

EGZ. 1

NAZWA OPRACOWANIA	BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO–TŁOCZNEJ WRAZ Z BUDOWĄ TŁOCZNI ŚCIEKÓW I ICH ZASILANIEM ENERGETYCZNYM NA TERENIE DZIAŁEK O NR EWID. 1438/13, 1471/2, 1472/3, 1473/2, 1490/14, 1611/5, 1612/5, 1613/5, 1614/5, 1615/7, 1617/19, 1618/7, 1626/2, 1627/2, 1628/2, 1628/3, 1639, 1640, 1652/1, 1653/3, 1654/1, 3865/5, POŁOŻONYCH W MIEJSCOWOŚCI TUCHOLA, GMINA TUCHOLA			
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<u>XXVI</u>			
STADIUM	<u>PROJEKT WYKONAWCZY</u>			
BRANŻA	SANITARNA			
LOKALIZACJA	działki o nr ewid.: 1438/13, 1471/2, 1472/3, 1473/2, 1490/14, 1611/5, 1612/5, 1613/5, 1614/5, 1615/7, 1617/19, 1618/7, 1626/2, 1627/2, 1628/2, 1628/3, 1639, 1640, 1652/1, 1653/3, 1654/1, 3865/5 – jedn. ewid. Tuchola – Miasto [041606_4], obręb ewid. Miasto Tuchola [Nr 0001]			
INWESTOR	Gmina Tuchola pl. Zamkowy 1 89 – 500 Tuchola			
Funkcja	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr upr. bud.	Podpis
Projektant br. sanitarna	mgr inż. Radosław Ryl	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	KUP/0105/PBS/19	
Sprawdzający br. sanitarna	mgr. Inż. Zbigniew Łojewski	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	POM/0045/PWOS/12	
Projektant br. elektryczna	mgr. Inż. Adam Linda	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	70/Gd/2002	
Sprawdzający br. elektryczna	mgr. Inż. Remigiusz Końca	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	WKP/0408/POOW/11	

OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

branża sanitarna

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1 : 500
- Obowiązujące normy i przepisy
- Warunki techniczne wydane przez Przedsiębiorstwo Komunalne w Tucholi Spółka z o.o. ZWiK 961/61/2020 z 24.07.2020r.
- Decyzja WOŚ.6220.31.2020.AS–J z dnia 10.02.2021r. Burmistrz Tucholi stwierdzająca brak potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko
- Decyzja Burmistrza Tucholi o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr WIIPP.6733.1.6.2021.AK z dnia 02.04.2021r.

2. Charakterystyka obiektu i zakres prac projektowych

Inwestycja objęta niniejszym opracowaniem polega na budowie sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno – tłocznej wraz z budową tłoczni ścieków i ich zasilaniem energetycznym na terenie działek o nr ewid. 1438/13, 1471/2, 1472/3, 1473/2, 1490/14, 1611/5, 1612/5, 1613/5, 1614/5, 1615/7, 1617/19, 1618/7, 1626/2, 1627/2, 1628/2, 1628/3, 1639, 1640, 1652/1, 1653/3, 1654/1, 3865/5, położonych w miejscowości Tuchola, gmina Tuchola.

Celem opracowania projektu jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej, mającej za zadanie uzbroić teren planowanej zabudowy wzdłuż ulicy Budowlanej i Plaskosz w miejscowości Tuchola, jako kolejnego etapu rozbudowy sieci wodociągowo – kanalizacyjnej na terenie gminy Tuchola.

Zakres prac obejmuje:

- budowę sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PVC – U SDR34 ϕ 200/5,9mm, o łącznej długości 511,00m;
- budowę sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PVC – U SDR30 ϕ 200/6,5mm, o łącznej długości 140,50m;
- budowę sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PE100RC SDR17 ϕ 225/13,4mm, o łącznej długości 580,00m (przewiert sterowany);
- budowę sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej (ciśnieniowej) z rur PEHD 100–RC PN10 SDR17 DN/OD ϕ 110/6,6mm, o łącznej długości 277,00m;
- budowę sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej (ciśnieniowej) z rur PEHD 100–RC PN10 SDR17 DN/OD ϕ 125/7,4mm, o łącznej długości 609,00m;
- budowę przyłącza kanalizacji sanitarnej z rur PEHD 100–RC DN/OD ϕ 160/9,5mm, o łącznej długości 11,00m;
- budowę przyłączy kanalizacji sanitarnej z rur PVC – U SDR34 ϕ 160/54,7mm, o łącznej długości 10,00m;
- budowę tłoczni ścieków P–15 w zbiorniku z polimerobetonu DN2000, P=2,65kW, Q=28,6m³/h; Hp=9,00m;

- budowę tłoczni ścieków P-16 w zbiorniku z polimerobetonu DN2000, P=2,65kW, Q=27,2m³/h; Hp=9,30m;
- budowa zalicznikowej linii zasilającej WLZ do tłoczni P-15 – kabel NAYY-J 4x25mm² o długości około 7,50m (trasa 3,50m);
- budowa zalicznikowej linii zasilającej WLZ do tłoczni P-16 – kabel NAYY-J 4x25mm² o długości około 44m (trasa 38m);
- budowę komory czyszczaka DN1200 – 1szt.;
- budowę studni rewizyjnych z kręgów betonowych DN1200 – 17szt.;
- budowę studni rewizyjnych z kręgów betonowych DN1000 – 7szt.;
- budowę studni rewizyjnych PVC400 – 9szt.;

3. Istniejące uzbrojenie terenu

Teren inwestycyjny uzbrojony jest w następujące podziemne sieci infrastruktury technicznej, tj.:

- sieć wodociągowa z przyłączami;
- sieć energetyczna podziemna;

W projekcie budowlanym uwzględniono uwagi zawarte w uzgodnieniach branżowych, przeprowadzonych podczas narady Zespołu Narad Koordynacyjnych Dokumentacji Projektowej w Tucholi z gestorami poszczególnych sieci.

4. Stan istniejący

Działki, na których zlokalizowane zostanie zamierzenie inwestycyjne stanowią w przewadze działki, będące własnością Gminy Tuchola oraz jedna działka o nr ewid. 1617/19 będącą własnością osoby prywatnej.

Projektowany zakres prac położony jest w północnej – wschodniej części miejscowości Tuchola, wzdłuż pasa drogowego dróg gminnych nr 010713C (ul. Budowlana) i 010788C (ul. Plaskosz).

Ulice Budowlana i Plaskosz komunikują przyległe tereny, od strony północnej z drogą powiatową 1015C relacji Tuchola – Tleń, od strony południowej z drogą wojewódzką nr 240.

Wzdłuż terenu, przewidzianego pod budowę sieci kanalizacji sanitarnej, znajdują się tereny inwestycyjne z wydzielonymi działkami; na chwilę obecną brak jest zwartej zabudowy, oprócz pojedynczych działek. W obrębie terenu inwestycyjnego zlokalizowane są obszary oraz działki (m.in. ulice Plaskosz, Nad Brdą, Składowa, część ul. Miejski Rów oraz Centrum Szkolenia Strzeleckiego Lasów Państwowych), które przyszłościowo, po wybudowaniu przedmiotowej sieci, będą miały możliwość przyłączenia się do sieci kanalizacyjnej. W sąsiedztwie terenu inwestycyjnego zlokalizowany jest zakład górniczy.

Pas dróg gminnych, ulicy Budowlanej i Plaskosz, zagospodarowany jest w postaci nawierzchni drogowej z ciągiem pieszo – rowerowym, wykonanymi w technologii betonu asfaltowego. Odwodnienie ulic odbywa się powierzchniowo, ze spływem wód opadowych i roztopowych do pobliskich rowów chłonno – odparowujących ze studniami chłonnymi. Infrastrukturę podziemną stanowią kable energetyczne podziemne oraz sieć wodociągowa z przyłączami.

Miejscem włączenia projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej, będzie istniejąca studnia kanalizacji sanitarnej (Sistn.) na terenie działki o nr ewid. 1490/14 – rzędna dna studni 107,46 m n.p.m.

