

FAZA DOKUMENTACJI**PROJEKT BUDOWLANY****NAZWA OBIEKTU
BUDOWLANEGO**

BUDOWA TORÓW ŁUCZNICZYCH Z BUDYNKIEM ADMINISTRACYJNO-SOCJALNYM Z HALĄ STRZELAŃ, ZBIORNIKIEM BEZODPŁYWOWYM NA NIECZYSTOŚCI CIEKŁE, PODZIEMNYM ZBIORNIKIEM NA WODĘ DESZCZOWĄ, NAZIEMNYMI ZBIORNIKAMI NA GAZ PŁYNNY I NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

**ADRES OBIEKTU
BUDOWLANEGO I NR
DZIAŁEK:**

ul. Droga Dębińska 27, Poznań
dz. nr ew. 17/2, 18/2, 3/19, obr. 61, ark.26

INWESTOR:

MIASTO POZNAŃ
PLAC KOLEGIACKI 17
61-841 POZNAŃ

APA ARCHES sp. z o.o. sp.k.
ul. Jawornicka 8/229 60-161 Poznań,
tel./fax: 792 621 345

BIURO PROJEKTÓW:**TOM III: INSTALACJE SANITARNE ZEWNĘTRZNE**

BRANŻA	STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI	PODPIS
Instalacje sanitarne	projektant	mgr inż. Szymon Ratajczak	WKP/0131/POOS/08 Projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Instalacje sanitarne	sprawdzający	mgr inż. Marek Jarych	WKP/0143/PWOS/17 Projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

Poznań, 30.10.2020r.

Spis treści

1. Przedmiot inwestycji	3
2. Wykorzystana dokumentacja	3
2.1. Normy.....	4
3. Założenia projektowe	4
4. Rozwiązania projektowe	5
4.1. Zewnętrzna instalacja gazu	5
4.2. Zewnętrzna instalacja wody z przyłączem	6
4.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji	11
4.3.1. Kanalizacja sanitarna	11
4.3.2. Kanalizacja deszczowa	11
4.3.3. Zbiornik retencyjny.....	11
4.3.4. Drenaż.....	15
4.3.5. Wykonanie instalacji.....	15
5. Wytyczne branżowe	21
5.1. Branża budowlano-konstrukcyjna.....	21
5.2. Branża elektryczna	21
5.3. Branża AKPiA	21
6. Uwagi końcowe do instalacji sanitarnych	21
7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	24
8. Spis rysunków	27

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych.

Zakres opracowania:

- zewnętrzna instalacja gazu
- zewnętrzna instalacja wody z przyłączem
- zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej
- zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

2. Wykorzystana dokumentacja

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez wiodące biuro architektoniczne
- uzgodnienia branżowe
- katalogi urządzeń
- uzgodnienia z Inwestorem
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane – Dz. U. 2019 poz. 1186 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane
- Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 11 czerwca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Dz. U. 2001 Nr 72 poz. 747 Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych
- UCHWAŁA NR LIV/722/V/2009 RADY MIASTA POZNANIA z dnia 12 maja 2009 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu „Południowego klina zieleni miasta Poznania - obszar B”.
- Pismo dot. nieruchomości o nr GN-XVI.680.125.2020 z dn. 14.10.2020r.
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej oraz informacji o możliwości przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej o nr DW/IBM/582/78754/2020 z dn. 16.10.2020r.
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej oraz informacji o możliwości przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej o nr DW/IBM/582/85805/2020 z dn. 12.11.2020

2.1. Normy

Spis norm wykorzystanych przy opracowaniu projektu:

- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
- PKN-CEN/TS 12201-7:2014-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 7: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

oraz pozostałe obowiązujące normy i przepisy techniczne w zakresie swego obowiązywania.

3. Założenia projektowe

Wykonanie instalacji podlega etapowaniu.

Do kotłów należy doprowadzić instalację gazową – gaz LPG. Dla projektowanego budynku zaprojektowano dwa zbiorniki nadziemne 4850l na gaz propan-butan.

Projektowaną wewnętrzną instalację wody zimnej należy podłączyć do zewnętrznej instalacji wodociągowej. Na przyłączy wody zaprojektowano komorę wodomierzową z głównym wodomierzem oraz zaworem antyskażeniowym typu BA i zaworem pierwszeństwa p.poż. Na zewnętrznej instalacji p.poż. zaprojektowano hydrant HP80. Zgodnie z wytyczną od rzeczoznawcy S. Korbacz nie projektuje się zbiornika ppoż. i zestawu hydroforowego.

Projektowaną wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej należy podłączyć do zewnętrznej instalacji kanalizacji lokalnej. Wszystkie ścieki sanitarne są odprowadzane systemem studzienek do zbiornika bezodpływowego na nieczystości ciekłe o pojemności 10 m³.

Projekt przewiduje wykonanie odwodnienia inwestycji za pomocą szczelnego systemu kanalizacyjnego. Wody opadowe zostaną odprowadzone z powierzchni dachu budynku i powierzchni torów łuczniczych do zbiornika retencyjnego. Zmagazynowana woda w zbiorniku będzie przeznaczona na podlewanie terenu zielonego. Za zbiornikiem zaprojektowano pompownię do podlewania zieleni.

