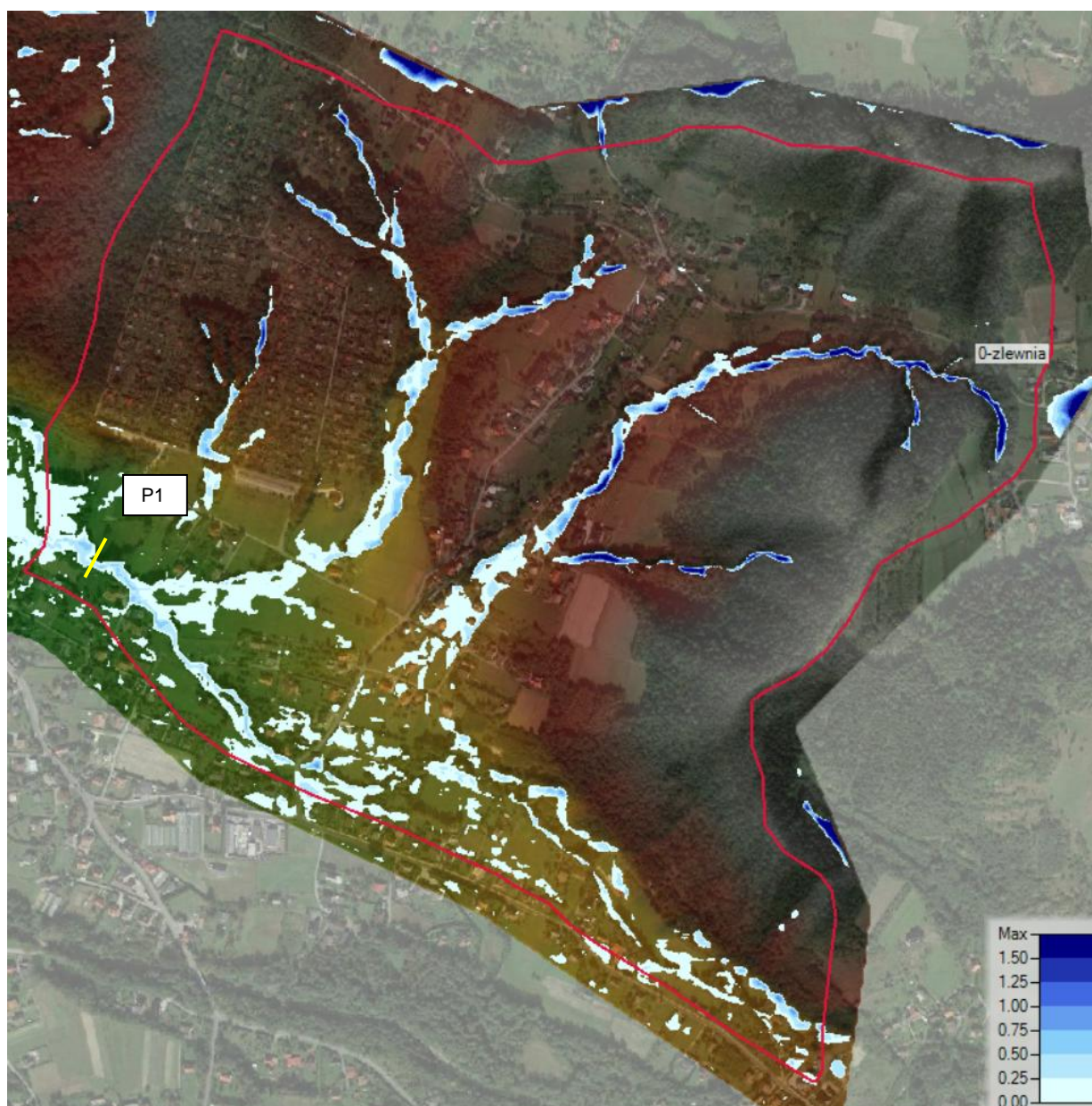






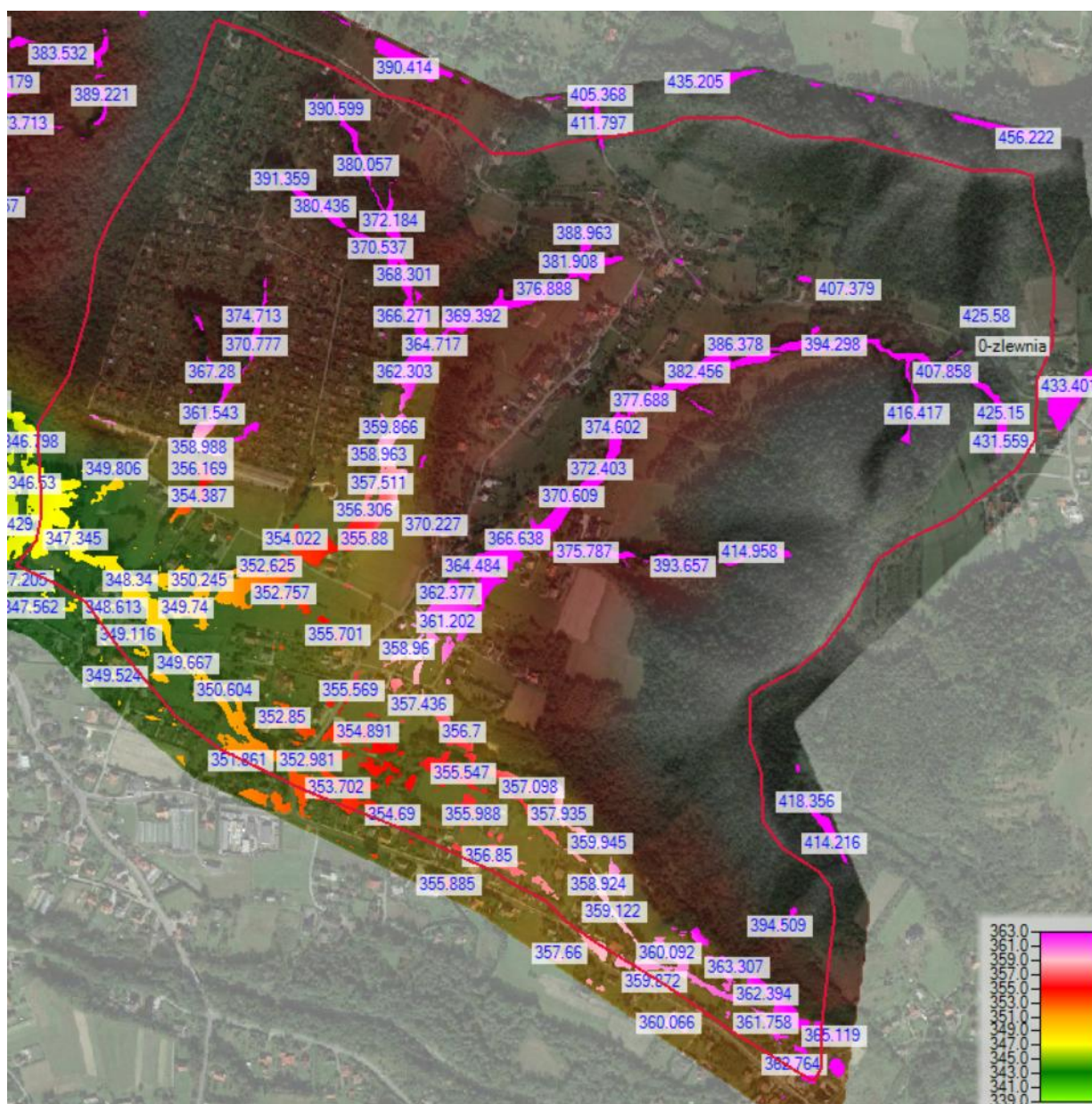
Rysunek 11. Rozkład prędkości  $Q_{maxp1} \% 24h$ .



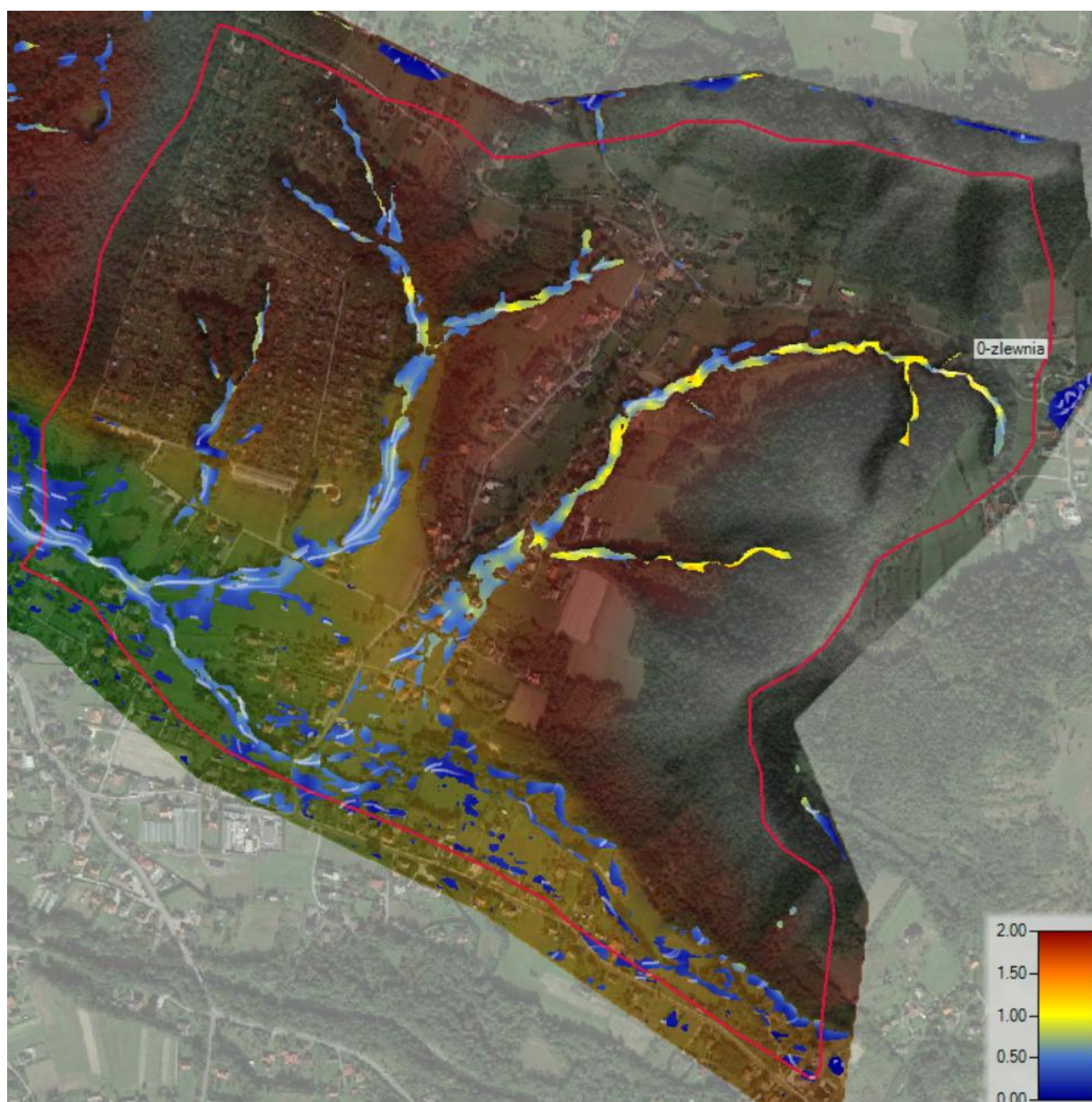


Rysunek 12. Rozkład głębokości  $Q_{maxp1} \% 6h$ . Lokalizacja przekroju P1.



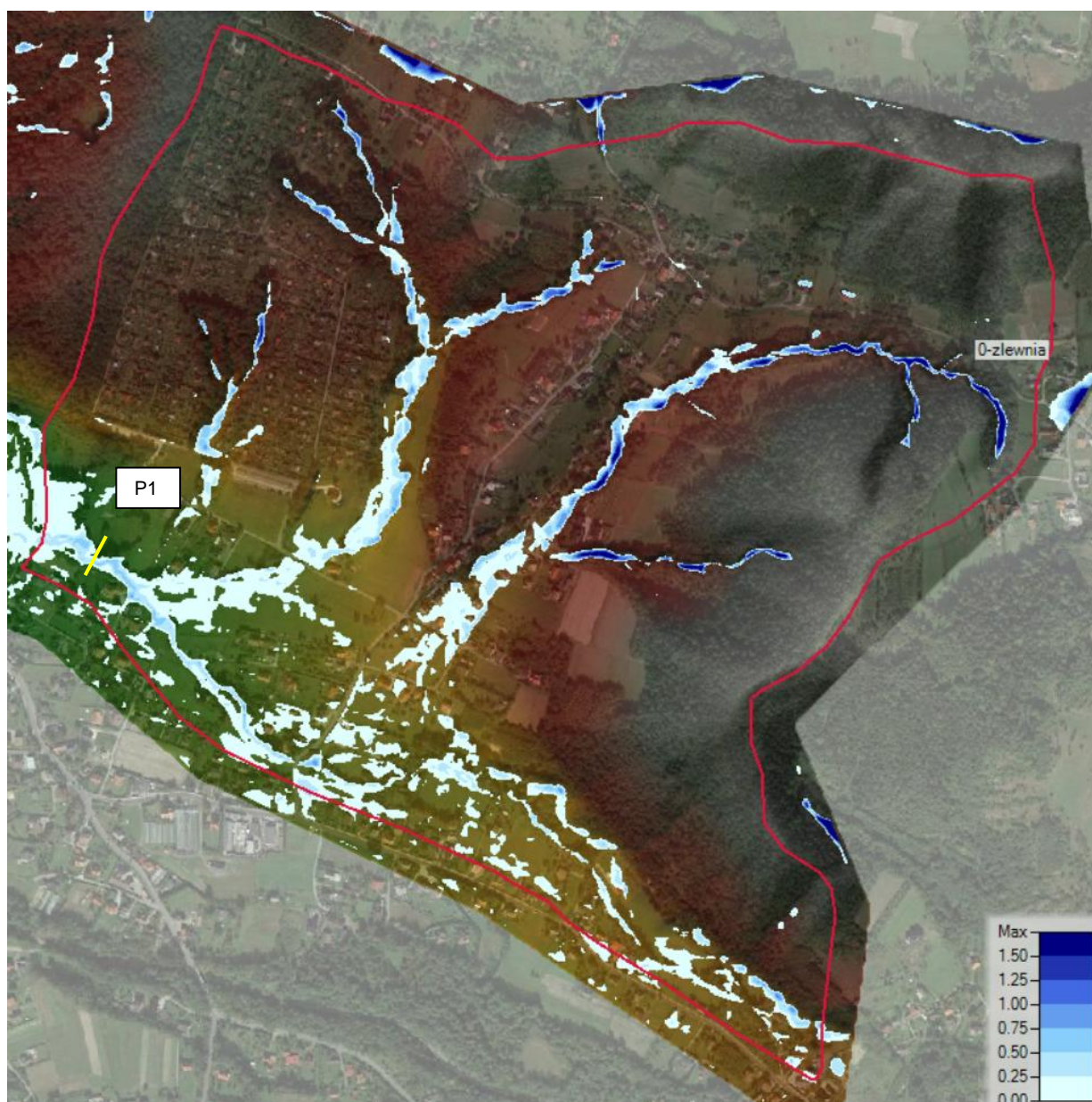


Rysunek 13. Rozkład poziomów  $Q_{maxp1} \% 6h$ .



Rysunek 14. Rozkład prędkości  $Q_{maxp1} \% 6h$ .



