

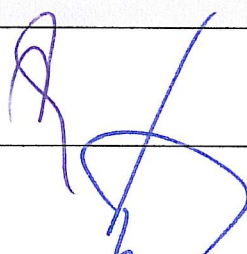
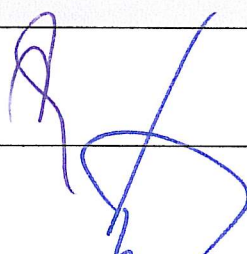


INWESTYCJA Zapewnienie prawidłowej gospodarki wodno-ściekowej miasta Mikołów	
ZADANIE Obszar zlewni sołectwa Bujaków III (Osiedle Michalskie Doły) i Paniowy II (Osiedle Kąty)	
OBIEKT Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do budynków, tłoczni ścieków wraz z przewodami tłocznymi PRZEPOMPOWNIA P1 PRZY UL. PRZELOTOWEJ	
FAZA DOKUMENTACJI PROJEKT WYKONAWCZY - ZAMIENNY BRANŻA TECHNOLOGICZNA BRANŻA KONSTRUKCYJNA	
INWESTOR Zakład Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o. ul. Kolejowa 4 43-190 Mikołów	JEDNOSTKA PROJEKTOWA Firma Inżynierska „ALL - PRO” Sp. z o.o 43-300 Bielsko-Biała, ul. Komorowicka 72

Branża technologiczna		
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Katarzyna Gumola nr upr. SLK/0392/PWOS/04	Podpis: 
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Joanna Cios nr upr. 172/81 BB	Podpis: 
Branża konstrukcyjna		
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Zbigniew Gębczyński upr. SLK/0250/POOK/03	Podpis: 
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Roman Karwowski nr upr. 51/M/85	Podpis: 

NR KONTRAKTU: 74-P-K-08

DATA OPRACOWANIA: Luty 2013r.

Firma uzyskała dotacje na zakup sprzętu komputerowego, poligraficznego i oprogramowania ze środków Unii Europejskiej.



Firma zarejestrowana pod nr KRS 0000185005 w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej, gdzie przechowywana jest dokumentacja spółki
kapitał zakładowy 70 000 zł Rach. Bankowy: 83 1050 1070 1000 0022 7622 4868 NIP: 547 198 86 57
www.allpro.pl e-mail: allpro@allpro.pl tel/fax: 033 812 27 47, 811 97 66



ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny
2. Załączniki

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Wg. spisu rysunków

Opis techniczny

Spis treści

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA - DANE TECHNICZNE	4
LOKALIZACJA	4
CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU - ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	5
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA PRZEPOMPOWNI P1	6
4. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA.....	8
4.1 Posadowienie pompowni	8
4.2 Zabezpieczenie wykopów pompowni.....	8
4.3 Płyta pod agregat i szafę automatyki	8
4.4 Ogrodzenie terenu pompowni.....	8
5. CZĘŚĆ DROGOWA	8
5.1. Wjazd do przepompowni	8
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI	9
5.2. Konstrukcja nawierzchni	9
6. ZALECENIA	9

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Porozumienie z Zamawiającym z dnia 03.01.2013r
2. Projekt budowlany: „Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do budynków, tłoczni ścieków wraz z przewodami tłocznymi”
3. Projekt wykonawczy „Przepompownie ścieków P1 przy ul. Przelotowej, P2 przy ul. Starokościelnej, P3 przy ul. Katy”
4. Opracowanie geologiczne „Geologia Sobol” Bielsko-Biała 08.2008r.
5. Uzgodnienia robocze z Inwestorem w fazie opracowania projektu wykonawczego - Zamiennego

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy – zamienny budowy: Zbiornika pompowni P1 z zainstalowaną tłocznią ścieków.
Zmiana obejmuje w części technologicznej zamianę zbiornika przepompowni z przekroju prostokątnego na przekrój kołowy oraz wynikającą ze zmiany część konstrukcyjną .
Część drogowa oraz część elektryczna pozostają bez zmian.
Opracowanie obejmuje zagadnienia lokalizacyjne i wykonawcze dla przepompowni P1 w branży technologicznej, konstrukcyjnej.

3. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA - DANE TECHNICZNE

Zaprojektowana tłocznia ścieków AWALIFT 2/2 okrągła pozostaje bez zmian.
Zmiana w części technologicznej projektu jest zamiana zbiornika polimerobetonowego:
- ze zbiornika o przekroju prostokątnym o wymiarach wewnętrznych LxB= 2,5 x3,5 na zbiornik kołowy o średnicy wewnętrznej 3,0 m.
Zbiornik z zainstalowaną tłocznią ścieków jest zlokalizowany w terenie górniczym II kategorii. Dobrany zbiornik posiada opinię techniczną Głównego Instytutu Górnictwa z dopuszczeniem do stosowania na terenach górniczych do II kategorii (opinia GIG w załączeniu).

ZBIORNIK PRZEPOMPOWNI

Dobrano zbiornik z polimerobetonu zbrojonego włóknem stalowym produkowanym wg normy PN-EN 1436-2:2010 wraz z dnem i pokrywą o parametrach:

- średnica wewnętrzna $D_w=3,0$ m
- wysokość całkowita $H_c= 8,65$ m

Zbiornik jest przykryty płytą z włazem montażowym 1500x1500 mm.

Producent zbiornika P.B.H. „INŻBUD” Sp. z o.o. Staszów

Rozwiązanie posadowienia i konstrukcji precyzuje CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA.

LOKALIZACJA

Lokalizacja przepompowni nie ulega zmianie. Pompownia zlokalizowana jest na terenie wydzielonym z działki Nr 251/118, stanowiącej teren przylegający do ul. Przelotowej, której właścicielem jest Skarb Państwa.