Na rozpatrywanym terenie nie występują użytkowane obiekty kubaturowe. Prace ziemno – montażowe prowadzone będą głównie w pasie drogowym dróg gminnych – ul. Budowlanej i Plaskosz. Przejścia projektowanych rurociągów w terenach zagospodarowanych planuje się wykonać techniką bezwykopową – przewierciem sterowanym lub przeciskiem w rurze ochronnej osłonowej.

Przedmiotowy teren przewidziany pod planowaną inwestycję nie posiada zadrzewień oraz nasadzeń. Teren nie przedstawia wysokiej wartości przyrodniczej pod względem botanicznym, przez co, projektowane zagospodarowanie terenu nie naruszy walorów krajobrazowych. W terenie objętym zagospodarowaniem nie przewiduje się dodatkowych zmian, a teren po wybudowaniu sieci kanalizacji sanitarnej zostanie przywrócony do stanu pierwotnego. Jedynym widocznym elementem będą włązy studni rewizyjnych.

5. Rozwiązania projektowe

5.1. Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjno – tłocznej

Z uwagi na wypłaszczony charakter terenu, obszar do skanalizowania podzielono na trzy zlewnie cząstkowe – **zlewnie A, B i C**.

Ścieki z terenu zlewni A siecią rurociągów grawitacyjnych spływać będą do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej Sistrn., zlokalizowanej w nawierzchni ul. Budowlanej (działka o nr ewid. 1490/14). Rzędna dna rurociągu istniejącego – 107,48 m n.p.m. Studnia Sistrn. stanowi miejsce włączenia całego projektowanego układu kanalizacji sanitarnej do sieci istniejącej.

Włączenie projektowanego rurociągu do studni Sistrn. należy wykonać poprzez przecisk rurą stalową osłonową DN323 z zadaniem spadkiem $i=0,5\%$. W komorze studni Sistrn. (od jej środka) należy wykuć otwór, przez który należy wprowadzić końcówkę rury stalowej DN323. Ubytki w komorze studni Sistrn. po jej wykuciu i wprowadzeniu rury osłonowej stalowej, należy uzupełnić betonem C25/30 i wymaltować środkami szybkowiążącymi wraz z wyprofilowaniem kinety studni.

Ścieki z terenu zlewni B, siecią projektowanych rurociągów grawitacyjnych spływać będą do projektowanej tłoczni ścieków P-15, którą zlokalizowano na terenie działki o nr ewid. 1654/1. Zlewnię uzbrojono rurociągami grawitacyjnymi oraz studniami rewizyjnymi na odcinkach od tłoczni P-15 do studni S25 oraz odcinka od tłoczni P – 15 do S25, dającymi możliwość przyłączenia przyległych działek.

Ostatnią **zlewnię C** stanowi końcowy fragment ulicy Plaskosz, skąd ścieki trafiać będą do projektowanej komory tłoczni ścieków P-16 za pomocą rurociągów grawitacyjnych na odcinkach od tłoczni P-16 do studni S7 i od P-16 do studni D11. Tłocznę ścieków P-16 zlokalizowano na terenie działki o nr ewid. 1639.

Transport ścieków z poszczególnych tłoczni ścieków realizowany będzie poprzez projektowany rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej z rur ciśnieniowych PN10:

- | | |
|----------------------------------|---|
| ☞ ze zlewni tłoczni ścieków P-16 | rurociąg tłoczny PEHD 100-RC SDR17 $\varnothing 110/6,6\text{mm}$ |
| | ☞ do studni rewizyjnej S30; |
| ☞ ze zlewni tłoczni ścieków P-16 | rurociąg tłoczny PEHD 100-RC SDR17 $\varnothing 125/7,4\text{mm}$ |
| | ☞ do studni rewizyjnej S33; |

5.2. Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej dla wykopów otwartych zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC-U $\phi 200/5,9\text{mm}$ SDR34 SN8kN/m² oraz na odcinku od tłoczni ścieków P-16 do studni S18 z rur kanalizacyjnych PVC-U $\phi 200/6,5\text{mm}$ SDR30 SN12kN/m².

Zaprojektowano rury PVC-U o jednolitej ścianie zgodne z PN-EN 1401-1 i posiadające uszczelki olejoodporne wykonane z TPE-V z pierścieniem stabilizującym z PP z włóknem szklanym trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego, zgodne z PN-EN 681-2 WH. Rury i kształtki do kanalizacji sanitarnej muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1852-1:1999.

W przypadku montażu rurociągów grawitacyjnych bezwykopowo – za pomocą horyzontalnego przewiertu sterowanego zaprojektowano kolektory z rur dwuwarstwowych PEHD 100-RC $\phi 225/13,4\text{mm}$ SDR17.

5.3. Przyłącza kanalizacji sanitarnej

Przyłącza kanalizacji sanitarnej zaprojektowana w zakresie granicy pasa drogowego, do działek zabudowanych, tj. o nr ewid. 1657/11, 1658/1, 1660/4.

Przyłącze kanalizacyjne S6-S6.1 oraz do działki 1657/11 wykonać należy wykopem otwartym z rur PVC SDR34 DN/OD 160/4,7mm. Przyłącze do działki 1658/1 wykonać bezwykopowo przewiertem sterowanym rurą PEHD 100-RC $\phi 160/9,5\text{mm}$.

Włączenie projektowanego przyłącza do działki 1658/1 z projektowanym kolektorem grawitacyjnym PE225 wykonać poprzez zabudowę na rurociągu PE225 trójnika redukcyjnego PE 225/160/225 z rurą wznosną i łagodnym kolanem PE160. Rurociąg PVC z PE łączyć za pomocą złączki kanalizacyjnej typu Connect.

Poszczególne końcówki rur przy granicach działek należy odpowiednio zaślepić, umożliwiając późniejsze podłączenie instalacji wewnętrznej.

5.4. Rurociągi kanalizacji sanitarnej tłocznej

Projekt zakłada wykonanie rurociągów kanalizacji sanitarnej tłocznej – ciśnieniowej bezwykopowo, w technice horyzontalnego przewiertu sterowanego.

Transport ścieków z poszczególnych tłoczni ścieków realizowany będzie poprzez projektowany rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej z rur ciśnieniowych dwuwarstwowych PEHD 100-RC PN10:

☞ ze zlewni tłoczni ścieków P-16	rurociąg tłoczny PEHD 100-RC SDR17 $\phi 110/6,6\text{mm}$ do studni rewizyjnej S30;
☞ ze zlewni tłoczni ścieków P-16	rurociąg tłoczny PEHD 100-RC SDR17 $\phi 125/7,4\text{mm}$ do studni rewizyjnej S33;

Załamania rurociągu tłoczego wykonać poprzez łuki segmentowe PE SDR17, łączone z rurociągiem poprzez zgrzewanie doczołowe.

Na trasie rurociągu tłoczne PE125mm zaprojektowano komorę czyszczaka (KC) z kręgów betonowych DN1200, w której należy zabudować dwie zasuwy nożowe DN125 oraz czyszczak rewizyjny

DN125 z zaworem hydrantowym. Połączenia zasuw nożowych z rurociągiem tłocznym wykonać poprzez łączniki kołnierzone typu RK z pierścieniami uniemożliwiającym przesuwanie rurociągu tłocznego. Czyszczaak należy oprzeć np. na bloczkach betonowych.

5.5. Rury osłonowe stalowe, płozy, manszety

Przejścia poprzeczne pod zjazdami gospodarczymi zaprojektowano przeciskami rurą osłonową stalową DN323. Po wykonaniu przecisku, rurę przewodową PVC-U należy zabudować w rurze stalowej na płozach dystansowych z rolkami, np. typu „L”, ułatwiającymi przeciąganie rury przewodowej. Końcówki rury stalowej zabezpieczyć elastomerowymi manszetami uniwersalnymi typu „N”.