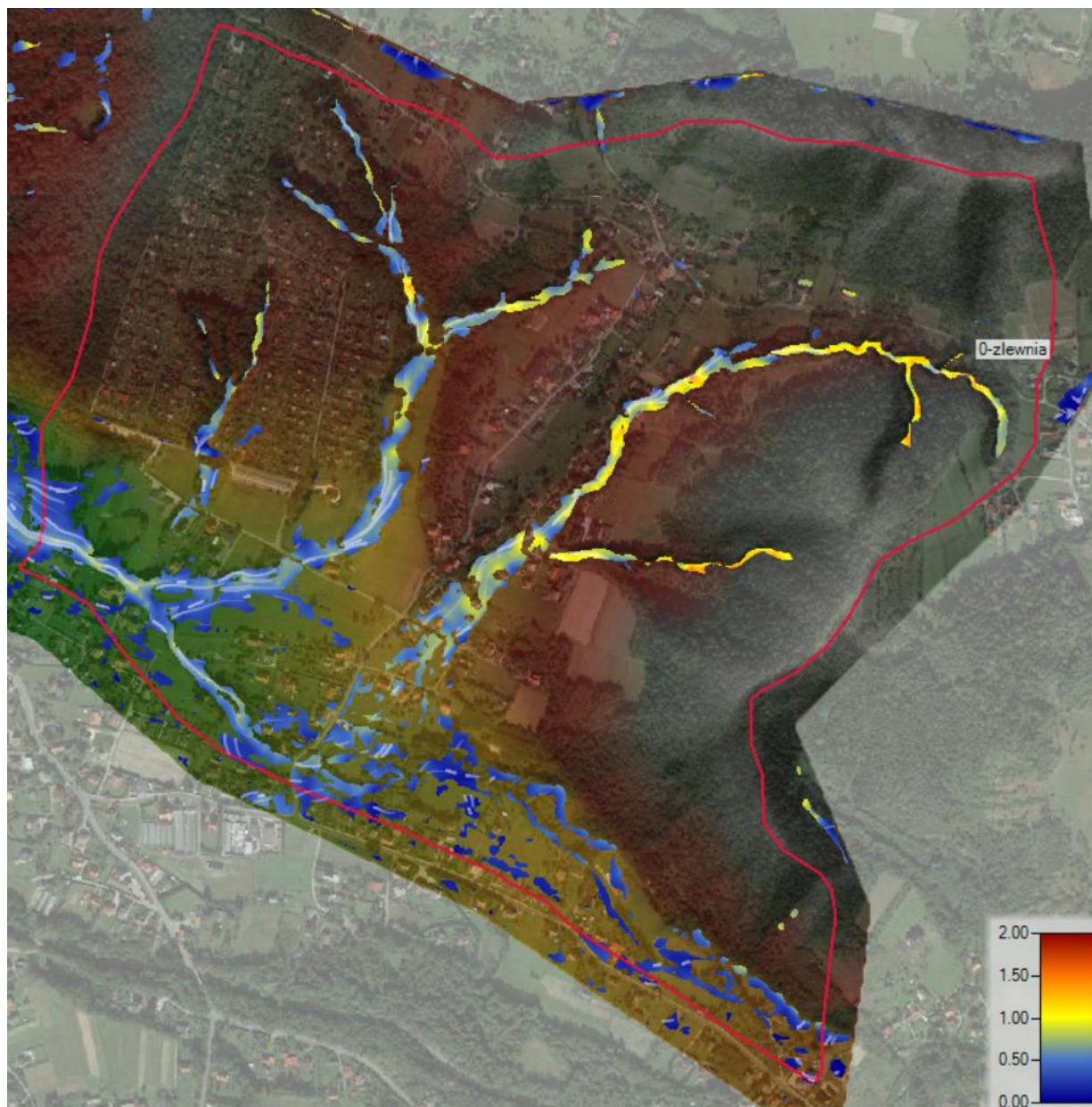


Rysunek 15. Rozkład głębokości  $Q_{maxp1} \% 3h$ . Lokalizacja przekroju P1.

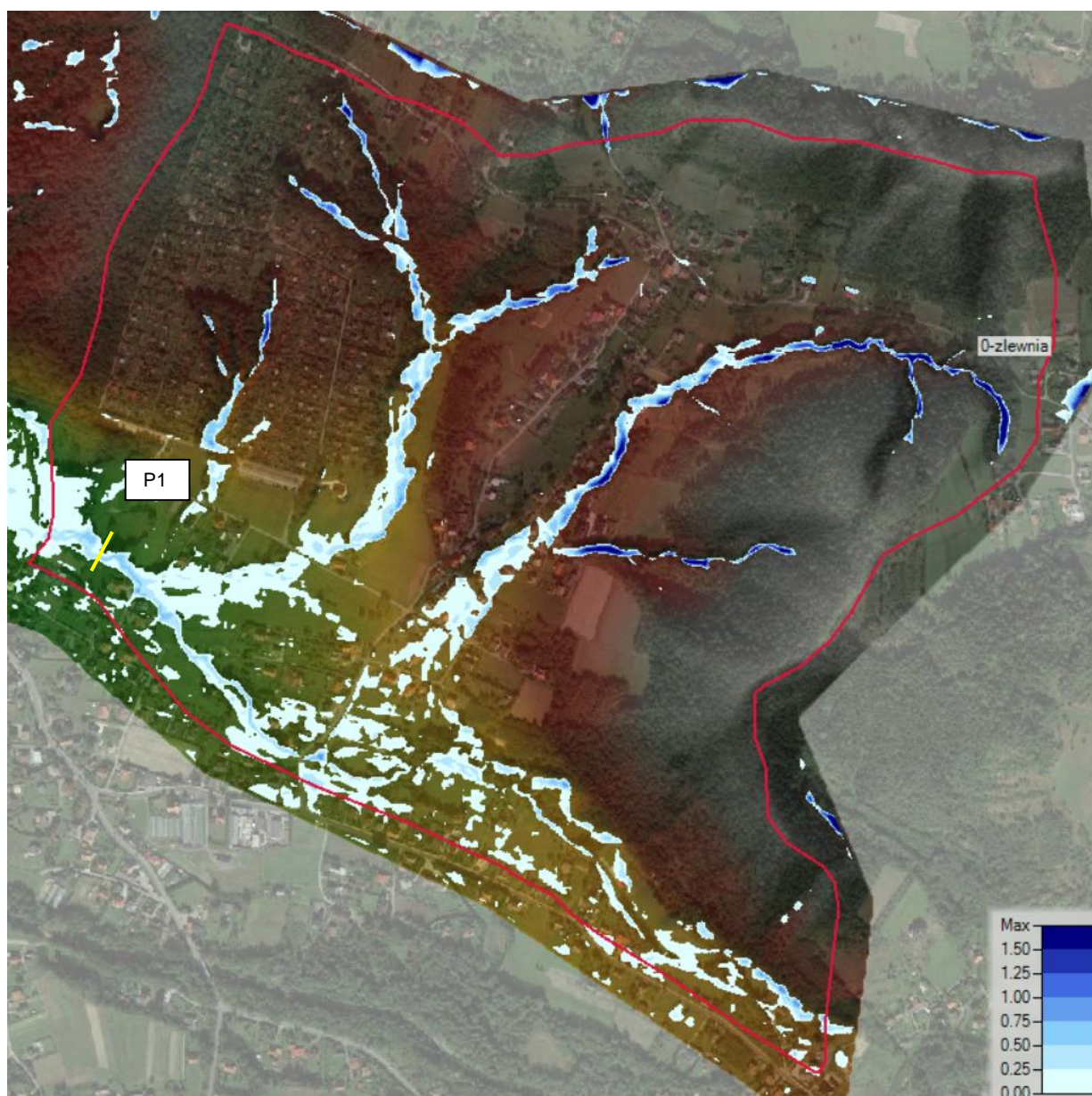


Temat: „Pańska Góra – kompleksowe zagospodarowanie przestrzeni rekreacyjnej i parkowej w Gminie Andrychów”



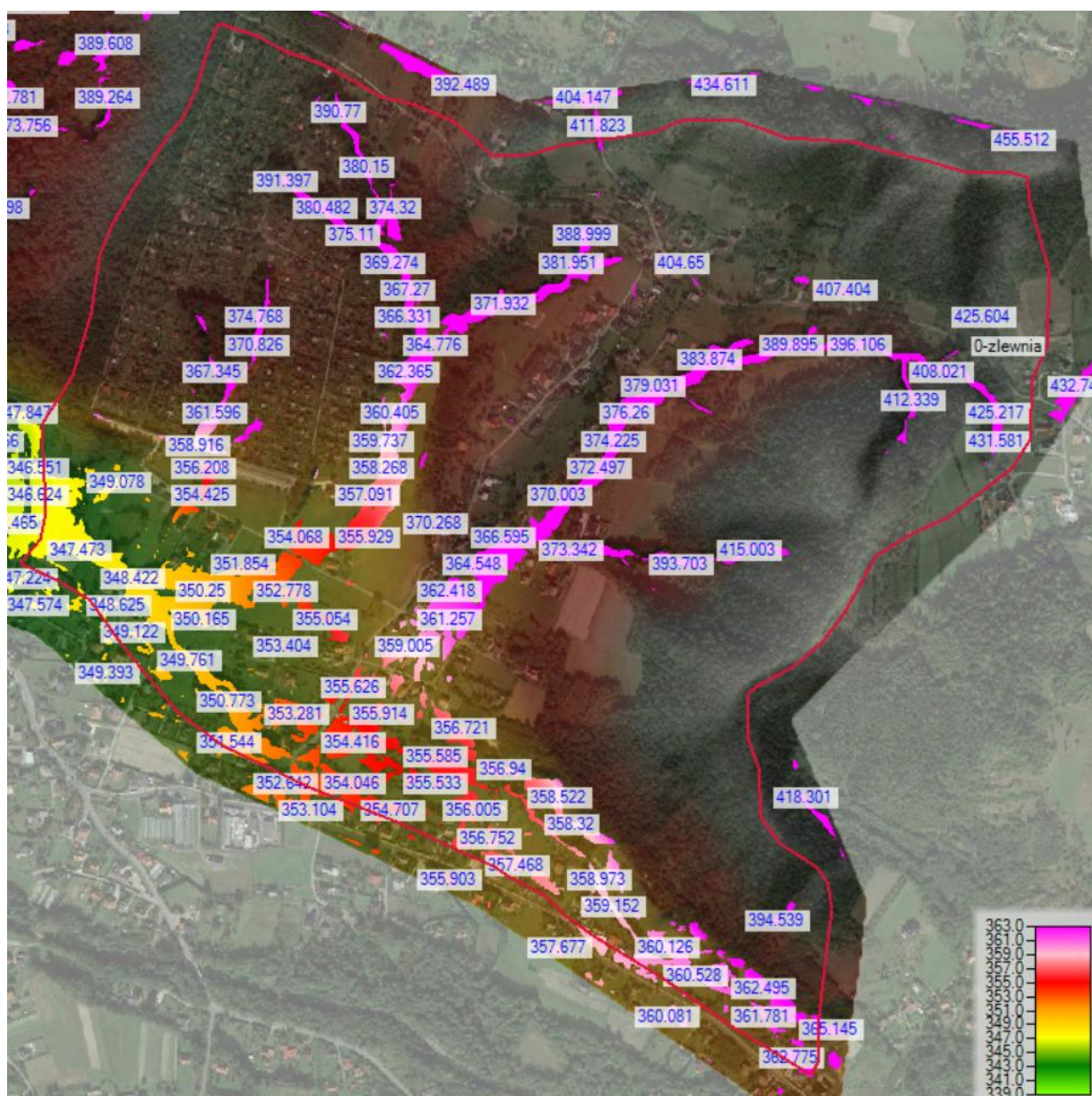


Rysunek 17. Rozkład prędkości  $Q_{max} 1 \% 3h$ .

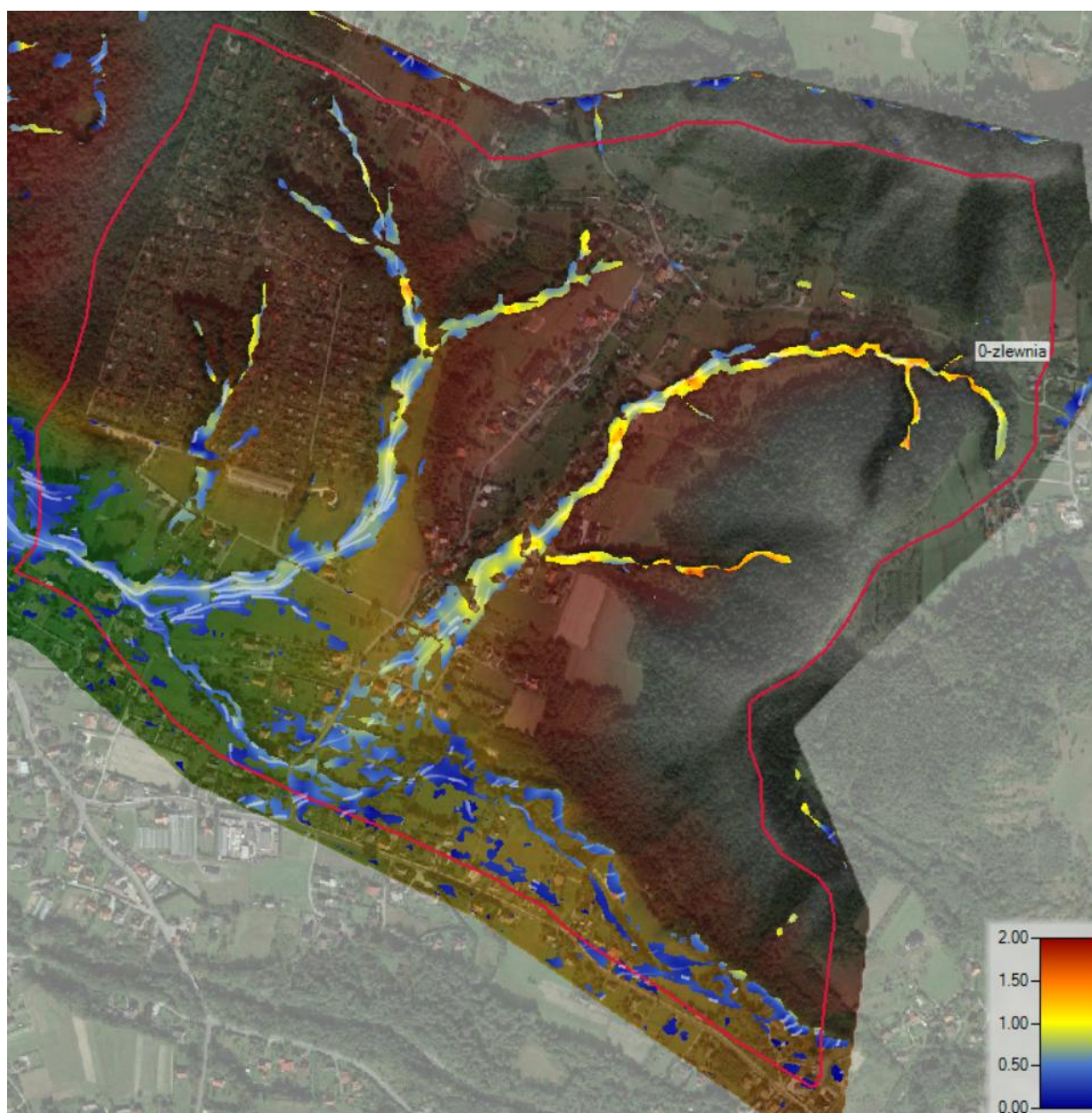


Rysunek 18. Rozkład głębokości  $Q_{maxp1} \% 60 \text{ min}$ . Lokalizacja przekroju P1.



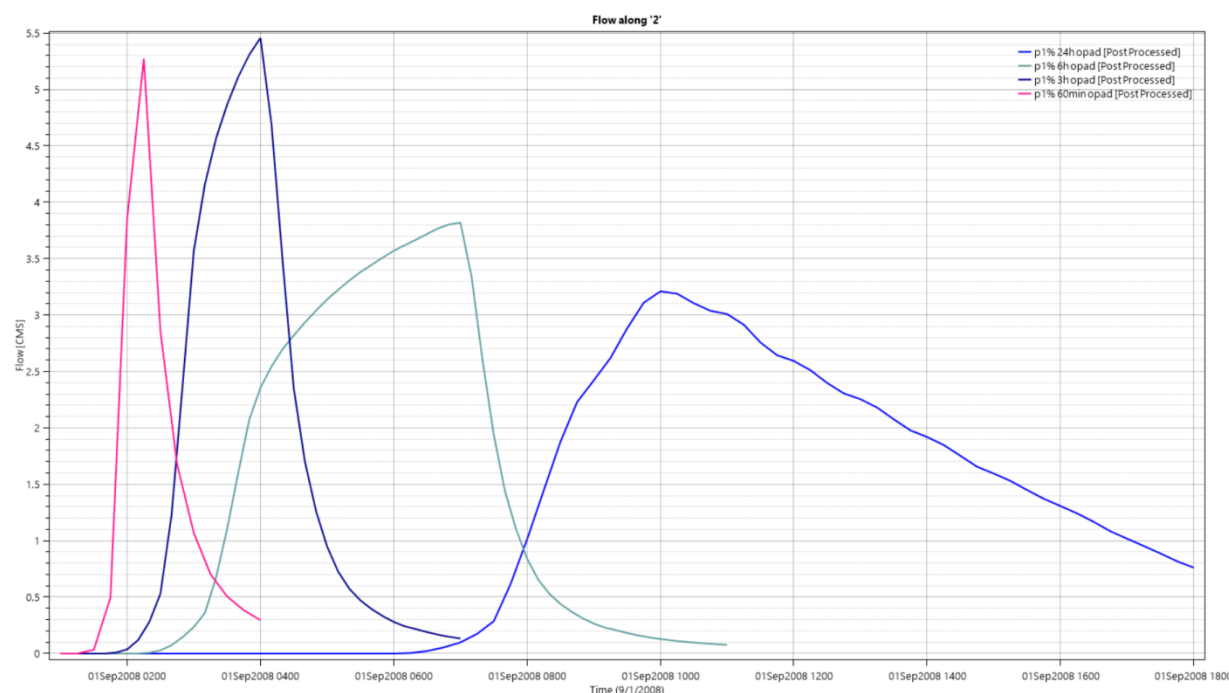


Rysunek 19. Rozkład poziomów  $Q_{maxp1} \% 60 \text{ min}$ .