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE PRZEPOMPOWNI P1

Wyposażenie przepompowni pozostaje bez zmiany, a mianowicie:

- a. Przewód dopływowy DN 200 ze stali OH18N9 wyposażony w zasuwę nożową z napędem ręcznym DN 200;
- b. TŁOCZNIĄ ŚCIEKÓW **AWALIFT** 2/2 OKRĄGŁA o wydajności $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ wyposażona w:
 - hermetyczny zbiornik o wymiarach $D = 1250 \text{ mm}$ $H = 1500 \text{ mm}$ z włazem rewizyjnym $\varnothing 780 \text{ mm}$, pojemności $1,4 \text{ m}^3$, wadze 800 kg . Zabezpieczenie antykorozyjne: zbiornik piaskowany, wewnątrz i na zewnątrz pokrycie Permacor (powłoka odporna na ścieki), odcień RAL 6011 – zielony,
 - suche pionowe wielokanałowe pompy ściekowe 1+1 typ ST 100/269 o parametrach:
 - wydajność jednej pompy $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h} / 12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$,
 - wysokość podnoszenia $H = 32,69 \text{ m}$,
 - silniki IP 55, mocy silnika $P_2 = 15 \text{ kW}$, 3000 1/min , $I_N = 27 \text{ A}$, $I_R/I_N = 7,1$,
 - ciężar pompy – 255 kg
 - armatura odcinająca pomp: 4 zasuwy kołnierzowe miękko uszczelnione DN 125,
 - przewód tłoczny DN 125 w wykonaniu z żeliwa wyposażony w zestaw armatury:
 - 2 zasuwy kołnierzowe miękko uszczelnione DN 125,
 - 2 klapy zwrotne STRATE AWASTOP DN 125,
 - rury i kształtki tłoczne w tym „portki” DN 125,
 - połączenia śrubowe ze stali szlachetnej,
 - przewód odpowietrzający DN 100 PVC,
 - kable zasilania elektrycznego pomp,
 - czujniki monitorowania poziomu ścieków w zbiorniku;
- c. Przewód tłoczny DN 125/150 ze stali OH18N9 wyposażony w przepływomierz elektromagnetyczny Endress+Hauser DN 150 oraz przetwornik ciśnienia Endress+Hauser zamontowany na króćcu DN 40 oraz zasuwę odcinającą kołnierzową za przepływomierzem DN 150;
- d. Przewody wentylacji DN 150 - 200 mm z PVC, nawiewnej i wywiewnej grawitacyjnej;
- e. Rzapie w dnie zbiornika z pompą odwadniająca zatapialną w wykonaniu GRUNDFOS typ KP 350 A1 ze stali nierdzewnej, $Q = 2 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 8,2 \text{ m}$, $N_s = 0,5 \text{ kW}$ z przewodem tłocznym PE HD DN 32 mm i zaworami: zwrotnym i odcinającym DN 5/4”;
- f. Właz montażowy $1500 \times 1500 \text{ mm}$ z ociepleniem wykonane z blach stalowych gat. OH18N9;
- g. Drabiny komunikacyjne;
- h. Pomost roboczy;
- i. Instalacja zasilająca w energię elektryczną z sieci zawodowej oraz instalacja do zdalnego monitorowania pracy pompowni.

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU - ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Zasilanie, sterowanie i monitoring tłoczni, odbywać się będzie z szafki sterowniczej.

Zasilanie przepompowni ścieków zostanie wykonane przyłączem kablowym niskiego napięcia z istniejącej sieci elektrycznej wg oddzielnego projektu.

Część elektryczna przepompowni ścieków P1 pozostaje bez zmian

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA PRZEPOMPOWNI P1

L.p.	Wyszczególnienie	Materiał	Jedn.	Ilość	CIĘŻAR w kg		elementy	
					Jedn.	ogółem		
1	2	3	4	5	6	7	9	
1	Zbiornik tłoczni AWALIFT 2/2 okrągła	stal	szt.	1	800,00	800,00	Pozycje 1 - 6 stanowią integralne części tłoczni oraz jej oprzyrządowania	
2	Pompa STM 100/269; Ns= 15 kW; n= 3000 obr/min		szt.	2	255,00	510,00		
3	Zasuwa kołnierзова DN 125 PN 10	żeliwo	szt.	6	31,00	186,00		
4	Zawór zwrotny klapowy DN 125 PN 100	żeliwo	szt.	2	35,00	70,00		
5	Kształtka rurowa („portki”) zakończona kołnierzem DN 125 PN 10	żeliwo	szt.	1	30,00	30,00		
6	Czujnik sterujący pracą pomp	stal OH18N9	szt.	1	6,34	6,34		
7	Kształtka dwukołnierзова Dz 219,1x3,0 z kołnierzem stałym i luźnym o długości 1,124 m	stal OH18N9	szt.	1	40,44	40,44	Pozycje 7 -14 stanowią wewnętrzne instalacje przyłączeniowe	
8	Zasuwa nożowa DN 200 PN 10	żeliwo, stal nierdz.	szt.	1	35,00	35,00		
9	Kształtka dwukołnierзова Dz 219,1x3,0 z kołnierzem stałym i luźnym o długości 0,148 m	stal OH18N9	szt.	1	19,42	19,42		
10	Kształtka dwukołnierзова Dz 139,7x3,0 z rozszerzeniem do Dz 168,3 o długości 3,18 m	stal OH18N9	szt.	1	13,26	13,26		
11	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 150	żeliwo	szt.	1	25,50	25,50		
12	Kształtka dwukołnierзова Dz 168,3x3,0 o długości 0,162 m	stal OH18N9	szt.	1	12,92	12,92		
13	Zasuwa kołnierзова DN 150 PN 10	żeliwo	szt.	1	46,00	46,00		
14	Kształtka dwukołnierзова Dz 168,3x3,0 z kolanem o długości 1,11 m	stal OH18N9	szt.	1	35,11	35,11		
15	Pompa odwadniająca np. GRUNDFOS typ KP 350 A1	w wykonaniu ze stali nierdzewnej	szt.	1	7,90	7,90		poz. 15 - 16 Instalacja odwodnienia podłączona do odpowietrzenia zbiornika tłoczni
16	Instalacja tłoczna 5/4" z rury DN 32 SDR 13,6 L= 9 m z zaworem zwrotnym, odcinającym oraz łącznikami 5/4"	PE HD 80	szt.	1				
17	Rura Dz 110 połączenie kielichowe	PVC-U kl.N	m	7,8	1,62	12,64	Poz. 17 - 22 Odpowietrzenie zbiornika tłoczni	
18	Przejście szczelne dla rury Dz 110 przez otwór w płycie stropowej		szt.	1				
19	Kolano 90° Dz 110	PVC-U kl.N	szt.	2				
20	Kominek wentylacyjny Dz 110	PP	szt.	1				

Projekt wykonawczy – Zapewnienie prawidłowej gospodarki wodno-ściekowej miasta Mikołów”
dla obszaru zlewni sołectwa Bujaków III (Osiedle Michalskie Doły) i Paniowy II (Osiedle Katy)
PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW PI przy ul. Przelotowej