Dla rury osłonowej DN323 dobrano wysokość płozy z rolkami równą 40mm. Wysokość płóz wyznaczono, na podstawie równania:

$$(D_1 - D_2) : 2 = \text{wysokość płozy}$$

gdzie: D_1 – średnica wewnętrzna rury osłonowej stalowej

D_2 – średnica zewnętrzna rury przewodowej z ewentualną izolacją (przyjęto kielich rurociągu)

$$323 - 226 : 2 = 48,5\text{mm} \rightarrow \text{przyjęto } 40\text{mm}$$

(rzeczywista wysokość płozy musi być mniejsza niż obliczona (wymiar $S > 0$)

Ilość obwodów na daną rurę osłonową należy wyznaczyć ze wzoru:

$$L : 1,5 + 3$$

gdzie: L – długość rury osłonowej [m]

dodajemy 3 tak, aby na początku i końcu rury osłonowej były po dwa obwody płóz

5.6. Filtry antyodorowe

W celu eliminacji zapachów złoonych przy transporcie ścieków w studni S30 i S30 zaprojektowano filtry podwłazowe antyodorowe z wkładem katalitycznym typu FP600 o wydajności filtracji równej 12m³/h, zapewniających dwuetapową filtrację gazów w procesie katalizy.

5.7. Bilans ściekówTabela 1
Bilans ilościowy ścieków dla tłoczni P-15

Lp.	Rodzaj ścieków	Źródło ścieków	Ilość jednostek	Jednostkowy wskaźnik odpływu ścieków (perspektywa)	Ilość ścieków $Q_{\text{śrd}}$
			[Mk]	[dm³/Mk•d]	[m³/d]
ZLEWNIA TŁOCZNI ŚCIEKÓW P-15					
1	ścieki socjalno – bytowe	Zlewnia tłoczni P-16	450	15 - 100	20,90
2		dz. 1651/... (13 działek budowlanych)	39	100	3,90
3		dz. 1652/2 (około 15 działek budowlanych)	45	100	4,50
4		dz. 1617/... (około 15 działek budowlanych)	45	100	4,50
5		tereny inwestycyjne (przyjęto 4 zakłady pracy)	100	15¹	1,50
6	ilość mieszkańców podłączonych do kanalizacji, w tym w okresie perspektywy		679	15 – 100	35,30

Do obliczeń hydraulicznych tłoczni przyjęto:

$Q_{\text{maxd}} = Q_{\text{śrd}} \times N_{\text{dmax}}$, gdzie $N_{\text{dmax}} = 1,3$ – współczynnik nierównomierności dobowej

$Q_{\text{maxd}} = 35,30 \times 1,3 = 45,89 \text{ m}^3/\text{dobę}$

$Q_{\text{maxh}} = 45,89 \times 1,3 / 24 = 2,49 \text{ m}^3/\text{godz.}$

Uwaga:

dla pojedynczej działki budowlanej przyjęto:

3 Mk z jednostkowym wskaźnikiem odpływu ścieków równym **100 dm³/Mk•d**

Ilości ścieków przyjęte na podstawie ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. z 2002r., Nr 8, poz. 70)

¹ przyjęto 4 zakłady pracy, ze średnim zatrudnieniem 25 osób w 1 zakładzie

Tabela 2
Bilans ilościowy ścieków dla tłoczni P-16

Lp.	Rodzaj ścieków	Źródło ścieków	Ilość jednostek	Jednostkowy wskaźnik odpływu ścieków (perspektywa)	Ilość ścieków $Q_{\text{śrd}}$
			[Mk]	[dm³/Mk•d]	[m³/d]
ZLEWNIA TŁOCZNI ŚCIEKÓW P-16					
1	ścieki socjalno – bytowe	dz. 1657/11	3	100	0,30
2		dz. 1657/9	3	100	0,30
3		dz. 1657/4	3	100	0,30
4		dz. 1658/1	3	100	0,30
5		dz. 1660/3	3	100	0,30
6		dz. 1660/4	3	100	0,30
7		dz. 6004/27 Centrum Szkolenia Strzeleckiego LP	100 250	80² 15³	8,00 3,75
8		dz. 1630/1 – 1630/7 (7 działek budowlanych)	21	100	2,10
9		dz. 1634/3 – 1634/7 (7 działek budowlanych)	21	100	2,10
10		dz. 1635	3	100	0,30
11		dz. 1671/1 – 1671/4 (4 działki budowlane)	12	100	1,20
12		dz. 1672	3	100	0,30
13		dz. 1638	3	100	0,30
14		dz. 1674/2	3	100	0,30
15		Hylmet Sp. J.	10	15²	0,15
16		dz. 1676/7	3	100	0,30
17		dz. 769/1	3	100	0,30
18	ilość mieszkańców podłączonych do kanalizacji, w tym w okresie perspektywy		450	15 – 100	20,90

Do obliczeń hydraulicznych tłoczni przyjęto:

$Q_{\text{maxd}} = Q_{\text{śrd}} \times N_{\text{dmax}}$, gdzie $N_{\text{dmax}} = 1,3$ – współczynnik nierównomierności dobowej

$Q_{\text{maxd}} = 20,90 \times 1,3 = 27,17 \text{ m}^3/\text{dobę}$

$Q_{\text{maxh}} = 27,17 \times 1,3 / 24 = 1,47 \text{ m}^3/\text{godz.}$

Uwaga:

dla pojedynczej działki budowlanej przyjęto:

3 Mk z jednostkowym wskaźnikiem odpływu ścieków równym **100 dm³/Mk•d**

Ilości ścieków przyjęte na podstawie ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. z 2002r., Nr 8, poz. 70)

² przyjęto jako hotele pozostałe

³ przyjęto jako zakład pracy

5.8. Tłocznie ścieków P-15 i P-16

Tłocznie ścieków zostały zlokalizowane na działkach o nr ewid.: 1639 i 1654/1 jako tłocznie nieprzejazdowe. Zbiorniki każdej z tłoczni ścieków zabudować w monolitycznej komorze z polimerobetonu DN2000 wraz z pokrywą oraz włazem o wym. 800x800mm ze stali 1.4301.

Na dnie zbiornika tłoczni wykonać wylewkę z betonu C16/20, gr. 0,25m, zachowując otwór (rzapie) o przekroju kołowym i średnicy 300mm do zatopienia pompy odwadniającej. Otwór w wylewce betonowej, po zabudowaniu pompy zatapialnej, należy zabezpieczyć kratą uchylną wykonaną ze stali AISI 316L – wykonanie warsztatowe.

Teren tłoczni ścieków należy utwardzić kostką betonową gr. 8cm w obrzeżu betonowym o wym. 8x30x100cm na podbudowie z betonu C16/20, gr. 20cm.

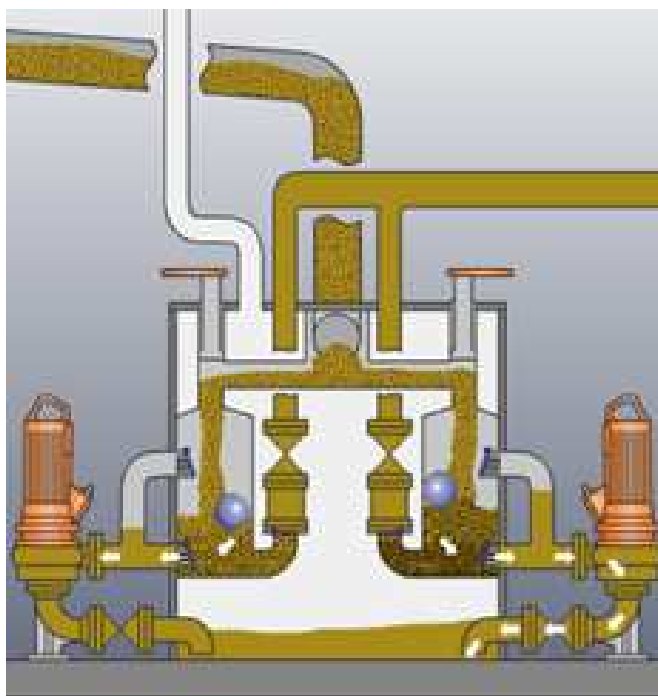
Tłocznie ścieków zaprojektowano jako zamknięte, szczelne przepompownie ścieków wyposażone w system separacji części stałych, dzięki któremu pompy chronione są przed zapychaniem przez części stałe występujące normalnie w ściekach.

Zamknięty szczelny zbiornik ścieków wykonany z PE ma za zadanie eliminować oddziaływanie ścieków na pozostałe elementy będące wyposażeniem tłoczni takie jak pompy, armatura, kable itp., przez co zwiększa komfort dla obsługi i ułatwia prowadzenie prac serwisowych. Dzięki ustawieniu pomp w komorze suchej istnieje do nich łatwy dostęp i możliwa jest szybka kontrola ich pracy.