- ✓ W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót uzbrojenia nie wykazanego na rysunku IZ_100 należy napotkane uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić odpowiedniego użytkownika.
- ✓ Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.
- ✓ Wszystkie demontaże zostały wskazane w uzgodnieniu z Inwestorem.
- ✓ Zdemontowane przewody oraz armaturę instalacji poddać utylizacji.
- ✓ Przed usunięciem instalacji, wskazanej w części rysunkowej jako demontaż, należy sprawdzić czy dana instalacja jest nieczynna.
- ✓ Należy zweryfikować, instalacje wskazane w części rysunkowej jako demontaż, przeznaczenie danej instalacji zewnętrznej.
- ✓ Usunięcie innych kolizji według osobnego opracowania.

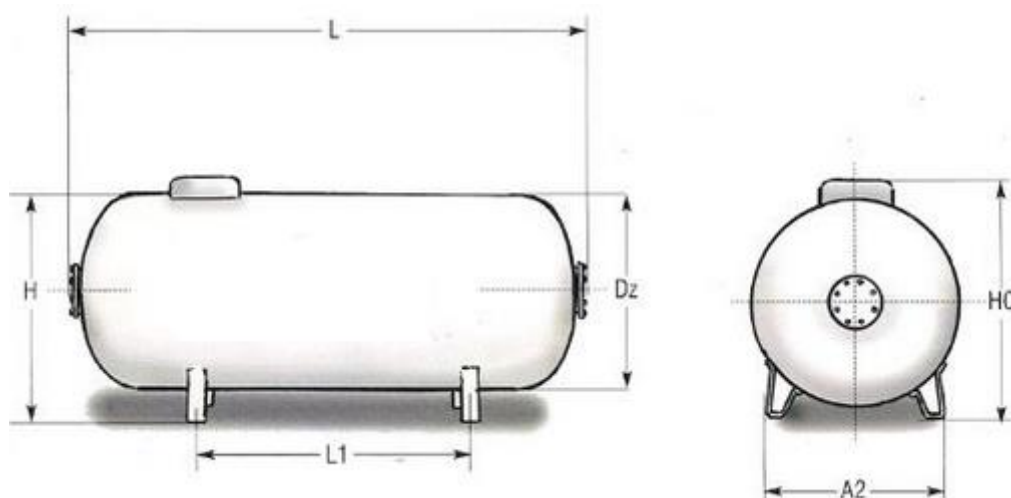
4. Rozwiązania projektowe

4.1. Zewnętrzna instalacja gazu

Do kotłów gazowych należy doprowadzić instalację gazu. Przed każdym kotłem należy zamontować kurek odcinający i manometr. Przy przejściu rury przez ścianę należy zastosować rurę osłonową.

Dla projektowanego budynku zaprojektowano dwa zbiorniki nadziemne 4850l na gaz propan-butan. Całą instalację należy wykonać w pierwszym etapie.

Wymiary zbiornika



pojemność [l]	L [mm]	L1 [mm]	Dz [mm]	H [mm]	HC [mm]	A2 [mm]	waga [kg]
4850	4395	2000	1250	1435	1625	950	5805

Gaz propan-butan w fazie ciekłej dostarczany jest do zbiornika autocysterną. W zbiorniku znajduje się w dwóch fazach: ciekłej i gazowej. Faza gazowa powstaje w wyniku odparowania fazy ciekłej na skutek działania temperatury zewnętrznej oraz procesów fizykochemicznych jakim podlega gaz płynny propan-butan. Odparowanie fazy gazowej następuje do momentu wyrównania fazy ciekłej i gazowej. Każde pobranie fazy gazowej ze zbiornika powoduje odparowanie fazy ciekłej.

Zbiorniki wykonane są z blach ze stali węglowej, pokrytej trójwarstwową powłoką malarską w kolorze białym, o dużej refleksyjności, co stanowi ochronę przed nadmiernym nagrzaniem się zbiornika. Powłoka objęta jest gwarancją jakości i trwałości.

Standardowo zbiornik nadziemny LPG wyposażony jest w następującą armaturę:

- ✓ zawór napełnienia
- ✓ zawór poboru fazy gazowej z manometrem i rurką przepełnienia
- ✓ zawór serwisowy
- ✓ wskaźnik napełnienia
- ✓ zawór (zawory) bezpieczeństwa z zaworem odcinającym

Całość armatury posiada znak CE.

Dla każdego zbiornika należy wykonać płytę o wymiarach 2.50x2.00 m – wykonanie według projektu branży konstrukcyjnej.

Dopuszczalne odległości zbiornika od budynków i innych obiektów użyteczności publicznej określono w §179 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 14 listopada 2017 r. wynosi 5.0 m dla zbiornika nadziemnego pojemności 4850 l.

Minimalne odległości zbiornika z gazem płynnym od granicy działki budowlanej z tymi zbiornikami powinna wynosić 2.5 m dla zbiornika nadziemnego pojemności 4850 l.

Niezależnie od wielkości i rodzaju zbiornika powinny być one w odległości:

- 5 m od studzienek np. kanalizacyjnych, teletechnicznych i zagłębień terenu,
- 3 m przy napięciu linii energetycznej lub sieci trakcyjnej do 1 kV,
- 15 m przy napięciu linii energetycznej lub sieci trakcyjnej równiej lub większej 1 kV.

4.2. Zewnętrzna instalacja wody z przyłączem

Na przyłączy wodociągowym zaprojektowano komorę wodomierzową z głównym wodomierzem oraz zaworem antyskażeniowym typu BA i zaworem pierwszeństwa ppoż. Wykonanie przyłącza według osobnego opracowania. Instalacja zasila budynek oraz hydrant HP80. Zgodnie z wytyczną od rzeczoznawcy S. Korbacz nie projektuje się zbiornika ppoż. i zestawu hydroforowego. Całą instalację należy wykonać w pierwszym etapie.

