

Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje	
Lokalizacja	Stopień Wodny Podgaje w 73+000 km rzeki Gwdy	
Dane ewidencyjne	dz. 3/5 obręb Podgaje dz. 3/6 obręb Podgaje dz. 4/8 obręb Podgaje	
Inwestor	ENEA Wytwarzanie Sp. z o.o. Świerże Górne 26-900 Kozienice	
Nr umowy	OWH-J-MO.2111.1.KZR-LD.2112.43.2019 z dnia 2.08.2019r.	
Stadium	Projekt budowlany	
Projektant	mgr inż. Gerard Graczyk	 Podpis
Opracowanie	mgr inż. Łukasz Cieszyński	 Podpis
Koncepcja	dr inż. Witold Sterpejkowicz-Wersocki	 Podpis
Data opracowania	23.12.2019	
Nr arch.	2/2019	
Nr egz.	1	

17

17

17

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	5
1. WSTĘP	5
2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	6
3. OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO	7
4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA.....	13
4.1 DRENAŻ NA ODCINKU OD STUDNI S-5 DO S-7	13
4.2 DRENAŻE NA ODCINKACH OD STUDNI S-8 DO S-12 I VII DO S-12.....	14
4.3 STUDNIE DRENARSKIE.....	16
4.4 DRENAŻ WARSTWOWY	17
4.5 WYLOTY DRENARSKIE.....	17
4.6. ODWODNIENIE TYMCZASOWE WYKOPÓW	18
4.7. PROPONOWANA KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA ROBÓT.....	24
5. WNIOSKI I ZALECENIA KOŃCOWE	25
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	27
RYS. 1 PLAN SYTUACYJNY	28
RYS. 2 RZUT POZIOMY CIĄGÓW DRENAŻOWYCH	29
RYS. 3 PROFILE PODŁUŻNE CIĄGÓW DRENAŻOWYCH	30
RYS. 4 PROFILE PODŁUŻNE CIĄGÓW DRENAŻOWYCH C.D.	31
RYS. 5 PROFILE PODŁUŻNE CIĄGÓW DRENAŻOWYCH C.D.	32
RYS. 6 PROFILE PODŁUŻNE CIĄGÓW DRENAŻOWYCH C.D.	33
RYS. 7 PRZEKRÓJ A-A PRZEZ DRENAŻ WARSTWOWY NA PRAWYM BRZEGU POZA OGRODZENIEM ELEKTROWNI.....	34
RYS. 8 TYPOWY PRZEKRÓJ DRENAŻU NA ODC. OD STUDNI S-5 DO S-7	35
RYS. 9 TYPOWY PRZEKRÓJ DRENAŻU NA ODC. OD STUDNI S-8 DO S-9	36
RYS. 10 TYPOWY PRZEKRÓJ DRENAŻU NA ODC. OD STUDNI S-10 DO S-12	37
RYS. 11 TYPOWA KONSTRUKCJA STUDNI.....	38
III. ZAŁĄCZNIKI	39
1. OBLICZENIA ODWODNIENIA TYMCZASOWEGO ZA POMOCĄ ZESPOŁU IGŁOFILTRÓW... 40	
2. KARTA TECHNICZNA – MASA IZOCHAN DYSPERBIT.....	42
3. KARTA TECHNICZNA – GEOWŁÓKNINY FILTRACYJNE TENCATE TS.....	44
4. KARTA TECHNICZNA – GEOKOMPOZYT DRENAŻOWY MACDRAIN M1101.	45
5. OPIS MATERIAŁU – GEOKRATA NEOWEB.....	46

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

I. Część opisowa

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu o umowę nr OWH-J-MO.2111.1.KZR-LD.2112.43.2019 z dnia 2.08.2019r pomiędzy ENEA Wytwarzanie z siedzibą w Świerżach Górnych, a Przedsiębiorstwem Remontowo-Budowlanym HYDRO-KOR Sp. z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej na potrzeby remontu instalacji drenażowej na prawym brzegu dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje. Zakres prac obejmuje analizę istniejącej dokumentacji technicznej oraz przyjęcie rozwiązań, których celem jest przywrócenie sprawności istniejącego systemu drenażowego.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

1. Przegląd okresowy obiektów budowlanych stopnia wodnego Podgaje na rz. Gwdzie, WSW hydrotechnika projektowanie, ekspertyzy Witold Sterpejkowicz-Wersocki, Sopot, sierpień 2017
2. Pomiary inwentaryzacyjne istniejącej instalacji drenażowej wykonane w dniu 08.08.2019 r. – materiały robocze,
3. Mapa zasadnicza 1:500 arkusz 343.231 2031, gm. Okonek woj. Wielkopolskie
4. Sprawozdanie z prac geologicznych wykonanych w rejonie elektrowni wodnej „Podgaje” usytuowanej na rzece Gwdzie w woj. pilskim, Przedsiębiorstwo Geologiczne Budownictwa Wodnego, 1982
5. Koncepcja odwodnienia roboczego elektrowni wodnej w Podgajach, IMGW, Warszawa, 1987
6. Odwodnienie dolnego stanowiska EW Podgaje, Dokumentacja powykonawcza, Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego Sp. z o.o., Poznań, 1993
7. Operat wodnoprawny: Elektrownia Wodna Podgaje, PROWOD, Piła, listopad 1998
8. Sokołowski J., Żbikowski A., Odwodnienia budowlane i osiedlowe, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1993

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

2. Charakterystyka obiektu

Stopień wodny Podgaje zlokalizowany w km 73 biegu rzeki Gwdy został wybudowany na przełomie lat 20. i 30. XX wieku. Składa się z następujących elementów: zbiornik, jaz główny, kanał derywacyjny, jaz na kanale derywacyjnym, elektrownia wodna. Woda do elektrowni doprowadzana jest kanałem derywacyjnym z odległego o ok. 900 m zbiornika. Rzędna zwierciadła wody górnej 105,40 m npm.

Kanał derywacyjny

Kanał służy do doprowadzenia wody ze zbiornika do elektrowni.

Charakterystyczne parametry kanału

Długość	900 m
Szerokość w dnie	6,0 m
Nachylenie skarp	1:2
Spadek podłużny dna (w kierunku elektrowni)	1,6 ‰
Maksymalny wydatek kanału przy $v=0,51$ m/s	29 m ³ /s
Napełnienie przy rzędnej 105,40 m npm	3,20 m

Konstrukcja kanału – główne elementy konstrukcyjne

Kanał konstrukcji ziemnej, na całej długości obustronnie obwałowany. Uszczelnienie w postaci ekranu glinowego, o grubości 0,35 m, w skarpach i dnie. W rejonie wlotu do elektrowni grubość ekranu większa. Ubezpieczenie skarp i dna kanału w postaci narzutu kamiennego na podsypce żwirowej.

Elektrownia wodna

Charakterystyczne parametry elektrowni

Przełyk instalowany turbin	$2 \times 14,5 \text{ m}^3/\text{s} = 29,0 \text{ m}^3/\text{s}$
Spad instalowany	9,30 m
Moc instalowana	2210 kW
Światło wlotu do komory turbiny	5,0 m
Rzędna progu na wlocie	100,90 m n.p.m.
Światło wylotu z komory turbiny	5,20 m

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

Rzędna płyty dennej na wylocie

93,10 m n.p.m.

Konstrukcja elektrowni – główne elementy konstrukcyjne i funkcjonalne. Monolityczna konstrukcja betonowa stanowiąca wloty, komory turbin i rury ssące z wylotami. Komora turbinowa typu zamkniętego, spiralna. Rury ssące konstrukcji betonowej z przeponą stalową. Ubezpieczenie górne (ponuru) w postaci płyt betonowych. Ubezpieczenie dolne (poszuru) w postaci narzutu kamiennego. Pomost roboczy konstrukcji żelbetowej. Zamknięcia ruchowe od wody górnej i dolnej stanowią po 2 zasuw o konstrukcji stalowo-drewnianej i świetle 5,20 m. Napęd zasuw ręczny i elektryczny. Zamknięcia remontowe (szandory) od górnej wody stanowią belki drewniane umieszczane w podwójnych wnękach. Zamknięć remontowych od strony wody dolnej brak. Rzędna progu zasuw na wlocie 100,90 m n.p.m. Rzędna progu zasuw na wylocie 93,10 m n.p.m.

Umocnienie prawego brzegu na odcinku o długości około 40 m dolnego stanowiska elektrowni stanowi ścianka szczelna Larssena z oczepem żelbetowym. Dalej brzeg umocniony został materacem gabionowym.

3. Ocena stanu istniejącego

Zasadniczym czynnikiem determinującym zjawiska filtracyjne w rejonie elektrowni jest zalegająca w podłożu wodonośna warstwa żwirów prowadząca wody pod ciśnieniem. Analizując rzędne ciśnień wskazywanych przez piezometry w rejonie elektrowni zauważyć można, że ciśnienia te stabilizują się na rzędnej około +99,50 m n.p.m. na prawym brzegu i około +99,00 m n.p.m. na lewym brzegu z lokalnymi obniżeniami, w miejscach gdzie zainstalowane są drenaże. Wpływ położenia wody w kanale derywacyjnym na zachodzące zjawiska filtracyjne jest mało zauważalny. Układ zwierciadła wody gruntowej wskazuje na filtrację odbywającą się w kierunku rzeki, która w przekroju elektrowni ma charakter silnie drenujący przyległe obszary. Istniejąca ścianka szczelna za wylotem z elektrowni, będąca umocnieniem prawego brzegu, stanowi przegrodę dla naturalnego spływu wód, powodując tym samym ich podpiętrzenie.

Istniejący drenaż na prawym brzegu przyległy do budynku elektrowni wodnej i ścianki szczelnej jest silnie rozbudowany. Funkcjonalnie składa się on z dwóch niezależnych ciągów. Pierwszy z nich położony jest w rejonie piezometru P-1 w bezpośredniej bliskości budynku elektrowni wodnej. Pod koniec 2012 r. przeprowadzono renowację tej części

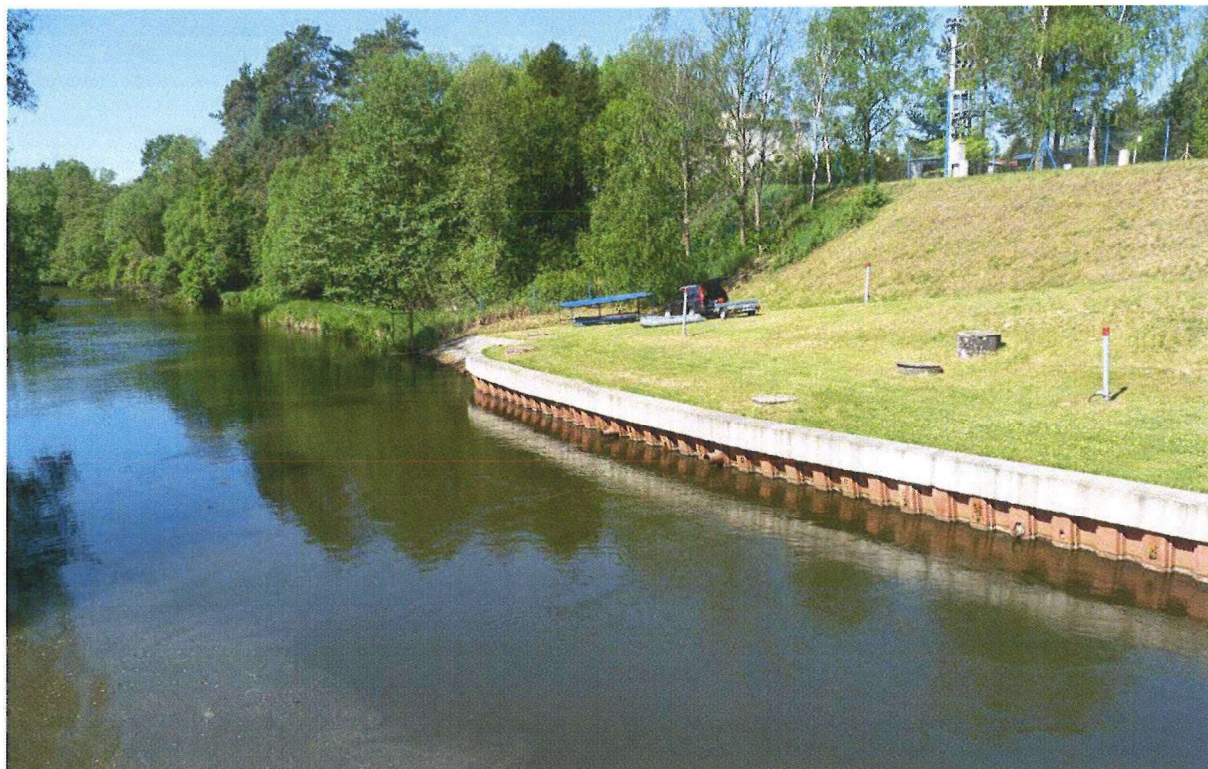
 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu дренаżu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

systemu дренаżowego, co przełożyło się w kolejnym roku na około 1,0 m spadek zw.w. w piezometrze P1. W kolejnych latach występowała jednak tendencja stałego wzrostu ciśnień. Ze względu na bardzo silne zasilanie od dołu z warstwy wodonośnych żwirów zasięg oddziaływania дренаżu jest lokalny i ogranicza się do terenu leżącego po prawej stronie budynku elektrowni.

Druga część systemu дренаżowego, której remont objęty jest niniejszym projektem, składa się z дренаżu poziomego z rur kamionkowych DN300, znajdujących się wzdłuż ścianki szczelnej na prawym brzegu oraz małosrednicowych rurek (DN14 mm, L=3 m, rozstaw 0,5 – 1,0 m) дренаżu pionowego, połączonych kolektorem poziomym i mających ujście przez otwory wycięte w brusach Larssena. Przegląd tej części wykazał, że w rurach kamionkowych zalega piasek (około 20-25% przekroju), złoże żelaza, korzenie roślin, kolejne odcinki rur są przemieszczone względem siebie, a w studzienkach miejscowo widoczne są gejzerki. W rejonie wylotu дренаżu za końcem umocnienia brzegu ścianką szczelną utworzył się stożek, świadczący o stałym wynoszeniu gruntu przez drenaż. Wyloty z drenów pionowych w brusach ścianki szczelnej, jak wynika z dokumentacji archiwalnej, w początkowym okresie prowadziły wodę z wydatkiem od 10÷50 l/min. Obecnie wypływ wody z tych otworów jest zahamowany (występują jedynie sączenia).

Stwierdzono ponadto, że uszkodzeniu uległ drenaż mający swój początek w studzience znajdującej się po prawej stronie korytka odwodnienia powierzchniowego, w podstawie skarpy prawego zbocza, na wysokości wiaty z łodzią. Woda w tej studzience stabilizuje się w przybliżeniu na powierzchni terenu. Efektem niedrożności дренаżu jest widoczne zabagnienie terenu (grzęzawisko) w rejonie wiaty z łodzią oraz poza ogrodzeniem terenu elektrowni.

Skutkiem postępujących procesów jest stopniowe zmniejszenie skuteczności дренаżu, rozluźnienie podłoża, pogorszenie stateczności skarp oraz wzrost ciśnień w piezometrach. Czynniki te uzasadniają konieczność podjęcia prac remontowych дренаżu, znajdującego się na prawym brzegu za wylotem z elektrowni wodnej.



Fot. 1a – Ogólny widok na prawy brzeg dolnego stanowiska EW Podgaje.



Fot. 1b – Ogólny widok na prawy brzeg dolnego stanowiska EW Podgaje.



Fot. 2 – Rura drenażowa - widoczne zapiaszczenie przewodu i przerost korzeni.