W każdej z tłoczni należy zainstalować 2 pompy, które pracują naprzemiennie. Jedna z pomp stanowi 100% rezerwę czynną. Każda z pomp ma za zadanie współpracować z separatorem części stałych, który pośrednio separuje większe elementy dopływające w ściekach do zbiornika retencyjnego tłoczni. Dzięki separacji części stałych pompa przepompowuje wyłącznie ścieki „podczyszczone” i nie jest narażona na zablokowanie.

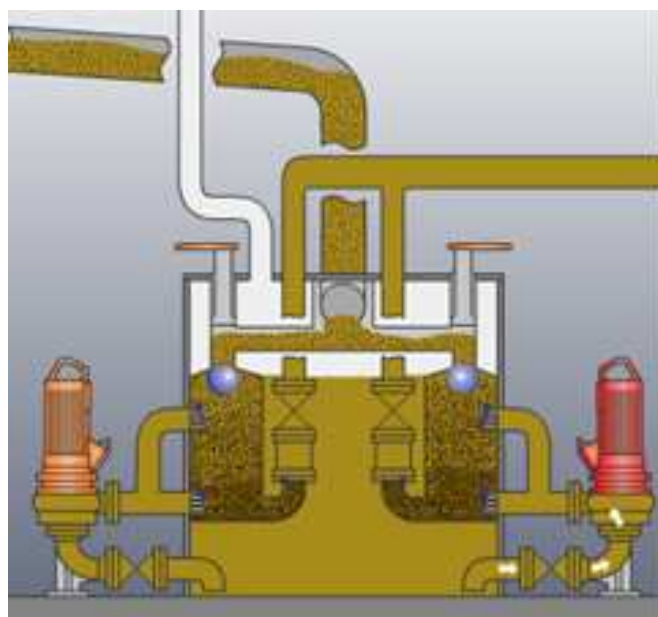
W pracy tłoczni można umownie wydzielić fazę (1) napełniania i separacji (cedzenia) oraz fazę (2) pompowania

W fazie napełniania ścieki surowe dopływające do tłoczni kanałem wlotowym grawitacyjnie przez rozdzielacz wpływają do pionowego separatora części stałych zabudowanego w komorze retencyjnej. W zbiorniku - separatorze części stałych następuje mechaniczne oddzielenie na kłapie cedzącej grubszych części stałych i płynu (bardziej odcedzenie niż filtracja). Części stałe pozostają w separatorze a płyn przepływa dalej grawitacyjnie i przez kłapę cedzącą i pompę trafia do zamkniętej komory retencyjnej.



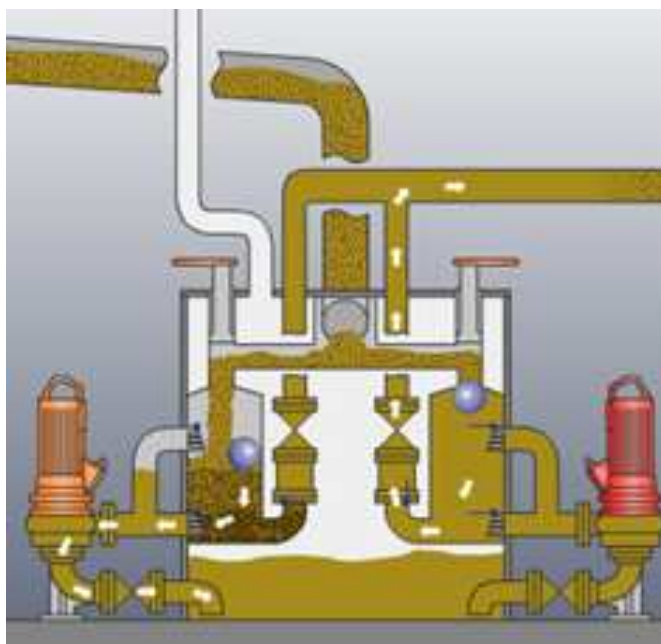
Schemat pracy tłoczni - faza napelniania.

W każdym zbiorniku separatora znajduje się swobodnie pływająca kula wykonana z tworzywa sztucznego lub ze stali kwasoodpornej, pełniąca rolę zaworu zwrotnego. Wraz z podnoszeniem się poziomu cieczy w zbiorniku kula unosi się, aż do momentu, gdy przy maksymalnym poziomie kula zwrotna jest dociśnięta przez ścieki do gniazda w górnej części zbiornika separatora. Jest to poziom w którym czujnik poziomu podaje sygnał i włącza jedną z pomp wypompowując ścieki podczyszczone z komory retencyjnej. Pompa przetłacza ścieki podczyszczone najpierw do zbiornika separatora, z którego wypłukiwane są wcześniej odcedzone części stałe, a następnie ścieki są wtłaczane do rurociągu tłoczego.



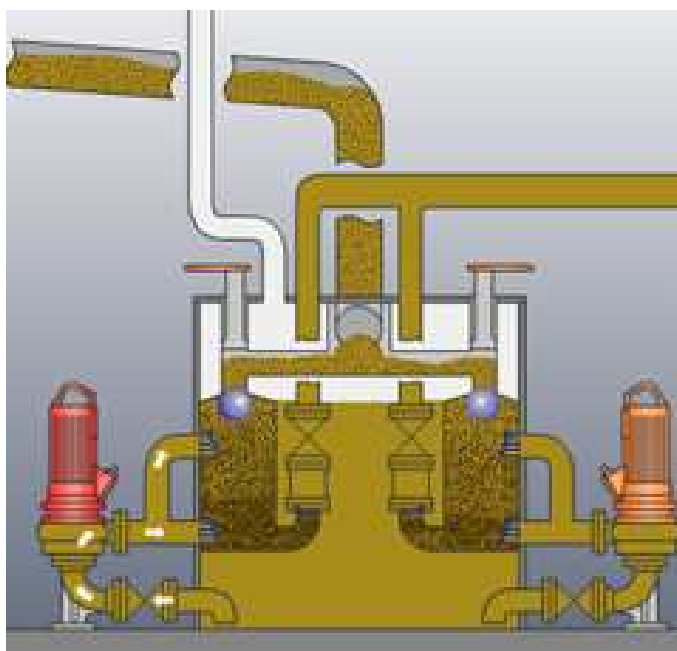
Schemat pracy tłoczni

- włączenie jednej z pomp (pompa nr 1) przy max poziomie ścieków w zbiorniku



Schemat pracy tłoczni – Pompowanie - pompuje pompa nr 1.

Pompa zostaje wyłączona przez czujnik poziomu po osiągnięciu poziomu minimalnego w komorze retencyjnej. Cykle napełniania i pompowania powtarzają się, a pompy i separatory pracują naprzemiennie.



Schemat pracy tłoczni - Pompowanie – pompuje pompa nr 2.