21	Trójnik redukcyjny Dz 110 / 50	PVC-U kl.N	szt.	1			
22	Kołnierz Kombi na PVC dla rury Dz 110	żeliwo	szt.	1	3,70	3,70	
23	Rura Dz 200 połączenie kielichowe	PVC-U kl.N	m	1,36	4,80	6,53	Poz. 23 - 28 Instalacja wymiany powietrza w komorze
24	Rura Dz 160 połączenie kielichowe	PVC-U kl.N	m	8,4	3,14	26,38	
25	Przejście szczelne dla rury Dz 200 przez otwór w płycie stropowej		szt.	1			
26	Przejście szczelne dla rury Dz 160 przez otwór w płycie stropowej		szt.	1			
27	Kominek wentylacyjny Dz 200	PP	szt.	1			
28	Kominek wentylacyjny Dz 160	PP	szt.	1			
29	Właz montażowy 1500 x 1500 mm, ocieplony, wyposażony w zamek patentowy, zabezpieczony specjalnym zamknięciem, posiadający siłownik pneumatyczny oraz uszczelkę dla zabezpieczenia przed dostaniem się wody do wnętrza komory	stal OH18N9	kpl.	1	60,00	60,00	Poz. 29 - 34 Wyposażenie komory
30	Drabina zejściowa, stalowa, ocynkowana L= 7,8 m wyposażona w wysuwaną poręcz wystającą ponad strop komory 900 mm	stal ocynk.	kpl.	1	52,75	52,75	
31	Przejście szczelne dla rury ze stali k.o.Dz = 219,1 mm	stal nierdzewna / EPDM	szt.	1			
32	Przejście szczelne dla rury ze stali k.o. Dz = 139,7 mm	stal nierdzewna / EPDM	szt.	1			
33	Przejście szczelne dla rury PVC-U kl.S Dz = 160 mm	stal nierdzewna / EPDM	szt.	1			
34	Pomost pośredni stal. ocynk.	stal ocynk.	kpl.	1			
35	Zbiornik z polimerobetonu o wymiarach wewnątrz. DN3000mm, Hc=8,65m, grub ścianki 110 mm i grub dna 250 mm wraz z pokrywą o grub 200 mm	polimerobeton	kpl.	1			
36	Szafa sterownicza						

4. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

4.1 Posadowienie pompowni

Na projektowanej kanalizacji przewidziano zabudowanie prefabrykowanej pompowni wykonanych z polimerobetonu. Posadowienie zbiornika wykonać na żelbetowej płycie balastowej, z pierścieniem mocującym wykonywanym w drugim etapie betonowania. Pod płytą żelbetową warstwa chudego betonu grubości 20 cm wykonanego na wyrównanym podłożu z gruntu nośnego. Beton C25/30, stal A-IIIN. Elementy betonowe należy zaizolować przeciwwilgociowo.

Do projektu przyjęto prefabrykowany zbiornik pompowni o średnicy wewnętrznej 3,0 m wykonany z polimerobetonu przez firmę P.B.H. „INŻBUD” Sp. z o.o. ze Staszowa. Całkowita wysokość zbiornika $H_c=8,65$ m, grubość ścian 110 mm, grubość dna 250 mm, grubość pokrywy 200 mm. Przyjęty zbiornik posiada obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla posadowienia na terenach górniczych II kategorii do głębokości 10 m poniżej poziomu terenu.

4.2 Zabezpieczenie wykopów pompowni

Ściany wykopu dla wykonania pompowni zabezpieczyć ściankami szczelnymi z grodziec G62 długości 14,0 m z ramami rozporowymi odpowiednio w trzech poziomach. Ramy rozporowe i zastrzały w narożach ram wykonać z dwuteowników HEB. Roboty ziemne można wykonać sposobem mechanicznym lub ręcznym. Przed wykonywaniem wykopów należy ustalić trasy istniejących sieci wykonując wykopy kontrolne. W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W razie nienależytej ochrony przemarznącą warstwę gruntu należy usunąć. Po wykonaniu robót obudowy wykopów zdemontować.

4.3 Płyta pod agregat i szafę automatyki

Pozostają bez zmian.

4.4 Ogrodzenie terenu pompowni

Pozostaje bez zmian.

5. CZĘŚĆ DROGOWA

Część drogowa przepompowni ścieków P1 pozostaje bez zmian

5.1. Wjazd do przepompowni

Wjazd do przepompowni P1 projektuje się z istniejącej drogi wojewódzkiej DW 925 o nawierzchni bitumicznej zgodnie z Projektem „Budowa kanalizacji sanitarnej i przebudowa wodociągu – w obrębie drogi wojewódzkiej nr 925 oraz budowa zjazdu indywidualnego z drogi wojewódzkiej” zatwierdzonego w Zarządzie Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI

Nr pomp	Klasa drogi	Szerokość wjazdu [m]	Długość wjazdu [m]	Poch. wjazdu [%]	Powierz. wjazdu	Typ nawierz. wjazdu	Pow. placu [m ²]	Typ nawierzchni placu
P1	wojewódzka	4,00	54,87	3,0-7,0	230,0	bitumiczna	48,00	kostka betonowa

5.2. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni wjazdu

- 4 cm – warstwa ścieralna z betonu asfaltowego
- 4 cm – warstwa wiażąca z betonu asfaltowego
- 20 cm – podbudowa z kruszywa łamanego 0/63,5mm stabilizowanego mechanicznie
- 25cm – warstwa odcinająca z pospółki 0/100 mm

Konstrukcja nawierzchni placu pompowni:

- 8 cm – nawierzchnia z kostki brukowej betonowej
- 3 cm – podsypka piaskowa
- 20 cm – podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie
- 25cm – warstwa odcinająca z pospółki 0/63mm

Krawężniki betonowe „drogowe” o wym. 15 x 30 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1: 4 i ławie z oporem 35x30 z betonu C12/15

6. ZALECENIA

1. Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych w miejscach występowania urządzeń uzbrojenia podziemnego, należy ręcznie wykonać przekopy kontrolne w obecności przedstawicieli Użytkownika występujących urządzeń, Inwestora i Wykonawcy w celu dokładnego ustalenia ich przebiegu.
2. W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W przypadku nienależytej ochrony przemarznącą warstwę gruntu należy usunąć.
3. Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną z uwzględnieniem warunków podanych w uzgodnieniach z Właścicielami lub Użytkownikami uzbrojenia.
4. Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
5. Wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Załączniki

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Opinia techniczna GIG dla zaprojektowanego zbiornika polimerobetonowego
2. Obliczenia statyczne i wytrzymałościowe obudów pompowni
3. Oferta producenta zbiornika z polimerobetonu



G Ł Ó W N Y
I N S T Y T U T
G Ó R N I C T W A

ZAKŁAD OCHRONY POWIERZCHNI I OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Wykonanie badań i opracowanie opinii o możliwości stosowania na terenach górniczych polimerobetonowych studni kanalizacyjnych i obudów pompowni Ø2500 i Ø3000 o głębokości posadowienia do 10 m, produkowanych przez P.B.H. INŻBUD Sp. z o.o. według normy PN-EN14 636-2:2010

(Skrót pracy nr 582 4321 2 - 132)

1. Zleceniodawca:

P.B.H. „INŻBUD” Spółka z o.o.
ul. Kościuszki 70, 28-200 STASZÓW

2. Cel pracy:

Wykonanie badań właściwości polimerobetonu zbrojonego włóknem stalowym oraz ocena możliwości i określenie warunków stosowania na terenach górniczych studni kanalizacyjnych i obudów pompowni INŻBUD Staszów Spółka z o.o. o średnicach nominalnych 2500 mm i 3000 mm dla przypadku ujawniania się ciągłych wpływów eksploatacji.