Fot. 3 – Rura drenażowa - widoczne kilkucentymetrowe przemieszczenia rur względem siebie.



Fot. 4 – Rura drenażowa - widoczne zapiaszczenie przewodu.



Fot. 5 – Rura drenażowa - widoczne związki żelaza wytrącone z wody gruntowej.



Fot. 6 – Wylot drenażu przy zakończeniu ścianki szczelnej - widoczny stożek usypowy z wyniesionego przez drenaż piasku.

Obecny stan techniczny drenażu na prawym brzegu poniżej wylotu z elektrowni wodnej wymaga podjęcia działań remontowych. Wysokie ciśnienia w warstwie wodonośnej zalegającej na głębokości powyżej 3-4 m, stabilizujące się powyżej poziomu terenu, przy jednoczesnej barierze swobodnego odpływu tych wód do rzeki w postaci ścianki szczelnej, są powodem ruchu wód gruntowych ku górze. Ruch ten jednak, odbywający się w kierunku przeciwnym do siły grawitacji, powoduje wynoszenie najdrobniejszych frakcji tworzących warstwę pospółki/piasku drobnego, przyczyniając się do rozluźnienia gruntu. Jednocześnie woda gruntowa ujmowana systemem drenażowym zawiera rozpuszczone sole żelaza, które w kontakcie z tlenem (powietrzem) ulegają utlenieniu i przybierają postać uwodnionej masy o rdzawej barwie, która powoduje kolmatację drenażu.

4. Projektowane rozwiązania

W związku ze stwierdzonym stanem technicznym drenażu na prawym brzegu projektuje się jego remont, zachowując dotychczasowy układ funkcjonalny, opierający się na połączeniu drenażu pionowego z drenażem poziomym.

4.1 Drenaż na odcinku od studni S-5 do S-7

Ten odcinek drenażu zlokalizowany jest w bezpośredniej bliskości ścianki szczelnej Larssena. Ciągi drenażowe od studni S-5 do S-6 oraz od studni S-7 do S-6 przewiduje się wykonać w wykopie szerokoprzestrzennym, przy czym osadzenie studni S-5, ze względu na jej bliskie położenie w stosunku do fundamentu pomostu roboczego, należy wykonać w wykopie obudowanym. Prace związane z osadzaniem studni oraz wykonywaniem poszczególnych odcinków drenażu należy wykonywać w osłonie odwodnienia tymczasowego z baterii igłofiltrów. Z uwagi na przepuszczalne podłoże i napięte zwierciadło wody gruntowej, stabilizujące się na wysokości około 2,8 m powyżej dna wykopu, należy liczyć się z intensywnym napływem wód gruntowych i możliwością wystąpienia kurzawki w przypadku niedostatecznego odwodnienia wykopu.

Prace należy rozpocząć od wykonania odcinka zrzutowego, tj. od osadzenia studni S-6 wraz z wylotem W-2 przez ściankę szczelną. Na tym odcinku nie przewiduje się warstw

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu дренаżu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

drenażowych, a rurę należy umieścić ze spadkiem na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu.

W dalszej kolejności należy osadzić studnię S-7 i S-5 oraz wykonać odcinki дренаżu pomiędzy tymi studniami, a studnią S-6. Prace te należy wykonywać odcinkami o długości dostosowanej do długości rury drenarskiej (6 m). Po wykonaniu na danym odcinku wykopu do rzędnej projektowanej należy wykonać dreny pionowe o średnicy 200 mm, głębokości 1,5 m poniżej dna wykopu i w rozstawie co 2,0 m. Przewiduje się wykonywanie tych drenów w rurze osłonowej o średnicy umożliwiającej wprowadzenie świdra i zagłębianie rury w miarę postępu robót. Po osiągnięciu głębokości 1,5 m rurę należy wypełnić kruszywem z jednoczesnym jej podciąganiem do góry. Po wykonaniu w ten sposób drenów pionowych na danym odcinku można przystąpić do układania 25 cm warstwy osłonowej дренаżu poziomego z piasku gruboziarnistego frakcji 0,8-2,0 mm, zachowując jej projektowany spadek podłużny. Zasadniczym elementem tego дренаżu jest rura drenarska PP SN8 TP DN300 mm z kruszywem keramzytowym frakcji 8/10-20 mm w osłonie z geowłókniny filtracyjnej TenCate TS40. Kruszywo keramzytowe należy wyprowadzić do rzędnej 96,50 m npm i zamknąć w geowłókninie na zakład o szerokości min. 30 cm. Zasyp z keramzytu w osłonie z geowłókniny należy wykonać bezpośrednio do ścianki szczelnej, przy czym dopuszcza się wypełnienie „kieszoni”, wynikających z kształtu brusów, materiałem luzem do spodu oczepu. Odstonięte podczas wykonywania prac otwory w brusach ścianki szczelnej należy zabezpieczyć przed wysypywaniem/wypłukiwaniem materiału przy użyciu geowłókniny. Celem użycia kruszywa z keramzytu budowlanego jest zmniejszenie parcia czynnego na ściankę szczelną, przy jednoczesnym utrzymaniu wysokich właściwości filtracyjnych materiału.

Przekrój normalny przez дренаż pokazano na rys. 3. Prace przy układaniu дренаżu należy wykonywać w wykopie suchym (odwodnionym). Nie dopuszcza się układania warstw filtracyjnych дренаżu i rur w niedostatecznie odwodnionym wykopie.

4.2 Drenaże na odcinkach od studni S-8 do S-12 i VII do S-12

Ciągi drenażowe od studni S-8 do S-12 oraz od studni nr VII do studni S-12, a także odcinek do wylotu W-3, przewiduje się wykonać w wykopie wąskoprzestrzennym. Prace

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

związane z osadzaniem studni oraz wykonywaniem poszczególnych odcinków drenażu należy wykonywać w osłonie odwodnienia tymczasowego z baterii igłofiltrów.

Prace na tym odcinku drenażu należy rozpocząć od osadzenia studni S-9 wraz z wylotem W-3. Następnie osadzić studnię S-12. W dalszej kolejności należy wykonać odcinek drenażu poziomego pomiędzy studniami S-9 i S-12 oraz drenaże biegnące w kierunku ogrodzenia (ślepe) o długościach 5,0 i 7,0 m, mające ujście odpowiednio w studniach S-12 i S-9. Zlokalizowana w pobliżu projektowanej studni S-12 studnia nr VII w wyniku prawdopodobnego załamania drenażu, odbierającego wodę z tej studni jest obecnie studnią bezodpływową. Studnia ta podlega zachowaniu, a w celu umożliwienia odpływu projektuje się jej połączenie ze studnią S-12 i odprowadzenie wody poprzez studnię S-9 do wylotu W-3.

W dalszej kolejności należy osadzić studnie S-8, S-11 oraz S-10, a następnie odcinki drenażu pomiędzy wykonanymi uprzednio studniami.

W osi ciągów drenażowych pomiędzy studniami S-8 - S-9, S-10 - S-11 i S-11 - S-12 należy wykonać również drenaż pionowy o konstrukcji analogicznej jak zaprojektowany w ciągu drenażowym wzdłuż ścianki szczelnej.

Konstrukcja drenażu poziomego na wymienionych w nagłówku odcinkach, polega na ułożeniu w przygotowanym i odwodnionym wykopie o odpowiednim spadku podłużnym 20 cm warstwy przejściowej z piasku gruboziarnistego frakcji 0,8-2,0 mm, geowłókniny filtracyjnej TenCate TS40 oraz rury drenarskiej PP SN8 TP DN300 mm z kruszywem żwirowym frakcji 8-16 mm. Rura drenarska musi być ułożona na 20 cm zagęszczonej warstwie żwiru z zachowaniem projektowanego spadku podłużnego. Ewentualne zagłębienia przed położeniem rury należy uzupełnić żwirem. Rurę drenażową wprowadza się na odległość 5-10 cm do środka studni (poza wewnętrzne lico ściany studni). Przed wprowadzeniem rury do studni, w miejscu jej przejścia przez ścianę studni, wykonać zabezpieczenie poprzez nawinięcie na rurę kilku warstw z pasa geowłókniny filtracyjnej o szerokości ok. 30 cm. Po ułożeniu rury w wykopie należy zasypać ją żwirem sortowanym frakcji #8-16 mm z jednoczesnym formowaniem 20 cm warstwy piasku gruboziarnistego przy ścianach wykopu (za pomocą przestawnych blaszanych szalunków). Kruszywo żwirowe, objęte geowłókniną, należy zamknąć tym materiałem na zakład, wynoszący min. 30 cm. Pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym (piaszczysto-

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

żwirowym), a ostatnie 15 cm do powierzchni terenu - ziemią urodzajną i obsiać trawą. Przekroje normalne przez drenaż pokazano na rys. 4, 5 i 6. Prace przy układaniu drenażu należy wykonywać w wykopie suchym (odwodnionym). Nie dopuszcza się układania warstw filtracyjnych drenażu, geowłókniny i rur w niedostatecznie odwodnionym wykopie.

Zastosowana geowłóknina TenCate TS jest materiałem z włókien ciągłych, mechanicznie wzmacnianych w procesie igłowania, co zapewnia jej odpowiednią wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne. Posiada również wysoką wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do materiału. Wykonana w 100% z polipropylenu stabilizowanego przeciw promieniowaniu UV. Geowłóknina stanowi istotny element składowy systemu zaprojektowanego systemu drenażowego, gdyż z jednej strony jest ochroną drenażu przed zamuleniem, a z drugiej - chroni grunt znajdujący się wokół drenażu przed wynoszeniem go wraz z płynącą wodą do drenażu, co wiąże się z rozluźnieniem podłoża. Z tego względu podczas montażu należy zwrócić szczególną uwagę na to, żeby geowłóknina została ułożona bez fałd i zagięć, z zachowaniem odpowiednich zakładów, bez rozdarć i otworów. Należy chronić geowłókninę od zabrudzeń spowodowanych tzw. „brudnym montażem” np. od niewyczyszczonych butów, błota, zapraw cementowych, itp. Kolejne arkusze geowłókniny należy układać na zakład wynoszący co najmniej 30 cm. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, żeby nie pozostawić miejsc nieosłoniętych od występującej warstwy gruntu, tak aby kruszywo żwirowe/keramzytowe było trwale zabezpieczone przed zamuleniem.

4.3 Studnie drenarskie

Studnie drenarskie należy wykonać z prefabrykatów betonowych z betonu o parametrach nie gorszych niż: klasa betonu C35/45, klasa wodoszczelności W-8 i nasiąkliwość do 5%.

Studnia drenarska składa się z płyty dennej, kręgów studziennych, pokrywy typu lekkiego z otworem oraz włazu żeliwnego DN625 kl.A125.

Studnie posadowić należy bezpośrednio na wyrównanym i zagęszczonym gruncie rodzimym. Podłoże pod studniami należy doziarnić żwirem frakcji #2-8 mm (względnie #8-16 mm) poprzez jego zmieszanie z gruntem rodzimym podłoża i zagęszczenie. Przy

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

montażu kolejnych elementów studni należy bezwzględnie zwrócić uwagę na równomierne nakładanie elementów na siebie. Do tego celu służą specjalne chwytaki zapewniające wypoziomowanie montowanego elementu. Połączenie takie jest szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych.

Studnie należy wyposażyć w żeliwne stopnie włączowe rozmieszczone równomiernie na wysokości studni w rozstawie co 25 cm, zapewniając prawidłowy układ ciągu osadzanych naprzemiennie stopni.

W celu ochrony przed wilgocią/wodą gruntową, betonowe elementy studni mające kontakt z gruntem należy zabezpieczyć od zewnątrz przez naniesienie 1 warstwy masy gruntującej i 1 warstwy masy asfaltowo-kauczukowej powłokowej. Zabezpieczenie przeciwwilgociowe wykonać masą IZOCHAN Dysperbit. Masę nanosić na czyste i suche podłoże betonowe pędzlem/szczotką warstwą o grubości min. 1 mm. W celu usprawnienia wykonywania drenażu należy wykonać zabezpieczenie przed wbudowaniem w miejsce docelowe. Konstrukcję studni pokazano na rys. 11

4.4 Drenaż warstwowy

Za ogrodzeniem elektrowni projektuje się wycięcie krzaków i zarośli w paśmie 6,0m, wyrównanie terenu oraz wykonanie warstwy drenażowej. Przekrój przez projektowaną warstwę drenażową przedstawiono na rys. 7. Składa się ona z geokompozytu drenażowego MACDRAIN M1101 ułożonego na wyrównanym podłożu. Na rozścielony geokompozyt (zakłady min 50 cm) usypuje się warstwę filtracyjną ze żwiru frakcji 8-16 mm. Na zagęszczoną i wyrównaną warstwę filtracyjną układa się geokratę typu NEOWEB o małych komórkach i wysokości 10 cm wypełnioną kruszywem naturalnym 2-8 mm, również zagęszczonym, która będzie stanowić docelową powierzchnię terenu i umożliwiać dogodny dostęp do brzegu rzeki dla kajakarzy.

4.5 Wyloty drenarskie

Wylot W-2 oraz W-3 pozostają bez zmian i nie podlegają wymianie. W ramach konserwacji należy je oczyścić poprzez płukanie ciśnieniowe w celu usunięcia zalegających drobin piasku oraz złożeń żelaza wewnątrz rur.

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu дренаżu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

4.6. Odwodnienie tymczasowe wykopów

Prace związane z wymianą дренаżu wymagać będą obniżenia zwierciadła wody gruntowej oraz wykonania wykopów szerokoprzestrzennych lub szalowanych z rozparciem. W podłożu zalegają dobrze przepuszczalne pospółki i żwiry, dla których przyjęto średni współczynnik filtracji $k = 46,8 \text{ m/d}$.

Założono, że odwodnienie tymczasowe wykonywane będzie za pomocą baterii igłofiltrów. Projektuje się etapowe odwodnienie pojedynczych odcinków wykopu pomiędzy sąsiednimi studniami o długości nie przekraczającej długości pojedynczego odcinka rury. Przyjęto z pewnym zapasem obszar odwadniany igłofiltrami o przybliżonych wymiarach w planie $2,2 \times 12,0 \text{ m}$. Łączny wydatek zespołu igłofiltrów oszacowano na $Q = 1520 \text{ m}^3/\text{d} = 63,3 \text{ m}^3/\text{h}$. Zgodnie z informacją przedstawioną w p. 3 niniejszego opracowania należy się spodziewać silnego napływu wód gruntowych w poziomie dna wykopu i możliwości wystąpienia kurzawki. Poprawne wykonanie zaprojektowanej instalacji drenażowej uwarunkowane jest odwodnieniem wykopu.

Parametry techniczne igłofiltrów

Do odwodnienia wykopów przewiduje się zastosowanie instalacji igłofiltrowej. Igłofiltry należy osadzić za pomocą wpłukiwania rurą wpłukującą DN108 mm do głębokości 4,0 - 4,5 m p.p.t.

Obliczenia wykazały, że do osiągnięcia pożądanej depresji w wykopie należy zainstalować igłofiltry o średnicy 50 mm i długości części filtrowej 1,00 m w ilości 20 szt. na dany etap realizacji robót. Igłofiltry należy rozmieścić wzdłuż odwadnianego odcinka wykopu, w odległości do 50 cm od linii obudowy wykopu (po zewnętrznej stronie ściany). Dodatkowo zainstalować można po 3 igłofiltry wokół studni, które uruchomione zostaną okresowo w razie potrzeby podczas osadzania studni.

Dla odwodnienia depresyjnego przyjęto stosowanie igłofiltrów elastycznych PE o długości całkowitej 6 m, średnicy 50 mm i długości filtra 1000 mm, wraz z agregatami pompowymi typu AJ-81 lub innymi równoważnymi.