Wewnętrzne instalacje wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji są projektowane na potrzeby bytowe. W pomieszczeniach sanitarnych woda zimna, c.w.u i cyrkulacja są rozprowadzane do każdego punktu poboru wody – rozprowadzenie instalacji wg części rysunkowej. Ciepła woda jest zasilana przez osobny obieg grzewczy z podgrzewacza pojemnościowego.

Na podstawie otrzymanych podkładów architektonicznych wykonano bilans wody dla całego obiektu.

odbiorniki	liczba	normatywny wyływ wody zimnej q_n	normatywny wyływ wody ciepłej q_n	równoważnik odpływu AW_s	zimna woda	ciepła woda
spłuczka / miska ustępowa	5	0,13	0,00	2,50	0,65	0,00
umywalka	6	0,07	0,07	0,50	0,42	0,42
zlewozmywak	4	0,07	0,07	0,80	0,28	0,28
zawór czerpalny	3	0,15	0,00	1,00	0,45	0,00
natrysk	1	0,15	0,15	1,00	0,15	0,15
pisuar	1	0,30	0,00	0,50	0,30	0,00
suma					2,25	0,85

Suma normatywnego wyływu wody zimnej	$\sum q_{nzw} =$	2,25	dm ³ /s
Suma normatywnego wyływu wody ciepłej	$\sum q_{ncw} =$	0,85	dm ³ /s
Suma wyływu wody wodociągowej	$\sum q_n = \sum q_{nzw} + \sum q_{ncw} =$	3,10	dm ³ /s

Budynki biurowe i administracyjne dla $\sum q_n \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączy wodociągowym wynosi: $q = 0,99 \text{ dm}^3/\text{s}$

Instalację rurową należy wykonać z PE. Zmiany kierunku trasy rurociągów z PE wykonać przez montaż odpowiednich kształtek fabrycznych łączonych elektrooporowo lub przez łączniki uniwersalne.

Do projektu przyjęto zagłębienie normatywne dla istniejącego wodociągu. Rzeczywistą rzędną włączenia do istniejącego wodociągu ustalić w trakcie budowy i po wykonaniu przekopów kontrolnych lokalizujących istniejącą sieć.

Dla zabezpieczenia przed uderzeniami hydraulicznymi projektuje się bloki oporowe. Betonowe bloki oporowe należy wykonać jako zabezpieczenie przy trójnikach, łukach, zasuwach, hydrantach oraz opaskach do przyłączy wodociągowych. Szerokość bloku oporowego nie powinna być mniejsza niż odległość ścian wykopu od ścianki przewodu. Blok powinien opierać się o grunt nienaruszony.

Dla załomów należy wykonać w przestrzeni między rurą a pionową ścianą wykopu zagęszczoną mieszaniną piasku z cementem w stosunku 1:4. Dla kątów równych 90 stopni przy średnicy Dz110 oraz dla trójników przy odejściu równym lub większym Dz110 należy wykonać bloki oporowe.

Pod armaturę należy wykonać bloki podporowe z zagęszczonej mieszaniny piasku i cementu w stosunku 1:4.

Ogólne uwagi dotyczące uzbrojenia:

- armatura kołnierzowa z żeliwa sferoidalnego, wewnątrz powłoka z farby epoksydowej, nakładanej metodą proszkową, o grubości min. 250 μm , o ciśnieniu nominalnym nie mniejszym niż PN10,
- przy połączeniach kołnierzowych stosować stalowe śruby, nakrętki, podkładki, z oryginalnym zabezpieczeniem antykorozyjnym, wykonanym przez producenta i używać kluczy dynamometrycznych,
- przy połączeniach kołnierzowych należy stosować uszczelki z wkładami metalowymi,
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z obowiązującymi normami,
- teren wokół uzbrojenia należy umocnić np. za pomocą prefabrykowanych płyt betonowych lub kostki brukowej,
- armatura winna posiadać certyfikat dopuszczający do stosowania dla wody pitnej,
- oznaczenie uzbrojenia na przewodach wodociągowych dokonuje się za pomocą tablic tworzywowych umieszczanych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości ok. 2m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości większej niż 5 m od oznaczonego uzbrojenia. Tablice z wyciskаныmi literkami. Dla tablic oznaczających zasuw wodociągowe obowiązuje tło białe a cyfry, litery, układ współrzędnych i obrzeża w kolorze niebieskim.
- przy lokalizacji zasuw pod jezdniami, chodnikami, przejazdami muszą być stosowane teleskopowe obudowy do zasuw. Końcówka trzpienia do klucza winna znajdować się 15-20 cm pod pokrywą skrzynki do zasuw. Połączenie obudowy do zasuw z trzpieniem zasuw musi być zabezpieczone przed przesunięciem za pomocą zawlecзки. Skrzynka uliczna do zasuw o

wymiarach zgodnie z normą DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150 mm, wysokość skrzynki min. 270 mm. Teren wokół skrzynki należy umocnić np. za pomocą prefabrykowanych płyt betonowych lub kostki brukowej w promieniu min 0,5m.

Na zewnętrznej instalacji projektuje się podziemny hydrant zewnętrzny DN80 o wydajności 10 dm³/s przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa.