5.8.1. Wymagane funkcjonalności i cechy jakościowe tłoczni:

- ☞ urządzenie ma zapewniać tłoczenie ścieków nieoczyszczonych, które nie mogą być odprowadzone do kanalizacji przy wykorzystaniu naturalnego spadku (według PN-EN 12056)
- ☞ zbiornik retencyjny ma posiadać zaokrąglenia, dno zbiornika ma być ukośne a najniższy punkt ma znajdować się bezpośrednio pod pompami – w celu zapobieżenia osadzaniu się substancji stałych w miejscach o kluczowym znaczeniu,

- ☞ zbiornik retencyjny ma być wykonany jako jednoczęściowy, gazo- i wodoszczelny, bez konstrukcyjnych połączeń spawanych, którego odpowietrzenie ma być zakończone kominkiem z filtrem antyodorowym,
- ☞ komora rozdziału ścieków ma być wyposażona w przeźroczysty panel pozwalający na wzrokową ocenę stanu zanieczyszczenia dolotu do tłoczni,
- ☞ tłocznia ma posiadać 2 oddzielnie, odcinane niezależnie, separatory części stałych, które można czyścić bez wyłączania tłoczni z ruchu,
- ☞ separacja części stałych ma być oparta o elementy cedzące zamontowane w zbiornikach separatorów części stałych oraz na pływającej kuli pełniącej funkcję zaworu zwrotnego. Rozwiązanie to eliminuje występowanie dynamicznych obciążeń kul podczas włączania pomp w odróżnieniu od zaworów zwrotnych czy klap zwrotnych,
- ☞ pompy mają mieć możliwość szybkiego demontażu z modułu tłoczeniowego w sytuacjach awaryjnych lub serwisowych poprzez zastosowanie szybkozłącza,
- ☞ pompy tłoczni mają posiadać stopień ochrony IP68, dzięki czemu dopuszczalne jest przypadkowe zalanie tłoczni ścieków,
- ☞ pompy mają mieć zabudowane czujniki wilgoci w komorze uszczelnienia, oddzielającej część hydrauliczną od części elektrycznej pompy,
- ☞ sprawność hydrauliczna pompy w punkcie pracy powinna wynosić min. 45%
- ☞ silniki pomp mają być wykonane w klasie sprawności według min. IE3, gwarantującej zastosowanie agregatów pompowych o wysokiej klasie sprawności, klasie izolacji uzwojenia H oraz kontroli temperatury uzwojenia typu min. czujnik bimetal,
- ☞ wał pompy pomiędzy silnikiem a kanałem przepływowym pompy ma posiadać uszczelnienie mechaniczne w układzie podwójnym niezależnym, pracujące w obu kierunkach obrotu i chłodzone olejem ze wspólnej komory,
- ☞ moc nominalna silnika pomp ma być nie większa niż 2,7 kW,
- ☞ pobór mocy silnika pomp ma być nie większa niż 1,9 kW,
- ☞ tłocznia wyposażona ma być w możliwość płukania wstecznego do zbiornika retencyjnego, umożliwiające uzyskanie lepszego efektu czyszczenia samej komory retencyjnej,
- ☞ połączenie 2 pomp do kolektora tłocznego ma być zrealizowane przy pomocy tzw. trójnika orłowego – minimalizującego straty hydrauliczne
- ☞ sterowanie poziomem ścieków w zbiorniku retencyjnym tłoczni ma odbywać się za pomocą sondy hydrostatycznej przeznaczonej do pracy w ściekach,
- ☞ wkład tłoczni ma być dostarczony razem z Deklaracją Właściwości Użytkowych w powołaniu na normę zharmonizowaną PN-EN 12050-1
- ☞ funkcje sterowania i monitoringu – mają spełniać standardy użytkowania przez Zamawiającego

5.8.2. Tłocznia ścieków P-15 – parametry doboru

Zbiornik (studnia) tłoczni

☞ materiał:	polimerobeton
☞ typ:	nieprzejezdny
☞ wewnętrzna średnica zbiornika Di	2,00 m
☞ całkowita wysokość zbiornika:	6,70 m
☞ dodatkowe otwory w zbiorniku (PE):	Ø125

- ☞ dodatkowe otwory w zbiorniku (PVC): Ø110, Ø200
- ☞ dodatkowe wykonanie wylewki na dnie zbiornika: TAK

Rzeczywisty punkt pracy:

- ☞ wydatek tłoczni QP 28,60 m³/h
- ☞ wysokość podnoszenia tłoczni HP 9,00 m

Dane techniczne tłoczni:

- ☞ max. dopływ 20 m³/h
- ☞ wysokość dna dopływu 750 mm
- ☞ DN króćca tłocznego 80 mm
- ☞ średnica rury dopływowej 200 mm
- ☞ moc nominalna P2 2,7 kW
- ☞ długość kabli 10 m
- ☞ min. średnica studni 1,50 m
- ☞ rodzaj rozruchu bezpośredni
- ☞ stopień ochrony pomp IP68

Wyposażenie technologiczne:

- ☞ rurociąg tłoczny wewnątrz studni tłoczni o średnicy DN80 ze stali nierdzewnej 1.4301, (wg PN-EN 10088-1) o gr. ścianki min. 2 [mm]
- ☞ kolana ze stali nierdzewnej 1.4301
- ☞ zwężki ze stali nierdzewnej 1.4301
- ☞ wywijka nierdzewna
- ☞ kołnierze luźne ze stali nierdzewnej 1.4301 (PN-EN 10088-1, wymiary wg PN-EN 1092-1)
- ☞ śruby połączeniowe ze stali nierdzewnej A2
- ☞ połączenie rurociągu tłocznego RK - kołnierz/PE
- ☞ drabina zjazdowa ze szczeblami antypoślizgowymi ze stali nierdzewnej 1.4301 (PN-EN 10088-1) wg PN-EN 14396
- ☞ dwie poręcze ze stali nierdzewnej 1.4301 (PN-EN 10088-1)
- ☞ połączenie rury dopływowej - kołnierz zaciskowy Quick PVC/PE
- ☞ podłączenie pompy odwadniającej - rury PEØ40 ISO z zaworem odcinającym PE 1¼ "
- ☞ wentylacja studni PVCØ160 +wentylator kanałowy Ø160, 72W / 230V
- ☞ wentylacja tłoczni PVCØ110 z podłączeniem pompy odwadniającej
- ☞ kominiek wentylacyjny PEØ160
- ☞ oświetlenie studni - 2 lampy oprawy okrągłe 2x 60W / 230V z wyłącznikiem przy wlocie
- ☞ kanały kablowe PVC
- ☞ połączenia wyrównawcze
- ☞ właz ze stali nierdzewnej 1.4301, z kominkiem DN150, ocieplony, z amortyzatorami gazowymi o wym. 800 x 800 [mm]
- ☞ zasuwa na dopływie DN200 nożowa +wstawka żel. 2-kołn. DN200 zamontowana wewnątrz studni
- ☞ przepływomierz DN80 w wersji rozłącznej MAG5100W + przetwornik MAG6000 z komunikacją Modbus RTU, z zasuwą nożową DN80
- ☞ króciec do płukania DN50 z zaworem (nierdzewnym) zakończony złączem STORZ-C Ø52 wg PN-M-51038

- ☞ kominiek wentylacyjny PEØ110 z wkładem węglowym i trójnikiem PVC z zaworem napowietrzającym wg PN-EN 12380
- ☞ podest obsługowy ze stali nierdzewnej 1.4301/TWS pełny
- ☞ pompa odwadniająca + zawór zwrotny + czujnik do sterowania

5.8.3. Tłocznia ścieków P-16 – parametry doboru

Zbiornik (studnia) tłoczni

☞ materiał:	polimerobeton
☞ typ:	nieprzejezdny
☞ wewnętrzna średnica zbiornika Di	2,00 m
☞ całkowita wysokość zbiornika:	5,15 m
☞ dodatkowe otwory w zbiorniku (PE):	Ø110
☞ dodatkowe otwory w zbiorniku (PVC):	Ø110, Ø200

Rzeczywisty punkt pracy:

☞ wydatek tłoczni QP	27,20 m³/h
☞ wysokość podnoszenia tłoczni HP	9,30 m

Dane techniczne tłoczni:

☞ max. dopływ	20 m³/h
☞ wysokość dna dopływu	750 mm
☞ DN króćca tłoczego	80 mm
☞ średnica rury dopływowej	200 mm
☞ moc nominalna P2	2,7 kW
☞ długość kabli	10 m
☞ min. średnica studni	1,50 m
☞ rodzaj rozruchu	bezpośredni
☞ stopień ochrony pomp	IP68

Wyposażenie technologiczne:

- ☞ rurociąg tłoczny wewnątrz studni tłoczni o średnicy DN80 ze stali nierdzewnej 1.4301 (wg PN-EN 10088-1) o gr. ścianki min. 2 [mm]
- ☞ kolana ze stali nierdzewnej 1.4301
- ☞ zwężki ze stali nierdzewnej 1.4301
- ☞ wywijka nierdzewna
- ☞ kołnierze luźne ze stali nierdzewnej 1.4301 (PN-EN 10088-1, wymiary wg PN-EN 1092-1)
- ☞ śruby połączeniowe ze stali nierdzewnej A2
- ☞ połączenie rurociągu tłoczego RK - kołnierz/PE
- ☞ drabina żłazowa ze szczeblami antypoślizgowymi ze stali nierdzewnej 1.4301 (PN-EN 10088-1), wg PN-EN 14396
- ☞ dwie poręcze ze stali nierdzewnej 1.4301 (PN-EN 10088-1)
- ☞ połączenie rury dopływowej - kołnierz zaciskowy PVC/PE
- ☞ podłączenie pompy odwadniającej - rury PEØ40 ISO z zaworem odcinającym PE 1¼ "
- ☞ wentylacja studni PVCØ160 +wentylator kanałowy Ø160, 72W / 230V