Instalacja igłofiltrów

Igłofiltruje się w gruncie metodą wpułkiwania za pomocą rur wpułkujących połączonych z pompą do wpułkiwania lub hydrantem. Do wpułkiwania stosować rurę wpułkującą (obsadową) średnicy DN 108 mm. Typowa kolejność czynności instalowania igłofiltru jest następująca:

- a) połączyć rurę wpułkującą z pompą do wpułkiwania przy pomocy węża wpułkującego,
- b) posadowiając igłofiltr rurą wpułkującą przy pomocy dźwigu należy przytrzymać rurę na linii dźwigu 15-20 cm nad miejscem posadowienia igłofiltru,
- c) włączyć pompę do wpułkiwania,
- d) w momencie wypływu wody z rury wpułkującej zdjąć rurę z podpory i opuścić na grunt,
- e) prawidłowy przebieg opuszczania (pograżania w grunt) rury wpułkującej charakteryzuje się równomiernym wypływem wody wokół rury. Uzyskuje się to poprzez manewrowanie rurą wpułkującą (ruchy pionowe i koliste),
- f) po wpułkaniu rury wpułkującej na wymaganą głębokość należy przerwać dopływ wody i przez chwilę trzymać rurę w tym położeniu, nie dopuszczając do jej dalszego zagłębienia,
- g) odłączyć wąż wpułkujący od rury wpułkującej,
- h) jeżeli z rury wpułkującej po odłączeniu węża wpułkującego wypływa woda, należy rurę unosić powoli do góry, aż do momentu zlikwidowania wypływu,
- i) wprowadzić igłofiltr do rury na pełną głębokość zwracając uwagę, aby nie uszkodzić siatki filtra,
- j) przytrzymując (wciskając lekko w rurę) igłofiltr, wyciągnąć rurę wpułkującą z gruntu,
- k) przy wyciąganiu rury obsadowej należy zwrócić uwagę, aby nie wyciągnąć igłofiltru z obsypki. Przytrzymywanie rury wpułkującej DN 108 podczas wpułkiwania i jej wyciągania przeprowadza się za pomocą dźwigu (lina zaczepiona o specjalny uchwyt na rurze) lub ręcznie przy pomocy pętli wykonanych z lin konopnych lub pasków klinowych.

Pobór wody do wpułkiwania igłofiltrów może odbywać się z kanału derywacyjnego lub dolnego stanowiska elektrowni, po doprowadzeniu jej w rejon wymagający odwodnienia. Podczas wpułkiwania igłofiltrów należy obserwować wynoszony z otworu grunt i szybkość pogrążania. Na tej podstawie można orientacyjnie określić rodzaj gruntów zalegających w podłożu. Przy wpułkiwaniu w grunty piaszczyste dookoła rozmywanego otworu osadzają się cząstki piasku. Przy pogrążaniu w gliny lub pyły wypływająca woda jest mętna, a cząstki gruntu nie osadzają się dookoła otworu. W przypadku nawiercenia glin lub pyłów, w pobliżu docelowej rzędnej instalacji igłofiltru, wpułkiwanie należy przerwać, aby część filtrująca założona była w warstwie wodonośnej.

Montaż kolektora ssącego

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wpułkanych igłofiltrów bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu, ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w pobliżu złącz odcinków. Odcinki kolektora ssącego należy układać końcówkami z kształtką zewnętrzną (zapięciem dźwigniowym) w kierunku agregatu. Wszystkie króćce kolektora służące do połączenia z igłofiltrami powinny być skierowane do góry. Montaż kolektora ssącego (poszczególnych odcinków kolektora, łączników elastycznych, łuków, zaślepek) dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni. Zmianę kierunku ułożenia kolektora uzyskuje się przez zastosowanie łącznika elastycznego lub łuków. Przedłużenie kolektora w miejscach, w których igłofiltry nie są wymagane wykonać stosując rury przelotowe. Koniec kolektora zamknąć zaślepką.

Połączenie igłofiltrów z kolektorem ssącym

Zainstalowanie (posadowione) w gruncie igłofiltry łączy się z kolektorem ssącym za pomocą gumowych uszczelki typu „O”. W tym celu na końcu igłofiltrów nakłada się w/w uszczelki, przesuwając je na odległość 4-5 cm od końca igłofiltru, po czym igłofiltr wraz z uszczelką wciska się prostopadle w króćce kolektora. Igłofiltry z kolektorem ssącym należy łączyć w ten sposób, aby wysokość wszystkich łuków igłofiltrów nad kolektorem była jak najmniejsza i jednakowa. W przypadku płytko posadowionych igłofiltrów można to

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

osiągnąć poprzez przesunięcie kolektora w stosunku do wpłukanych igłofiltrów. Przy stosowaniu mniejszej ilości igłofiltrów niż ilość króćców na kolektorze wolne króćce należy zaślepić korkami gumowymi.

Połączenie kolektora ssącego z agregatem

Do połączenia zmontowanej instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym stosuje się łącznik elastyczny i króciec kołnierzowy.

Eksploatacja instalacji

Zalecane jest, aby pierwszy okres eksploatacji instalacji igłofiltrowej (od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji) prowadzony był pod nadzorem. W okresie tym sprawdza się zaprojektowane warunki pracy instalacji igłofiltrowej (głębokość posadowienia igłofiltrów, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu, wydatek itp.) i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany. Dalsza eksploatacja i kontrola pracy instalacji igłofiltrowej może być prowadzona pod nadzorem przeszkolonych pracowników. Kontrolę pracy instalacji ułatwiają półprzeźroczyste igłofiltry oraz urządzenia kontrolno-pomiarowe, takie jak: wakuometry, piezometry, wodomierze. Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerwy w pompowaniu wody.

Demontaż instalacji

Kolejność czynności przy demontażu instalacji igłofiltrowej po zakończeniu pracy (odwodnienia) i wyłączenia agregatu:

- odłączyć łącznik elastyczny od agregatu,
- odłączyć igłofiltry od kolektora przez ich wyciągnięcie z króćców,
- zdjąć uszczelki gumowe z igłofiltrów, wyjąć korki króćców i zabezpieczyć,
- zdemontować kolektor,
- wyciągnąć igłofiltry z gruntu,
- zdemontować (wyjąć) wszystkie uszczelki gumowe ze złącz.

Wszystkie elementy instalacji igłofiltrowej należy po demontażu obmyć wodą, oczyścić i zabezpieczyć do dalszego użytkowania. Podczas demontażu, czyszczenia, transportu i

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

składowania elementów instalacji należy zwracać szczególną uwagę, by nie uszkodzić powierzchni, które współpracują z uszczelkami gumowymi.

Informacja o bezpieczeństwie i higienie pracy

Przy posługiwaniu się instalacjami igłofiltrowymi obowiązują przepisy BHP, takie jak przy pracach budowlanych (prace ziemne, fundamentowe itp.) i transportowe.

Osoby pracujące przy instalowaniu i eksploatacji instalacji igłofiltrowych muszą być wyposażone w hełmy ochronne, ubrania robocze, nieprzemakalną kurtkę, buty gumowe i rękawice. Ponadto należy:

- zabezpieczyć skarpy wykopów przed ewentualnym obsunięciem przy wpłukiwaniu igłofiltrów,
- nie posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi,
- sprawdzić szczelność i pewność połączeń oraz zlikwidować ewentualne załamania przewodów doprowadzających wodę do rury obsadowej,
- zabezpieczyć stateczność kolektora ssącego instalacji igłofiltrowej na czas eksploatacji.

Przy wpłukiwaniu igłofiltrów oraz podczas eksploatacji instalacji odwodnieniowej obowiązują odpowiednie przepisy BHP dotyczące obsługi pomp, silników elektrycznych i spalinowych itp. Podczas wpłukiwania igłofiltrów, montażu i demontażu instalacji, należy zachować ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

Agregat pompowy. Zasilanie w energię elektryczną.

Zestaw igłofiltrów winien być obsługiwany agregatem pompowym AJ – 81 lub równoważnym. W agregacie zastosowane są dwie pompy wodne typu 65 PM 150 i 100 PJM 250 o mocach 4 kW i 5,5 kW przy obrotach 2900 i 1450 1/min oraz strumienica pełniąca rolę pompy próżniowej. Agregat pompowy powinien być ustawiony jak najbliżej zwierciadła wód gruntowych. Zgodnie z instrukcją obsługi agregatu pompowego przy spodziewanym dopływie wody z gruntu nie przekraczającym 20 m³/h stosuje się I-szy wariant pracy agregatu, tj. praca pompy 65 PM 150: $Q_p = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{\max} = 10 \text{ m}$, $N_s = 4,0 \text{ kW}$. W drugim wariantcie pracy agregatu pompowego pracuje pompa 100 PJM 250 o parametrach: $Q_p = 70 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{\max} = 20 \text{ m}$, $N_s = 5,5 \text{ kW}$. W trzecim wariantcie pracy agregatu

pracują dwie w/w pompy uzyskując parametry: $Q_p = 87 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{\max} = 20 \text{ m}$, $N_s = 9,5 \text{ kW}$. Zapotrzebowanie na energię elektryczną nie powinno przekroczyć 10 kW. W związku z koniecznością prowadzenia odwodnienia stałego należy zabezpieczyć drugie źródło zasilania lub agregat o równoważnych parametrach z silnikiem spalinowym.

Zrzut wody.

Zrzut wody należy wykonać poprzez skrzynię umożliwiającą kontrolę: objętości odprowadzanej wody (np. przelew trójkątny) oraz czy wraz z wodą nie są pompowane drobne cząstki gruntu. Separator może być wykonany w postaci otwartego zbiornika betonowego, stalowego lub plastikowego. Przewiduje się zrzut wody na dolne stanowisko elektrowni. Jako, że wody z odwodnienia wykopu będą przepływały przez separator, a ponadto są to te same wody, które w sposób naturalny zasilają rzekę, ich zrzut nie spowoduje wystąpienia negatywnych zjawisk. Projekt technologiczny instalacji sieci odprowadzającej wodę na placu budowy (pompy, rurociągi) wykona Wykonawca odwodnienia w uzgodnieniu z Inwestorem oraz autorami niniejszego projektu.

Monitoring.

W celu kontroli oddziaływania systemu odwodnienia wykopu na sąsiadujące obiekty poza obrysem wykopu należy codziennie kontrolować poziom zwierciadła wody w piezometrach zlokalizowanych w rejonie elektrowni, w okresie prowadzenia odwodnienia. Należy prowadzić również pomiar wydatku wody ujmowanej zestawem igłofiltrów. Pomiaru tego należy dokonywać na przelewie skrzyni separatora. Dopuszcza się również inny sposób pomiaru, np. za pomocą wodomierza zainstalowanego na rurociągu tłocznym. Pomiar grubości warstwy wody na przelewie kontrolnym i/lub pomiar wodomierza, wykonywać 1 raz dziennie z odnotowaniem godziny z dokładnością do 1 minuty.

Wszystkie pomiary wydatku i podciśnienia instalacji, awarie, okresowe wyłączenia, zapowietrzenie itp., oraz pomiary położenia zwierciadła wody w sieci punktów obserwacyjnych należy notować na bieżąco w Dzienniku Pomiarów Systemu Odwodnienia.

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu дренаżu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

4.7. Proponowana kolejność wykonywania robót.

Ze względu na ograniczone miejsce wykonywania robót oraz specyfikę prac odwodnieniowych, proponuje się przyjęcie następującej kolejności wykonywania robót objętych niniejszą dokumentacją projektową:

a) Drenaż warstwowy

W ramach robót przygotowawczych w miejscu projektowanego дренаżu warstwowego należy usunąć krzaki, zarośla oraz zdemontować ogrodzenie. Prace docelowe należy rozpocząć od wykonania palisady od strony skarpy i rzeki oraz usunięcia wierzchniej warstwy gruntu do głębokości umożliwiającej wykonanie дренаżu wg opisu przedstawionego w p. 4.4. Po wykonaniu дренаżu warstwowego należy odbudować ogrodzenie terenu elektrowni.

b) Ciągi drenażowe

Prace związane z robotami przy ciągach drenażowych można podzielić na 3 etapy:

Etap 1:

- wymiana studni S-9 wraz z wykonaniem ślepego odcinka дренаżu w kierunku ogrodzenia (południowo-zachodnim),
- wymiana studni S-12 wraz z wykonaniem ślepego odcinka дренаżu w kierunku ogrodzenia (południowo-zachodnim) oraz połączenie pomiędzy studniami S-9 i S-12,
- wykonanie odprowadzenia wód ze studni nr VII (do zachowania) do studni S-12.

Etap 2:

- wymiana studni S-8 i S-11 wraz z połączeniem między nimi,
- wykonanie дренаżu na odcinku od studni S-9 do studni S-8 oraz ślepego odcinka дренаżu, mającego ujście w studni S-8,
- wykonanie дренаżu na odcinku od studni S-11 do studni S-12,
- wymiana studni S-10,
- wykonanie дренаżu na odcinku od studni S-11 do studni S-10.

Etap 3:

- wymiana studni S-6, S-5, S-7,

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

- wykonanie drenażu na odcinku od studni S-6 do studni S-5,
- wykonanie drenażu na odcinku od studni S-6 do studni S-7.

5. Wnioski i zalecenia końcowe

1. Celem projektowanych prac jest przywrócenie sprawności istniejącej instalacji drenażowej na prawym brzegu za wylotem z elektrowni wodnej Podgaje. Efektem tych działań będzie obniżenie ciśnień filtracyjnych w strefie przyległej do umocnienia brzegu za pomocą ścianki szczelnej oraz likwidacja występującego obecnie piaszczenia drenażu.
2. Do prawidłowego wykonania robót objętych niniejszą dokumentacją projektową niezbędna będzie osłona odwodnienia tymczasowego z baterii igłofiltrów. Należy spodziewać się intensywnego napływu wód gruntowych do wykopów pod ciągi drenarskie i związanych z tym problemów wykonawczych odwodnienia tymczasowego. Wykonawca zobowiązany jest do zgromadzenia przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych geowłókniny filtracyjnej, kruszywa żwirowego oraz odpowiedniego sprzętu do wykorzystania w razie wystąpienia sytuacji awaryjnej, polegającej na niekontrolowanym wypływie wody, połączonym z wynoszeniem gruntu.
3. Wykopy pod ciągi drenarskie należy wykonywać w wykopach wąskoprzestrzennych z obudową i rozparciem. Szczegóły dobierze Wykonawca w zależności od posiadanych szalunków. Maksymalna głębokość wykopu nie przekracza 2,5 m. Odcinek drenażu wzdłuż ścianki szczelnej (studnie S-5, S-6, S-7) przewiduje się wykonać w wykopie szerokoprzestrzennym. W przypadku niestateczności, skarpy należy lokalnie obudować ścianką z brusów GZ-4 wciskanych.
4. Ostateczny dobór frakcji warstw filtracyjnych drenażu, w tym dobór kruszywa do drenów pionowych, podany zostanie po wykonaniu wykopu i określeniu rodzaju gruntu w podłożu drenażu.
5. Do zasypu warstw drenażowych stosować grunt pochodzący z wykopu, wyłącznie o frakcjach piaszczysto-żwirowych. Nie dopuszcza się zasypki z gruntów zawierających frakcje pylaste, gruntów spoistych lub organicznych.