WYKONANIE INSTALACJI

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami na ciśnienie próbne 1,0 MPa. Przed hydrauliczną próbą szczelności należy przewód oczyścić, a w czasie badania umożliwić dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki rurociągu oraz wszystkie odgałęzienia należy zamknąć za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a cały przewód zabezpieczyć przed przesunięciem w planie i w profilu. Każda rura wymaga maksymalnego obsypania w środku swej długości. Na badanym odcinku przewodu wodociągowego nie należy instalować armatury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Ciśnienie próbne na manometrze powinno utrzymywać się przez min. 30 minut. Wykonane przyłącza wodociągowe winny być dokładnie przepłukane i zdezynfekowane po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie wodociągu należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1,0 m/s i czasie minimum 60 minut do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu. Wodę do płukania należy pobrać z najbliższego istniejącego hydrantu. Po płukaniu wodę należy odprowadzić do najbliższej istniejącej studzienki kanalizacyjnej. Dezynfekcję rurociągu przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub wody chlorowej, o stężeniu chloru nie mniej niż 250 mg/l. Po upływie 24 godzin należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych i ich wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji. Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje znajdują się w pobliżu projektowanej trasy wodociągowej. W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać próbne poprzeczne wykopy dla dokładnego usytuowania przewodów. Pozwoli to na ewentualną korektę trasy kolektorów i rurociągów lub wykonanie specjalnych zabezpieczeń uzbrojenia względem kanalizacji deszczowej i kanalizacji sanitarnej w przypadku zbyt bliskich, niezgodnych z przepisami, odległości między nimi. W trakcie budowy odwodnienia projektowanej drogi należy wykonać wykopy o ścianach pionowych. Wszystkie wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy należy prowadzić, jako umocnione. W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela istniejącej sieci. Rury układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym sieci wodociągowej.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania zgodnie z Instrukcją Producenta rur oraz z normą PN-EN 1610: 2015 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć

wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi, a w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym. W miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

Dno wykopu należy ukształtować odpowiednio do wymaganego spadku i głębokości bezpośrednio przed wykonanie podsypki, a w przypadku naruszenia (rozluźnienia) gruntu rodzimego dno wykopu należy wyrównać zagęszczonym piaskiem średnim lub grubym.

Projektowany rurociąg należy ułożyć na podsypce piaskowej o grub. 20 cm i stosować nadsypkę o grubości 30 cm ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni. Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka, tak, aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu. Do zagęszczania zasypki w obrębie strefy rury oraz 30cm nad jej wierzch należy stosować lekkie ubijaki wibracyjne (max ciężar użyteczny 0.30 kN) albo wstrząsarki płytowe (max ciężar użyteczny 1.0 kN). Warstwa zasypki od 0.3 do 1.0m ponad wierzchołkiem rury może być zagęszczana średnim ubijakiem.

Wykopy należy wykonać, jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie min. 0,4m, jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Zgodnie z normą PN-02205:1998 Zasypki wykopów na instalacje, który mówi, że: Zasypki wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami). W projekcie przewidziano całkowitą wymianę gruntu. Roboty odpowiednio zsynchronizować z robotami drogowymi. Przed przystąpieniem do prac ziemnych w miejscach skrzyżowania kanalizacji deszczowej z kanalizacją sanitarną, wodociągami o średnicy większej lub równej Dz90 oraz w miejscu włączenia do istniejącego wodociągu należy wykonać wykopy kontrolne w celu weryfikacji ich położenia względem rzędnych projektowanego wodociągu.

Wymagania przy wykonaniu umocnień pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej PN-90 /M-4 7850. Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji, projekt szalowań poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych. Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Takie obniżenie struktury gruntu zagęszczonego będzie miało negatywny wpływ tak na żądaną niweletę kanalizacji lub drogi w jej całym przekroju poprzecznym. Należy, zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

Przed rozpoczęciem robót konieczne jest wytyczenie sytuacyjne elementów wodociągów. Dopuszczalne są odchyłki kanalizacji trasy sieci projektowanej nie przekraczające 10 cm i nie naruszające granic nieruchomości gruntowych. Projektowana trasa winna być trwale i widocznie zaznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków, kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku ich niedostatecznej ilości ustalić repery tymczasowe. Dla wytyczonej trasy kanałów dokonać przekopów kontrolnych w miejscu występowania elementów uzbrojenia podziemnego celem ustalenia dokładnej ich lokalizacji oraz głębokości posadowienia. Wykopy te wykonywać pod nadzorem właścicieli urządzeń. W przypadku napotkania w obrysie wewnętrznym wykopu niezinventaryzowanych elementów uzbrojenia podziemnego, należy zabezpieczyć je według wymagań gestorów tych urządzeń. Przed przystąpieniem do robót należy odtworzyć w terenie przebieg i posadowienie istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku niezgodności z projektem lub obowiązującymi przepisami powiadomić i zawezwać nadzór autorski.

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę. Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m. Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi i teletechnicznymi projektuje się zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną. W przypadku skrzyżowań kanałów z pozostałymi instalacjami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

UWAGA:

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie – zgodnie z Ustawą z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane – Dz. U. 2019 poz. 1186 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane.

UWAGA:

W przypadku wystąpienia kolizji z uzbrojeniem podziemnym nieuwzględnionym w niniejszym opracowaniu, należy skontaktować się z projektantem w celu opracowania odpowiedniego rozwiązania i zlikwidowania kolizji.

UWAGA:

Bezwzględnie należy zweryfikować rzędną posadowienia rurociągu wykonanego w wcześniejszym etapie prac, a do którego nastąpi włączenie zgodnie z niniejszą dokumentacją.