3. Wykorzystane materiały:

1. Dokumentacja techniczna studni kanalizacyjnych z polimerobetonu P.B.H. INŻBUD Spółka z o.o. Usługi projektowe mgr inż. Janusz Machnik. Bogoria 12.09.2012 r.
2. Badania odporności trzonu studni na zgniatanie oraz obliczenie naprężenia rozciągania pierścienia podczas zginania. Raport Nr 42/2012. Staszów 5.09.2012 r.
3. Badania odporności trzonu studni na zgniatanie oraz obliczenie naprężenia rozciągania pierścienia podczas zginania. Raport Nr 43/2012. Staszów 5.09.2012 r.
4. Raport z badania wytrzymałości na ściskanie próbek polimerobetonowych oraz obliczenie gęstości polimerobetonu. Raport Nr 45/2012. Staszów 18.09.2012 r.
5. Wykonanie badań i opracowanie opinii o możliwości stosowania na terenach górniczych polimerobetonowych studni kanalizacyjnych i obudów pompowni produkowanych przez P.B.H. „INŻBUD” Spółka z o.o. Praca nr 582 3309 0-132. Główny Instytut Górnictwa. Katowice, wrzesień 2010.
6. Wykonanie badań i opracowanie opinii o możliwości stosowania na terenach górniczych polimerobetonowych studni kanalizacyjnych i obudów pompowni o pogrubionych ściankach produkowanych przez P.B.H. „INŻBUD” Spółka z o.o. Praca nr 582 4578 0-132. Główny Instytut Górnictwa. Katowice, listopad 2010.
7. PN-EN 14636-2: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polimerobeton (PRC) - Część 2: Studzienki inspekcyjne i włączowe.
8. *Kwiatek i inni*: Ochrona obiektów budowlanych na terenach górniczych. Główny Instytut Górnictwa. Katowice 1997.
9. *Kwiatek J.*: Obiekty budowlane na terenach górniczych. Główny Instytut Górnictwa. Katowice 2007.
10. *Kulickowski A.*: Projektowanie konstrukcji przewodów kanalizacyjnych. Politechnika Świętokrzyska. Kielce 2003.
11. *Madryas C., Kolonko A., Wysocki L.*: Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych. Politechnika Wrocławska. Wrocław 2002.
12. Instrukcja nr 364/2007. Wymagania techniczne dla obiektów budowlanych wznoszonych na terenach górniczych. ITB. Warszawa 2007.
13. Instrukcja nr 12. Zasady oceny możliwości prowadzenia podziemnej eksploatacji górniczej z uwagi na ochronę obiektów budowlanych. GIG. Katowice 2000.

4. Zakres wykonanych prac:

Badania wytrzymałości na zginanie polimerobetonu wzmocnionego włóknem stalowym oraz ocena możliwości stosowania studni kanalizacyjnych i obudów pompowni produkcji INŻBUD Staszów Spółka z o.o. z uwzględnieniem wpływów eksploatacji górniczej, a także określenie warunków ich stosowania na terenach górniczych.

5. Wnioski

5.1. Prefabrykowane studnie kanalizacyjne i obudowy pompowni DN2500 o grubości ścianek 110 mm mogą być stosowane do głębokości posadowienia wynoszących:

- na terenach górniczych I kategorii – 10,00 m,
- na terenach górniczych II kategorii – 10,00 m,
- na terenach górniczych III kategorii – 6,50 m,
- na terenach górniczych IV kategorii – 5,25 m.

W przypadku zastosowania płaszczu żelbetowego o grubości 140 mm z betonu klasy co najmniej C25/30, o zbrojeniu według dokumentacji technicznej, studnie kanalizacyjne i obudowy pompowni DN2500 mogą być stosowane do głębokości posadowienia wynoszącej 10,00 m.

5.2. Prefabrykowane studnie kanalizacyjne i obudowy pompowni DN3000 o grubości ścianek 110 mm mogą być stosowane do głębokości posadowienia wynoszących:

- na terenach górniczych I kategorii – 10,00 m,
- na terenach górniczych II kategorii – 7,75 m,
- na terenach górniczych III kategorii – 4,50 m,
- na terenach górniczych IV kategorii – 3,75 m.

W przypadku zastosowania płaszczu żelbetowego o grubości 140 mm z betonu klasy co najmniej C25/30, o zbrojeniu według dokumentacji technicznej, studnie kanalizacyjne i obudowy pompowni DN3000 mogą być stosowane do głębokości posadowienia wynoszącej 10,00 m.

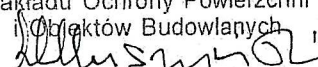
5.3. Połączenia studni i obudów z przewodami kanalizacyjnymi powinny umożliwiać kompensację przemieszczeń rur podłączeniowych odpowiednio do kategorii terenu górniczego.

Katowice, październik 2012 r.



dr inż. Piotr Kalisz

podpis
kierownika pracy

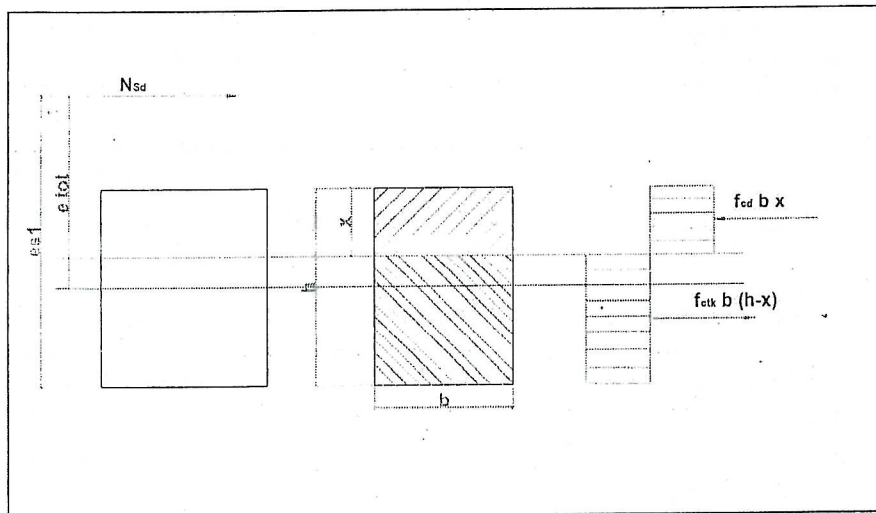
Z-CA KIEROWNIKA
Zakładu Ochrony Powierzchni
i Obiektów Budowlanych