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu дренаżu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

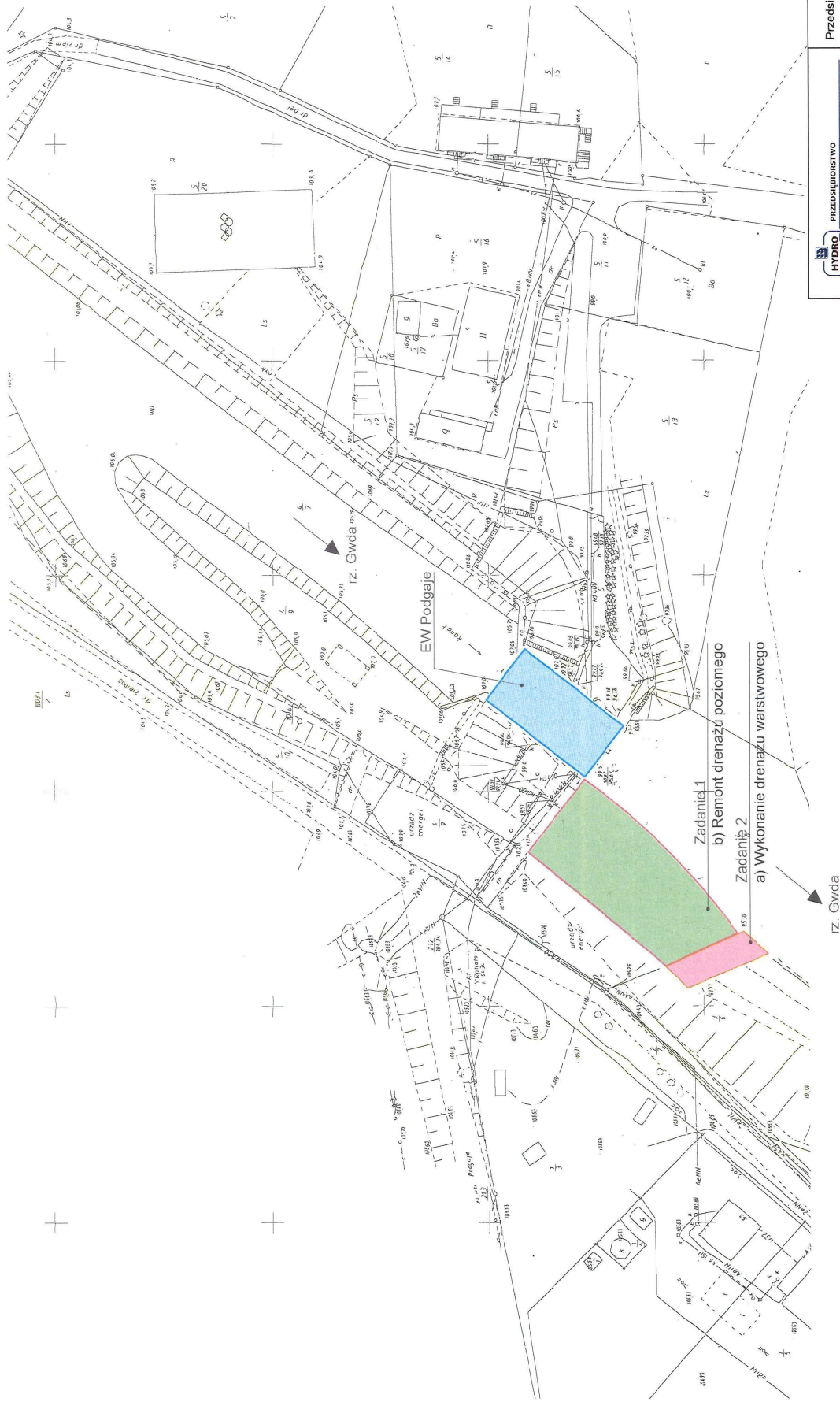
6. Wykop pod drenaż pomiędzy poszczególnymi studniami należy wykonywać w odcinkach nie dłuższych niż 10 m, tj. umożliwiających ułożenie jednego segmentu rury drenażowej o długości 6 m.
7. Na trasie drenażu lub w jego sąsiedztwie zlokalizowane są piezometry i repery kontrolowane. Prace należy prowadzić w ten sposób, aby nie doszło do ich uszkodzenia. W przypadku uszkodzenia/zniszczenia piezometru lub reperu, Wykonawca zobowiązany jest do jego odbudowy. Odbudowie podlegają również inne elementy należące do Inwestora, w szczególności nawierzchnie, instalacje, konstrukcje, które uległy uszkodzeniu/zniszczeniu w wyniku prowadzonych robót budowlanych.
8. Trwałość i niezawodność działania drenażu zależna jest od staranności ich wykonania. Należy zachowywać prostoliniowy przebieg drenażu oraz projektowane spadki podłużne. Poszczególne jego elementy należy starannie łączyć ze sobą.
9. Prace budowlane objęte niniejszą dokumentacją projektową należy wykonywać przy obniżonym poziomie piętrzenia na górnym stanowisku elektrowni do rzędnej 104, 80 m n.p.m., tj. do rzędnej minimalnego roboczego poziomu piętrzenia (z wyłączeniem prac związanych z wykonaniem drenażu warstwowego).
10. Zaleca się, aby prace wymagające odwodnienia, prowadzone były w okresie występowania niższych stanów wody gruntowej, tj. od maja do września.
11. W przypadku wprowadzania zmian, wystąpienia trudności materiałowych lub wykonawczych dalsze prace należy uzgodnić z autorami projektu w porozumieniu z Inwestorem.

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

II. Część rysunkowa

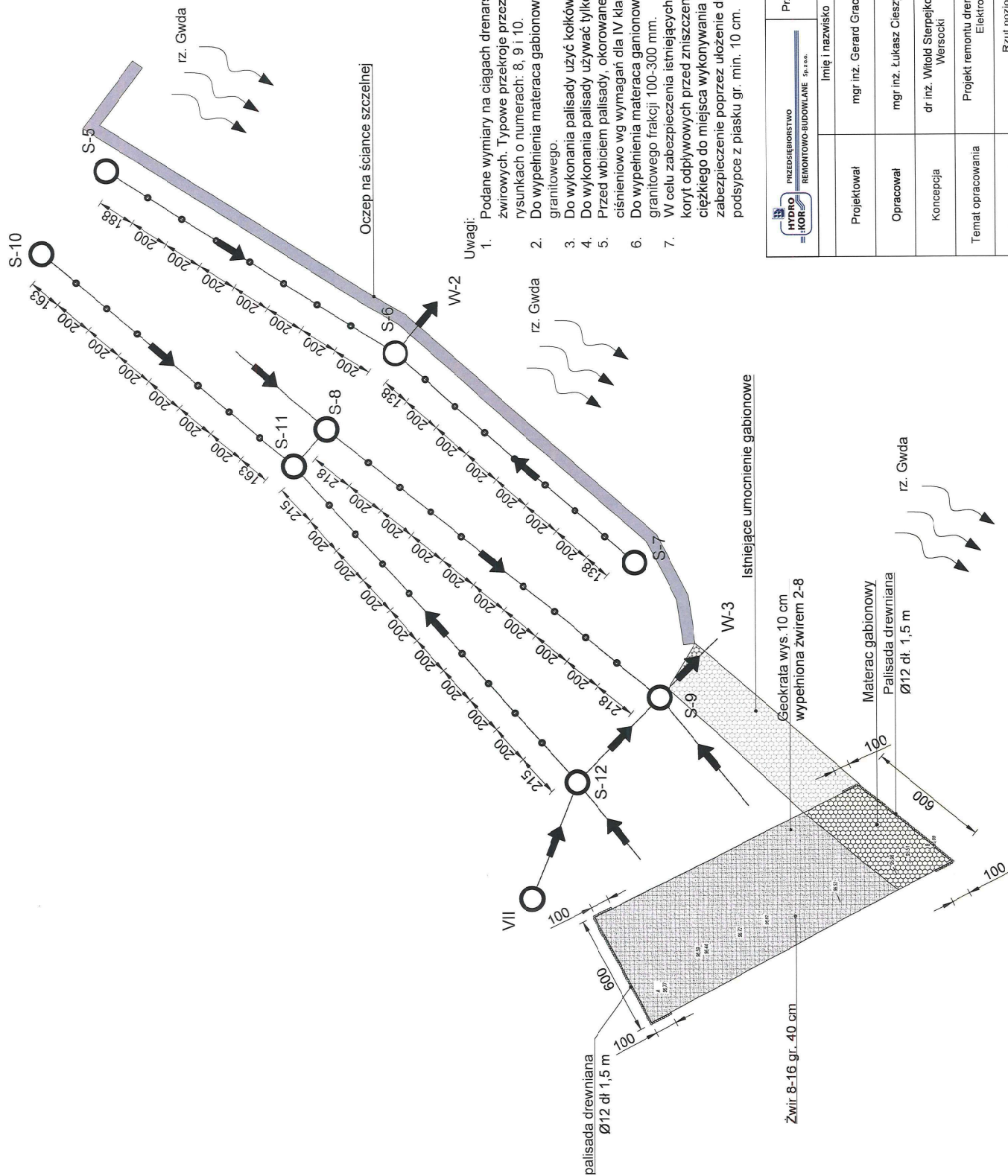
- Rys. 1 Plan sytuacyjny
- Rys. 2 Rzut poziomy ciągów drenażowych
- Rys. 3 Profile podłużne ciągów drenażowych
- Rys. 4 Profile podłużne ciągów drenażowych c.d.
- Rys. 5 Profile podłużne ciągów drenażowych c.d.
- Rys. 6 Profile podłużne ciągów drenażowych c.d.
- Rys. 7 Przekrój A-A przez drenaż warstwowy na prawym brzegu poza ogrodzeniem elektrowni
- Rys. 8 Typowy przekrój drenażu na odc. od studni S-5 do S-7
- Rys. 9 Typowy przekrój drenażu na odc. od studni S-8 do S-9
- Rys. 10 Typowy przekrój drenażu na odc. od studni S-10 do S-12
- Rys. 11 Typowa konstrukcja studni

Plan sytuacyjny Elektrownia Wodna Podgaje



PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.		Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane Hydro-Kor Sp. z o.o.	
Projektował	Imię i nazwisko	Podpis	
Opracował	mgr inż. Gerard Graczyk	<i>Graczyk</i>	
Koncepcja	mgr inż. Łukasz Cieszyński	<i>Cieszyński</i>	
Temat opracowania	dr inż. Witold Sterpek-Wersocki	<i>Sterpek</i>	
Nazwa rysunku	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje		
Stadium	Plan sytuacyjny		
Data: 25.11.2019	Skala: -	Rys. nr. 1	Str. 28

Rzut poziomy ciągów drenażowych oraz powierzchniowego Skala 1:200



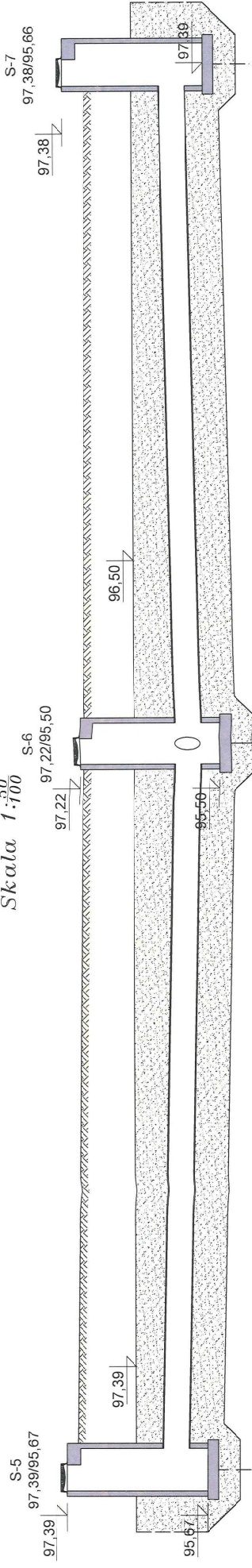
Uwagi:

1. Podane wymiary na ciągach drenarskich dotyczą rozstawu kolumn żwirowych. Typowe przekroje przez poszczególne ciągi pokazano a rysunkach o numerach: 8, 9 i 10.
2. Do wypełnienia materia gąbionowego użyć łamanego kamienia granitowego.
3. Do wykonania palisady użyć kółek sosnowych.
4. Do wykonania palisady używać tylko okorowanych kółek.
5. Przed wbiciem palisady, okorowane kółki należy zaimpregnować ciśnieniowo wg wymagań dla IV klasy użytkowania.
6. Do wypełnienia materia gąbionowego użyć łamanego kamienia granitowego frakcji 100-300 mm.
7. W celu zabezpieczenia istniejących ciągów komunikacyjnych oraz koryt odpływowych przed zniszczeniem, na skutek dojazdu sprzętu ciężkiego do miejsca wykonywania prac, należy wykonać ich zabezpieczenie poprzez ułożenie drogowych płyt betonowych na podsypce z piasku gr. min. 10 cm.

PRZEDSIĘBIORSTWO HYDRO-KOR REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.		Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane Hydro-Kor Sp. z o.o.	
Projektował	mgr inż. Gerard Graczyk	Imię i nazwisko	Podpis
Opracował	mgr inż. Łukasz Cieszyński		Graczyk
Koncepcja	dr inż. Witold Sterpelkiewicz-Wersocki		Cieszyński
Temat opracowania	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elekrowni Wodnej Podgaje		Sterpelkiewicz
Nazwa rysunku	Rzut poziomy ciągów drenażowych oraz drenażu powierzchniowego		
Stadium	Projekt budowlany		
Data: 25.11.2019	Skala: 1:200	Rys. nr. 2	Str. 29

Profil podłużny ciągu drenażowego

na odcinku od studni S-5 do studni S-7 (wzdłuż ścianki szczelnej typu Larssena)

Skala 1:⁵⁰/₁₀₀

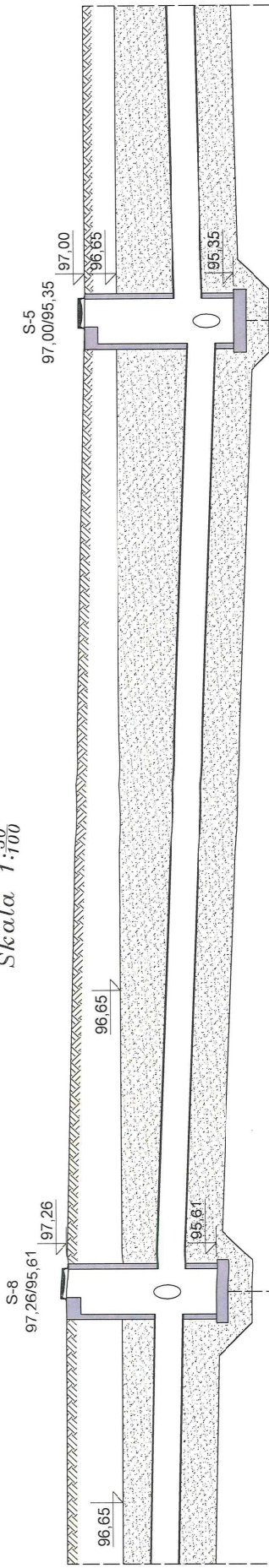
Rura drenarska z PP ze złączem kielichowym TP DN300 SN8				
p.p. 92,00 m n.p.m.				
Rzędne terenu istniejącego	97,20			
Proj. rzędna dna wykopu	95,49	95,32	95,32	97,10
Proj. rzędna dna kolektora	95,89	95,72	95,72	95,88
Proj. spadki zbieracza			L=17,1 m i=1,0%	L=16,0 m i=1,0%
Kolektor zbieracza			Rura drenarska z PP ze złączem kielichowym TP DN300 SN8	
Odległości	0,0			17,1
				33,1

Uwagi:

1. Pomieścić studniami drenarskimi należy wykonać drenaż pionowy w odstępie co 2,0 m (wg rys. nr 2)
2. Szczegół wykonania drenów pionowych oraz warstw filtra ciągów drenazowych pokazano na rys. nr 8.
3. Prace związane z osadzaniem studni oraz wykonywaniem ciągów drenazowych wykonywać w osłonie odwodnienia tymczasowego z baterii igłofiltrów.
4. Szczegółowe parametry odwodnienia tymczasowego znajdują się w pkt. 4.6 opisu technicznego do projektu budowlanego.

		PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE		Sp. z o.o.	
Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane Hydro-Kor Sp. z o.o.					
Projektował	mgr inż. Gerard Graczyk		Imię i nazwisko		Podpis
Opracował	mgr inż. Łukasz Cieszyński				
Koncepcja	dr inż. Witold Sterpejkowicz- Wersocki				
Temat opracowania	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego ślawowskiego Elekrowni Wodnej Podgaje				
Nazwa rysunku	Profil podłużny ciągu drenażowego na odcinku od studni S-5 do studni S-7 (wzdluz ścianki szczelnej typu Larssena)				
Stadium			Projekt budowlany		
Data: 25.11.2019			Skala: 1:500		Rys. nr: 3 Str. 30

Profil podłużny ciągu drenażowego

Skala $1:\frac{50}{100}$ [illegible]

Uwazi:

1. Pomiędzy studniami drenarskimi należy wykonać dreny pionowe w rozstawie co 2,0m (wg rys. nr 2)
2. Szczegół wykonania drenów pionowych oraz warstw filtra ciągów drenazowych pokazano na rys. nr 9.
3. Prace związane z osadzaniem studni oraz wykonywaniem ciągów drenazowych wykonywać w osłonie odwodnienia tymczasowego z baterii igłofiltrów.
4. Szczegółowe parametry odwodnienia tymczasowego znajdują się w pkt. 4.6 opisu technicznego do projektu budowlanego.

		PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.		Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane Hydro-Kor Sp. z o.o.	
		Imię i nazwisko		Podpis	
Projektował	mgr inż. Gerard Graczyk			<i>Graczyk</i>	
Opracował	mgr inż. Łukasz Cieszyński			<i>Cieszyński</i>	
Koncepcja	dr inż. Witold Sterpelkiewicz- Wersolci			<i>Sterpelki</i>	
Temat opracowania	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje				
Nazwa rysunku	Profil podłuzny ciągu drenażowego na odcinku od studni S-8 do studni S-9				
Stadium	Projekt budowlany				
Data: 25.11.2019	Skala: 1:500	Rys. nr. 4	Str. 31		

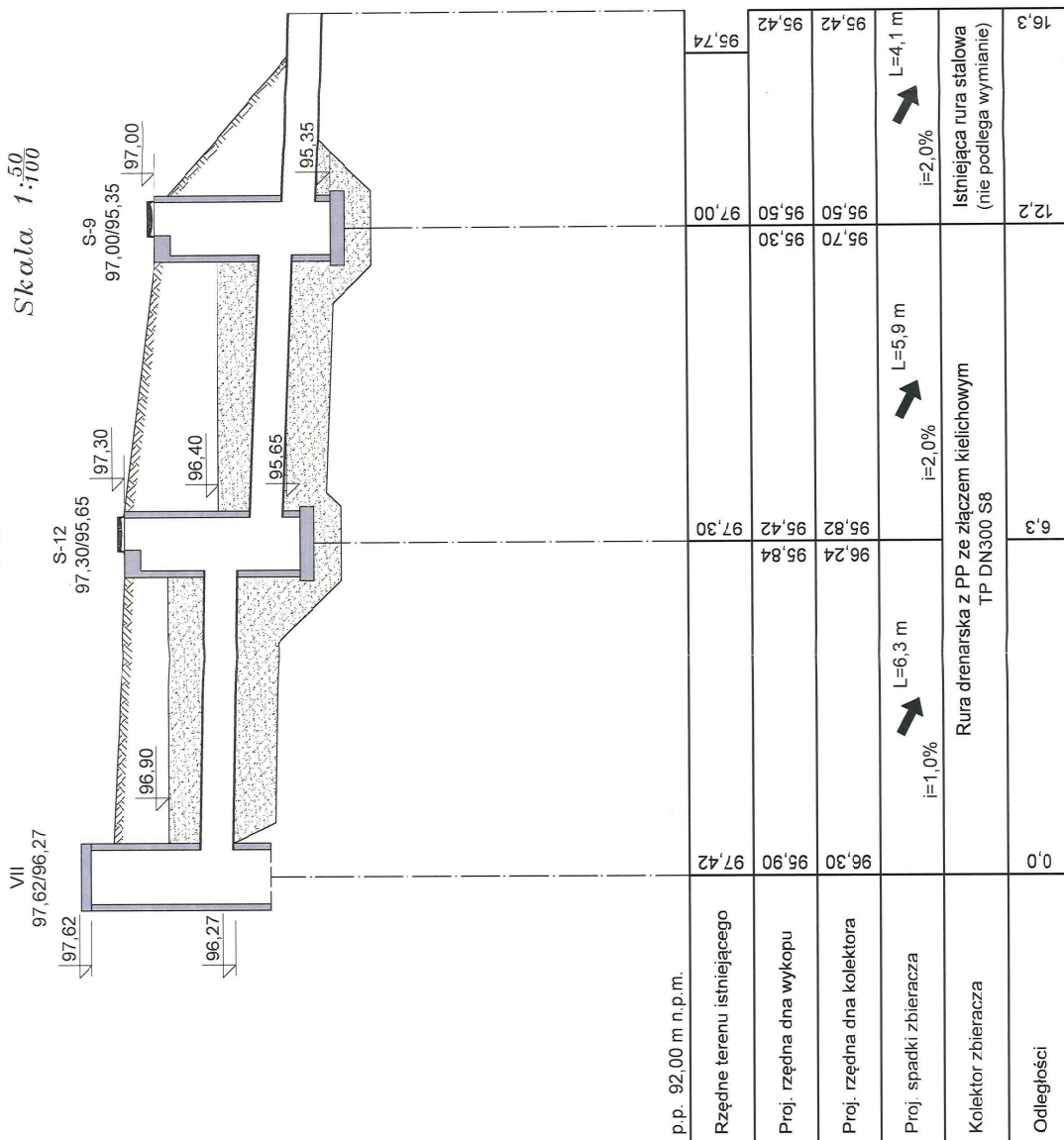


Two Remonts

Pr	Grac	Cien	Sp
----	------	------	----

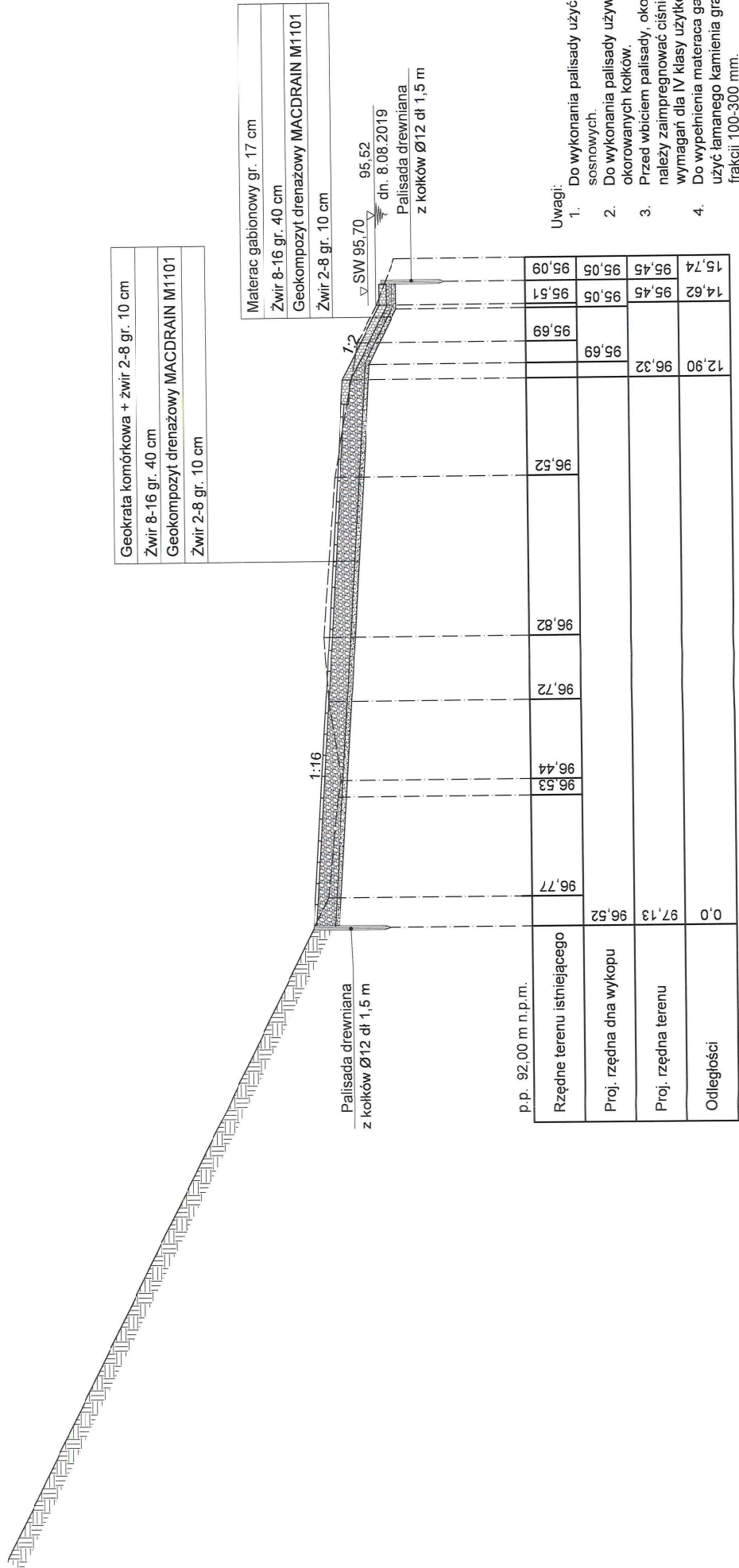
Podaje	Wzrostowe	any
--------	-----------	-----

[illegible]

Skala $1.\overline{50}$ $1.\overline{100}$ 

	PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.		Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane Hydro-Kor Sp. z o.o.	
	Imię i nazwisko		Podpis	
Projektował	mgr inż. Gerard Graczyk			
Opracował	mgr inż. Łukasz Cieszyński			
Koncepcja	dr inż. Witold Sterpejko- Wersocki			
Temat opracowania	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stawiska Elektrowni Wodnej Podgaje			
Nazwa rysunku	Profil podłużny ciągu drenażowego na odcinku od studni S-9			
Stadium	Skala: 1:500	Projekt budowlany		Rys. nr 6
Data: 25.11.2019	Str. 33			

Przekrój A-A przez drenaż warstwowy
na prawym brzegu poza ogrodzeniem elektrowni
Skala 1:100

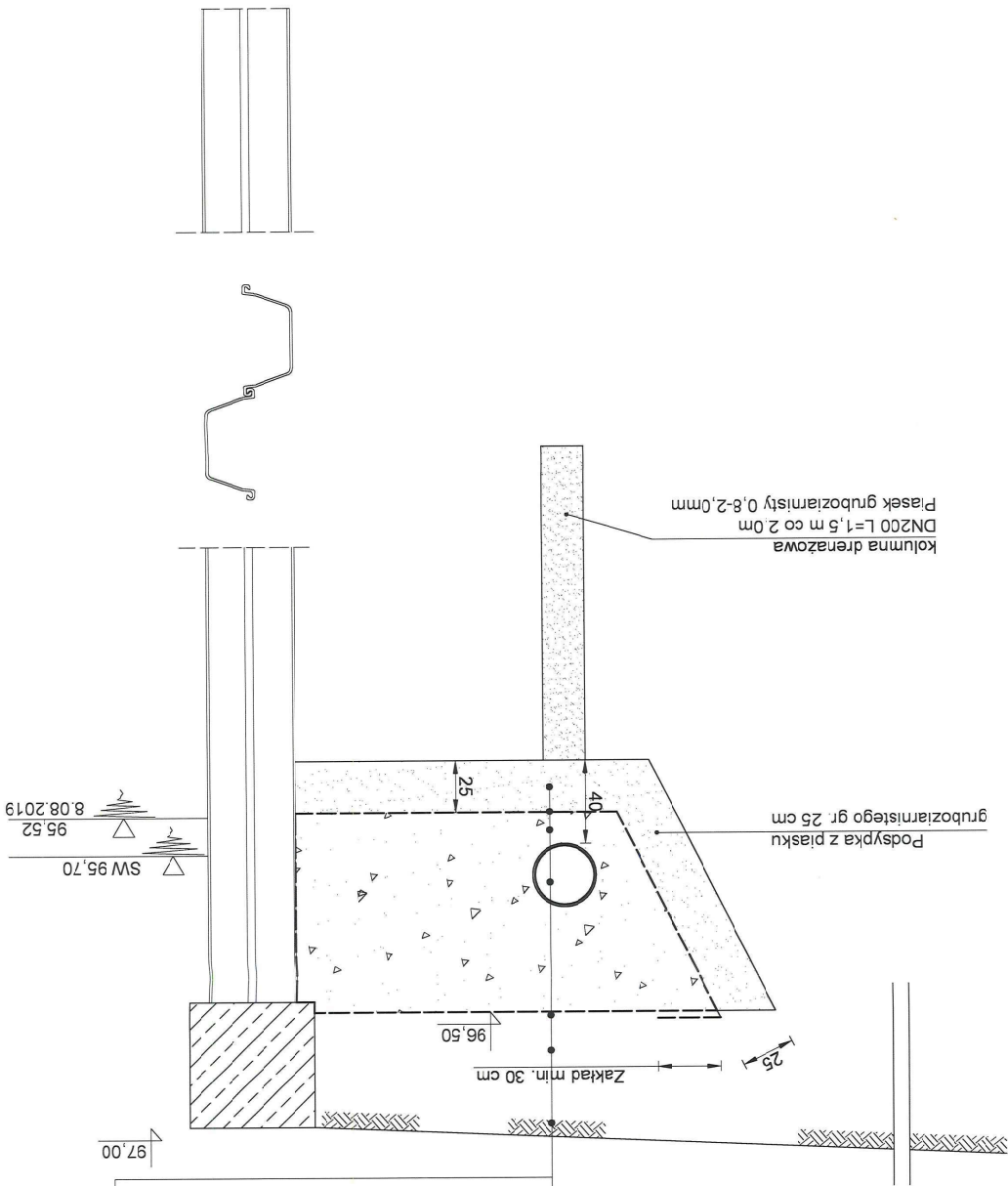


PRZEDSIĘBIORSTWO HYDRO IKOR		Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane Hydro-Kor Sp. z o.o.	
PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.		Imię i nazwisko	Podpis
Projektował		mgr inż. Gerard Graczyk	<i>Graczyk</i>
Opracował		mgr inż. Łukasz Cieszyński	<i>Cieszyński</i>
Koncepcja		dr inż. Witold Sterpelkiewicz- Wersocki	<i>Sterpelkiewicz</i>
Temat opracowania	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje		
Nazwa rysunku	Przekrój A-A przez drenaż warstwowy na prawym brzegu poza ogrodzeniem elektrowni		
Stadium	Projekt budowlany		
Data: 25.11.2019	Skala: 1:100	Rys. nr. 7	Str. 34