UWAGI:

Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.

Prace ziemne wykonać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym. Roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z właścicielami istniejącego uzbrojenia.

Wykopy na całej długości należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji

4.3.1. Kanalizacja sanitarna

Wszystkie ścieki sanitarne są odprowadzane systemem studzienek do zbiornika bezodpływowego na nieczystości ciekłe o pojemności 10 m³. Całą instalację należy wykonać w pierwszym etapie.

Monolityczny betonowy zbiornik na nieczystości ciekłe o pojemności 10 tys. litrów, jednokomorowy (bez przegrody), o wymiarach 300 x 240 x 175 cm (długość x szerokość x wysokość) wykonany z żelbetonu. Betonowa pokrywa zbiornika (standardowa) z otworem na kominek rewizyjny. Pokrywa przeznaczona jest do montażu pod pas zieleni. Betonowy kominek rewizyjny o średnicy 500 mm montowany na otworze w pokrywie zbiornika, dający możliwość dostania się do zbiornika w celu na przykład jego opróżnienia przez ekipę asenizacyjną. Standardowa betonowa pokrywa kominka rewizyjnego (betonowy wąż) o średnicy 600 mm.

4.3.2. Kanalizacja deszczowa

Projekt przewiduje wykonanie odwodnienia inwestycji za pomocą szczelnego systemu kanalizacyjnego. Wody opadowe zostaną odprowadzone z powierzchni dachu budynku i powierzchni torów łuczniczych do zbiornika retencyjnego. Zmagazynowana woda w zbiorniku będzie przeznaczona na podlewanie terenu zielonego. Za zbiornikiem zaprojektowano pompownię do podlewania zieleni.

Instalacje należy wykonać w dwóch etapach. W drugim etapie należy wykonać rury spustowe RS1 i RS2 oraz studnie D1 i D2 wraz z rurarzem. Pozostałą część instalacji należy wykonać w pierwszym etapie w tym: zbiornik retencyjny, pompownię, studnie, drenaż.

Bilans wód opadowych

zakres	A [m ²]	f [-]	q [l/s/ha]	Q [l/s]
dach	966,25	0,9	171	14,87
utwardzone	402,94	0	171	0,00
utwardzone ażurowe	289,15	0	171	0,00
zieleń - tory	4056	0,3	171	20,81
suma	5714,34			35,68

4.3.3. Zbiornik retencyjny

Przeznaczenie:

Zbiornik retencyjny podziemny o pojemności całkowitej $V_{\text{całkowitej}}=320 \text{ m}^3$ służy do gromadzenia i retencjonowania wód deszczowych i roztopowych.

Konstrukcja zbiornika:

Zbiornik zaprojektowano z żelbetowych modułowych elementów prefabrykowanych o parametrach:

- Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie : C 45/55 wg PN-EN 206+A1: 2016-12,

- Klasa ekspozycji: XC4, XA1 oraz XF4 wg PN-EN 206+A1: 2016-12
- Nasiąkliwość betonu < 5%,
- Szczelność betonu W 10 wg PN-B-06250:1988,
- Mrozoodporność F 150 wg PN-B-06250:1988,
- Wskaźnik W/C ≤ 0,45
- Klasa obciążenia Klasa C wg PN-S-10030:1985, obciążenie naziomu i zbiornika 100 kN/oś (obciążenie na koło 50 kN) lub obciążenie równomierne 20 kN/m²,

Zbiornik zaprojektowany jako podziemny, z elementów prefabrykowanych żelbetowych składający się:

- Element przedłużający zbiornik – Element „U”, z monolitycznym skosem antysedymencyjnym 100x100 mm na połączeniu ściany z dnem, grubość dna 250 mm, grubość ścianki 200 mm,
- Pokrywy żelbetowe przykrywające zbiornik grubości 300 mm oparte na ścianach bocznych i ścianie wewnętrznej zostały zaprojektowane, aby dzięki zmniejszeniu grubości na obwodzie o 6 cm częściowo wchodziły w zbiornik, stanowiąc oparcie dla górnych krawędzi ścian. Dzięki temu korzystnie zmienia się schemat pracy zbiornika w przypadku obciążenia od strony zewnętrznej (parcie gruntu), w pokrywie elementu przedłużającego nad komorą pompowni, wykonać otwór pod wąż o wymiarach 200 mm na 150 mm,
- Elementy zamykające zbiornik – Elementy ½ Ø o promieniu wewnętrznym ścian 2800 mm, grubość dna 250 mm, grubość ścianki 200 mm,
- Ścianki wsporcze stanowiące podparcie dla płyt pokrywowych,
- Ścianka żelbetowa oddzielająca komorę pompowni od komory z wodą przeznaczoną na cele przeciwpożarowe,
- Połączenia segmentów: systemowe elementy połączeniowe M 20 skręcane śrubami stalowymi ocynkowanymi, z zastosowaniem uszczelki na bazie kauczuku butylowego zapewniającej szczelność połączeń,
- Kręgi betonowe kominów żłazowych DN 1000 wg PN-EN 1917,
- Pokrywy żelbetowe kominów żłazowych DN 1000 wg PN-EN 1917,
- Zejścia na dno zbiorników wyposażone w drabiny ze stali nierdzewnej,
- Izolacja zewnętrzna.