Rysunek 20. Rozkład prędkości  $Q_{max1\% 60 min}$ .





Rysunek 21. Hydrogramy przepływu w przekroju P1 dla analizowanych wariantów obliczeniowych  
 $Q_{maxp1}$  %.

Tabela 4 Wyniki obliczeń z modelu opad – odpływ dla p1%

p1%			
24h	6h	3h	60 min
3.2	3.8	5.46	5.27

### 1.1.3 Zestawienie wyników obliczeń hydrologicznych

Poniżej zestawiono tabelarycznie wyniki obliczeń z modelu opad – odpływ oraz metodą formuły opadowej dla prawdopodobieństwa p1%.

Tabela 5 Wyniki obliczeń z modelu opad – odpływ oraz metodą formuły opadowej dla p1%

p1%				
24h	6h	3h	60 min	Formuła opadowa
3.2	3.8	5.46	5.27	6.7

Wyniki modelowania (przepływ maksymalny) są zbieżne z obliczeniami przeprowadzonymi formułą opadową. Do dalszych obliczeń zgodnie Rozporządzeniem nr 4/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r. w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły przyjęto wartości z formuły opadowej.

## 2.4. Obliczenia przepływu średniego rocznego SSQ

Przepływ średni roczny (SSQ) jest jednym z najważniejszych przepływów charakterystycznych. Przy braku obserwacji hydrometrycznych przepływ średni roczny oblicza się ze wzoru Punzeta:

$$SSQ = \frac{11,51 \cdot 10^{-9} A \cdot P^{2,05576} I^{0,0647}}{N^{0,04435}}$$

gdzie:

- $A$  – powierzchnia zlewni w  $\text{km}^2$ ,
- $P$  – wysokość opadu średniego rocznego w mm,
- $N$  – wskaźnik nieprzepuszczalności gleb w zlewni w %,
- $I$  – umowny spadek zlewni w ‰, obliczony z równania:

$$I = \frac{\Delta W}{L}$$

gdzie:

- $L$  – długość cieków od przekroju badanego do najdalej położonego źródła w km,
- $\Delta W$  – różnica wysokości pomiędzy najwyższymi położonymi źródłami cieków w zlewni, a rzędną dna koryta w przekroju badanym w m:

$$\Delta W = W_{\text{zr}} - W_p$$

gdzie:

- $W_{\text{zr}}$  – wysokość najwyższego położonego źródła w m n.p.m.,
- $W_p$  – wysokość w przekroju pomiarowym w m n.p.m.

**Przepływ SSQ = 0,023 m<sup>3</sup>/s ( 23 dm<sup>3</sup>/s )**

Charakterystykę przedmiotowej zlewni wraz z parametrami wchodzącymi w skład używanych wzorów oraz wyniki obliczeń pokazano w załączniku 2.

## 2.5. Obliczenia przepływu średniego niskiego SNQ

Przepływ średni niski (SNQ) w niekontrolowanych zlewniach można obliczyć wzorem Punzeta:

$$SNQ = \frac{8,07 \cdot 10^{-6} H^{1,21815} A I^{0,3273} P^{0,1722}}{N^{1,0504}}$$

gdzie:

- $A$  – powierzchnia zlewni w  $\text{km}^2$ ,
  - $I$  – umowny spadek zlewni w ‰,
  - $P$  – opad średni roczny w zlewni w mm,
  - $N$  – współczynnik nieprzepuszczalności gleb w % określono z odpowiedniej tabeli.
- $H$  – średnie wzniesienie zlewni obliczone ze wzoru:

$$H = \frac{W_z - W_d}{2}$$

gdzie:

- $W_z$  – położenie źródła w m n.p.m.
- $W_d$  – położenie przekroju zamykającego w m n.p.m.

**Przepływ SNQ = 0,002 m<sup>3</sup>/s ( 2 dm<sup>3</sup>/s )**

Charakterystykę przedmiotowej zlewni wraz z parametrami wchodzącymi w skład używanych wzorów oraz wyniki obliczeń pokazano w załącznikach.

## 2.6. Określenie charakteru ciek

W celu przeprowadzenia klasyfikacji cieków zgodnie z wymaganiem §23 ust 3 i 4 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie dokonano sprawdzenia charakterystyki zaliczając poszczególne cieki do potoków górskich, rzek podgórskich, lub rzek.

### **Sprawdzenie charakteru ciek bez nazwy (potok górski):**

Powierzchnia zlewni nie większa niż 180 km<sup>2</sup> – **TAK**

Stosunek przepływu Q1% do SSQ większy niż 120 – **TAK**

Spadek zwierciadła nie mniejszy niż 0,3% - **TAK**

Ciek bez nazwy należy zaliczyć do potoków górskich.

## 2.7. Obliczenie przepływu o gwarancji wystąpienia 90% (Q<sub>gw90%</sub>):

Zgodnie z Załącznikiem 5 do Rozporządzenia Nr 4/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r. w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły (Dz. Urz. Woj. Małopolskiego z dnia 17.01.2014 r., poz. 317) przepływ o gwarancji wystąpienia 90% (Q<sub>gw90%</sub>) korzystając ze wzoru:

$$Q_{gw\ 90\%} = SNQ \times W90$$

Dla wyznaczenia wskaźnika W90, w związku z brakiem posterunku wodowskazowego na przedmiotowym cieku, skorzystano z metody analogii hydrologicznej, uwzględniając stosunki glebowe, geologiczne i hydrogeologiczne, przyjęto wartość W90 określoną w Tabeli Załącznika 5 w/w rozporządzenia jak dla posterunku wodowskazowego – Rudze (Wieprzówka).

$$Q_{gw\ 90\%} = 1,25 \times 2,0\ dm^3/s$$

$$Q_{gw\ 90\%} = 2,5\ dm^3/s$$

## 2.8. Obliczenie przepływu nienaruszalnego

Przepływ nienaruszalny obliczono zgodnie z metodyką zawartą w Rozporządzeniu Nr 4/2014, wg wzoru:

$$Q_n = k \times SNQ\ [m^3/s]$$

$$Q_n = 1,52 \times 0,002\ m^3/s = 0,003\ m^3/s = \mathbf{3,0\ dm^3/s}$$



gdzie:

k – współczynnik zależny od typu hydrologicznego cieków [-] - przyjęto 1,52 (ciek górski)

SNQ – średni, niski roczny przepływ [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]

Przepływ dyspozycyjny obliczono ze wzoru:

$$\begin{aligned} Q_i &= SSQ - Q_n \\ Q_i &= 23 \text{ dm}^3/\text{s} - 3,0 \text{ dm}^3/\text{s} \\ Q_i &= 20 \text{ dm}^3/\text{s} \end{aligned}$$

### **Zapotrzebowanie na wodę do napełnienia stawu:**

Napełnienia stawu bez zakłócania równowagi hydrobiologicznej potoku bez nazwy najlepiej dokonać wiosną, ponieważ można wówczas wykorzystać spływ wody z roztopów oraz w czerwcu i lipcu – w tych miesiącach wg. Danych archiwalnych występują największe sumy opadów miesięcznych. Dla danego przekroju ujęcia brzegowego, zasoby dyspozycyjne potoku są wystarczające do napełnienia zalewu. Z uwagi na powyższe nie wyklucza się napełniania zalewu w terminie innym niż wiosenny. Wysokie stany wody na cieku, spowodowane wpływami wód roztopowych w okresie wiosennym oraz stany po zwiększonych opadach powinny być wykorzystywane do zrzucenia wody z zalewu. Nastąpi wówczas rozcieńczenie wody, które ułatwi i przyspieszy proces samooczyszczania się wody ze związków biogennych.

### **Na zapotrzebowanie na wodę do napełnienia stawu składają się następujące elementy:**

- wypełnienie misy stawowej (zbiornik naziemny)
- uzupełnienie ubytków wody (straty na parowanie),

Wypełnienie misy stawowej:

- średnia głębokość: 1,12 m,
- SNQ:  $0,002 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- SSQ:  $0,023 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- powierzchnia zalewowa:  $11500 \text{ m}^2$ ,
- objętość zalewu:  $12\,743 \text{ m}^3$ .

#### *Czas napełnienia misy stawowej przy SSQ*

Przepływ dyspozycyjny obliczeniowy  $Q_i = 0,020 \text{ m}^3/\text{s}$

Przepływ dyspozycyjny rzeczywisty  $Q_{irz} = 0,017 \text{ m}^3/\text{s}$  (z uwzględnieniem zaprojektowanego ujęcia)

$$0,017 \text{ m}^3 \cdot 86400 \text{ s} = 1468,8 \text{ m}^3 / \text{dobę}$$

$$12\,743 \text{ m}^3 / 1468,8 \text{ m}^3/\text{dobę} = 8,7 \text{ doby} = \mathbf{9 \text{ dób}}$$

### **3.9 Straty wody na zbiorniku**

Obliczenia parowania z powierzchni wody dokonano w oparciu o następujące dane wejściowe:

- Powierzchnię lustra wody: 1,115 ha;
- Straty na parowanie zgodnie z „Wytycznymi do projektowania gospodarstw stawowych” C.B.S. I P.M.W w Warszawie, zgodnie z poniższą Tabelą.

*Tabela 6 Straty na parowanie zgodnie z: „Wytycznych do projektowania gospodarstw stawowych” C.B.S. I P.M.W. w Warszawie*

Miesiąc	Straty jednostkowe na parowanie [l/sek/ha]
styczeń	0.11
luty	0.11
marzec	0.11
kwiecień	0.28
maj	0.41
czerwiec	0.53
lipiec	0.53
sierpień	0.47
wrzesień	0.42
październik	0.18
listopad	0.11
grudzień	0.11

*Tabela 7 Straty na parowanie z lustra wody zalewu Anteckiego*

Miesiąc	Straty jednostkowe na parowanie [l/sek/ha]	powierzchnia lustra wody [ha]	straty [l/s]	straty [l/dobę]	liczba dób w miesiącu	straty w miesiącu [l]	Straty [m <sup>3</sup> /m-c]
styczeń	0.11	1.115	0.12265	10596.96	31	328505.76	328.5
luty	0.11	1.115	0.12265	10596.96	29	307311.84	307.3
marzec	0.11	1.115	0.12265	10596.96	31	328505.76	328.5
kwiecień	0.28	1.115	0.3122	26974.08	30	809222.4	809.2
maj	0.41	1.115	0.45715	39497.76	31	1224430.56	1224.4
czerwiec	0.53	1.115	0.59095	51058.08	30	1531742.4	1531.7
lipiec	0.53	1.115	0.59095	51058.08	31	1582800.48	1582.8
sierpień	0.47	1.115	0.52405	45277.92	31	1403615.52	1403.6
wrzesień	0.42	1.115	0.4683	40461.12	30	1213833.6	1213.8
październik	0.18	1.115	0.2007	17340.48	31	537554.88	537.6
listopad	0.11	1.115	0.12265	10596.96	30	317908.8	317.9
grudzień	0.11	1.115	0.12265	10596.96	31	328505.76	328.5
<b>ŁĄCZNIE</b>						<b>9913937.76</b>	<b>9913.9</b>

## 2 OBLICZENIA HYDRAULICZNE

### 2.1 Obliczenia dla ujęcia

Pobór wód do stawu odbywać się będzie poprzez ujęcie brzegowe. Wymiary oraz rzędne przelewów na progu oraz na ujęciu zwymiarowano tak aby w sposób optymalny wykorzystać przepływ dyspozycyjny przy jednoczesnym zachowaniu warunków Rozporządzenia nr 4/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r. w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły., Zgodnie z §5.3 tego Rozporządzenia rozwiązania konstrukcyjne projektowanego ujęcia zapewniają samoczynne zachowanie przepływu nienaruszalnego w korycie cieku poniżej ujęcia.

Obliczenia wydatków przelewów wykonano w oparciu o wzór:

$$Q = m \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot H_0^{3/2}$$

gdzie:

m – współczynnik wydatku 0,37

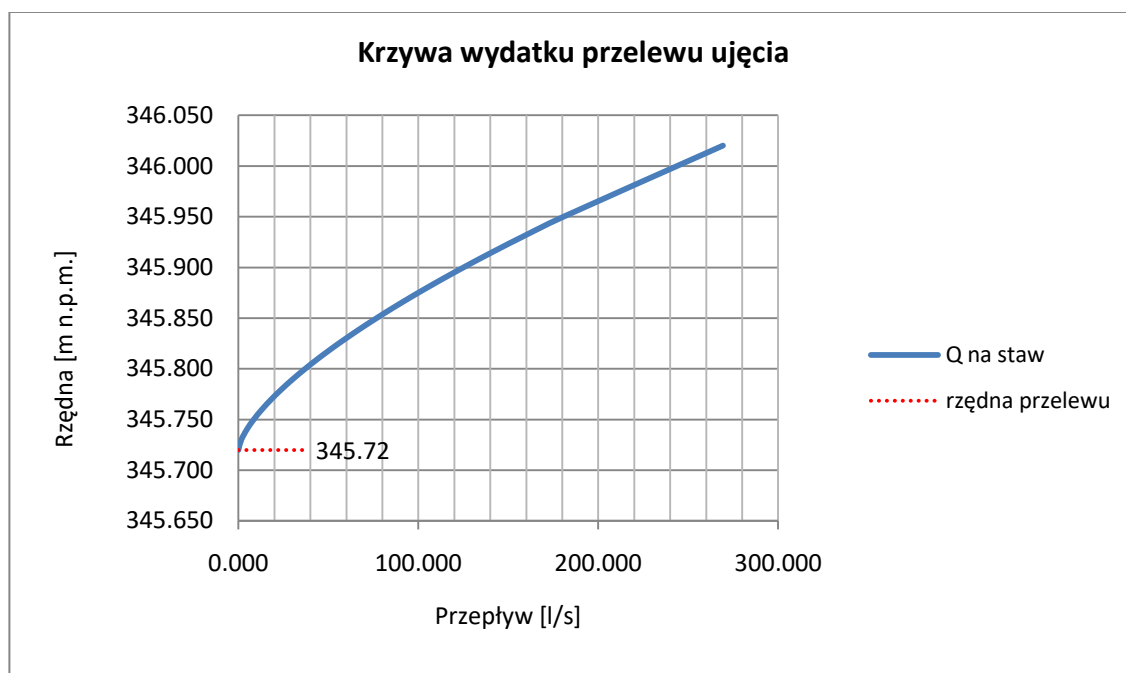
b – szerokość przelewu

$H_0$  – grubość warstwy na przelewie uwzględniająca prędkość dopływającej wody (z uwagi na niskie wartości prędkości przyjęto  $V=0$ )

Krzywa wydatku przelewu ujęcia brzegowego:

<b>Rzędna przelewu</b>	<b>h</b>	<b>Qstaw</b>
[m n.p.m.]	[m]	l/s
345.500		
345.690		
345.700		
345.710		
345.720	0.000	0.000
345.730	0.010	1.639
345.740	0.020	4.635
345.750	0.030	8.516
345.760	0.040	13.111
345.770	0.050	18.323
345.780	0.060	24.087
345.790	0.070	30.353
345.800	0.080	37.084
345.810	0.090	44.250
345.820	0.100	51.826
345.830	0.110	59.792
345.840	0.120	68.128
345.850	0.130	76.819
345.860	0.140	85.851
345.870	0.150	95.211
345.880	0.160	104.889
345.890	0.170	114.875
345.900	0.180	125.158
345.910	0.190	135.732
345.920	0.200	146.587
345.930	0.210	157.718