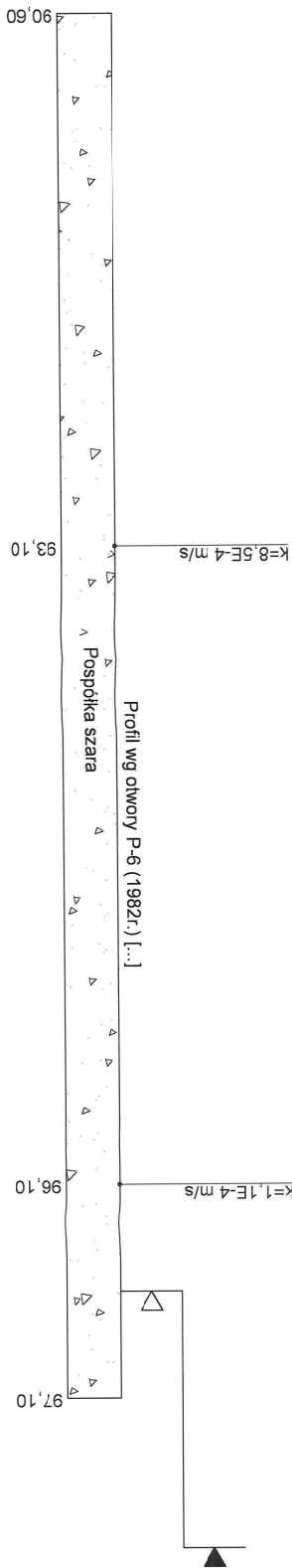
Typowy przekrój przez drenaż na odcinku od studni S-5 do S-7 (drenaż wzdłuż ścianki typu Larssena)

Skala 1:25

Ziemia urodzajna gr. 15 cm z obsiewem trawą
Zasyp gruntem rodzimym (piaszczysto-zwłotwym)
Geowłóknina filtracyjna TenCate TS40
Rura drenarska PP TP DN300 S8
Keramzyt budowlany 8-10/20 mm
Geowłóknina filtracyjna TenCate TS40
Piasek gruboziarnisty 0,8-2,0 mm



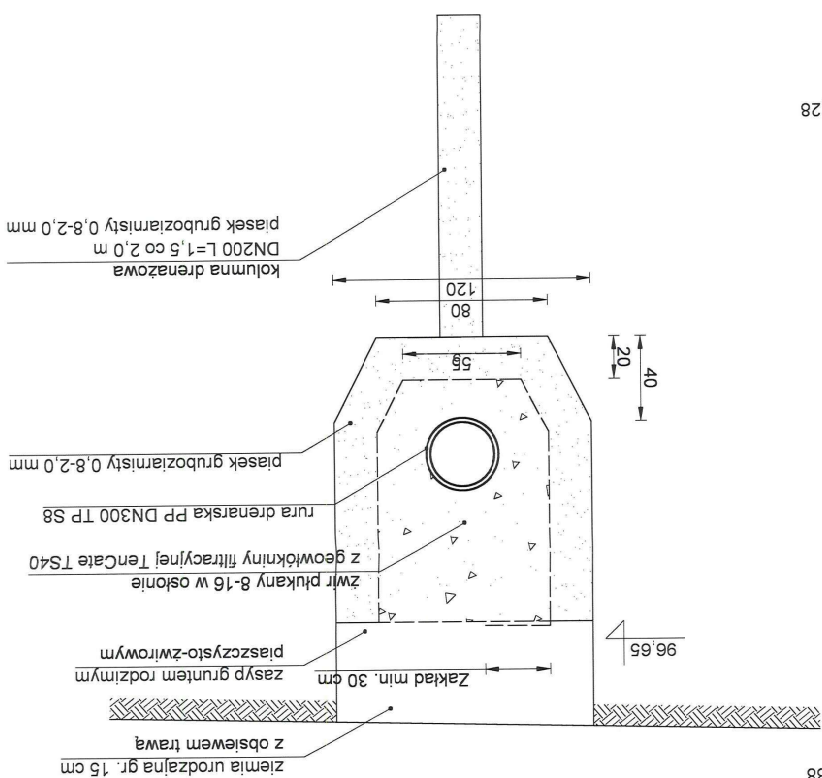
Profil wg otwory P-6 (1982r.) [...]

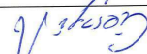
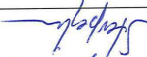


1. Uwagi:
Z uwagi na możliwość intensywnego napływu wód gruntowych przy wykonywaniu kolumn drenażowych oraz drenażu poziomego, roboty wykonywać pod osłoną odwodnienia tymczasowego z baterii igłofiltrów DN50.
2. W związku z powyższym Wykonawca zobligowany jest to stosowania wytycznych zawartych w opisie technicznym.

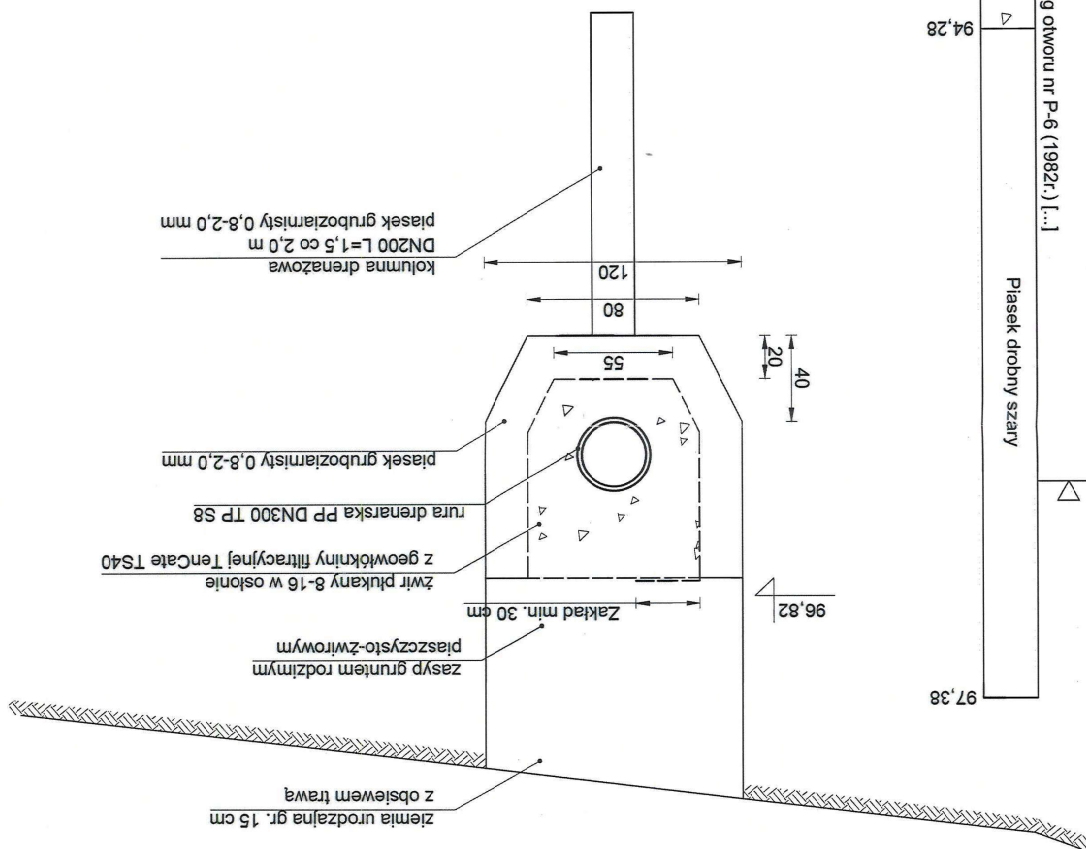
Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane	Imię i nazwisko	Podpis
mgr inż. Gerard Graczyk	mgr inż. Łukasz Cieżyński	mgr inż. Witold Sterpejkowicz-Versocki
Opracował	Projektował	Konceptja
Projekt remonu drenażu w rejonie dolnego ścianiska Elektroimni Wodnej Podgaje	Temat opracowania	Nazwa rysunku
Typowy przekrój przez drenaż na odcinku studni S-5 do S-7 drenaż wzdłuż ścianki typu Larssena)	Stadium	Data: 25.11.2019
Projekt budowlany	Rys. nr. 8	Str. 35

Skala 1:25



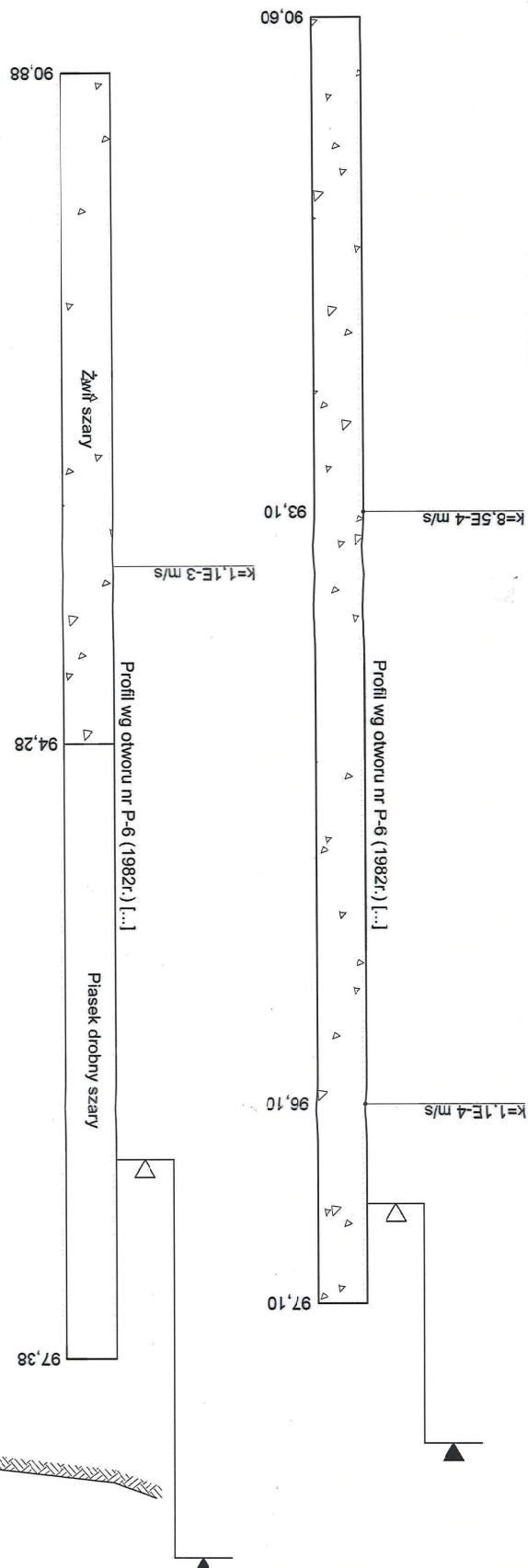
- | | | | |
|--|--|---|--|
|  | | H2O KRAJOWE PRZEDSIĘWZIĘSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o. | |
| Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane Hydro-Kor Sp. z o.o. | | Imię i nazwisko
Podpis | |
| Projektował: mgr inż. Gerard Graczyk
 | | Opracował: mgr inż. Łukasz Cieszyński
 | |
| Koncepcja: dr inż. Witold Stępień-Wersocki
 | | Temat opracowania: Projekt remontu drenazu w rejonie dolnego stanowiska Elektrołwni Wodnej Podgaje | |
| Nazwa rysunku: | | Typowy przekrój przez drenaz na odcinku studni S-8 do S-9 | |
| Stadium | | Projekt budowlany | |
| Data: 25.11.2019 | | Skala: 1:25 Rys.: nr. 9 Str.: 36 | |

Typowy przekrój przez drenaż
na odcinku od studni S-10 do S-12
Skala 1:25

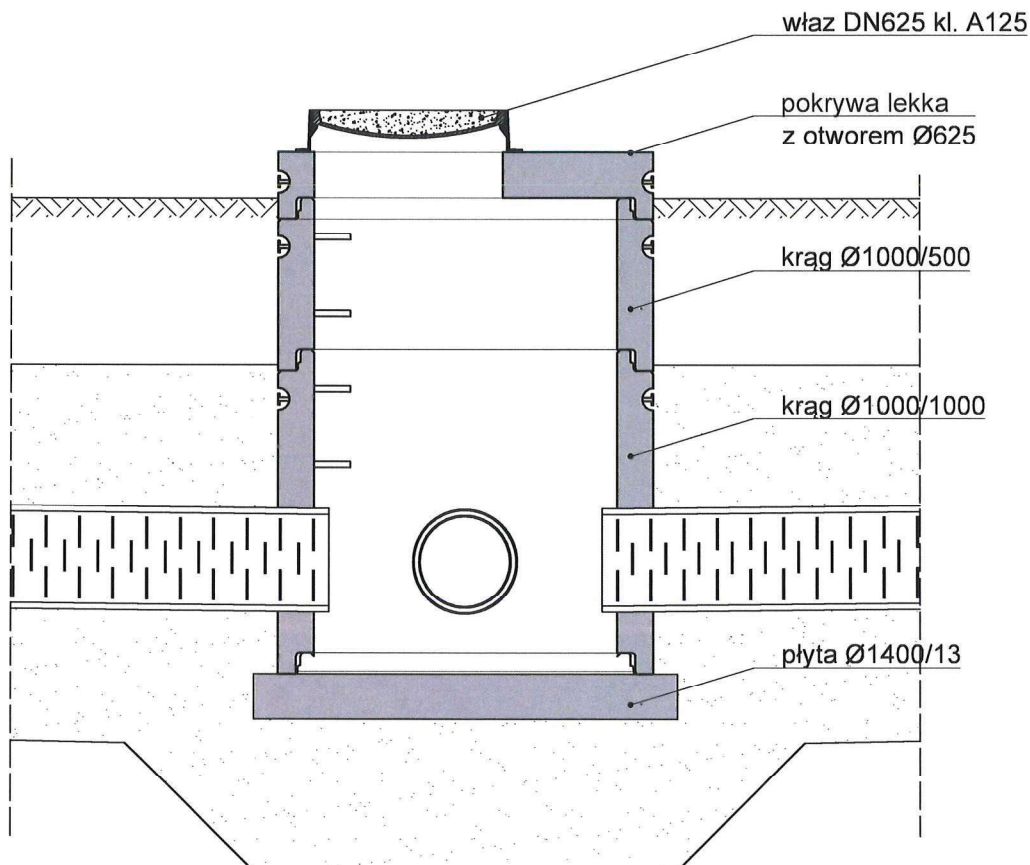


- Uwagi:
1. Z uwagi na możliwość intensywnego napływu wód gruntowych przy wykonywaniu kolumn drenażowych oraz drenażu poziomego, roboty wykonywać pod osłoną odwodnienia tymczasowego z baterii igłofiltrów DN50.
 2. W związku z powyższym Wykonawca zobligowany jest to stosowania wytycznych zawartych w opisie technicznym.

Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane Hydro-Kor Sp. z o.o.		Przedsiębiorstwo REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	
Podpis	Imię i nazwisko		
Projektował	mgr inż. Gerard Graczyk		
Opracował	mgr inż. Łukasz Cieszyński		
Konceptcja	dr inż. Witold Stępieńkowski Wersocki		
Temat opracowania	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje		
Nazwa rysunku	Typowy przekrój przez drenaż na odcinku studni S-10 do S-12		
Stadium	Projekt budowlany		
Data: 25.11.2019		Skala: 1:25	Rys. nr: 10
		Str. 37	



Typowa konstrukcja studni Skala 1:25



Uwagi:

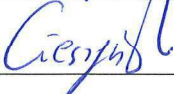
Materiał na kręgi: beton C35/45 W8

Kręgi muszą być wyposażone w stopnie żłazowe.

Kręgi mające kontakt z krutnem zabezpieczyć środkiem IZOCHAN Dysperbit.