- ☞ wentylacja tłoczni PVCØ110 z podłączeniem pompy odwadniającej
- ☞ kominek wentylacyjny PEØ160
- ☞ oświetlenie studni - 2 lampy oprawy okrągłe 2x 60W / 230V z wyłącznikiem przy wlocie
- ☞ kanały kablowe PVC
- ☞ połączenia wyrównawcze
- ☞ właz ze stali nierdzewnej 1.4301, z kominkiem DN150, ocieplony, z amortyzatorami gazowymi o wym. 800 x 800 [mm]
- ☞ zasuwa na dopływie DN200 nożowa +wstawka żel. 2-kołn. DN200 zamontowana wewnątrz studni
- ☞ przepływomierz DN80 w wersji rozłącznej MAG5100W + przetwornik MAG6000 z komunikacją Modbus RTU, z zasuwą nożową DN80
- ☞ króciec do płukania DN50 z zaworem (nierdzewnym) zakończony złączem STORZ-C Ø52, wg PN-M-51038
- ☞ kominek wentylacyjny PEØ110 z wkładem węglowym i trójnikiem PVC z zaworem napowietrzającym wg PN-EN 12380
- ☞ podest obsługowy ze stali nierdzewnej 1.4301/TWS pełny
- ☞ pompa odwadniająca + zawór zwrotny + czujnik do sterowania

5.9. Wyposażenie szafy sterowniczej

Zabudowa szafy zewnętrznej, aparatu IP66, IK 10, II klasa ochronności z poliestru termoutwardzanego z podwójnymi drzwiami zamykana na zamki patentowe z fundamentem do wkopania:

- sterownik OPLC ze zintegrowanym panelem operatorskim oraz klawiaturą numeryczną,
- wyświetlacz: STN LCD, dwie linie, 16 znaków długości,
- komunikacja: przez wbudowany port USB, RS232/485, TCP/IP 100 Mbit/s, MODBUS TCP,
- wejścia: 16 cyfrowych, 2 analogowe / cyfrowe, 2 analogowe,
- wyjścia: 11 przekaźnikowych
- wyłącznik główny
- napięcie sterowania 24/12VDC
- automatyczne załączenie / wyłączenie
- naprzemienna praca pomp (alternacja) w celu zapewnienia jednakowego zużycia pomp
- ręczne załączenie pomp w celach serwisowych / testowych
- automatyczne przełączanie pracy na pompę sprawną w przypadku awarii jednej z nich
- maksymalny czas pracy pomp (nastawa 0 – 3600 sek.), po przekroczeniu czasu pracy automatycznie załącza się pompa kolejna – sygnalizacja na wyświetlaczu
- zabezpieczenie zwarciowe, przeciążeniowe
- kontrola wilgotności w komorze silnika
- zabezpieczenie termiczne
- zabezpieczenie różnicowo – pądowe za zasilaniu i na każdej pompie
- czujnik kolejności i zaniku faz
- czujnik asymetrii napięć między fazami
- ogranicznik przepięć typu C
- zasilacz buforowy z akumulatorem 24V/7,5Ah
- grzejnik o mocy nie mniejszej niż 30W z term,ostatem
- gniazdo sieciowe 230V/16A
- kontrolki sygnalizacji pracy oraz awarii pomp

- przełącznik trybu pracy niezależnie dla każdej pompy
- sygnalizator optyczny 0,8Hz, sygnalizator akustyczny minimum 70dB
- podłączenie pompy odwadniającej z czujnikiem
- podłączenie oświetlenia w tłoczni
- podłączenie wentylatora kanałowego
- podłączenie przepływomierza
- szafka zewnętrzna

Sygnalizacja stanu pracy pomp na sterowniku:

- pomiar poziomu w centymetrach
- tryb pracy: AUTO–RĘKA–STOP
- pomiar czasu pracy pomp
- ilość załączeń pomp
- kontrola poziomów (stan faktyczny, suchobieg, wysoki poziom)
- kontrola pracy i awarii
- historia awarii (10 ostatnich awarii)
- informacja o zasilaniu rozdzielni 400V

Wypożyczenie dodatkowe:

- czujnik otwarcia wjazdu tłoczni
- gniazdo do agregatu prądotwórczego
- oświetlenie w szafie
- pomiar prądu pomp przez przekładnik prądowy 4–20mA

Szafę sterowniczą wyposażać należy w modem komórkowy przemysłowy GPRS dla przekazu danych dotyczących pracy lub awarii obiektu do dyspozytorni Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Tucholi.

Wymagane urządzenie do transmisji danych i sterowania to radiomodem satelitalny 3AS 433,745MHz, sterownik GE Fanuc lub Horner. Pracę tłoczni ścieków należy wpiąć do istniejącego systemu operatorskiego ZWiK w Tucholi.

5.10. Studnie rewizyjne z kręgów betonowych DN1000 i DN1200

Na przewodach kanalizacyjnych zaprojektowano studnie rewizyjne z kręgów betonowych:

- ☞ DN1000 w ilości 7szt. (studnie S2, S4, S18, S19, S22, S32, S33);
- ☞ DN1200 w ilości 17szt. (studnie S1, S6 – S15, S26 – S31).
- ☞ Komora czyszczaka (KC) DN1200 w ilości 1szt. (zgodnie z punktem 5.4.)

Podstawę studni wykonać jako betonowy elementem prefabrykowanym, stanowiący połączenie komory z dnem studzienki. Podstawę studni wyposażać w stopnie żłazowe pojedyncze wg normy PN- EN 13101. W dnie studzienki fabrycznie osadzić przejścia szczelne do osadzenia króćców połączeniowych. Kineta w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału, powinna mieć przekrój poprzeczny, zgodny z przekrojem kanału, w górnej części – ściany pionowe o wysokości równej co najmniej $\frac{1}{4}$ średnicy kanału. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do niwelety kanału przed i za studzienką. Spadek spoczynnikowy powinien wynosić 5% w kierunku kinety. Ściany komór roboczych powinny

być wewnątrz gładkie. Poszczególne elementy kręgów studni łączyć poprzez uszczelkę gumową, dedykowaną do rodzaju danego typu studni.

Zwieńczenie studni stanowić ma płyta pokrywowa żelbetowa z otworem D600 pod włącz żeliwny typu ciężkiego, zgodnego z PN-E 124. Kominy włazowe sytuować od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.

Zgodnie z normą PN-82/B-01801 oraz normą PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływania korozyjne (środowisko XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowa – strukturalna betonu, wszelkie izolacje są zbędne.

Studnie powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004/AC:2009 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe” oraz wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej wydanej przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

5.11. Studnie rewizyjne PVC400

W niniejszym projekcie uwzględniono zabudowę studni niewłazowych PVC400 w ilości 9szt. (studnie S3, S5, S16, S17, S20, S21, S23 – S25).

Studnie wykonać należy z kinety PVC z króćcami dla rur PVC200. Rurę trzonową PVC-U DN/OD 400 umieścić w kinecie i uszczelnić specjalną uszczelką do rury trzonowej. Zwieńczenie studni stanowić będzie teleskop D400 z pokrywą pełną 40T, który należy osadzić w rurze trzonowej za pomocą specjalnej uszczelki manszetowej.

Wszystkie włazy należy obrukować w promieniu 1,00m kostką betonową gr. 8cm na warstwie z betonu C12/15, gr. 10cm.