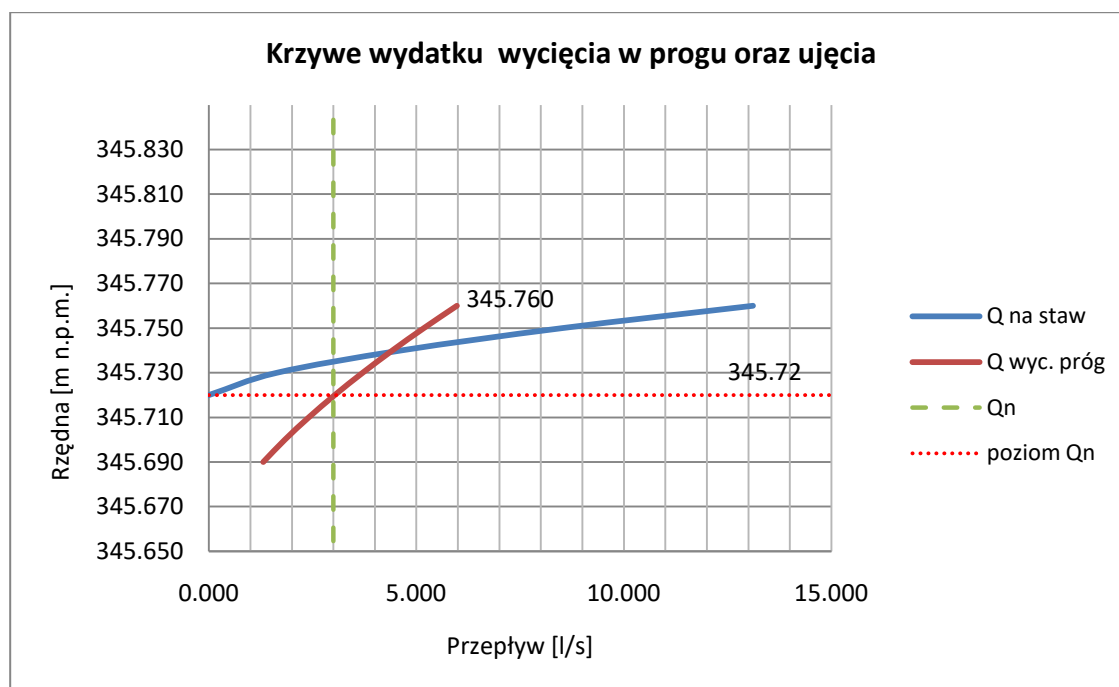
345.950	0.230	180.777
346.020	0.300	269.298



Krzywa wydatku wycięcia w progu na przepływ nienaruszalny  $Q_n$

<b>Rzędna przelewu</b>	<b>h</b>	<b><math>Q_{wyc. \text{ próg}}</math></b>
[m n.p.m.]	[m]	l/s
345.65	0.000	0.000
345.690	0.040	1.311
345.700	0.050	1.832
345.710	0.060	2.409
<b>345.720</b>	<b>0.070</b>	<b>3.035</b>
345.730	0.080	3.708
345.740	0.090	4.425
345.750	0.100	5.183
345.760	0.110	5.979





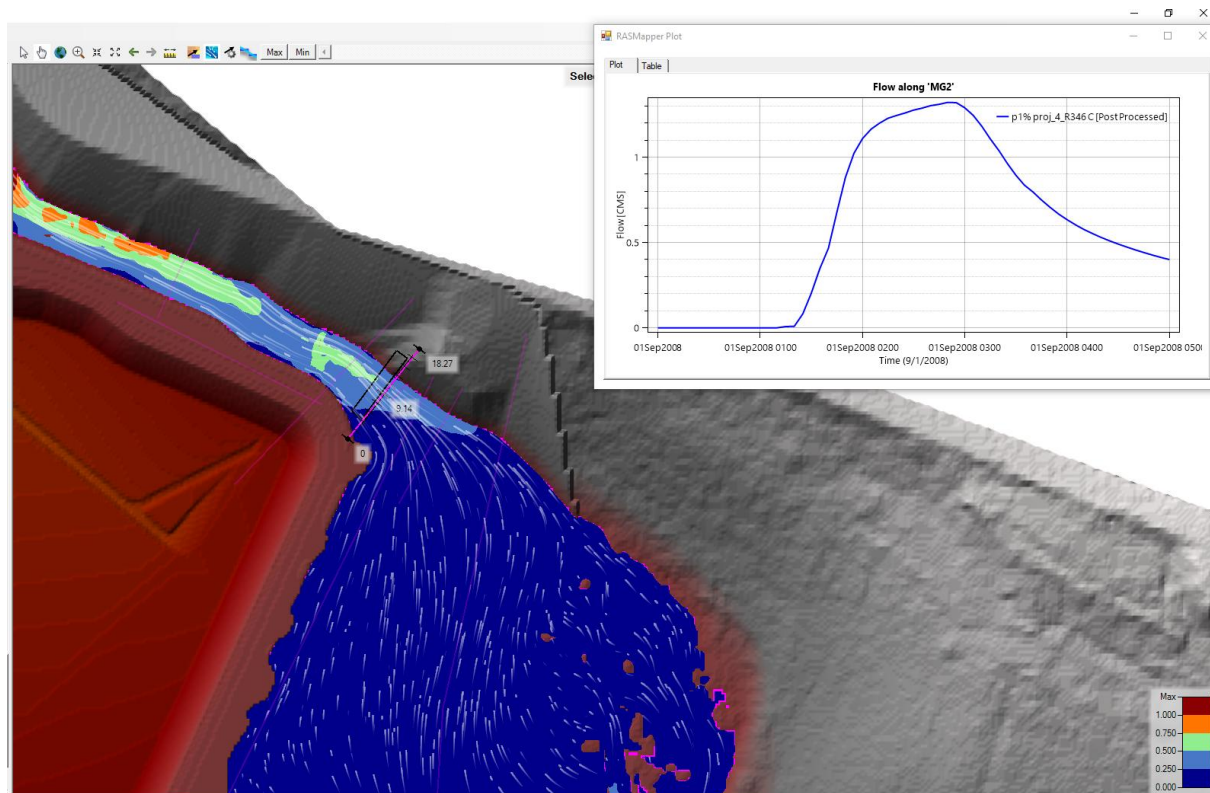
*Rys. 2 Krzywa wydatku przelewu ujęcia oraz wycięcia w progu*

## 2.2 Obliczenia w korycie cieku bez nazwy

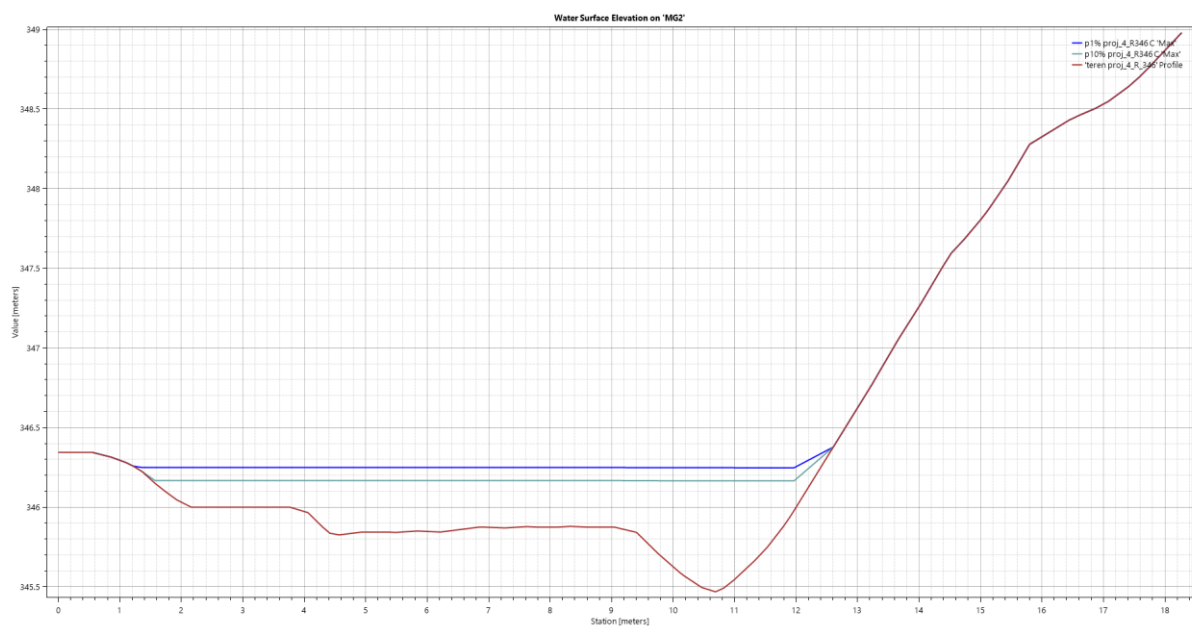
Analizę hydrauliczną na przedmiotowym terenie wykonano w modelu dwuwymiarowym HEC-RAS 5.0.7.

Przy modelowaniu przepływu wody oparto się na numerycznym modelu terenu (NMT) dostępnym w Centralnym Ośrodku Geodezji i Kartografii (model ten powstał w ramach programu ISOK i cechuje go bardzo wysoka dokładność – został wykonany techniką skaningu laserowego LIDAR (4 punkty pomiarowe na 1 m<sup>2</sup>). Model ten został zaktualizowany pomiarem geodezyjnym wykonanym w kwietniu 2020 r..

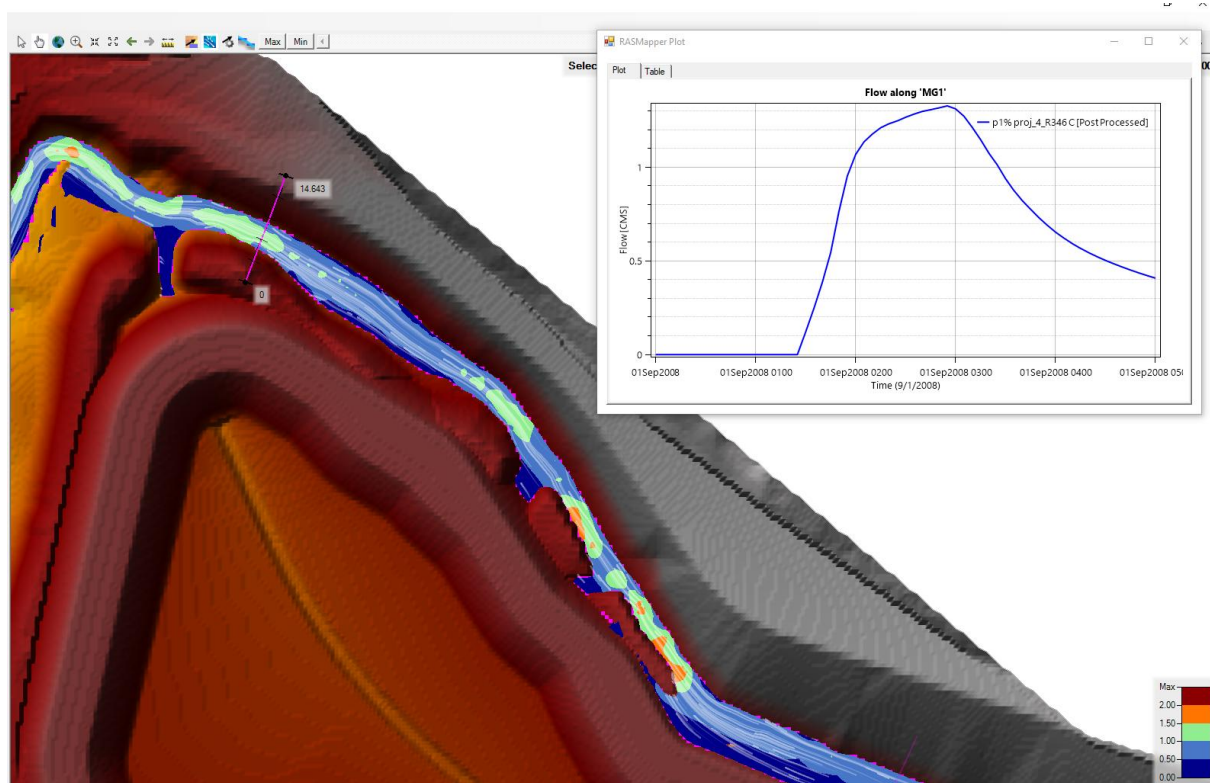
Wyniki obliczeń przedstawiono w postaci map i przekrojów poniżej.



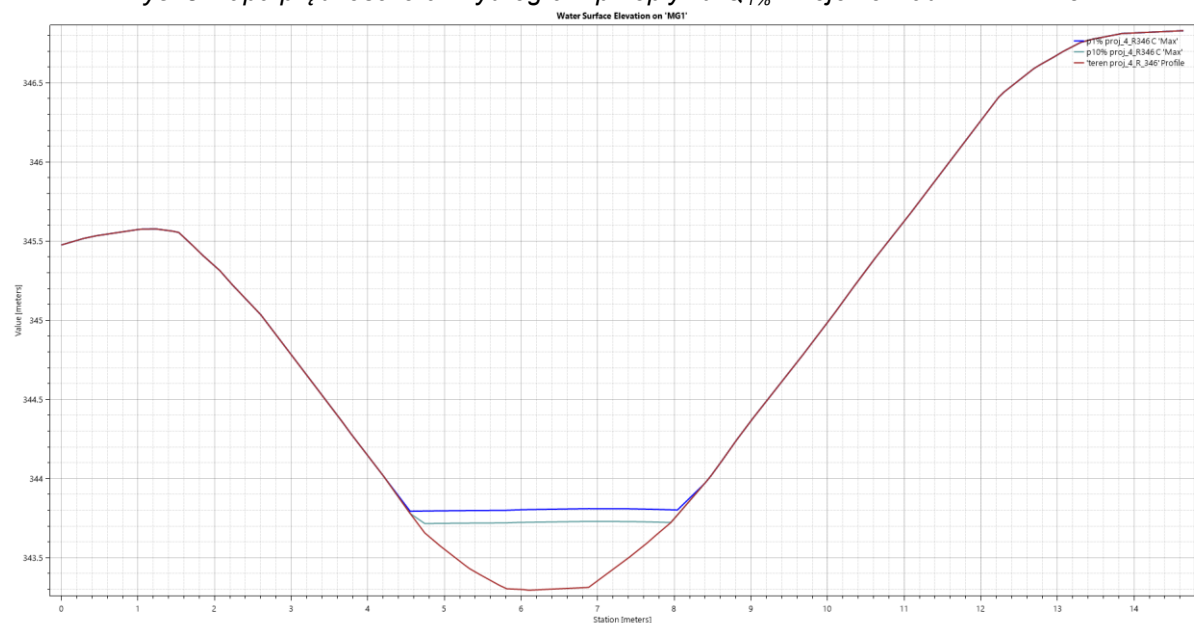
Rys. 3 Mapa prędkości oraz hydrogram przepływu  $Q_{1\%}$  w rejonie kładki w km 1+964



Rys. 4 Położenie zw. wody  $Q_{1\%}$  i  $Q_{10\%}$  w przekroju kładki w km 1+964. Rzędna  $Q_{1\%}$  346,24 m n.p.m.,  $Q_{10\%}$  346,16 m n.p.m.



Rys. 5 Mapa prędkości oraz hydrogram przepływu  $Q_{1\%}$  w rejonie kładki w km 1+814



Rys. 6 Położenie zw. wody  $Q_{1\%}$  i  $Q_{10\%}$  w przekroju kładki w km 1+814. Rzędna  $Q_{1\%}$  343,81 m n.p.m.,  $Q_{10\%}$  343,73 m n.p.m.

## 2.3 Obliczenia minimalnego światła obiektów mostowych (kładek)

Obliczenia wykonano zgodnie z załącznikiem nr 1 do Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735).