Materiał na pokrywe: żeliwo

Zestawienie ilości kręgów do wykonania studni znajduje się w przedmiarze.

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.		Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane Hydro-Kor Sp. z o.o.	
	Imię i nazwisko	Podpis	
Projektował	mgr inż. Gerard Graczyk	 	
Opracował	mgr inż. Łukasz Cieszyński		
Koncepcja	dr inż. Witold Sterpejkowicz-Wersocki		
Temat opracowania	Projekt remontu дренаżu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje		
Nazwa rysunku	Typowa konstrukcja studni		
Stadium	Projekt budowlany		
Data: 25.11.2019	Skala: 1:25	Rys. nr: 11	Str. 38

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

III. Załączniki

1. Obliczenia odwodnienia tymczasowego za pomocą zespołu igłofiltrów.
2. Karta techniczna – masa IZOCHAN Dysperbit.
3. Karta techniczna – geowłókniny filtracyjne TenCate TS.
4. Karta techniczna – geokompozyt drenażowy MACDRAIN M1101.
5. Opis materiału – geokrata NEOWEB.

ZAŁĄCZNIK nr 1 – Obliczenia odwodnienia tymczasowego za pomocą igłofiltrów

Obliczenia odwodnienia tymczasowego przeprowadzono, przyjmując następujące założenia:

$k = 46,8 \text{ m/d}$	- średni współczynnik filtracji odwadnianego gruntu,
$S_o = 3,2 \text{ m}$	- depresja w wykopie,
$L = 12,0 \text{ m}$	- przyjęta długość wykopu,
$B = 2,2 \text{ m}$	- przyjęta szerokość wykopu,
$H_o = 7,65 \text{ m}$	- przyjęta aktywna strefa warstwy wodonośnej.

Na podstawie powyższych założeń obliczono:

Zastępczy promień instalacji:

$$R_i = \sqrt{\frac{L \cdot B}{\pi}} = 2,90 \text{ [m]}$$

Promień wielkiej studni:

$$R_o = 2S_o\sqrt{H_o k} = 121,1 \text{ [m]}$$

Wymaganą wydajność instalacji:

$$Q = 1,36 \cdot k \cdot S_o \frac{2H_o - S_o}{\log R_o - \log R_i} = 1520 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{d}}\right]$$

Przyjęto, że wykop będzie odwadniany za pomocą baterii igłofiltrów o następujących parametrach:

$d_F = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$	- średnica igłofiltru,
$r_F = d_F/2 = 25 \text{ mm} = 0,025 \text{ m}$	- promień igłofiltru,
$h_F = 1,00 \text{ m}$	- długość części filtrowej,
$k_F = 73,4 \text{ m/d}$	- współczynnik filtracji gruntu przy filtrze.

Na podstawie powyższych założeń obliczono dopuszczalną wydajność igłofiltru:

$$q_F = 2 \cdot \pi \cdot r_F \cdot h_F \cdot 130^3 \sqrt{k_F} = 85,5 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{d}}\right]$$

Z porównania wymaganej wydajności instalacji Q oraz dopuszczalnej wydajności igłofiltru q_F obliczono wymaganą ilość igłofiltrów:

$$n = Q/q_F = 17,8 \text{ [szt.]}$$

 PRZEDSIĘBIORSTWO REMONTOWO-BUDOWLANE Sp. z o.o.	Inwestycja	Projekt remontu drenażu w rejonie dolnego stanowiska Elektrowni Wodnej Podgaje
	Stadium	Projekt budowlany

Przyjęto:

$$n = 20 [\text{szt.}] \rightarrow q = \frac{Q}{n} = 76,0 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{d}} \right] < q_F$$

Założone obniżenie zwierciadła wody przy igłofiltrze:

$$S_c = 3,50 [\text{m}]$$

Obliczone obniżenie zwierciadła wody przy igłofiltrze:

$$S = H_o - \sqrt{H_o^2 - \frac{0,73q}{k} \left(n \log \frac{R_o}{R_i} + \log \frac{R_i}{nr_F} \right)} = 3,27 [\text{m}]$$

Obliczone obniżenie zwierciadła wody jest zbliżone do wartości założonej (różnica nie powinna być większa niż 0,5 m).

Ostatecznie przyjęto instalację igłofiltrową składającą się z baterii 20 szt. igłofiltrów o średnicy 50 mm i długości części filtrowej równej 1,00 m, których łączny wydatek do osiągnięcia wymaganego odwodnienia określono na 1520 m³/d ~ 63 m³/h. Igłofiltry te należy wpłukać na głębokość 4,0 - 4,5 m poniżej poziomu terenu.

Powyższe obliczenia ze względu na niedoskonałości wzorów empirycznych oraz skomplikowane warunki gruntowo-wodne należy traktować, jako szacunek rzeczywistych parametrów instalacji igłofiltrowej. W celu ustalenia zakresu ewentualnej przebudowy instalacji depresyjnej, należy przeprowadzić analizę wyników odwodnienia, traktując czynną instalację, jako próbne pompowanie.



Karta Techniczna

IZOHAN DYSPERBIT

dyspersyjna masa asfaltowa

Dane techniczne:

Skład: wodna emulsja asfaltów, kauczuków i dodatków uszlachetniających

Czas tworzenia powłoki: ≤ 6 godzin

Czas między nanoszeniem poszczególnych warstw: ok. 5 godz.

Odporność na deszcz: po ok. 5 godzinach

Zawartość wody w masie: nie więcej niż 60%

Spływność powłoki w pozycji pionowej czasie 5 h w temp.

100°C: nie spływa

Giętkość powłoki przy przeginaniu na walcu o $\varnothing$ 30 mm

w temp. -10°C: brak rys i pęknięć

Prześlakliwość powłoki przy działaniu słupa wody 1000 mm

w czasie 48 h: niedopuszczalna

Zdolność rozcieńczania masy wodą: nie mniej niż 200%

Temperatura stosowania: od +5°C do +25°C

Zużycie:

0,2 kg/m² przy gruntowaniu

0,5 kg/m²/na warstwę przy pokryciach dachowych

1,5 kg/m²/mm przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej

Opakowania: 10 kg, 20 kg

Zgodność z normą: PN-B-24000:1997

Aprobata Techniczna: IBDiM AT/2005-03-1953/3

Zastosowanie:

IZOHAN DYSPERBIT stosowany jest do:

- renowacji i konserwacji pokryć dachowych
- wykonywania bezspoinowych pokryć dachowych zbrojonych tkaninami technicznymi
- wykonywania bezspoinowych pokryć dachowych na podkładzie z jednej warstwy papy
- wykonywania izolacji przeciwwilgociowych
- gruntowania podłoża mineralnych pod właściwą izolację po rozcieńczeniu z wodą 1:1 (woda : dysperbit)

Przygotowanie podłoża:

Przed nałożeniem preparatu IZOHAN DYSPERBIT należy odpowiednio przygotować powierzchnię.

Podłoże powinno być czyste, suche lub matowo-wilgotne, gładkie, oczyszczone z tłuszczu, powłok malarskich, nacieków i innych substancji zmniejszających przyczepność.

Podłoże betonowe należy uprzednio zagruntować rozcieńczonym IZOHAN DYSPERBIT, w proporcji 1:1 z wodą.

Dokładnie wymieszany preparat nakłada się na powierzchnie pędzlem lub szczotką dekarską. Przed użyciem dokładnie wymieszać, a podczas aplikacji mieszanie powtarzać co jakiś czas.

Sposób stosowania:

gruntowanie podłoża

Rozcieńczony z wodą IZOHAN DYSPERBIT w proporcji 1:1 (woda : dysperbit), dokładnie miesza się i aplikuje, za pomocą pędzla lub szczotki dekarskiej na przygotowaną powierzchnię. W przypadku materiałów o zmniejszonej chłonności, hydrofobizowanych (np. „beton wodoszczelny”) do gruntowania polecamy IZOHAN WA.

konserwacja pokryć papowych

Po przecięciu lub wyciśnięciu pęcherzy ze zniszczonego pokrycia papowego oraz wyczyszczeniu remontowanego miejsca należy wycięty ubytek wypełnić IZOHAN masą szpachlową/IZOHAN ROOFIX. Identycznie postępujemy przy renowacji wykończeń pokryciowych. Stare, odstające wykończenia papowe odcinamy, a powstałe w tych miejscach ubytki wypełniamy IZOHAN masą szpachlową. Po uzupełnieniu ubytków i dobrym wyschnięciu masy, na całą powierzchnię pokrycia dachowego nanosimy IZOHAN

DYSPERBIT w dwóch warstwach, każdą następną po wyschnięciu poprzedniej. W miejscach styków połaci dachowej z kominem, przy kanałach i kominach wentylacyjnych etc. wzmacniamy je wtapiając tkaninę zbrojącą, wywijając ją na odpowiednią wysokość. Ostatnią, jeszcze świeżą warstwę, zaleca się posypać posypką mineralną. Pozwoli to na znaczne wydłużenie żywotności tak wykonanej konserwacji.

wykonywanie bezspoinowych pokryć dachowych

IZOHAN DYSPERBIT należy rozprowadzić pasami o szerokości zbliżonej do szerokości tkaniny zbrojącej, zaczynając od najniższej położonej części dachu.

Grubość jednej równomiernie rozprowadzonej warstwy nie powinna przekraczać 1 mm (optymalnie 0,6-0,7 mm).

Na rozprowadzonej, świeżej warstwie należy wtopić, dokładnie dociskając, włókninę polipropylenową o gramaturze 60 g/m². Następnie pozostawić do wyschnięcia. Zakłady powinny mieć szerokość min. 10 cm, gdy długość wkładki nie przekracza 6 m i ok. 20 cm, gdy jest dłuższa. Na ułożonych pasach tkaniny należy rozprowadzić taką ilość masy by uzyskać całkowite nasycenie tkaniny tą masą.

Zaleca się kontynuowanie prac na warstwie zbrojonej nie wcześniej niż dnia następnego.

W przypadku stosowania podwójnego zbrojenia należy nałożyć warstwę nasycającą włókninę, na niej po wysuszeniu warstwę masy asfaltowej. Następnie na jeszcze mokrą masę należy wtopić tkaninę polipropylenową siatkową o gramaturze 48 g/m². Należy postępować analogicznie jak przy wtapieniu pierwszej tkaniny, zachowując oczywiście zasadę mijankowości spoin.

Warstwę wykończeniową należy nanosić na tkaninę fragmentami, a następnie bezpośrednio po posmarowaniu, w celu zwiększenia odporności mechanicznej i odporności na promienie UV, posypywać posypką mineralną.

wykonywanie izolacji przeciwwilgociowych

Na uprzednio zagruntowane podłoże (patrz wyżej) nanosić **DYSPERBIT** bez rozcieńczania za pomocą pędzla lub pacy, tak aby sucha pozostałość miała minimum 1 mm grubości. Każda operacja powinna odbywać się po wyschnięciu poprzedniej warstwy.

Nie należy prowadzić prac podczas opadów atmosferycznych i silnego nasłonecznienia.

Właściwości:

- posiada bardzo dobrą przyczepność do podłoża mineralnych oraz papy
- może być stosowany na suche i wilgotne podłoże
- jest łatwy i szybki w stosowaniu (gotowy do użycia)
- ma właściwości tiksotropowe
- jest bezrozpuszczalnikowy (bezpieczny w kontakcie ze styropianem)
- jest odporny na działanie czynników atmosferycznych

Przechowywanie:

Termin przechowywania w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach 365 dni od daty produkcji. W suchym pomieszczeniu, w temperaturze powyżej 5°C.

Uwagi:

Nie należy stosować wyrobu wewnątrz pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi i branży żywnościowej (z wyłączeniem posadzek na gruncie) oraz do materiałów smołowych.

Wszystkie wymienione parametry odnoszą się do temperatury +23°C i 55% wilgotności względnej powietrza.

Wyższe temperatury i niższa wilgotność powietrza przyspieszają, a niższe temperatury i wyższa wilgotność powietrza opóźniają czas obróbki i przebieg schnięcia.

Przy pracy należy nosić odzież, okulary i rękawice ochronne. Wyrób należy stosować w miejscach przewiewnych, z dala od ognia.

Wyrób należy chronić przed dostępem dzieci.

Narzędzia zabrudzone podczas wykonywania prac można czyścić przed zaschnięciem preparatu – wodą, po zaschnięciu - rozpuszczalnikami benzynowymi.

Udzielamy gwarancji odnośnie jakości naszych materiałów w ramach naszych warunków sprzedaży i dostawy. Dla budowli o specjalnych wymaganiach, których nie obejmuje niniejsza instrukcja, udostępniamy naszym Klientom własną fachową służbę doradczą. Z chwilą wydania przez nas nowej karty technicznej niniejsza instrukcja traci swą ważność.

TS - Geowłókniny separacyjne i filtracyjne

Dane techniczne

TenCate Polyfelt TS są to mechanicznie wzmacniane geowłókniny z włókien ciągłych, ze 100% polipropylenu stabilizowanego przeciw promieniowaniu UV. Odznaczają się szczególnie wysoką odpornością na uszkodzenia podczas wbudowywania, wysoką wodoprzepuszczalnością oraz podwyższoną odpornością na promieniowanie UV.



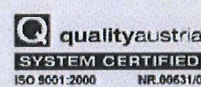
TenCate Polyfelt TS

Właściwości [Norma]	Jednostka	TS 10 (4.01)	TS 20 (4.01)	TS 30 (4.01)	TS 40	TS 50	TS 60	TS 65	TS 70	TS 80
Właściwości mechaniczne										
Wytrzymałość na rozciąganie [EN ISO 10319]	wzdłuż	7,5	9,5	11,5	13,5	15,0	20,0	21,5	24,0	28,0
	wszerz	7,5	9,5	11,5	13,5	15,0	20,0	21,5	24,0	28,0
Wydłużenie przy zerwaniu [EN ISO 10319]	wzdłuż	90	90	90	90	90	100	100	100	100
	wszerz	75	75	75	55	55	40	40	40	40
Odporność na przebicie statyczne (CBR) [EN ISO 12236]	N	1200	1500	1750	2100	2350	2900	3300	3850	4250
Odporność na przebicie dynamiczne [EN ISO 13433]	mm	28	24	20	25	22	19	17	15	14
Właściwości hydrauliczne										
Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny [EN ISO 11058] (dh = 50 mm)	l/m ² s (mm/s)	130	115	100	80	75	80	70	60	55
Umowny wymiar porów O90 [EN ISO 12956]	micron	105	105	100	90	85	95	95	90	90
Właściwości identyfikacyjne										
Grubość [EN ISO 9863-1]	2 kPa mm	0,9	1,0	1,2	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2
Masa powierzchniowa [EN ISO 9864]	g/m ²	105	125	155	180	200	260	285	325	385
Formy dostawy										
Szerokość	m	2 / 4	2 / 4	2 / 4	2 / 4	2 / 4	2 / 4	2 / 4	2 / 4	2 / 4
Długość	m	300	250	225	200	175	135	125	100	90

Podane wartości są wartościami średnimi uzyskanymi podczas standardowych badań i podlegają normalnym wahaniom w trakcie procesu produkcji. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian.

TENCATE GEOSYNTHETICS AUSTRIA GMBH
Schachermayerstrasse 18, A-4021 Linz, Austria
Tel. +43 732 6983 0, Fax +43 732 6983 5353
service.at@tencate.com, www.tencate.com

TENCATE GEOSYNTHETICS POLAND SP. Z O.O.
ul. Włodowska 6, PL-30-415 Kraków, Poland
Tel. +48 12 268 83 75, Fax +48 12 263 77 58
service.pl@tencate.com



502 157 103.2007 | PL

Protective & Outdoor Fabrics
Aerospace Composites
Armour Composites

Geosynthetics
Industrial Fabrics
Grass

TENCATE
materials that make a difference

MACDRAIN® M 1101

DRAINAGE COMPOSITE

Geocomposite for planar drainage (GCD), realized by thermobonding a draining mat in extruded monofilaments having a biconical cusped shape (GMA) with two filtering geotextiles (GTX) that may also be working as separation or protecting layers.