Geometria zbiornika modułowego:

Parametry techniczne zbiornika	
Pojemność całkowita	320m ³
Minimalna grubość ścianki	0,20 m
Wysokość wewnętrzna	3,00 m
Szerokość zewnętrzna	6,00 m
Szerokość wewnętrzna	5,60 m
Długość zewnętrzna zbiornika	21,00 m

Elementy prefabrykowane muszą spełniać wymogi przepisów dotyczących dopuszczenia ich do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Z uwagi na fakt, że na zaprojektowane prefabrykaty nie ustanowiono normy zharmonizowanej, producent musi zadeklarować zgodność wyrobu z krajową oceną techniczną np. IBDiM. Producent elementów modułowych musi przedstawić obliczenia statyczne potwierdzające wymaganą klasę obciążenia tj. Klasa C wg PN-S-

10030:1985 obciążenie naziomu i zbiornika 100 kN/oś (obciążenie na koło 50 kN) lub obciążenie równomierne 20 kN/m².

Wyposażenie zbiornika

- drabinki złazowe wykonane ze stali nierdzewnej umożliwiające zejście na dno zbiornika
- włazy żeliwne lub żeliwno-betonowe wg PN-EN 124
- przejścia szczelne do podłączenia rur, trwałe i szczelne osadzone w ścianie zbiornika na etapie produkcji
- rura wentylacyjna DN110

Posadowienie zbiornika

Wykop pod zbiornik należy sprawdzić pod względem wymiarów, a także odpowiednio zniwelować i wypoziomować. Zbiornik należy posadowić na warstwie chudego betonu klasy minimum C12/15 grubości 15cm o wymiarach minimum 8,00 m x 23,00 m wykonanej na jednorodnym gruncie nośnym zagęszczonym do $I_s \geq 97\%$ na głębokości 30cm od poziomu posadowienia (po usunięciu istniejącego gruntu należy go powtórnie ułożyć z kontrolą zagęszczenia). W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów nienośnych należy je wymienić. W przypadku występowania wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia zbiornika, jej zwierciadło należy obniżyć na czas wykonywania prac związanych z posadowieniem oraz montażem, a jej maksymalny poziom w trakcie budowy i użytkowania zbiornika, ze względu na jego stateczność, należy zawsze sprawdzić obliczeniowo dla konkretnego przypadku.

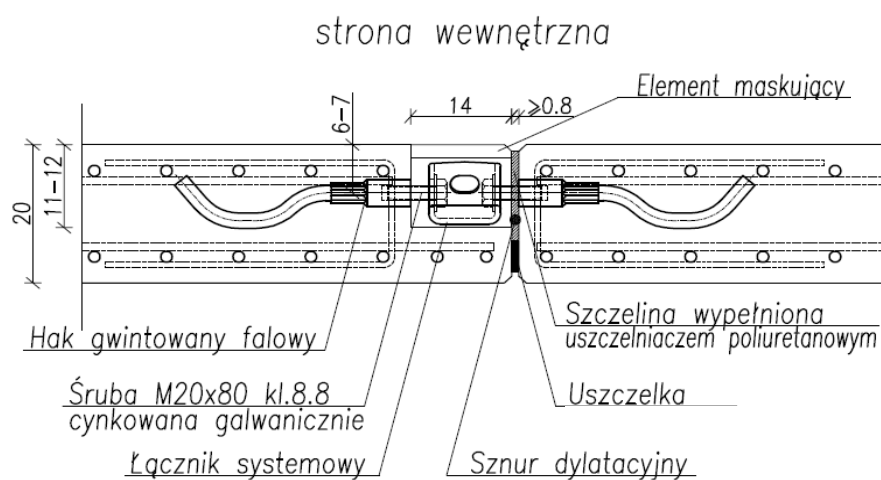
Opis montażu

Montaż zbiornika w wykopie powinien odbywać się przy pomocy dźwigu samojezdnego nie mniejszego niż 200 ton. Poszczególne elementy zbiornika są montowane w wykopie bezpośrednio z samochodów niskopodwoziowych lub z miejsca wcześniejszego rozładunku. Podłoże powinno być odpowiednio wypoziomowane a płaska powierzchnia ma zapewnić dobre przyleganie do niej prefabrykatów. Po ustawieniu pierwszego segmentu zbiornika, na oczyszczoną powierzchnię styku należy przykleić uszczelkę. Na powierzchni styku, pomiędzy gniazdami należy zastosować na stałe podkładki dystansowe z PE HD o powierzchni min. 100 cm² każda. Następnie po ustawieniu kolejnego elementu (z oczyszczoną wcześniej powierzchnią styku), segmenty należy ze sobą połączyć. Połączenie segmentów ze sobą wykonane zostanie przy użyciu systemowych elementów połączeniowych skręconych śrubami M20 kl. 8.8. śruby wkręcone zostaną zabetonowane w prefabrykatach kotwy falowe Rd20. W ten sposób należy postępować przy pozostałych segmentach. Gniazda na łączniki oraz szczelinę dylatacyjną należy wypełnić odpowiednimi środkami. Następnie należy ustawić ścianki wewnętrzne, oraz ułożyć płyty pokrywowe na uszczelkę.

Zasypkę wokół zbiornika należy wykonać z gruntu niespoistego – rodzimego lub pospółki równomiernie rozkładając na całym obwodzie i zagęszczając warstwami. Próbę szczelności jeżeli jest wymagana należy wykonywać po obsypaniu ścian zbiornika. Napełnienie zbiornika powinno odbywać się do wymaganej pojemności obliczeniowej.