Przyjęto schemat obliczeniowy zgodnie z p. 2.2.3, gdzie określenie minimalnego światła mostu  $L$  polega na założeniu stopnia rozmycia  $P$  i obliczeniu światła mostu wg wzoru:

$$L = B_{og} \times \left( \frac{Q_m}{Q_{og}} \right)^{4/3} \times P^{-3/2}$$

### 2.3.1 Kładka w km 1+814

$Q_m =$	1.41	$m^3/s$	wartość przepływu z modelu 2D (przepływ w przekroju proj. kładki)
$Q_{og} =$	1.32	$m^3/s$	wartość z modelu 2D
$B_{og} =$	3	m	
$P$	1.0		
$L_{min} =$	3.3		
$L_{min} =$	<b>3.8 m</b>	(+15% dla potoków górskich)	

#### Minimalne światło kładki $L = 3,8$ m

Rzędna zwierciadła wody spiętrzonej (woda górna) – 343,81 m n.p.m.

Minimalne wzniesienie spodu konstrukcji – 344,81 m n.p.m.

### 2.3.2 Kładka w km 1+964

$Q_m =$	1.41	$m^3/s$	wartość przepływu z modelu 2D (przepływ w przekroju proj. kładki)
$Q_{og} =$	0.7	$m^3/s$	wartość z modelu 2D
$B_{og} =$	3	m	
$P$	1.0		
$L_{min} =$	7.6 m		
$L_{min} =$	<b>8.8 m</b>	(+15% dla potoków górskich)	

#### Minimalne światło kładki $L = 8,8$ m

Rzędna zwierciadła wody spiętrzonej (woda górna) – 346,24 m n.p.m.







Minimalne wzniesienie spodu konstrukcji – 347,24 m n.p.m.



## 2.4 Obliczenia hydrauliczne przepustów

W przypadku przepustów obliczenia warunków hydraulicznych wykonano przy użyciu programu komputerowego HY-8. Wyniki zamieszczono poniżej.

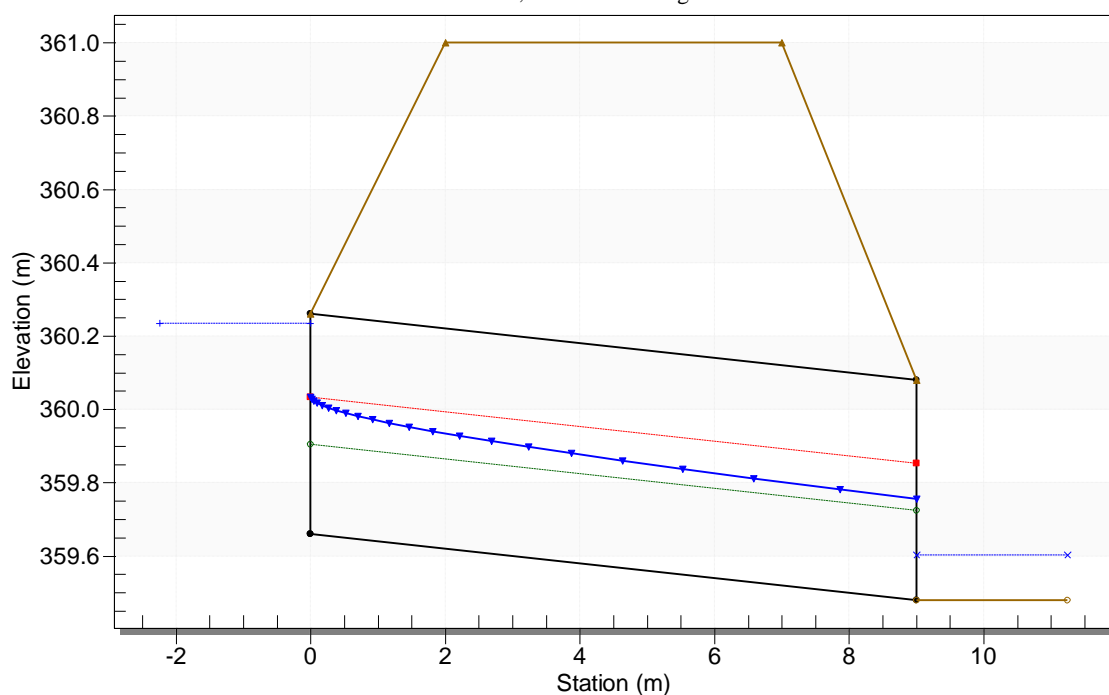
Objaśnienia do profili:

-  Głębokość krytyczna
-  Głębokość normalna
-  Zwierciadło wody miarodajnej
-  Zwierciadło wody dolnej
-  Zwierciadło wody górnej
-  Dno

Przepust P1 w 0+201 km rowu

Crossing - P1, Design Discharge - 0.33 cms

Culvert - 0+201, Culvert Discharge - 0.33 cms

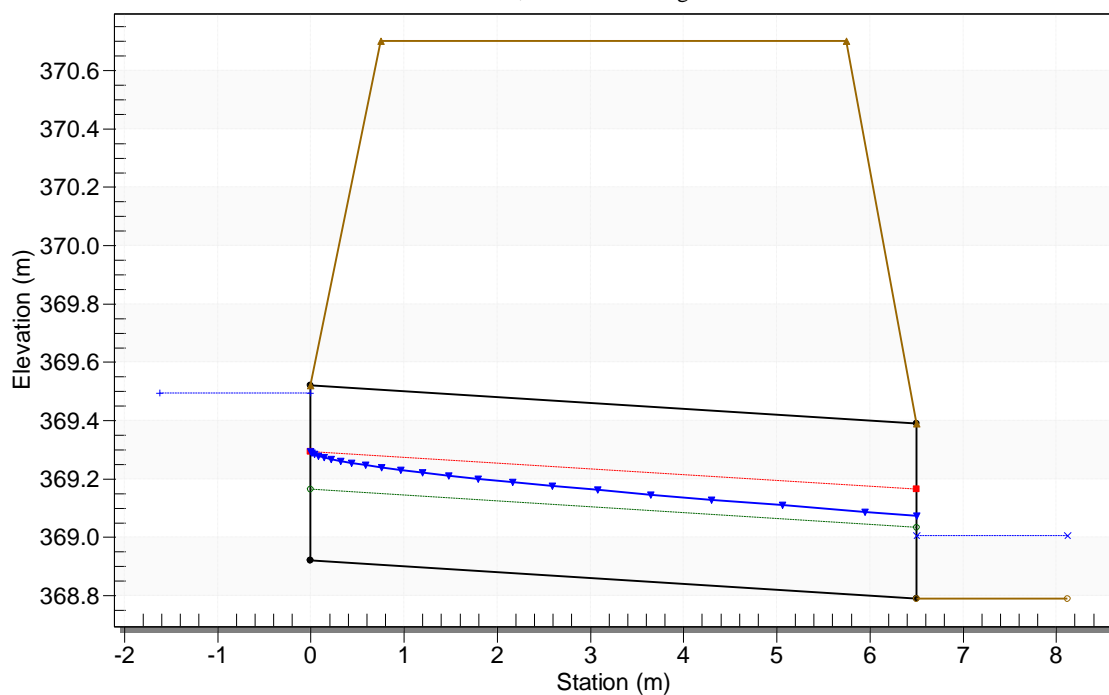


Rys. 7 Profil podłużny przepustu P1 w 0+201 km rowu. Scenariusz przepływu  $Q_{maxp2\%}$ .

Przepust P2 w 0+287 km rowu

**Crossing - P2, Design Discharge - 0.33 cms**

Culvert - 0+287, Culvert Discharge - 0.33 cms

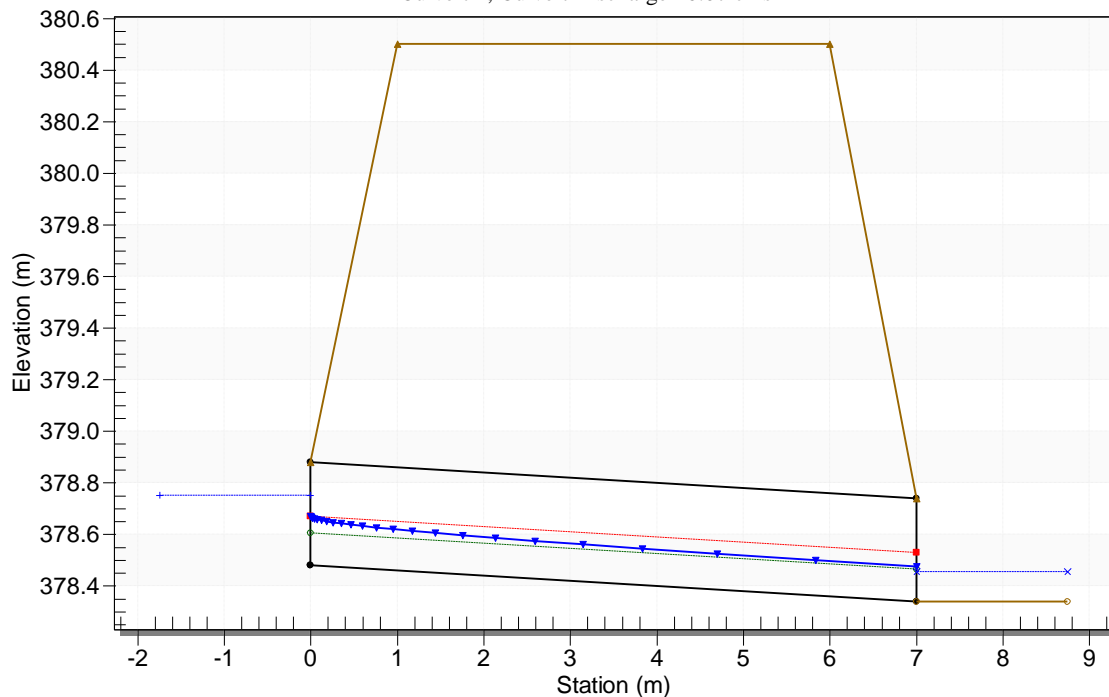


Rys. 8 Profil podłużny przepustu P2 w 0+287 km rowu. Scenariusz przepływu  $Q_{maxp2\%}$ .

Przepust P3

**Crossing - P3, Design Discharge - 0.07 cms**

Culvert - , Culvert Discharge - 0.07 cms

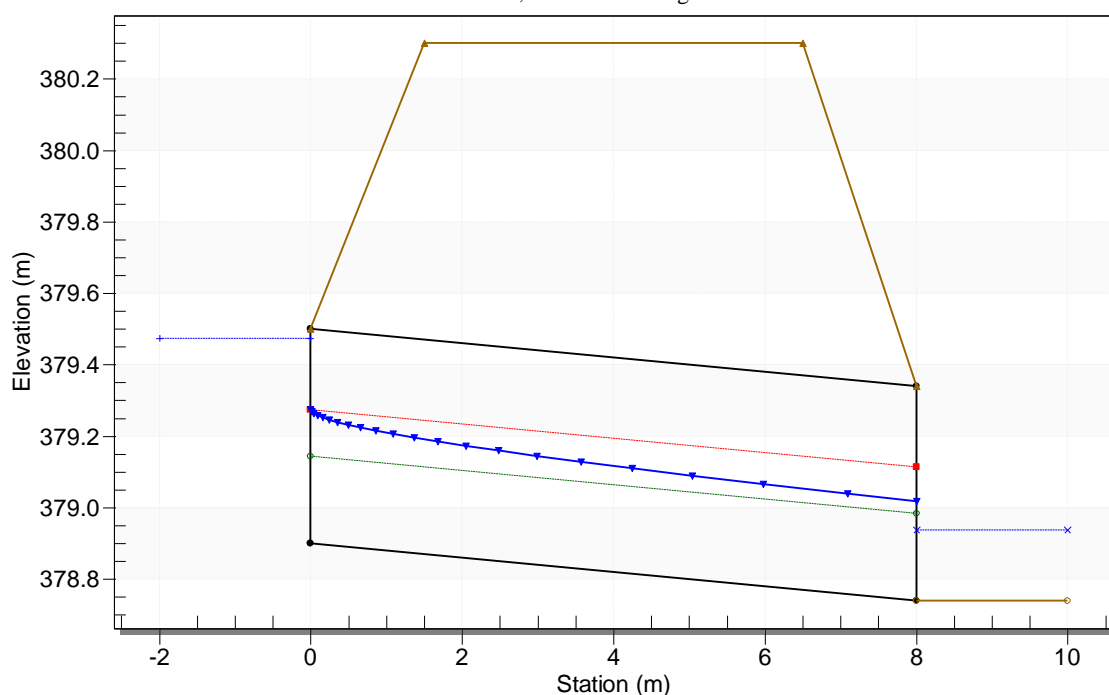


Rys. 9 Profil podłużny przepustu P3. Scenariusz przepływu  $Q_{maxp2\%}$ .

Przepust P4 w 0+374 km rowu

**Crossing - P4, Design Discharge - 0.33 cms**

Culvert - 0+374, Culvert Discharge - 0.33 cms



Rys. 10 Profil podłużny przepustu P4 w 0+374 km rowu. Scenariusz przepływu  $Q_{maxp2\%}$ .

Poniżej w tabeli zestawiono wyniki obliczeń dla przepustów.

Przepust	Przepływ [m <sup>3</sup> /s]	Rzędna zw. wody na wlocie [m n.p.m.]	Napełnienie wody spiętrzonej [m]	Głębokość normalna [m]	Napełnienie na wylocie z przepustu [m]	Napełnienie w korycie poniżej wylotu [m]	Prędkość na wylocie z przepustu [m/s]	Prędkość w korycie poniżej przepustu [m/s]
P1	0.33	360.23	0.57	0.24	0.27	0.12	2.61	2.32
P2	0.33	369.49	0.57	0.24	0.28	0.22	2.51	1.33
P3	0.07	378.75	0.27	0.13	0.13	0.12	1.88	1.75
P4	0.33	379.47	0.57	0.24	0.28	0.20	2.58	2.80

ciek bez nazwy

**Obliczenia przepływów maksymalnych formułą opadową****DANE**

Współczynnik korekcyjny	$f =$	0.6	[m <sup>3</sup> /s]
Wysokość opadu dobowego $p=1\%$	$H_1 =$	155	[mm]
Powierzchnia zlewni	$A =$	1.330	[km <sup>2</sup> ]
Powierzchnia jezior	$A_j =$	0.000	[km <sup>2</sup> ]
Powierzchnia bagien	$B_i =$	0.000	[km <sup>2</sup> ]
Długość cieków głównego z suchą doliną	$L+I =$	2.294	[km]
Długość cieków wraz z suchymi dolinami	$S(L+I) =$	7.065	[km]
Różnica poziomów pomiędzy warstwicami	$\Delta H =$	20	[m]
Łączna długość warstw	$L_w =$	15.598	[km]

**Przeciętna charakterystyka koryta i tarasu zalewowego na długości cieków**

tereny wyżynne, ciek meandrujący, o częściowo nierównym dnie

**Charakterystyka powierzchni stoków**

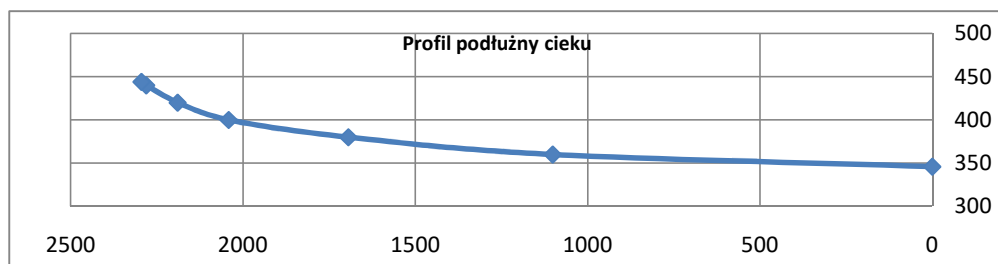
kępki, pastwiska, łąki, osiedla

**Cecha gleby koryta lub stoków**

Utwory lessowe i pyłowe (od 50% części spławialnych)

**Region w którym znajduje się zlewnia**Obszar kraju z wyłączeniem Tatr i wysokich gór ( $H < 700$  m.n.p.m)**WSPÓŁCZYNNIKI - OBLICZENIA POŚREDNIE**

Spadek średni koryta		21.16	[‰]
Współczynnik redukcji jeziornej	$\delta_j =$	1.00	
Współczynnik redukcji bagiennej	$\delta_B =$	1.00	
Współczynnik szorstkości koryta	$m =$	9.00	
Współczynnik szorstkości stoków	$m_s =$	0.15	
Wskaźnik odpływu	$\phi =$	0.55	
Gęstość sieci rzecznej	$\rho =$	5.31	[1/km]
Średnia długość stoków	$L_s =$	0.10	[km]
Średni spadek stoków	$I_s =$	234.56	[m/km]
Charakterystyka koryta	$\Phi_r =$	28.24	
Charakterystyka stoków	$\Phi_s =$	1.89	
Czas spływu	$t_s =$	10.37	[min]
Maksymalny moduł odpływu jednostkowego	$F_1 =$	0.10	