dr inż. Lucjan Muszyński

Z A T W I E R D Z A M

OBLICZENIA STATYCZNE I WYTRZYMAŁOŚCIOWE OBUDÓW POMPOWNI I STUDNI

P.B.H. INŻYBUD Spółka z o.o.
28-200 Słazów, ul. Kościuszki 70
woj. świętokrzyskie
tel. 0-15 864 36 42 fax 0-15 864 26 00
NIP 9661000-17-31
rok zał. 1980

Lp	średnica nominalna DN [mm]	grubość ścianki e [mm]	klasa wytrzymałości [kN/m]	wyniki obliczeń statycznych - warunki spełnione do głębokości			
				kategoria terenu górniczego			
				I	II	III	IV
1	2500	110	25	10,00	10,00	8,00	6,50
2	3000	110		10,00	10,00	5,25	4,50

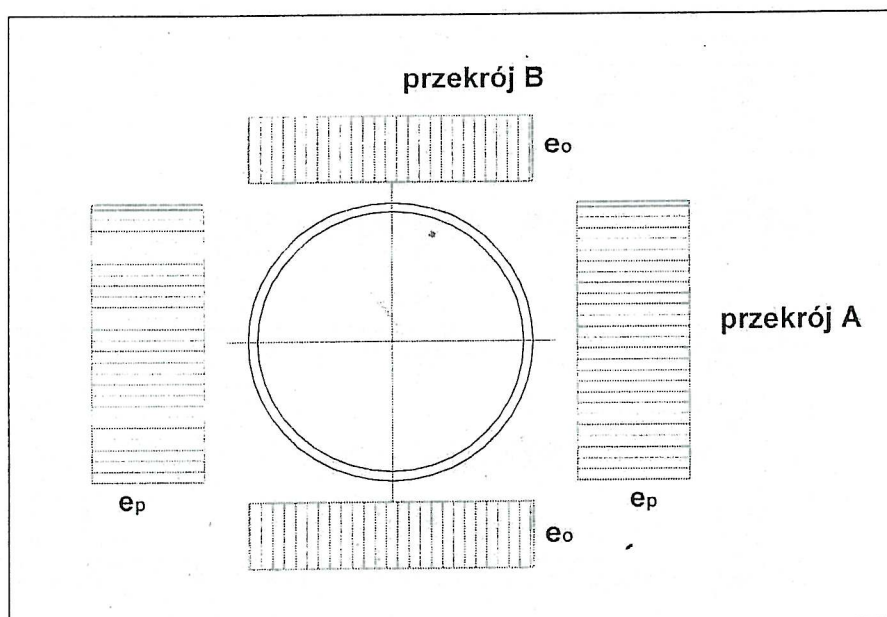


- 1 szerokość przekroju
- 2 wytrzymałość polimerobetonu na rozciąganie
- 3 wytrzymałość polimerobetonu na ściskanie

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$f_{ctk} = 20,00 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = 115,00 \text{ MPa}$$



1 Dane ogólne studni

grunt - piasek średni - (niespoiste)
 ciężar objętościowy gruntu (piasek drobny - niespoiste)
 kąt tarcia wewnętrznego
 obciążenie naziomu

$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 30,00$
 $q = 5,00 \text{ kN/m}^2$

odkształcenie poziome dla kategorii terenów górniczych

	$\epsilon_0 =$			$\epsilon_0 = 2 * \epsilon$
0	0,0	-	0,3 mm/m	0,6 mm/m
I	0,3	-	1,5 mm/m	3,0 mm/m
II	1,5	-	3,0 mm/m	6,0 mm/m
III	3,0	-	6,0 mm/m	12,0 mm/m
IV	6,0	-	9,0 mm/m	18,0 mm/m

współczynnik parcia spoczynkowego
 współczynnik parcia czynnego
 współczynnik parcia biernego

$K_0 = 1 - \sin \phi$ 0,500
 $K_a = \text{tg}^2(45 - \phi/2)$ 0,333
 $K_p = \text{tg}^2(45 + \phi/2)$ 3,000

współczynnik parcia bocznego dla kategorii terenów górniczych (wg M. Błaszczyk)

	$K_p' =$	
0		0,453
I	$K_a + 0,075 (K_p - K_a) \epsilon_0$	0,933
II		1,533
III	$K_a + (K_p - K_a) [0,6 + 0,036(\epsilon_0 - 8)]$	2,317
IV	$K_a + (K_p - K_a) [0,85 + 0,01(\epsilon_0 - 15)]$	2,680

parcie spoczynkowe

$e_0 = (\gamma z + q) K_0$

parcie czynne

$e_a = (\gamma z + q) K_a$

parcie biernego

$e_p = (\gamma z + q) K_p'$

moment zginający

$M = 0,25 (e_p - e_0) r^2$

siła ściskająca w punkcie A

$N_A = e_0 r$

siła ściskająca w punkcie C

$N_B = e_p r$

2 Wyniki obliczeń parcia gruntu

z	e_0	e_p			
		I	II	III	IV
m	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2
1,00	11,50	21,47	35,27	53,30	61,64
1,25	13,75	25,67	42,17	63,73	73,70
1,50	16,00	29,87	49,07	74,15	85,76
1,75	18,25	34,07	55,97	84,58	97,82
2,00	20,50	38,27	62,87	95,01	109,88
2,25	22,75	42,47	69,77	105,44	121,94
2,50	25,00	46,67	76,67	115,87	134,00
2,75	27,25	50,87	83,57	126,29	146,06
3,00	29,50	55,07	90,47	136,72	158,12
3,25	31,75	59,27	97,37	147,15	170,18
3,50	34,00	63,47	104,27	157,58	182,24
3,75	36,25	67,67	111,17	168,01	194,30
4,00	38,50	71,87	118,07	178,43	206,36
4,25	40,75	76,07	124,97	188,86	218,42
4,50	43,00	80,27	131,87	199,29	230,48
4,75	45,25	84,47	138,77	209,72	242,54
5,00	47,50	88,67	145,67	220,15	254,60
5,25	49,75	92,87	152,57	230,57	266,66
5,50	52,00	97,07	159,47	241,00	278,72
5,75	54,25	101,27	166,37	251,43	290,78
6,00	56,50	105,47	173,27	261,86	302,84
6,25	58,75	109,67	180,17	272,29	314,90
6,50	61,00	113,87	187,07	282,71	326,96
6,75	63,25	118,07	193,97	293,14	339,02
7,00	65,50	122,27	200,87	303,57	351,08
7,25	67,75	126,47	207,77	314,00	363,14
7,50	70,00	130,67	214,67	324,43	375,20
7,75	72,25	134,87	221,57	334,85	387,26