	Standard	Unit	Value	Tolerance
GEOCOMPOSITE (GCO)				
Thickness at 2 kPa	EN 9863-1	mm	11	-1.5
Thickness at 20 kPa	EN 9863-1	mm	-	-
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	690	+/-10%
Tensile strength MD	EN ISO 10319	kN/m	15	typical value
In plane flow capacity MD	EN ISO 12958	l/(m.s)		+/-30%
gradient i =		0.10	1.0	
soft/soft contact		20 kPa	-	1.70
rigid/rigid contact		20 kPa	0.55	2.20
		50 kPa	-	-
		100 kPa	0.06	0.30
EXTERNAL FILTERS (GTX)				
Structure: nonwoven geotextiles				
Raw Material: UV stabilized polyolefin				
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	120	+/-15%
Thickness at 2 kPa	EN ISO 9863-1	mm	0.75	+/-20%
Tensile strength MD & CMD	EN ISO 10319	kN/m	8.0	-1.3
Static puncture resistance	EN ISO 12236	N	1400	+/-20%
Dynamic puncture resistance	EN ISO 13433	mm	33	+15
Flux perpendicular to the plane	EN ISO 11058	l/(m ² s)	100	-30%
Characteristic opening size O ₉₀	EN ISO 12956	micron	110	+/-50
DRAINAGE CORE (GMA)				
Structure: three dimensional geomat made by extruded monofilaments set in biconical cusped shape				
Raw Material: polypropylene UV stabilized by carbon black				
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	450	typical value



MD : longitudinal direction
CMD : transversal direction

The producer, for his optimisation and improving process of the product's technical characteristics, has the faculty to modify the standards and the characteristics of the product without any pre-advice. All the information are given in base to our experience; in any case no responsibility for an incorrect use could be referred to the producer or one of his distributors.

MACCAFERRI CENTRAL EUROPE s.r.o.

Štverník 662, 906 13 Brezová pod Bradlom

Commercial-technical office: Kopčianska 15, 851 01 Bratislava

Tel.: 02/ 202 400 56, e-mail: office@maccaferri.sk, www.maccaferri.sk



MACCAFERRI CENTRAL EUROPE s.r.o. has implemented and applies a quality management system pursuant to the standard EN ISO 9001:2008 certified by TSÚS CERTICOM.

Geosiatka komórkowa typu NEOWEB®, wysokość 10cm

Geosiatka produkowana jest z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), dwustronnie teksturowanych, stabilizowanych na UV i połączonych przy pomocy zgrzewów. Oprócz tekstury taśmy mogą również posiadać perforację. Produkt jest stabilny w zakresie temperatur użytkowania od -50°C do $+80^{\circ}\text{C}$, nie stanowi zagrożenia dla zdrowia ani dla środowiska z uwagi na nierozpuszczalność w wodzie i dużą odporność na działanie czynników chemicznych (w tym występujących w glebie).

Geosiatki komórkowe typu NEOWEB® są przeznaczone do:

- a) poprawy stabilności słabych podłoży pod nawierzchniami dróg samochodowych i kolejowych, dróg dojazdowych, pasów startowych
- b) budowy dróg tymczasowych, dróg leśnych, dojazdów do posesji i parkingów dla samochodów osobowych i dostawczych
- c) formowania nasypów kolejowych, podbudowy torowisk, przyczółków mostów kolejowych
- d) do budowy i wzmocnienia skarp, murów oporowych wałów przeciwpowodziowych, inwestycji hydrotechnicznych (nabrzeża, linie brzegowe, kanały wodne, podbudowa rurociągów i kanałów)

Zastosowanie geosiatki komórkowej typu NEOWEB® powoduje uzyskanie następujących efektów:

- redukcję grubości konstrukcji drogowych w porównaniu do rozwiązań konwencjonalnych dzięki eliminacji głębokiej wymiany gruntu,
- zwiększanie odporności materiałów wypełniających geosiatkę komórkową na ścianie w wyniku ich zamknięcia i zagęszczenia wewnątrz komórek,
- zmniejszenia osiadania spowodowanego naturalnym zagęszczaniem oraz ograniczanie bocznych przesunięć kruszywa wypełniającego geosiatkę komórkową,
- zmniejszenie naprężeń przekazywanych na podłoże gruntowe od obciążenia użytkowego oddziałującego na nawierzchnię w wyniku rozkładania skoncentrowanych obciążeń na sąsiadujące komórki geosiatki komórkowej,
- umożliwienie filtracji wód deszczowych przez warstwy podbudowy przy zastosowaniu materiałów sypkich
- stabilizację i zabezpieczenie erozyjne powierzchni skarp
- wzmocnienie i stabilizację gruntów m.in. pod nasypy drogowe i boiska sportowe

Parametry techniczne:

Wytrzymałość taśmy na rozciąganie (taśma bez perforacji): 2,4 kN

Wytrzymałość złącza zgrzewanego na oddzieranie (badanie typu T): 2,2 kN

Wytrzymałość złącza zgrzewanego na ścinanie: 2,4kN

Rozmiary sekcji w stanie rozłożonym:

Rozmiary	szerokość (cm)	długość (cm)
Mała komórka	250	800
Duża komórka	250	1600

Typy komórek	Odstęp między spawami (mm)	Powierzchnia sekcji (m2)
S (small)	330	20
L (large)	660	40

Materiały dodatkowe:

- geowłóknina do przygotowania warstwy separacyjno-filtracyjnej - np. TYPAR SF-37
- kruszywo do warstwy filtracyjnej oraz do wypełnienia komórek
- kotwy lub ramy montażowe do rozkładania geosiatki komórkowej
- opaski samozaciskowe lub zszywki do łączenia sąsiadujących sekcji geosiatki komórkowej



**NARODOWY INSTYTUT ZDROWIA PUBLICZNEGO
- PAŃSTWOWY ZAKŁAD HIGIENY**

**NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH
- NATIONAL INSTITUTE OF HYGIENE**

**ZAKŁAD HIGIENY KOMUNALNEJ
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL HYGIENE**

24 Chocimska 00-791 Warsaw • Phone (22) 5421354; (22) 5421349 • Fax (22) 5421287 • e-mail: sek-zhk@pzh.gov.pl

ATEST HIGIENICZNY

HK/B/0342/01/2009

HYGIENIC CERTIFICATE

ORYGINAL

Wyrób / product: GLOB-KRATA

Zawierający / containing: polietylen i inne składniki wg dokumentacji producenta

Przeznaczony do / destined: stabilizacji gruntu, zabezpieczenie przeciwozyjne

Wymieniony wyżej produkt odpowiada wymaganiom higienicznym przy spełnieniu następujących warunków / is acceptable according to hygienic criteria with the following conditions:

- bez zastrzeżeń

Wytwórca / producer:

**Zakład Ślusarski Przetwórstwo Tworzyw Sztucznych
Feliks Gajos, Bolesław Dutkiewicz Sp.J.
48-303 Nysa, ul.Unii Lubelskiej 6**

Niniejszy dokument wydano na wniosek / this certificate issued for:

**Zakład Ślusarski Przetwórstwo Tworzyw Sztucznych
Feliks Gajos, Bolesław Dutkiewicz Sp.J.
48-303 Nysa, ul.Unii Lubelskiej 6**

Atest może być zmieniony lub unieważniony po przedstawieniu stosownych dowodów przez którąkolwiek stronę. Niniejszy atest traci ważność po 2014-03-24 lub w przypadku zmian w recepturze albo w technologii wytwarzania wyrobu.

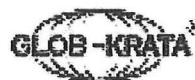
**The certificate may be corrected or cancelled after appropriate motivation.
The certificate loses its validity after 2014-03-24
or in the case of changes in composition or in technology of production.**

Data wydania atestu higienicznego: 24 marca 2009

The date of issue of the certificate 24rd March 2009

Reprodukowanie, kopiowanie, fotografowanie, skanowanie, digitalizacja Atestu Higienicznego w celach marketingowych bez zgody NIZP-PZH jest zabronione

**Kierownik
Zakładu Higieny Komunalnej
[Signature]
dr Bożena Krokulska**



GLOB-KRATA®

08

1488-CPD-0105/Z

- zakryć w dniu wbudowania
- przewidywana trwałość co najmniej 25 lat w gruntach naturalnych o $4 < \text{pH} < 9$ i w gruncie o temperaturze $< 25^{\circ}\text{C}$



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD CERTYFIKACJI

ul. FILTROWA 1, 00-611 WARSZAWA
tel.: (22) 57 96 167, (22) 57 96 168, fax: (22) 57 96 295



AC 020

CERTYFIKAT ZAKŁADOWEJ KONTROLI PRODUKCJI WE
1488-CPD-0105/Z

Zgodnie z Dyrektywą Rady Wspólnot Europejskich nr 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 roku w sprawie zbliżenia ustaw, rozporządzeń i przepisów administracyjnych państw członkowskich, dotyczących wyrobów budowlanych, zgodnie ze zmianami dokonanymi przez Dyrektywę nr 93/68/EWG Rady Wspólnot Europejskich z dnia 22 lipca 1993 roku potwierdza się, że wyrób budowlany:

GLOB-KRATA® I GLOB-KRATA® TYP E

produkowane są przez:

Zakład Ślusarski Przetwórstwo Tworzyw Sztucznych
Feliks Gajos, Bolesław Dutkiewicz, Spółka Jawna
ul. Unii Lubelskiej 6
48-303 Nysa

w zakładzie produkcyjnym:

Zakład Ślusarski Przetwórstwo Tworzyw Sztucznych
Feliks Gajos, Bolesław Dutkiewicz, Spółka Jawna
ul. Podolska 2A
48-303 Nysa

Producent przeprowadził wstępne badania typu, wprowadził system zakładowej kontroli produkcji i prowadzi badania próbek pobranych w tym zakładzie zgodnie z planem badań. Jednostka notyfikowana – *Instytut Techniki Budowlanej* – przeprowadziła wstępną inspekcję zakładu produkcyjnego i systemu zakładowej kontroli produkcji oraz prowadzi ciągły nadzór, ocenę i akceptację zakładowej kontroli produkcji.

Niniejszy certyfikat potwierdza, że spełnione są wszystkie wymagania dotyczące systemu zakładowej kontroli produkcji opisane w załączniku ZA norm

EN 13249:2000, EN 13250:2000, EN 13251:2000, EN 13252:2000,
EN 13253:2000, EN 13254:2000, EN 13255:2000, EN 13256:2000,
EN 13257:2000

wraz ze zmianami i poprawkami:

EN 13249:2000/A1:2005, EN 13250:2000/A1:2005, EN 13251:2000/A1:2005, EN 13252:2000/A1:2005, EN 13253:2000/A1:2005,
EN 13254:2000/AC:2003, EN 13254:2002/A1:2005, EN 13255:2000/AC:2003, EN 13255:2002/A1:2005, EN 13256:2000/AC:2003,
EN 13256:2002/A1:2005, EN 13257:2000/AC:2003, EN 13257:2002/A1:2005

Niniejszy certyfikat, wydany po raz pierwszy 06.05.2008 (zaktualizowany 21.04.2010, 28.06.2011) jest ważny dopóki wyrób spełnia wymagania zharmonizowanych dokumentów odniesienia i warunki produkcji oraz system zakładowej kontroli produkcji nie uległy istotnym zmianom.

ZASTĘPCA KIEROWNIKA
Zakładu Certyfikacji


Piotr Maciejak



Warszawa, 28.06.2011

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej


Marek Kaproń



DEKLARACJA ZGODNOŚCI

1. Dostawca wyrobu: *Budownictwo-W Piotr Beszczyński, ul. Kielnieńska 138, 80-299 Gdańsk*
2. Nazwa wyrobu budowlanego: *Krata stabilizująca GLOB-KRATA (HDPE)*
3. Klasyfikacja wyrobu budowlanego: (SWW): 1365-9; (PCN): 39259080 0; (PKW i U): 25.23.15-90.90;

4. Przeznaczenie i zakres stosowania wyrobu:

- wykonanie umocnienia przeciwoerozyjnego powierzchni skarp nasypów i okopów
- wykonanie umocnienia przeciwoerozyjnego stożków nasypów przy przyczółkach mostowych
- wykonanie nawierzchni parkingów dla samochodów osobowych i dostawczych (do 3,5 Mg) oraz pojazdów wywołujących nacisk jednostkowy na podłoże do 350 Kpa -
- wykonanie dróg o nawierzchni gruntowej dla ruchu kategorii KR 1
- wykonanie dróg o nawierzchni nie ulepszonej dla ruchu KR1 KR2
- umocnienie podłoża nawierzchni drogowych
- umocnienie podbudowy dróg samochodowych w czasie prowadzenia robót budowlanych
- umocnienie przeciwoerozyjne powierzchni skarp, kanałów, cieków i zbiorników wodnych

5. Specyfikacja techniczna: PN-EN 13249:2002, PN-EN 13250:2002, PN-EN 13251:2002, PN-EN 13252:2002 PN-EN 13253:2002, PN-EN 13254:2002, PN-EN 13255:2002, PN-EN 13256:2002, PN-EN 13257:2002, wraz ze zmianami i poprawkami: PN-EN 13249:2002/A1:2006, PN-EN 13250:2002/A1:2006, PN-EN 13251:2002/A1:2006, PN-EN 13252:2002/A1:2006, PN-EN 13253:2002/A1:2006, PN-EN 13254: 2002/A C:2004, PN-EN 13254:2002/Apl:2004, PN-EN 13254:2002/A1:2006, PN-EN 13255:2002/AC:2004, PN-EN 13255:2002/Apl:2004, PN-EN 13255:2002/A1:2006, PN-EN 13256:2002/AC:2004, PN-EN 13256:2002/Apl:2004, PN-EN 13256:2002/A1:2006, PN-EN 13257:2002/AC:2004, PN-EN 13257:2002/Apl:2004, PN-EN 13257:2002/A1:2006

6. Deklarowane cechy techniczne wyrobu budowlanego: GLOB-KRATA 150 mm (MD,DK)

Maksymalna siła rozciągająca taśmę	Maksymalna siła ścinająca złącza taśm	Maksymalna siła oddzierająca złącza taśm (badanie typu „T”)	Maksymalna siła rozciągająca taśmę perforowaną	Maksymalna siła ścinająca złącza taśm perforowanych
$\geq 4,1$ kN/m	$\geq 4,3$ kN/m	nie mniej niż 50% wartości połączenia na ścinanie	nie mniej niż 70% wartości rozciągającej taśmę	nie mniej niż 75% wartości ścinającej złącza

7. Nazwa i numer akredytowanej jednostki certyfikującej oraz laboratorium i nr raportu z badań typu :

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ

Zakład Certyfikacji

ul.: Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

nr akredytacji: AC 020

Certyfikat ZKP 1488-CPD-0105/Z

Instytut Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

„METALCHEM

Oddział Zamiejscowy Farb i Tworzyw

Wykonawca - Laboratorium Badań i Technologii Tworzyw

SPRAWOZDANIE z badań nr 25/07

Deklaruje z pełną odpowiedzialnością, że wyrób budowlany jest zgodny ze specyfikacją wskazaną w punkcie 5.

Piotr Beszczyński

Gdańsk, dnia: 2 SIERPNIA 2010 r.