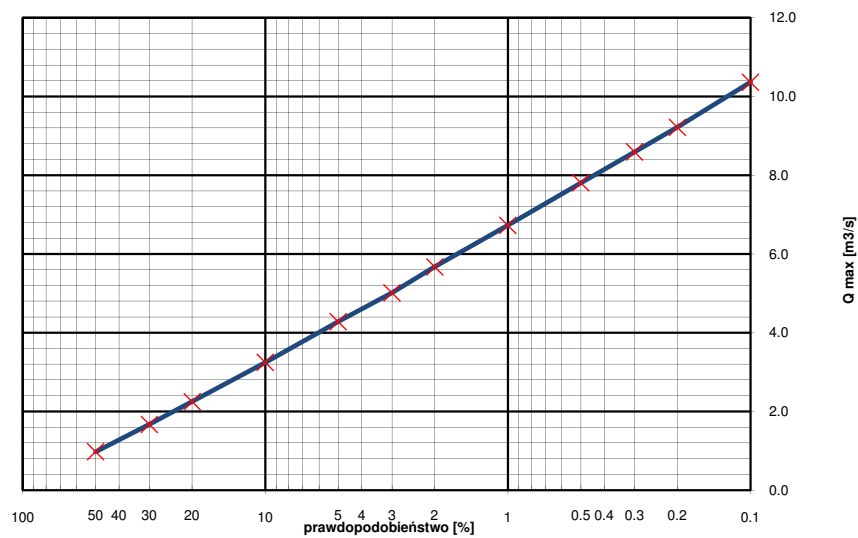




ciek bez nazwy

**PRZEPŁYWY MAKSYMALNE**

Prawdopod. p [%]	Kwantyl $\lambda_p$	Przepływ $Q_p$ [m <sup>3</sup> /s]
0.1	1.54	10.4
0.2	1.37	9.2
0.3	1.28	8.6
0.5	1.16	7.8
1	1.00	6.7
2	0.84	5.7
3	0.75	5.0
5	0.64	4.3
10	0.48	3.2
20	0.33	2.2
30	0.25	1.7
50	0.15	1.0



rów w Parku Pańska Góra

**Obliczenia przepływów maksymalnych formułą opadową****DANE**

Współczynnik korekcyjny	$f = 0.6$	[m <sup>3</sup> /s]
Wysokość opadu dobowego $p=1\%$	$H_1 = 155$	[mm]
Powierzchnia zlewni	$A = 0.034$	[km <sup>2</sup> ]
Powierzchnia jezior	$A_j = 0.000$	[km <sup>2</sup> ]
Powierzchnia bagien	$B_i = 0.000$	[km <sup>2</sup> ]
Długość cieków głównego z suchą doliną	$L+I = 0.423$	[km]
Długość cieków wraz z suchymi dolinami	$S(L+I) = 0.423$	[km]
Różnica poziomów pomiędzy warstwicami	$\Delta H = 10$	[m]
Łączna długość warstwicy	$L_w = 0.61$	[km]

**Przeciętna charakterystyka koryta i tarasu zalewowego na długości cieków**

tereny wyżynne, ciek meandrujący, o częściowo nierównym dnie

**Charakterystyka powierzchni stoków**

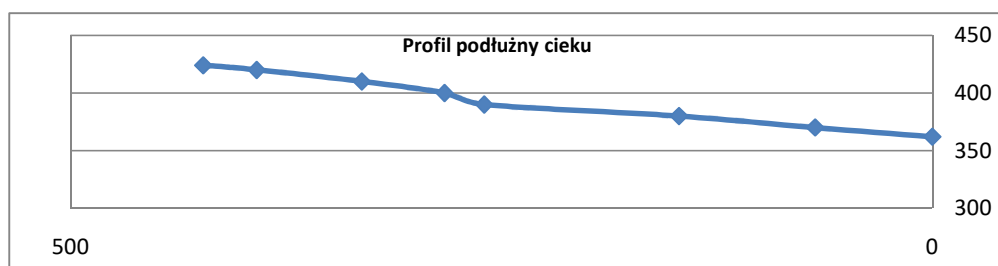
las, krzaki

**Cecha gleby koryta lub stoków**

Gliny piaszczyste (od 20 do 35 % części wypłukiwalnych)

**Region w którym znajduje się zlewnia**Obszar kraju z wyłączeniem Tatr i wysokich gór ( $H < 700$  m.n.p.m)**WSPÓŁCZYNNIKI - OBLICZENIA POŚREDNIE**

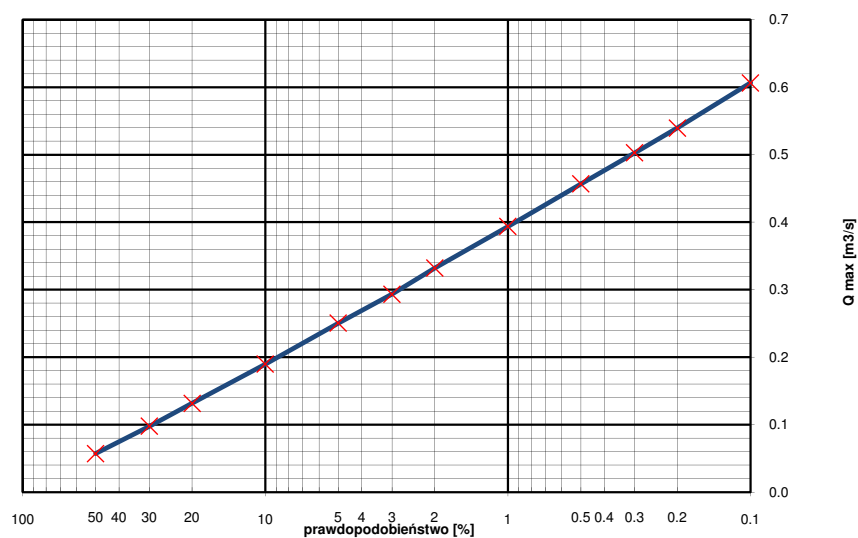
Spadek średni koryta	132.05	[‰]
Współczynnik redukcji jeziornej	$\delta_j = 1.00$	
Współczynnik redukcji bagiennej	$\delta_B = 1.00$	
Współczynnik szorstkości koryta	$m = 9.00$	
Współczynnik szorstkości stoków	$m_s = 0.10$	
Wskaźnik odpływu	$\phi = 0.50$	
Gęstość sieci rzecznej	$\rho = 12.44$	[1/km]
Średnia długość stoków	$L_s = 0.04$	[km]
Średni spadek stoków	$I_s = 179.41$	[m/km]
Charakterystyka koryta	$\Phi_r = 7.24$	
Charakterystyka stoków	$\Phi_s = 2.07$	
Czas spływu	$t_s = 11.74$	[min]
Maksymalny moduł odpływu jednostkowego	$F_1 = 0.25$	



rów w Parku Pańska Góra

**PRZEPŁYWY MAKSYMALNE**

Prawdopod. p [%]	Kwantyl $\lambda_p$	Przepływ $Q_p$ [m <sup>3</sup> /s]
0.1	1.54	0.6
0.2	1.37	0.5
0.3	1.28	0.5
0.5	1.16	0.5
1	1.00	0.39
2	0.84	0.33
3	0.75	0.3
5	0.64	0.3
10	0.48	0.2
20	0.33	0.1
30	0.25	0.1
50	0.15	0.1



## Obliczenia przepływów SSQ i SNQ

### Dane wejściowe

Parametr	Ozn.	Wartość	Jedn.
Powierzchnia zlewni	A	1.33	km <sup>2</sup>
Wysokość opadu średniego rocznego	P	975	mm
Wysokość najwyższej położonego źródła	W <sub>źr</sub>	440	mm
Wysokość w przekroju pomiarowym	W <sub>p</sub>	346	mm
Średnia wysokość zlewni	H	393	mm
Różnica wysokości pomiędzy najwyższymi położonymi źródłami cieku w zlewni, a rzędną dna koryta w przekroju badanym	ΔH	94	m
Długość cieku od przekroju badanego do najdalej położonego źródła	L	2.29	km
Umovny spadek zlewni w ‰	I	41.0	promil
Wskaźnik nieprzepuszczalności gleb	N	60	

### wg wzorów Punzeta

$$SSQ = \frac{11,51 \cdot 10^{-9} \cdot A \cdot P^{2,05576} \cdot I^{0,0647}}{N^{0,04435}}$$

Przepływ średni roczny	SSQ	0.023	m <sup>3</sup> /s
------------------------	-----	-------	-------------------

$$SNQ = \frac{8,07 \cdot 10^{-6} \cdot H^{1,21815} \cdot A \cdot P^{0,1722} \cdot I^{0,3273}}{N^{1,0504}}$$

Dla zlewni górskich: 10<A<300 km<sup>2</sup> przy H>500, lub 500>H>300 gdy J>18 promil

$$SNQ = \frac{0,247 \cdot 10^{-6} \cdot H^{0,7462} \cdot A \cdot P^{1,182}}{N^{0,7123} \cdot I^{0,2321}}$$

Dla zlewni wyżynnych i równinnych: 10<A<300 km<sup>2</sup> przy H<300, lub 500>H>300 gdy J<10 promil

Przepływ średni niski	SNQ	0.002	m <sup>3</sup> /s
-----------------------	-----	-------	-------------------

### wg atlasu IMGW (mapa nr 1 Rozp. 4/2014)

Parametr	Ozn.	Wartość	Jedn.
Jednostkowy przepływ średni roczny	SSq	12	l/s/km <sup>2</sup>
Przepływ średni roczny	SSQ	0.016	m <sup>3</sup> /s
Jednostkowy przepływ niski	SNq	1.7	l/s/km <sup>2</sup>
Przepływ średni niski	SNQ	0.002	m <sup>3</sup> /s



**Temat: „Pańska Góra – kompleksowe zagospodarowanie  
przestrzeni rekreacyjnej i parkowej”.**

**Analiza filtracji i stateczności grobli  
Zalewu Anteckiego w Andrychowie**

**Inwestor:** Gmina Andrychów

**Autorzy:**

dr hab. inż. Aleksander Urbański, prof. PK  
upr. do projektowania konstrukcji : B.P.P Upr. 296/83



dr inż. Michał Grodecki



czerwiec - wrzesień 2020

## **1 Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest analiza filtracji i stateczności projektowanych grobli Zalewu Anteckiego w Andrychowie. Zamieszczone w opracowaniu wyniki symulacji numerycznych uzyskano wykorzystując system MES (Metody Elementów Skończonych) ZSoil.PC v 18.06 (informacje na stronie [www.zace.com](http://www.zace.com)). Dr hab. inż. Aleksander Urbański, prof. PK (autor ekspertyzy i zarazem jeden z twórców programu ZSoil) jest właścicielem licencji profesjonalnej tego programu, uprawniającej do jego wykorzystania do celów wykonywania niniejszego opracowania.

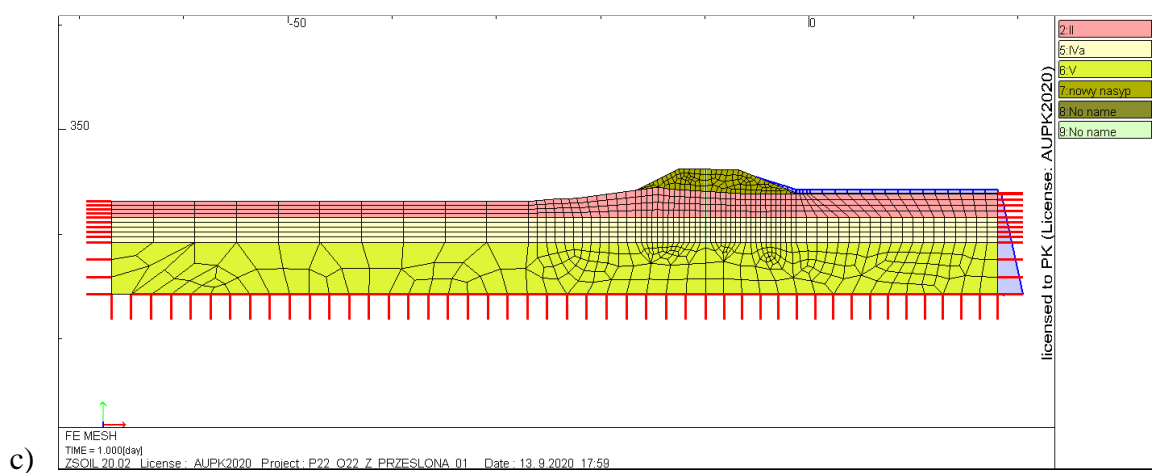
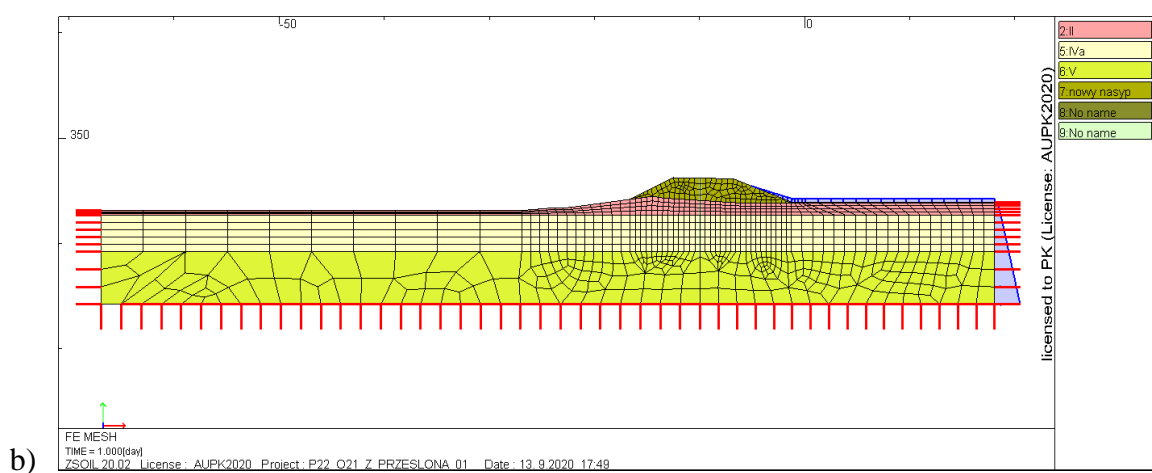
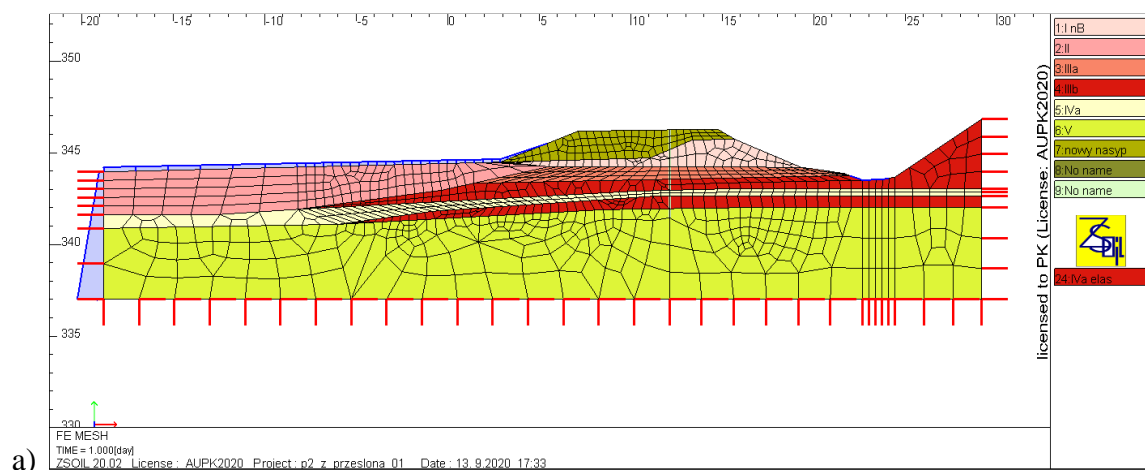
## **2 Przyjęte założenia obliczeniowe**

Obliczenia przeprowadzono wykorzystując model płaski (2D), przy założeniu płaskiego stanu odkształceń. Zastosowane model filtracji ustalonej (przy NPP) oraz nieustalonej (przy szybkim opróżnianiu zbiornika) z opisem strefy niepełnego nasycenia według van Genuchtena. Siły działające na szkielet gruntowy, wynikające z gradientów ciśnień są automatycznie uwzględniane w analizie stateczności. Dla gruntu przyjęto model sprężysto – plastyczny Coulomba – Mohra z warunkiem „cut-off” (bez nośności na rozciąganie). Współczynniki stateczności określono metodą proporcjonalnej redukcji parametrów wytrzymałościowych gruntu (redukcji  $c-\phi$ ). Dokładny opis przyjętej metodologii obliczeń zawiera praca [2].