P.A.H. INŻEPIUD Spółka z
 28-200 Słazów, ul. Kościuszki 1
 woj. świętokrzyskie
 tel. 0-15 864 36 42, fax 0-15 364 26
 NIP 866-000-17-31
 rok zał. 1990

8,00	74,50	139,07	228,47	345,28	399,32
8,25	76,75	143,27	235,37	355,71	411,38
8,50	79,00	147,47	242,27	366,14	423,44
8,75	81,25	151,67	249,17	376,57	435,50
9,00	83,50	155,87	256,07	386,99	447,56
9,25	85,75	160,07	262,97	397,42	459,62
9,50	88,00	164,27	269,87	407,85	471,68
9,75	90,25	168,47	276,77	418,28	483,74
10,00	92,50	172,67	283,67	428,71	495,80

3 Wyniki obliczeń momentów gnących i sił ściskających ścianki dla studni o DN

2500 mm

z	dla I kategorii		dla II kategorii		dla III kategorii		dla IV kategorii		dla I, II, III, IV
	M	N _B	M	N _B	M	N _B	M	N _B	N _A
m	kNm	kN	kNm	kN	kNm	kN	kNm	kN	kN
1,00	3,89	26,83	9,28	44,08	16,33	66,62	19,59	77,05	14,38
1,25	4,65	32,08	11,10	52,71	19,52	79,66	23,42	92,13	17,19
1,50	5,42	37,33	12,92	61,33	22,72	92,69	27,25	107,20	20,00
1,75	6,18	42,58	14,73	69,96	25,91	105,73	31,08	122,28	22,81
2,00	6,94	47,83	16,55	78,58	29,11	118,76	34,91	137,35	25,63
2,25	7,70	53,08	18,37	87,21	32,30	131,80	38,75	152,43	28,44
2,50	8,46	58,33	20,18	95,83	35,49	144,83	42,58	167,50	31,25
2,75	9,23	63,58	22,00	104,46	38,69	157,87	46,41	182,58	34,06
3,00	9,99	68,83	23,82	113,08	41,88	170,90	50,24	197,65	36,88
3,25	10,75	74,08	25,63	121,71	45,08	183,94	54,07	212,73	39,69
3,50	11,51	79,33	27,45	130,33	48,27	196,97	57,91	227,80	42,50
3,75	12,27	84,58	29,26	138,96	51,47	210,01	61,74	242,88	45,31
4,00	13,03	89,83	31,08	147,58	54,66	223,04	65,57	257,95	48,13
4,25	13,80	95,08	32,90	156,21	57,86	236,08	69,40	273,03	50,94
4,50	14,56	100,33	34,71	164,83	61,05	249,11	73,23	288,10	53,75
4,75	15,32	105,58	36,53	173,46	64,25	262,15	77,07	303,18	56,56
5,00	16,08	110,83	38,35	182,08	67,44	275,18	80,90	318,25	59,38
5,25	16,84	116,08	40,16	190,71	70,63	288,22	84,73	333,33	62,19
5,50	17,60	121,33	41,98	199,33	73,83	301,25	88,56	348,40	65,00
5,75	18,37	126,58	43,80	207,96	77,02	314,29	92,39	363,48	67,81
6,00	19,13	131,83	45,61	216,58	80,22	327,32	96,23	378,55	70,63
6,25	19,89	137,08	47,43	225,21	83,41	340,36	100,06	393,63	73,44
6,50	20,65	142,33	49,24	233,83	86,61	353,39	103,89	408,70	76,25
6,75	21,41	147,58	51,06	242,46	89,80	366,43	107,72	423,78	79,06
7,00	22,17	152,83	52,88	251,08	93,00	379,46	111,55	438,85	81,88
7,25	22,94	158,08	54,69	259,71	96,19	392,50	115,39	453,93	84,69
7,50	23,70	163,33	56,51	268,33	99,39	405,53	119,22	469,00	87,50
7,75	24,46	168,58	58,33	276,96	102,58	418,57	123,05	484,08	90,31
8,00	25,22	173,83	60,14	285,58	105,77	431,60	126,88	499,15	93,13
8,25	25,98	179,08	61,96	294,21	108,97	444,64	130,71	514,23	95,94
8,50	26,74	184,33	63,78	302,83	112,16	457,67	134,55	529,30	98,75
8,75	27,51	189,58	65,59	311,46	115,36	470,71	138,38	544,38	101,56
9,00	28,27	194,83	67,41	320,08	118,55	483,74	142,21	559,45	104,38
9,25	29,03	200,08	69,23	328,71	121,75	496,78	146,04	574,53	107,19
9,50	29,79	205,33	71,04	337,33	124,94	509,81	149,88	589,60	110,00
9,75	30,55	210,58	72,86	345,96	128,14	522,85	153,71	604,68	112,81
10,00	31,32	215,83	74,67	354,58	131,33	535,88	157,54	619,75	115,63

4 Obliczenia wytrzymałościowe studni

1 Studnia o DN 2500



1.1 dla kategorii terenu I

sprawdzenie przekroju A

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$$D = 2,5 \text{ m}$$

$$N_A = 115,63 \text{ kN}$$

$$M = 31,32 \text{ kNm}$$

$$h = 0,110 \text{ m}$$

$$e_{\text{tot}} = M / N$$

$$0,271 \text{ m}$$

$$e_{s1} = e_{\text{tot}} + h/2$$

$$0,326 \text{ m}$$

$$x = (f_{\text{ctk}} b h + N_{\text{Sd}}) / (b (f_{\text{ck}} + f_{\text{ctk}}))$$

$$0,017 \text{ m}$$

$$N_{\text{Rd}} = 2b f_{\text{ck}} x (h-x/2) - b f_{\text{ctk}} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$$

$$349,440 \text{ kN}$$

$$115,63 \text{ kN} = N_{\text{Sd}} < N_{\text{Rd}} = 349,44 \text{ kN} \quad \text{warunek spełniony dla } z = 10,00 \text{ m}$$