6. Roboty drogowe i rozbiórkowe

W ramach niniejszego projektu nie przewidziano prac rozbiórkowych

7. Próba szczelności kanalizacji sanitarnej

7.1. Próba szczelności rurociągu tłocznego

Próba szczelności powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1717:2003 oraz PN-EN 805:2002, na ciśnienie 1MPa. Próbę należy wykonać dla całego odcinka sieci rurociągu w jednym etapie. Odcinek poddawany próbie winien być zasypany warstwą 30cm z odkrytymi połączeniami rur. Ciśnienie próby $P_p = 1,5P_r$, lecz nie mniej niż 1MPa. Wynik należy uznać za pozytywny, jeżeli po upływie 30 minut nie nastąpi spadek ciśnienia poniżej ciśnienia próbnego P_p . Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej, przewód należy przepłukać wodą z sieci wodociągowej.

7.2. Próba szczelności kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

Projektowane przewody kanalizacji grawitacyjnej należy poddać próbie szczelności na infiltrację i eksfiltrację, którą wykonać zgodnie z PN-EN 1610 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.”, WTWIOŚK – zeszyt nr 9 wymagań technicznych COBRTI

INSTAL i instrukcją producenta rur.

8. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego

W przypadku skrzyżowania projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącym kablem energetycznym (dotyczy wykopu otwartego), kable należy zabezpieczyć rurą dwudzielną typu A110PS.

W projekcie budowlanym uwzględniono warunki zawarte w uzgodnieniach branżowych z gestorami sieci znajdującymi się w obrębie i na terenie realizacji inwestycji.

9. Wytyczne realizacji – roboty ziemne i montażowe

9.1. Organizacja robót

Wykopy oraz plac budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych, właściwie oznakować, ogrodzić i oświetlić. Zapewnić bezpieczne dojścia do posesji, przejścia i awaryjny dojazd. Ruch kołowy w pasie drogowym należy prowadzić na warunkach zarządcy drogi – Gminy Tuchola.

9.2. Roboty ziemne i montażowe

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy przestrzegać zaleceń zawartych w normie PN-B-10736:1999, PN-B-06050 oraz PN-EN 1610.

Przewiduje się wykonanie robót ziemnych częściowo wykopem otwartym. Prace ziemno – montażowe wykonać w wykopach wąsko przestrzennych dla rurociągów grawitacyjnych. Wykopy o ścianach umocnionych szalowaniem pełnym w szczelnych szalunkach systemowych, które gwarantować będą bezpieczne wykonanie robót w warunkach przedstawionych w projekcie.

Pozioma obudowa wykopu powinna wystawiać co najmniej 15cm ponad szczelnie przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych.

Dno wykopu do ułożenia rur kanalizacyjnych należy odpowiednio przygotować; należy wybrać bryły gruntów spoistych i wyrównać warstwą piasku określoną dla danego rodzaju rur (20cm warstwa zagęszczania, 10cm warstwa luźna). Jeżeli w dnie wykopu są piaski i zostały rozluźnione, to trzeba je dogęścić. Przewody układać w wykopie, wg technologii określonej przez producenta zakupionych rur (dotyczy posadowienia rur).

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznaczyć poprzez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości co najmniej 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1;
- w gruntach kamienistych i skalistych spękanych 1:1;
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25;
- w gruntach niespoistych 1:1,50;

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębianie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,00m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,00m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20,00m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna $+ - 3$ cm dla gruntów zwięzłych, $+ - 5$ cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi $+ - 5$ cm.

Przewody układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przygotowaniem podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki powyżej 20mm;
- materiał nie może być zmrożony;
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału;

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do I_s nie mniej niż 1,00 zmodyfikowanej wartości Proctora. W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów organicznych, należy wymienić je do głębokości 0,50m z zastosowaniem 2 warstw siatki syntetycznej o sztywnych węzłach.

Podłoże wykonać jako piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych, makroporowatych i kamienistych. Grubość warstwy podsypki co najmniej 15cm. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur wykonać po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być wyprofilowane tak aby rura spoczywała jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne zmniejszenia grubości podłoża od przewidywanej w projekcie nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie $+ - 1$ cm.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki drobno lub średnioziarnisty, wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,10 0,20m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu lub szalunków systemowych. Zasypanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z projektem budowlanym.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30,00m. Przewody układać zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z projektem budowlanym. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm dla rur. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

10. Zabezpieczenie wykopów

Trasę rurociągów zaprojektowano w oparciu o techniczne możliwości jej wykonania z ominięciem kolizji drogowych. Z uwagi na istniejące zagospodarowanie terenu przewidzianego do skanalizowania, wynikające z nawierzchni ulic i ciągów pieszo – rowerowych, realizację budowy w przeważającej jej części należy wykonać w technice bezwykopowej.

W trakcie prowadzenie prac ziemno – montażowych do głębokości 5,00m jako zabezpieczenie wykopów stosować szalunki systemowe typu Kopras OW5AN ze słupem dwuprowadnicowym (wymagana wytrzymałość obudowy winna wynosić 43,5 kN/m²).

Komory robocze montażowe i przeciskowe należy bezwzględnie zabezpieczyć poprzez szalowanie pełne komór. Głębokie wykopy pod studnie, tłocznie ścieków oraz komory przeciskowe należy zabezpieczyć poprzez odpowiedni system słupowy typu SJ, SD lub narożny SDR oraz za pomocą komór dylowych.

Podczas prac w wykopach do głębokości 6,00m, ściany wykopu należy zabezpieczyć szalunkami systemowymi typu Kopras OWS 8 ze słupem dwuprowadnicowym (dopuszczalny moment gnący 716kNm).

Alternatywnie dla prawidłowego zabezpieczenie wykopów podczas prowadzenia robót, projekt zakłada wykonanie ścianek szczelnych, przy głębokości wykopu powyżej 4,00m głębokości.

Należy zastosować ścianki szczelne z grodzic stalowych z profilem typu Larsena o długości 400mm i szerokości 250mm. Ścianki z tych elementów mają dużą wytrzymałość oraz niewielką grubość, co ułatwia wbijanie ich w grunt. Ponieważ są to elementy stalowe, można je dowolnie przedłużać przez spawanie, więc nie wymagają zastosowania kafara (młota na specjalnym rusztowaniu).

Wykonanie ścianki szczelnej stalowej polega na połączeniu dwóch profili, zaciśnięcie ich zamków i wprowadzenie przy pomocy młota w grunt. Profile wprowadzane jako pierwsze powinny mieć część zamka zwaną „grzebieniem”. Druga część zamka zwana „wpustem” powinna być wprowadzana z następnym elementem przez nasunięcie na „grzebień”. Wbijanie kolejnych elementów profili stalowych i jednoczesne łączenie się ich zamków daje w miarę równą ściankę

Ścianki stalowe łatwo usuwa się z gruntu po zakończeniu robót nie pozostawiając pustej przestrzeni. Odzyskany materiał może być ponownie użyty do wykonania następnej ścianki szczelnej.

11. Uwagi dla wykonawcy

Całość projektowanych robót należy wykonać zgodnie z:

- ☞ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – WTWiOŚK – COBRTI Instal z 2003r. Zeszyt 9,
- ☞ PN-B-10736:1999 – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych,
- ☞ PN-EN 1536:2002 – Roboty ziemne. Konstrukcje fundamentowe i prace ziemne.
- ☞ PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury
- ☞ PN-EN 12201-3+A1:2013-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki
- ☞ PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu

- ☞ PN-EN 681-1:2002/A3:2006 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających -- Część 1: Guma
- ☞ PN-EN 681-2:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne
- ☞ PN-EN 1295-1:2002 – Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia.
- ☞ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- ☞ Przed przystąpieniem do robót oraz w ich trakcie należy bezwzględnie przestrzegać warunków postawionych w klauzulach uzgadniających.
- ☞ **Dopuszcza się zastosowanie innej technologii, lecz musi ona spełniać wymagania techniczne przywołanych systemów – zmiany należy uzgodnić z autorem niniejszego opracowania.**
- ☞ Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce: atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności.
- ☞ Wykonawca robót zobowiązany jest do zapewnienia mieszkańcom bezpiecznych dojazdów do posesji oraz dojazdu pojazdom uprzywilejowanym.
- ☞ Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji powyższej inwestycji ma bezwzględny obowiązek zapoznania się z treścią wszystkich uzgodnień, a w trakcie prowadzenia prac na bieżąco dokonywania wywiadów z poszczególnymi właścicielami przed wkroczeniem na ich teren. Również przed przystąpieniem do robót w miejscach spodziewanych kolizji, z istniejącą siecią podziemną należy dokonać ręcznych wykopów na trasie projektowanych przewodów kanalizacji sanitarnej, celem dokładnego zlokalizowania miejsc skrzyżowań oraz zbliżeń.
- ☞ Realizacja prac może nastąpić po uprzednim wytyczeniu projektowanych urządzeń przez odpowiednią jednostkę geodezyjną.

mgr inż. Radosław Ryl
Nr ewid. KUP/0105/PBS/19

mgr inż. Zbigniew Łojewski
Nr ewid. POM/0045/PWOS/12

OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

branża elektryczna

1. Podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zalicznikowej linii zasilającej WLZ w celu zasilania w energię elektryczną projektowanej tłoczni ścieków P-15 i P-16, położonych przy ul. Budowlanej i Plaskosz w miejscowości Tuchola.