Stateczność grobli sprawdzano przy braku piętrzenia, przy NPP oraz przy szybkim opróżnianiu zbiornika (założono całkowite opróżnienie w czasie 1 doby). Obliczenia przeprowadzono zgodnie z Rozporządzeniem [1], które pozwala na stosowanie modeli numerycznych. Przyjęto (zgodnie z Rozporządzeniem [1]) iż niezbędny współczynnik stateczności SF (współczynnik pewności) wynosi 1.5.

Analizowano charakterystyczne przekroje P-2 (najwyższy) i P-22 (z uwagi na obecność w podłożu gruntów organicznych). Uwzględniono dwa warianty grobli –wykonanej z materiału spoistego (mało przepuszczalnego, glina o  $I_L=0.10$ ) bez elementu szczelnego oraz wykonanej z materiału sypkiego (przepuszczalnego, pospółka zagęszczona do  $I_D=0.60$ ) z przesłoną przeciwfiltracyjną (wykonaną z korony grobli, dogłębioną do warstwy bardzo mało przepuszczalnych iłów).

Parametry materiałowe budujących podłoże gruntów przyjęto zgodnie z opracowaniem [3] i normą [4].



Rys. 1. Model obliczeniowy a) przekrój P-2 b) przekrój P-22 wg. otworu O-21 c) przekrój P-22 wg. otworu O-22



Tabela 1. Przyjęte w analizie parametry gruntów

Grunt	E [MPa]	e [-]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	k [m/d]	$\phi$ [°]	c [kPa]
I (nB)	20	0.29	20.5	0.0864	17	21
II (grunty organiczne)	1	0.35	17.8	0.0864	3	9
IIIa (G, $G_{\pi}$ , $G_{\pi z}$ , $G_p$ $I_L=0.20$ )	20	0.29	20.5	0.0864	17	21
IIIb (G, $G_{\pi}$ , $G_{\pi z}$ , $G_p$ $I_L=0.40$ )	13	0.29	20.5	0.0864	12	15
IVa ( $\check{Z}$ , $\check{Z}$ zaglinione o $I_D=0.50$ )	140	0.29	20.5	22.5	35	0
V (I o $I_L=0.20$ )	91.5	0.27	20.8	0.000864	10	48
Korpus grobli w wariancie bez przesłony (G o $I_L=0.10$ )	20	0.29	20.5	0.00864	17	21
Korpus grobli w wariancie z przesłoną (Po o $I_D=0.60$ )	155	0.51	17.5	86.4	39	0

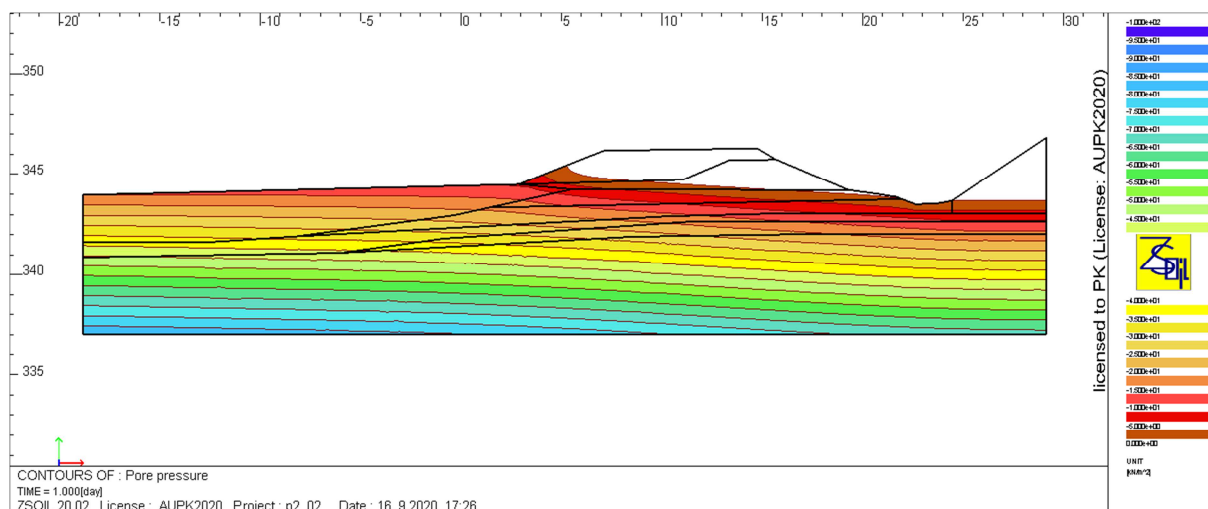
### 3 Uzyskane wyniki

#### 3.1 Wariant grobli wykonanej z materiału spoistego, bez elementu szczelnego

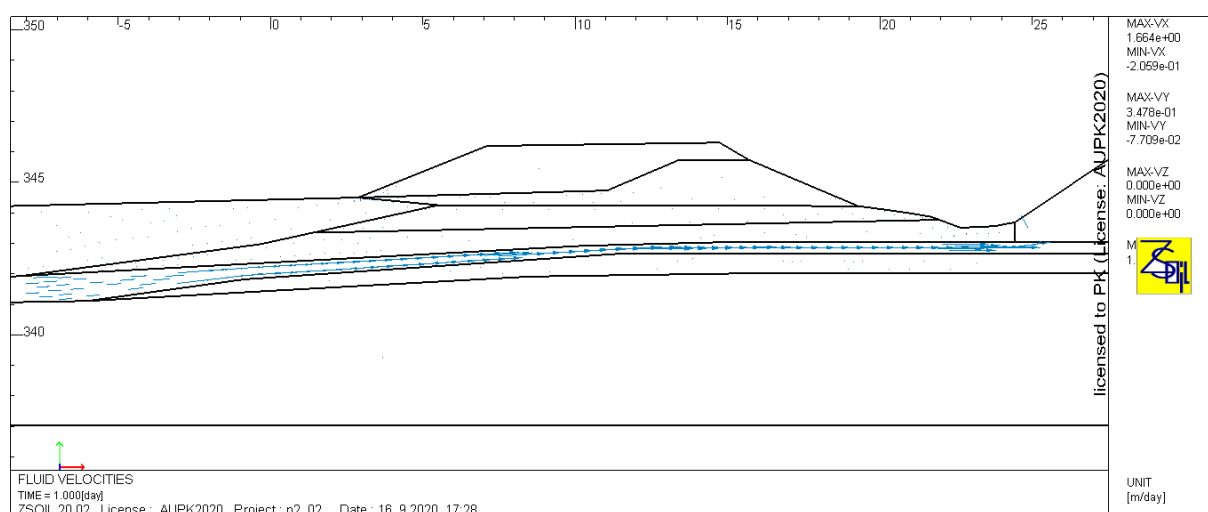
W tym wariancie przeprowadzono jedynie obliczenia filtracyjne oraz sprawdzono możliwość wystąpienia przebicia hydraulicznego. Uzyskane wyniki (omówione w dalszej części opracowania) dyskwalifikują ten wariant – uzyskane wielkości wycieków zaburzają gospodarkę wodną w zbiorniku, w przekroju P-22 występuje ponadto zagrożenie przebicciem hydraulicznym. Tak więc zasadne jest zaprojektowanie przesłony przeciwnfiltracyjnej, co umożliwi też zastosowanie gruntu niespoistego (łatwiejszego do zagęszczenia) do budowy korpusu grobli.

##### 3.1.1 Przekrój P-2

W przekroju P-2 stwierdzono wyciek wynoszący przy NPP 0.51 m<sup>3</sup>/d/m, co jest wielkością nie do przyjęcia dla obiektu stale piętrzącego wodę gdyż zaburza gospodarkę wodną w zbiorniku. Z uwagi na drenujący charakter pobliskiego cieku nie występuje zagrożenie przebicciem hydraulicznym (ciśnienie w spągu mało przepuszczalnej warstwy IIIb wynosi przy NPP 7.6 kPa i jest mniejsze od pionowego naprężenia ściskającego wynoszącego 9.3 kPa).



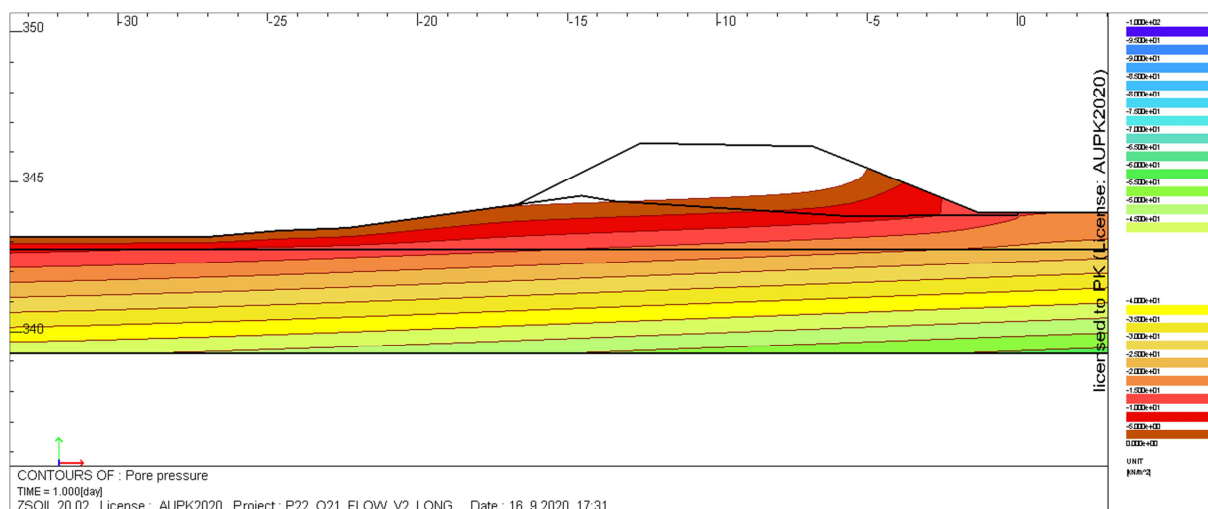
Rys. 2. Rozkład ciśnień filtracyjnych przy NPP – przekrój P-2 bez przesłony



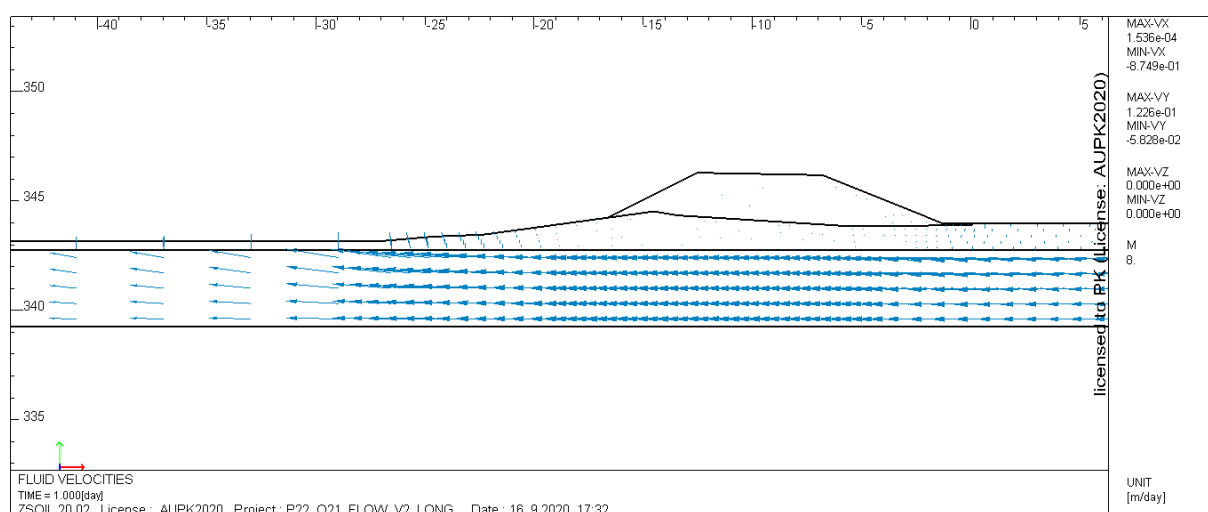
Rys. 3. Rozkład prędkości filtracji przy NPP – przekrój P-2 bez przesłony

### 3.1.2 Przekrój P-22

W przekroju P-22 obliczenia przeprowadzono przyjmując dane o podłożu wg. otworu O-21. Stwierdzono wyciek wynoszący przy NPP  $2.9 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ , co jest wielkością nie do przyjęcia dla obiektu stale piętrzącego wodę gdyż zaburza gospodarkę wodną w zbiorniku. Dodatkowo stwierdzono możliwość wystąpienia przebicia hydraulicznego – ciśnienie w spągu mało przepuszczalnej warstwy II wynosi przy NPP 10.4 kPa i jest większe od pionowego naprężenia ściskającego wynoszącego 7.3 kPa



Rys. 4. Rozkład ciśnień filtracyjnych przy NPP – przekrój P-22 bez przesłony



Rys. 5. Rozkład prędkości filtracji przy NPP – przekrój P-22 bez przesłony

## 3.2 Wariant grobli wykonanej z materiału sypkiego, z elementem szczelnym

### 3.2.1 Przekrój P-2

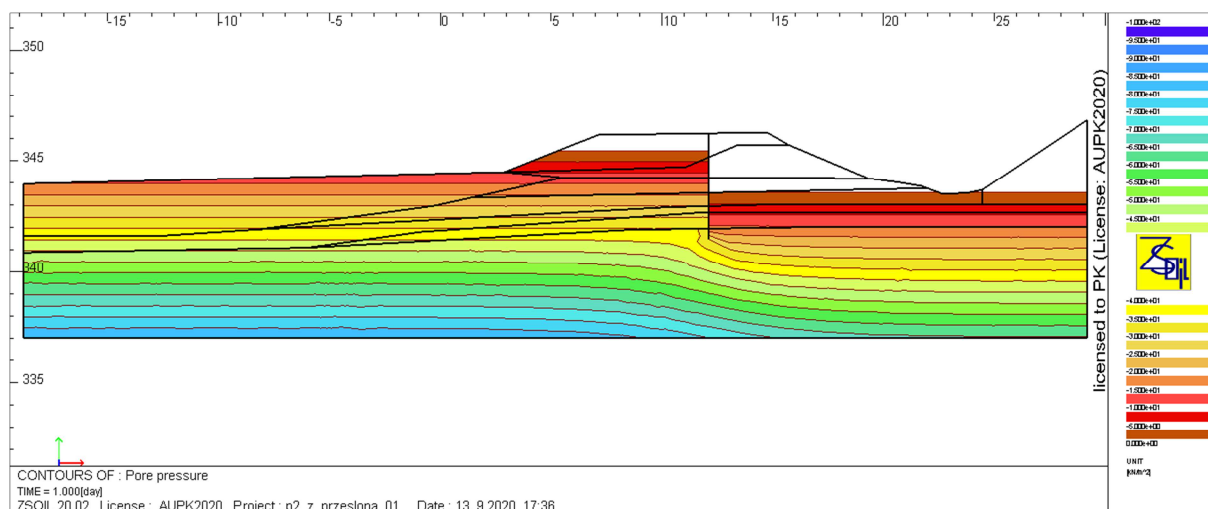
W przekroju P-2 uzyskano współczynniki stateczności SF:

- przy braku piętrzenia 2.93
- przy NPP 2.43
- przy szybkim opróżnianiu zbiornika 2.92

tak więc grobla spełnia wymogi stateczności określone w Rozporządzeniu [1].