sprawdzenie przekroju B

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$$D = 2,5 \text{ m}$$

$$N_B = 215,83 \text{ kN}$$

$$M = 31,32 \text{ kNm}$$

$$h = 0,11 \text{ m}$$

$$e_{\text{tot}} = M / N$$

$$0,145 \text{ m}$$

$$e_{s1} = e_{\text{tot}} + h/2$$

$$0,200 \text{ m}$$

$$x = (f_{\text{ctk}} b h + N_{\text{Sd}}) / (b (f_{\text{ck}} + f_{\text{ctk}}))$$

$$0,018 \text{ m}$$

$$N_{\text{Rd}} = 2b f_{\text{ck}} x (h-x/2) - b f_{\text{ctk}} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$$

$$615,355 \text{ kN}$$

$$215,83 \text{ kN} = N_{\text{Sd}} < N_{\text{Rd}} = 615,35 \text{ kN} \quad \text{warunek spełniony dla } z = 10,00 \text{ m}$$

przyjęto z = 10,00 m

1.2 dla kategorii terenu II

sprawdzenie przekroju A

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$$D = 2,5 \text{ m}$$

$$N_A = 115,63 \text{ kN}$$

$$M = 74,67 \text{ kNm}$$

$$h = 0,110 \text{ m}$$

$$e_{\text{tot}} = M / N$$

$$0,646 \text{ m}$$

$$e_{s1} = e_{\text{tot}} + h/2$$

$$0,701 \text{ m}$$

$$x = (f_{\text{ctk}} b h + N_{\text{Sd}}) / (b (f_{\text{ck}} + f_{\text{ctk}}))$$

$$0,017 \text{ m}$$

$$N_{\text{Rd}} = 2b f_{\text{ck}} x (h-x/2) - b f_{\text{ctk}} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$$

$$162,462 \text{ kN}$$

$$115,63 \text{ kN} = N_{\text{Sd}} < N_{\text{Rd}} = 162,46 \text{ kN} \quad \text{warunek spełniony dla } z = 10,00 \text{ m}$$

sprawdzenie przekroju B

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$$D = 2,5 \text{ m}$$

$$N_B = 354,58 \text{ kN}$$

$$M = 74,67 \text{ kNm}$$

$$h = 0,11 \text{ m}$$

$$e_{\text{tot}} = M / N$$

$$0,211 \text{ m}$$

$$e_{s1} = e_{\text{tot}} + h/2$$

$$0,266 \text{ m}$$

$$x = (f_{\text{ctk}} b h + N_{\text{Sd}}) / (b (f_{\text{ck}} + f_{\text{ctk}}))$$

$$0,019 \text{ m}$$

$$N_{\text{Rd}} = 2b f_{\text{ck}} x (h-x/2) - b f_{\text{ctk}} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$$

$$511,428 \text{ kN}$$

$$354,58 \text{ kN} = N_{\text{Sd}} < N_{\text{Rd}} = 511,43 \text{ kN} \quad \text{warunek spełniony dla } z = 10,00 \text{ m}$$

przyjęto z = 10,00 m

P.B.H. INŻBUD Spółka z o.o.
 28-200 Staszów, ul. Kościuszki 70
 woj. świętokrzyskie
 tel. 0-15 864 26 42, fax 0-15 864 26 00
 NIP 866-000-17-31
 rok zał. 1980

1.3 dla kategorii terenu III

sprawdzenie przekroju A

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$D = 2,5 \text{ m}$

$N_A = 93,13 \text{ kN}$

$M = 105,77 \text{ kNm}$

$h = 0,110 \text{ m}$

$e_{tot} = M / N$

$e_{s1} = e_{tot} + h/2$

$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ctk} + f_{ctk}))$

$N_{Rd} = 2b f_{ctk} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$

$93,13 \text{ kN} = N_{Sd} < N_{Rd} = 93,857 \text{ kN}$ warunek spełniony dla $z = 8,00 \text{ m}$

sprawdzenie przekroju B

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$D = 2,5 \text{ m}$

$N_B = 483,74 \text{ kN}$

$M = 118,55 \text{ kNm}$

$h = 0,11 \text{ m}$

$e_{tot} = M / N$

$e_{s1} = e_{tot} + h/2$

$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ctk} + f_{ctk}))$

$N_{Rd} = 2b f_{ctk} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$

$483,74 \text{ kN} = N_{Sd} < N_{Rd} = 491,67 \text{ kN}$ warunek spełniony dla $z = 9,00 \text{ m}$

przyjęto $z = 8,00 \text{ m}$

1.4 dla kategorii terenu IV

sprawdzenie przekroju A

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$D = 2,5 \text{ m}$

$N_A = 76,25 \text{ kN}$

$M = 103,89 \text{ kNm}$

$h = 0,110 \text{ m}$

$e_{tot} = M / N$

$e_{s1} = e_{tot} + h/2$

$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ctk} + f_{ctk}))$

$N_{Rd} = 2b f_{ctk} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$

$76,25 \text{ kN} = N_{Sd} < N_{Rd} = 77,741 \text{ kN}$ warunek spełniony dla $z = 6,50 \text{ m}$

11.2 sprawdzenie przekroju B

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$D = 2,5 \text{ m}$

$N_B = 469,00 \text{ kN}$

$M = 119,22 \text{ kNm}$

$h = 0,11 \text{ m}$

$e_{tot} = M_{Sd} / N_{Sd}$

$e_{s1} = e_{tot} + h/2$

$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ctk} + f_{ctk}))$

$N_{Rd} = 2b f_{ctk} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$

$469,00 \text{ kN} = N_{Sd} < N_{Rd} = 472,86 \text{ kN}$ warunek spełniony dla $z = 7,50 \text{ m}$

przyjęto $z = 6,50 \text{ m}$

6 Obliczenia wytrzymałościowe studni

1 Studnia o DN 3000

P.B.H. INŻEPIUR Spółka z o.o.
28-200 Sępólów, ul. Kościuszki 70
woj. świętokrzyskie
tel. 0-15 854 38 42, fax 0-15 854 26 00
NIP: 806-000-17-31
rok zał. 1980