2. Zakres opracowania

Projekt budowlany obejmuje:

- zalicznikowa linia zasilająca WLZ niskiego napięcia, zasilające tłocznie ścieków P-15, P-16
- ochronę od porażeń

3. Podstawa opracowania

Projekt budowlany został opracowany na podstawie następujących czynników:

- zlecenia Inwestora
- warunków technicznych znak: 27814/2021/OD1/ZR3 z dnia 12.04.2021r. (tłocznia P – 15)
- warunków technicznych znak: 27812/2021/OD1/ZR3 z dnia 08.04.2021r. (tłocznia P – 16)
- wizji lokalnej
- projektu architektoniczno-budowlanego
- aktualnej mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500
- obowiązujących norm PNE i przepisów PBUE

4. Zalicznikowa linia zasilająca – WLZ do projektowanej tłoczni P-15

Od projektowanego złącza kablowo - pomiarowego ZK1x-1P (wg. odrębnego opracowania – ENEA Operator Sp. z o. o.) zasilanego ze stacji transformatorowej PLASKOSZ STRZELNICA nr 765029 do projektowanej szafy sterowniczej tłoczni ścieków projektuje się ułożenie kabla NAYY-J 4x25mm² o długości około 7,5m (trasy 3,5m). Kabel przy skrzyżowaniu z urządzeniami podziemnymi należy chronić w rurze ochronnej typu DVK75 o dł. 3,5m, natomiast kable sterownicze należy chronić w rurze ochronnej typu DVK110 o dł. 1,5m.

5. Zalicznikowa linia zasilająca – WLZ do projektowanej tłoczni P-16

Od projektowanego złącza kablowo - pomiarowego ZK1x-1P (wg. odrębnego opracowania – ENEA Operator Sp. z o. o.) zasilanego ze stacji transformatorowej PLASKOSZ STRZELNICA nr 765029 do projektowanej szafy sterowniczej tłoczni ścieków projektuje się ułożenie kabla NAYY-J 4x25mm² o długości około 44m (trasy 38m). Kabel przy skrzyżowaniu z urządzeniami podziemnymi należy chronić w rurze ochronnej typu DVK75 o dł. 1m, natomiast kable sterownicze należy chronić w rurze ochronnej typu DVK110 o dł. 1,5m. Przy skrzyżowaniu kabla z wjazdami oraz ścieżką pieszo – rowerową należy wykonać przewiert sterowany, a kabel chronić w rurze ochronnej HDPE o dł. 20m na całej długości przewiertu.

6. Układanie kabla

Kabel należy układać w rowie na głębokości 70cm na 10cm warstwie piasku i przykryć go taką samą warstwą piasku po czym przysypać 15cm warstwą ziemi rodzimej. Tak ułożony kabel należy przykryć folią ochronną koloru niebieskiego, a następnie rów wypełnić ziemią rodzimą ubijając ją warstwami. Kabel na całej długości należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z informacją dotyczącą jego trasy od – do, typu i przekroju, przyszłego użytkownika oraz roku budowy. W złączu kabel również opisać tabliczką grawerowaną z informacją dotyczącą jego typu i przekroju oraz trasy. Wytyczenie trasy oraz zinwentaryzowanie należy zlecić Geodezji. Przy złączu pomiarowym oraz szafie pozostawić zapas kabla po około 2m.

7. Ochrona od porażeń

W instalacji odbiorcy obowiązującym systemem ochrony od porażeń będzie wyłączanie w układzie TN – S z zastosowaniem wyłączników przeciwporażeniowych. W związku z tym należy w całej instalacji przewód ochronny PE, do którego należy przyłączyć styki ochronne instalacji i urządzeń. Należy wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe pomiędzy metalowymi urządzeniami i instalacjami zasilającymi budynek. Po wykonaniu całości inwestycji należy dokonać pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony od porażeń, izolacji przewodów, ciągłości przewodu PE i rezystancji uziemienia ochronnego.

8. Uwagi końcowe

- całość należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE i normami PNE,
- wykonawca powinien dokładnie zmierzyć długość projektowanego kabla, ponieważ w projekcie przyjęto orientacyjną długość.

Obliczenia techniczne

1. Dobór zabezpieczenia przedlicznikowego P-15 oraz P-16

$$P_Z = 12kW$$

$$k_j = 1$$

$$P_m = k_j \cdot P_Z$$

$$P_m = 12kW$$

$$\cos \phi = 0,93$$

$$I_s = \frac{P_m}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos \phi}$$

$$I_s = \frac{12000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93}$$

$$I_s = 18,62A$$

Dobiera się zabezpieczenie 3 x S301 C20A zabudowane w złączu kablowo - pomiarowym.

2. Dobór kabli

- od złącza ZK1x-1P do szafy sterowniczej (P-15) - kabel NAYY-J **4x25mm²** - I_{dd} =66A
- od złącza ZK1x-1P do szafy sterowniczej (P-16) - kabel NAYY-J **4x25mm²** - I_{dd} =66A

3. Obliczanie spadków napięcia

- zalicznikowa linia zasilająca WLZ do szafy sterowniczej (P-15) – NAYY-J 4x25mm² dł. 7,5m

$$\Delta U_{\%(P-15)} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot (U_n)^2}$$

$$\gamma - 33 \text{ m} / \Omega \cdot \text{mm}^2$$

$$s - 25 \text{ mm}^2$$

$$l - 7,5 \text{ m}$$

$$U_n = 400 \text{ V}$$

$$P = 12 \text{ kW}$$

$$\Delta U_{\%(P-15)} = \frac{100 \cdot 12000 \cdot 7,5}{33 \cdot 25 \cdot (400)^2} \approx 0,07\%$$

$$\Delta U_{\%(P-15)} < \Delta U_{\% \text{ dop}}$$

- zalicznikowa linia zasilająca WLZ do szafy sterowniczej (P-16) – NAYY-J 4x25mm² dł. 44m

$$\Delta U_{\%(P-15)} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot (U_n)^2}$$

$$\gamma - 33 \text{ m} / \Omega \cdot \text{mm}^2$$

$$s - 25 \text{ mm}^2$$

$$l - 44 \text{ m}$$

$$U_n = 400 \text{ V}$$

$$P = 12 \text{ kW}$$

$$\Delta U_{\%(P-15)} = \frac{100 \cdot 12000 \cdot 44}{33 \cdot 25 \cdot (400)^2} \approx 0,4\%$$

$$\Delta U_{\%(P-16)} < \Delta U_{\% \text{ dop}}$$

4. Obliczanie rezystancji uziemienia

$$R_{\text{uziemienia}} \leq \frac{U_b}{I_{\Delta N}}$$

gdzie:

$I_{\Delta N}$ – znamionowy prąd wyzwalający

$$R_{\text{uziemienia}} \leq \frac{25}{0,03}$$

$$R_{\text{uziemienia}} \leq 833,3\Omega$$

Zaleca się wykonanie uziemienia o wartości nie większej niż 150Ω a w przypadku zastosowania ochrony przeciwprzepięciowej o wartości nie większej niż 10Ω .

mgr inż. Adam Linda
Nr ewid. 70/Gd/2002

mgr inż. Remigiusz Końca
Nr ewid. WKP/0408/POOE/12