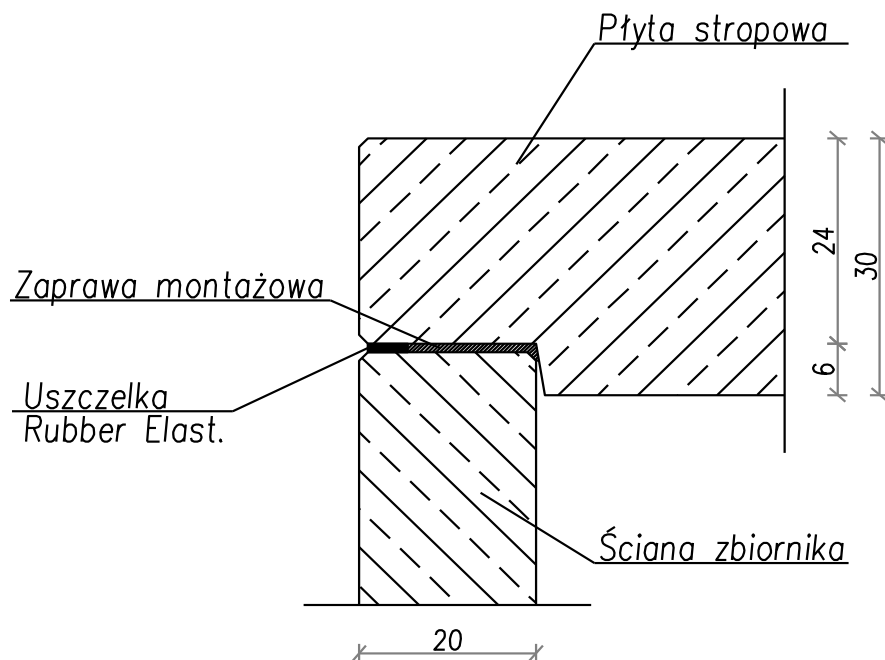
Rysunek połączenia pionowego i poziomego prefabrykatów

POŁĄCZENIE PIONOWE I POZIOME PREFABRYKATÓW



Rysunek połączenia płyty stropowej ze ścianami

POŁĄCZENIE PŁYTY STROPOWEJ ZE ŚCIANAMI



Eksploatacja zbiornika

Kontroli zbiornika należy dokonywać 1 raz w roku i określić zawartość osadu oraz drożności wylotów. W przypadku nagromadzenia się osadu powyżej rzędnych ślizgu rur połączeniowych należy dokonać czyszczenia zbiornika.

Operacje czyszczenia zbiornika z osadów należy zlecić firmie specjalistycznej, która posiada doświadczenie w przeprowadzaniu tego typu prac oraz mającej możliwość utylizacji odebranych zanieczyszczeń.

Prace podczas czynności kontrolnych w zbiorniku retencyjnym zaliczane są do prac szczególnie niebezpiecznych, należy prowadzić je w sposób zapewniający bezpieczeństwo i higienę pracy pracowników, z zastosowaniem środków techniczno-organizacyjnych ustalonych z przełożonym.

Prace powinny być wykonywane pod stałym, bezpośrednim nadzorem doświadczonych i wykwalifikowanych osób, posiadających wiedzę z zakresu BHP.

Prace szczególnie niebezpieczne do których zaliczane są czynności kontrolne w zbiorniku należy prowadzić w minimum dwuosobowej obsadzie.

Wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie BHP stosownie do zakresu prowadzonych prac oraz zapoznani z ryzykiem zawodowym.

4.3.4. Drenaż

Odwodnienie torów łuczniczych zrealizowane zostanie poprzez sieć perforowanych rur drenarskich z tworzywa sztucznego o średnicy 80 mm ułożonych pod płytą odprowadzających wody deszczowe do studzienek rewizyjnych za pośrednictwem przewodów zbierających z rur PVC.

Rury drenarskie należy układać ze spadkiem 0,5 % w rowkach o szerokości 30 cm. Pod rurami wykonać podsypkę z piasku o gr. 10 cm a rowek po ułożeniu rury wypełnić żwirem filtracyjnym o frakcji 4 – 16 mm.

Przyjęto, że najwyższy punkt drenażu winien być położony na głębokości 10 cm poniżej nawierzchni torów.

Odprowadzenie wody ze studzienek przewodami z rur kanalizacyjnych PVC zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej.

Rury kanalizacyjne PVC układać ze spadkiem 1,0 % na podsypce piaskowej gr. 10 cm – po ułożeniu wykonać obsypkę z piasku o gr. 20 cm ponad wierzch rury. Wykop zasypać ręcznie z zagęszczeniem warstwami o grubości 30 cm.

Miejsca wprowadzenia rur do studzienek uszczelnić systemowymi uszczelkami gumowymi.

4.3.5. Wykonanie instalacji

Przewiduje się wykonanie studni, jako betonowych włączowych o średnicy minimalnej wewnątrz 1.0 m, studnie tego typu są podstawowymi studniami przewidzianymi do wykorzystania w niniejszej inwestycji. Studnie należy wyposażać w płytę przykrywającą i pierścień odciążający.

Na powyższe elementy w miarę potrzeb zastosować poliuretanowe pierścienie dystansowe.

Studzienki, należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych, z zastosowaniem, jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż B-45 (C35/45 – wg PN-EN 206+A1) – wytrzymałość betonu na ściskanie nie mniejsza niż 40MPa, wytrzymałość na zginanie komory roboczej i elementów trzonu studzienki (kręgów) nie mniejsza niż 30kN/m, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150).