1.1 dla kategorii terenu I

sprawdzenie przekroju A

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$$D = 3,0 \text{ m}$$

$$N_A = 138,75 \text{ kN}$$

$$M = 45,09 \text{ kNm}$$

$$h = 0,110 \text{ m}$$

$$e_{tot} = M / N$$

$$0,325 \text{ m}$$

$$e_{s1} = e_{tot} + h/2$$

$$0,380 \text{ m}$$

$$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ctk} + f_{ctk}))$$

$$0,017 \text{ m}$$

$$N_{Rd} = 2b f_{ctk} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$$

$$305,274 \text{ kN}$$

$$138,75 \text{ kN} = N_{Sd} < N_{Rd} = 305,27 \text{ kN} \quad \text{warunek spełniony dla } z = 10,00 \text{ m}$$

sprawdzenie przekroju B

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$$D = 3,0 \text{ m}$$

$$N_B = 259,00 \text{ kN}$$

$$M = 45,09 \text{ kNm}$$

$$h = 0,11 \text{ m}$$

$$e_{tot} = M / N$$

$$0,174 \text{ m}$$

$$e_{s1} = e_{tot} + h/2$$

$$0,229 \text{ m}$$

$$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ctk} + f_{ctk}))$$

$$0,018 \text{ m}$$

$$N_{Rd} = 2b f_{ctk} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$$

$$554,740 \text{ kN}$$

$$259,00 \text{ kN} = N_{Sd} < N_{Rd} = 554,74 \text{ kN} \quad \text{warunek spełniony dla } z = 10,00 \text{ m}$$

przyjęto $z = 10,00 \text{ m}$

1.2 dla kategorii terenu II

sprawdzenie przekroju A

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$$D = 3,0 \text{ m}$$

$$N_A = 138,75 \text{ kN}$$

$$M = 107,53 \text{ kNm}$$

$$h = 0,110 \text{ m}$$

$$e_{tot} = M / N$$

$$0,775 \text{ m}$$

$$e_{s1} = e_{tot} + h/2$$

$$0,830 \text{ m}$$

$$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ctk} + f_{ctk}))$$

$$0,017 \text{ m}$$

$$N_{Rd} = 2b f_{ctk} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$$

$$139,764 \text{ kN}$$

$$138,75 \text{ kN} = N_{Sd} < N_{Rd} = 139,76 \text{ kN} \quad \text{warunek spełniony dla } z = 10,00 \text{ m}$$

sprawdzenie przekroju B

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$$D = 3,0 \text{ m}$$

$$N_B = 425,50 \text{ kN}$$

$$M = 107,53 \text{ kNm}$$

$$h = 0,11 \text{ m}$$

$$e_{tot} = M / N$$

$$0,253 \text{ m}$$

$$e_{s1} = e_{tot} + h/2$$

$$0,308 \text{ m}$$

$$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ctk} + f_{ctk}))$$

$$0,019 \text{ m}$$

$$N_{Rd} = 2b f_{ctk} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$$

$$462,354 \text{ kN}$$

$$425,50 \text{ kN} = N_{Sd} < N_{Rd} = 462,35 \text{ kN} \quad \text{warunek spełniony dla } z = 10,00 \text{ m}$$

przyjęto $z = 10,00 \text{ m}$

P.B.H. INŻEJUD Spółka z o.o.
 28-200 Staszów, ul. Kościuszki 70
 woj. świętokrzyskie
 tel. 0-15 864 36 42, fax 0-15 864 26 00
 NIP 666-000-17-31
 rok zał. 1980

1.3 dla kategorii terenu III

sprawdzenie przekroju A

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$D = 3,0 \text{ m}$

$N_A = 74,63 \text{ kN}$

$M = 101,71 \text{ kNm}$

$h = 0,110 \text{ m}$

$e_{tot} = M / N$

$e_{s1} = e_{tot} + h/2$

$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ck} + f_{ctk}))$

$N_{Rd} = 2b f_{ck} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$

$74,63 \text{ kN}$

$= N_{Sd}$

$<$

N_{Rd}

$= 77,607 \text{ kN}$

warunek spełniony dla $z =$

$1,363 \text{ m}$

$1,418 \text{ m}$

$0,017 \text{ m}$

$77,607 \text{ kN}$

$5,25 \text{ m}$

sprawdzenie przekroju B

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$D = 3,0 \text{ m}$

$N_B = 392,79 \text{ kN}$

$M = 115,51 \text{ kNm}$

$h = 0,11 \text{ m}$

$e_{tot} = M / N$

$e_{s1} = e_{tot} + h/2$

$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ck} + f_{ctk}))$

$N_{Rd} = 2b f_{ck} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$

$392,79 \text{ kN}$

$= N_{Sd}$

$<$

N_{Rd}

$= 399,06 \text{ kN}$

warunek spełniony dla $z =$

$0,294 \text{ m}$

$0,349 \text{ m}$

$0,019 \text{ m}$

$399,064 \text{ kN}$

$6,00 \text{ m}$

przyjęto

$z =$

$5,25 \text{ m}$

1.4 dla kategorii terenu IV

sprawdzenie przekroju A

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$D = 3,0 \text{ m}$

$N_A = 64,50 \text{ kN}$

$M = 105,46 \text{ kNm}$

$h = 0,110 \text{ m}$

$e_{tot} = M / N$

$e_{s1} = e_{tot} + h/2$

$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ck} + f_{ctk}))$

$N_{Rd} = 2b f_{ck} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$

$64,50 \text{ kN}$

$= N_{Sd}$

$<$

N_{Rd}

$= 64,558 \text{ kN}$

warunek spełniony dla $z =$

$1,635 \text{ m}$

$1,690 \text{ m}$

$0,017 \text{ m}$

$64,558 \text{ kN}$

$4,50 \text{ m}$

11.2 sprawdzenie przekroju B

a) nośność obliczeniowa na zginanie i ściskanie

$D = 3,0 \text{ m}$

$N_B = 381,90 \text{ kN}$

$M = 116,49 \text{ kNm}$

$h = 0,11 \text{ m}$

$e_{tot} = M_{Sd} / N_{Sd}$

$e_{s1} = e_{tot} + h/2$

$x = (f_{ctk} b h + N_{Sd}) / (b (f_{ck} + f_{ctk}))$

$N_{Rd} = 2b f_{ck} x (h-x/2) - b f_{ctk} (h-x)^2 / 2 e_{s1}$

$381,90 \text{ kN}$

$= N_{Sd}$

$<$

N_{Rd}

$= 384,18 \text{ kN}$

warunek spełniony dla $z =$

$0,305 \text{ m}$

$0,360 \text{ m}$

$0,019 \text{ m}$

$384,181 \text{ kN}$

$5,00 \text{ m}$

przyjęto

$z =$

$4,50 \text{ m}$

Część rysunkowa

SPIS RYSUNKÓW

- 1.1 Projekt zagospodarowania terenu – Przepompownia P1 przy ul. Przelotowej
– sekcja mapy 531.233.072 1:250
- 2.1 Przepompownia ścieków P1 - wytyczne technologiczne
- 3.1 Płyta fundamentowa dla przepompowni P1 – rysunek konstrukcyjny
- 3.2 Zabezpieczenie wykopu – przepompownia P1 – rysunek konstrukcyjny