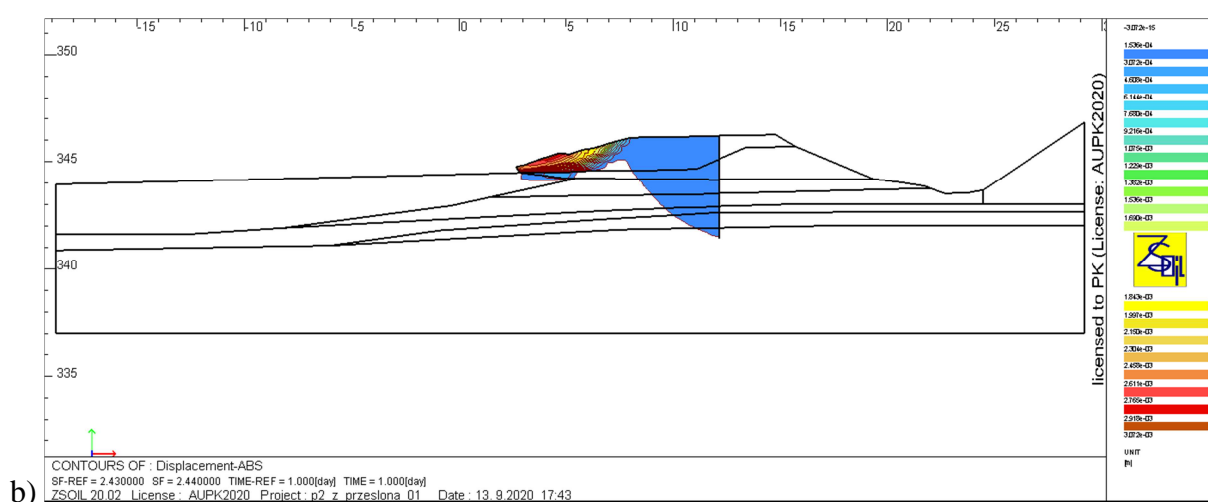
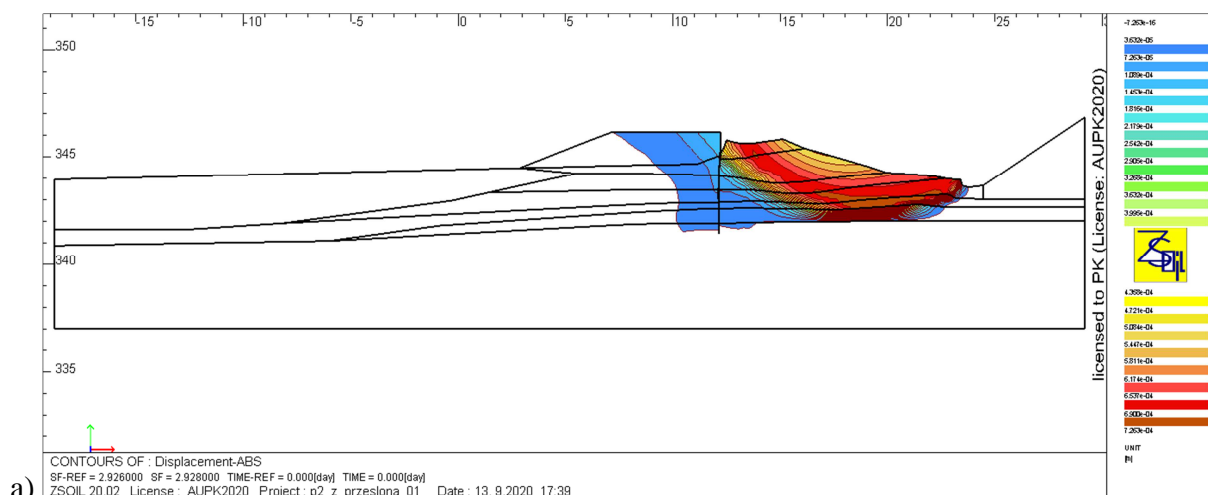
Wyciek przy NPP wynosi 1.7 l/d/m jest więc praktycznie nieistotny.





Rys. 6. Rozkład ciśnień filtracyjnych przy NPP – przekrój P-2

Charakterystyczne postacie utraty stateczności ilustruje Rys. 7.



Rys. 7. Postać utraty stateczności (powierzchnia poślizgu) – przekrój P-2 a) przy braku piętrzenia i przy opróżnianiu zbiornika b) przy NPP

Możliwość wystąpienia przebicia hydraulicznego sprawdzono w poziomie spągu warstwy małoprzepuszczalnej IIIb. Stwierdzono iż ciśnienie filtracyjne wynosi przy NPP 5.3 kPa i jest mniejsze od pionowego naprężenia ściskającego wynoszącego 9.3 kPa tak więc nie występuje zagrożenie przebicciem.

Osiadania korony grobli (wywołane obciążeniem podłoża ciężarem grobli) wynoszą około 1 cm. Wartość tą - jako silnie zależną od modułu Younga E warstwy II (określonego szacunkowo) – należy traktować jak orientacyjną, jednak wskazującą na brak istotnych dla pracy konstrukcji osiadań.

### **3.2.2 Przekrój P-22**

Z uwagi na zasadniczy wpływ warstwy gruntów organicznych przekrój P-22 analizowano w dwóch wariantach, różniących się jej miąższością (wg. otworu O-21 i O-22).

W przypadku przyjęcia danych o podłożu wg. otworu O-21 uzyskano współczynniki stateczności SF:

- przy braku piętrzenia 1.83
- przy NPP 1.83
- przy szybkim opróżnianiu zbiornika 1.79

tak więc grobla spełnia wymogi stateczności określone w Rozporządzeniu [1].

Wyciek przy NPP wynosi 2.2 l/d/m jest więc praktycznie nieistotny.

Możliwość wystąpienia przebicia hydraulicznego sprawdzono w poziomie spągu warstwy małoprzepuszczalnej II. Stwierdzono iż ciśnienie filtracyjne wynosi przy NPP 4.1 kPa i jest mniejsze od pionowego naprężenia ściskającego wynoszącego 7.3 kPa tak więc nie występuje zagrożenie przebicciem.

W przypadku przyjęcia danych o podłożu wg. otworu O-22 uzyskano współczynniki stateczności SF:

- przy braku piętrzenia 1.56
- przy NPP 1.45
- przy szybkim opróżnianiu zbiornika 1.56

tak więc istnieje nieznaczny niedobór stateczności grobli przy NPP.

Wyciek przy NPP wynosi 2.2 l/d/m jest więc praktycznie nieistotny.

W związku ze stwierdzonym nieznacznym niedoborem stateczności grobli przy NPP oszacowano przy jakiej rzędnej spągu warstwy organicznej II (pomiędzy 324.80 w otworze O-21 a 341.70 w otworze O-22) warunek stateczności będzie spełniony. Stwierdzono iż przy rzędnej spągu warstwy II 324.10 mnpm współczynniki stateczności wynoszą:

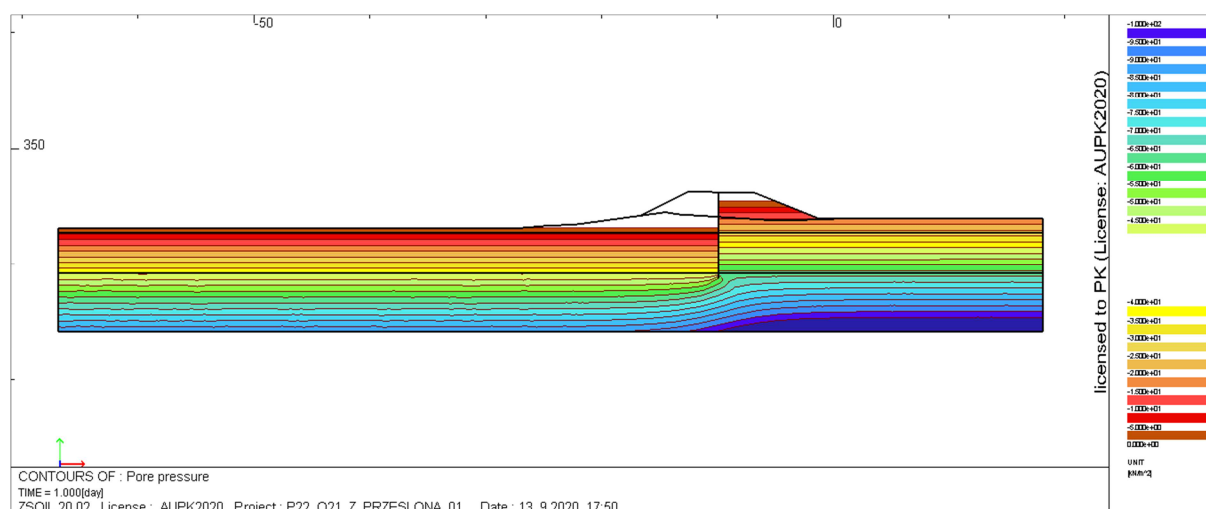
- przy braku piętrzenia 1.74
- przy NPP 1.62
- przy szybkim opróżnianiu zbiornika 1.69

co zapewnia spełnienie wymogów stateczności określonych w Rozporządzeniu [1].

Tak więc rzędną spągu warstwy II należy zweryfikować na budowie, a gdy jest ona niższa niż 324.10 mnpm warstwę II należy wymienić w całości pod projektowaną groblą w pasie o szerokości co najmniej 3 m od podstawy skarpy odwodnej i odpowietrznej.

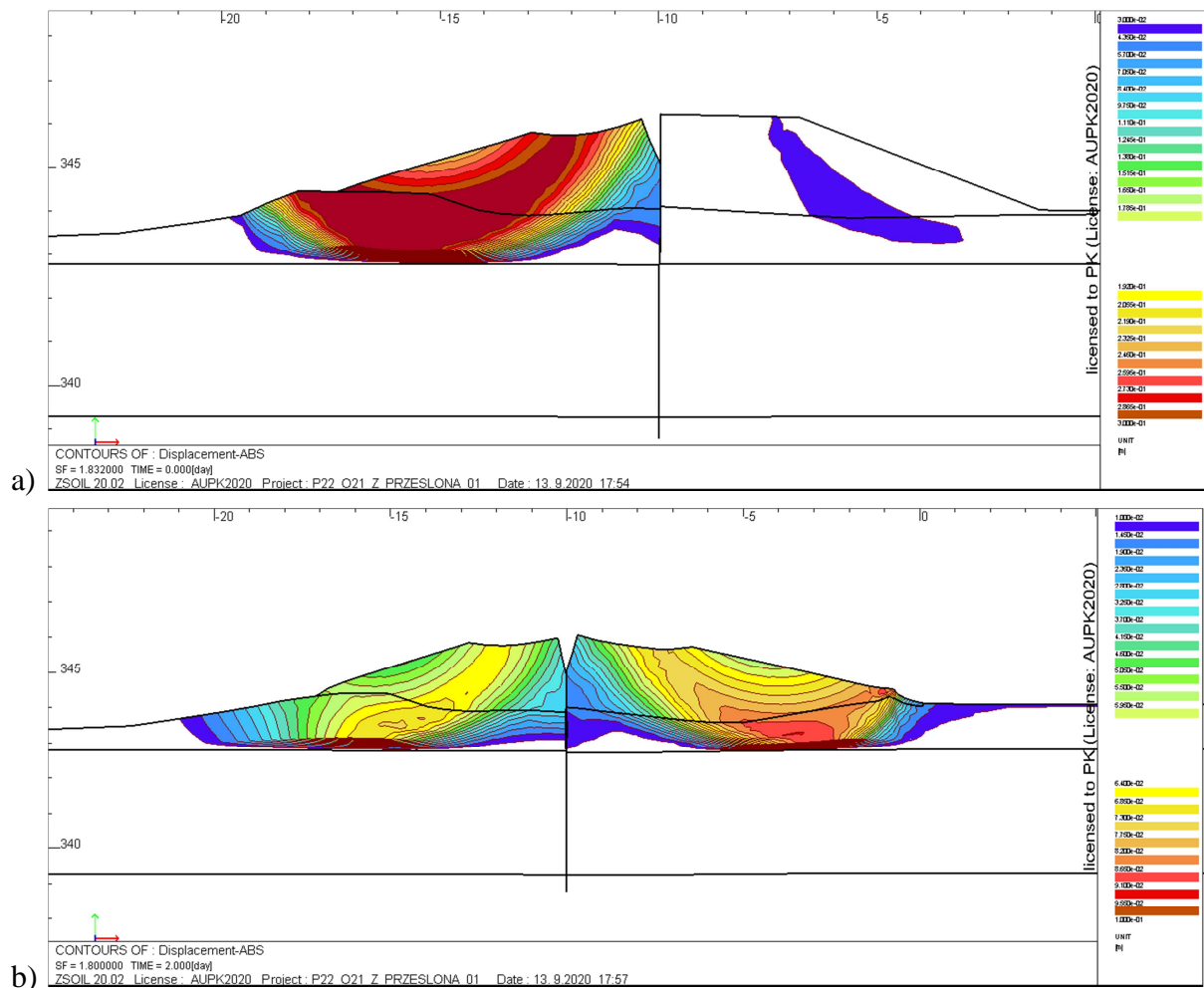
Możliwość wystąpienia przebiccia hydraulicznego sprawdzono w poziomie spągu warstwy małoprzepuszczalnej II. Stwierdzono iż ciśnienie filtracyjne wynosi przy NPP 15.1 kPa i jest mniejsze od pionowego naprężenia ściskającego wynoszącego 26.9 kPa tak więc nie występuje zagrożenie przebicciem.

Osiadania korony grobli (wywołane obciążeniem podłoża ciężarem grobli) wynoszą około 9 cm w przypadku przyjęcia miąższości warstw gruntów organicznych wg. otworu O-22 oraz około 4.6 cm w przypadku przyjęcia miąższości warstw gruntów organicznych wg. otworu O-21. Powyższe wartości - jako silnie zależne od modułu Younga  $E$  warstwy II (określonego szacunkowo) – należy traktować jako orientacyjne, jednak wskazujące na możliwość wystąpienia znacznych osiadań konstrukcji. W związku z tym zasadne jest wykonanie nasypu z nadwyżką wysokości by po osiadaniach zachował on wymagane wzniesienie ponad NPP.



Rys. 8. Rozkład ciśnień filtracyjnych przy NPP – przekrój P-22

Charakterystyczną postać utraty stateczności ilustruje Rys. 7.



Rys. 9. Postać utraty stateczności (powierzchnia poślizgu) – przekrój P-22 a) przy braku piętrzenia i przy NPP b) przy szybkim opróżnianiu zbiornika

#### 4 Wnioski końcowe

Wariant z korpusem grobli wykonanym z gruntu spoistego bez przesłony przeciwfiltracyjnej nie spełnia wymogów szczelności, występuje też zagrożenie przebiciem hydraulicznym. Wariant ten należy zdyskwalifikować.

W wariantcie z korpusem grobli wykonanym z gruntu sypkiego oraz przesłoną przeciwfiltracyjną dogłębną do warstwy łąw analizowane groble spełniają wymogi stateczności i szczelności pod warunkiem że spąg warstwy organicznej II nie znajduje się głębiej niż na poziomie 324.10 mnpm. Poziom ten należy zweryfikować na budowie. W przypadku gdy spąg warstwy organicznej II znajduje się głębiej należy ją wymienić pod



całym korpusem grobli oraz w pasie o szerokości co najmniej 3 m od podstawy skarpy odwodnej i odpowietrznej.

Do budowy korpusu grobli należy użyć pospółki, zagęszczonej do  $I_D=0.60$ , o zawartości frakcji poniżej 0.02 mm do 10% (celem uzyskania gruntu niewysadzinowego) – niedopuszczalne jest stosowanie pospółki gliniastej.

Przesłone przeciwfiltracyjną wykonaną z korony grobli należy bezzwzględnie dogłębić do warstwy mało przepuszczalnych ilów. Ponieważ w dokumentacji [3] większość otworów badawczych nie osiągnęła jej stropu położenie ww. warstwy należy zweryfikować na budowie.

W trakcie prac niezbędny jest nadzór geotechniczny. W przypadku stwierdzenia niezgodności w budowie podłoża (w stosunku do danych z dokumentacji [3]) należy bezzwłocznie zawiadomić projektanta.

#### **Wykorzystane akty prawne i literatura:**

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie.
2. Urbański A., Grodecki M., Kot A. : „Symulacje numeryczne w analizie wałów przeciwpowodziowych” - Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury 2016
3. Sikora M., Gołaszewska – Kos K., Kos J. : „Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w ramach inwestycji: „Pańska Góra-kompleksowe zagospodarowanie przestrzeni rekreacyjnej i parkowej”
4. PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”