Studzienki ponadto powinny spełniać następujące wymagania: szerokość rozwarcia do 0,1mm, wskaźnik w/c nie większy od 0.45, maksymalna zawartość chlorku 1% w stosunku do masy cementu, beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w.) we wszystkich elementach także w kinecie, do produkcji elementów studzienek należy stosować cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1. Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelek elastomerowych zgodnych z normą EN681-1. Uszczelka umieszczona w sposób prawidłowy nie zakłóca przenoszenia obciążeń i podczas montażu umożliwia elementom studzienki „zejście” do pozycji pełnego i skutecznego konstrukcyjnie podparcia. Dzięki temu dynamiczne oddziaływujące siły nie spowodują tu tzw. „dobicia” złączy, co z kolei zapobiega zmianie rzędnej wjazdu. Części denne studni należy wykonać, jako monolityczne. Powierzchnię ścian studzienki stykające się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną.

Stopnie żłazowe żeliwne, powinny być montowane fabrycznie, w układzie drabinkowym typu U w otulinie polimerowej. Stopnie powinny wystawać min 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm. Stopnie powinny być pokryte warstwą tworzywa sztucznego. Wskazane jest, aby tworzywo pokrywające stopnie żłazowe wykonane było w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5kN. Przejścia kanałów przez ściany studzienek powinny być wykonane, jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Przejścia szczelne powinny zapewniać elastyczne połączenie dennica-rura. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.

W celu osiągnięcia normowych właściwości konstrukcji studzienki podczas montażu kolejnych jej elementów należy bezwzględnie stosować środek smarny. Bez „smaru” szorstki beton zamka dolnego nie przesunie się po elastomerze uszczelki i uniemożliwi precyzyjne złożenie elementów studzienki. Prawidłowo umieszczona uszczelka zapewnia przenoszenie obciążeń między kręgami studzienki - pełne konstrukcyjne podparcie na całej powierzchni styku. Odpowiednia charakterystyka geometryczna (dla studzienek o przekroju kołowym) to przede wszystkim bezwzględna kołowość przekroju poprzecznego oraz równoległość płaszczyzn złącza górnego dennic i dolnego oraz górnego kręgów i zwęzek. Zachowanie tych dwóch parametrów pozwoli na równomierne, obwodowe rozłożenie sił działających na studzienkę i eliminację naprężeń punktowych, których występowanie skutkuje powstawaniem sił rozciągających, powodujących w konsekwencji pękanie kręgów – montażu kręgów należy pominąć o sprawdzaniu ich wypoziomowania.

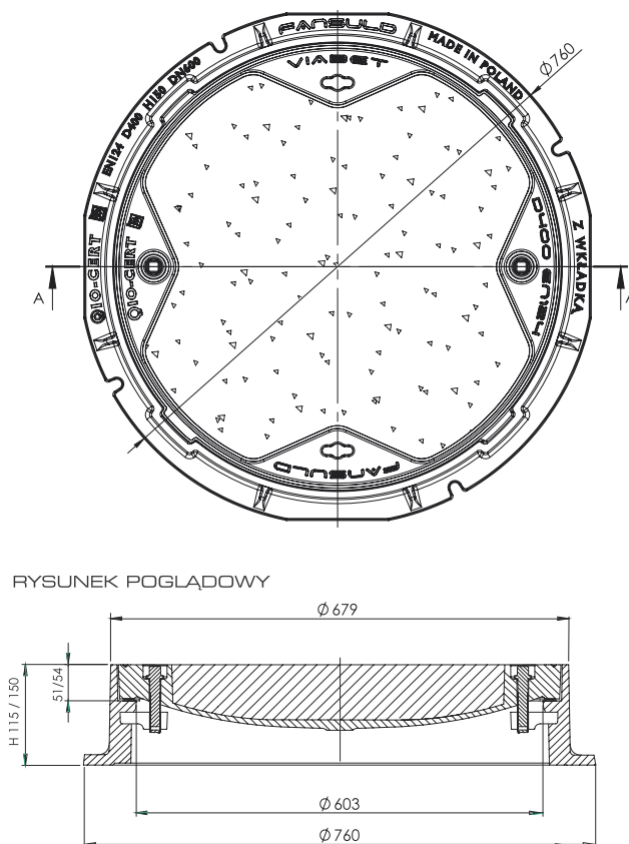
W przypadku układania studni na gruntach sypkich wystarczającą formą posadowienia jest dodatkowe dogęszczenie podłoża w strefie montażu studzienki $I_s=0,98$. W przypadku układania studzienek w jezdni zagęszczenie wykonać należy bardzo starannie z zastosowaniem ciężkich zagęszczarek. Jest to niezbędne ponieważ koła pojazdów najeżdżających na pokrywy studzienek posadowionych na słabo zagęszczonym podłożu powodowałyby jego dodatkowe zagęszczenie

i osiadanie studzienki. Zagęszczenie gruntu pod studzienką można uznać za prawidłowe, jeżeli stosunek modułu odkształcenia wtórnego do pierwotnego jest nie większy od 2.2, $I_s=0,98$.

Nie należy dopuszczać do przegłębienia wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna uzyskać należy przez ułożenie warstwy żwiru i jego staranne zagęszczenie lub ułożenie warstwy piasku stabilizowanego cementem (1:10). W przypadku posadowienia studzienek na gruntach spoistych o odpowiedniej nośności (grunty w stanie zwartym, pół zwartym i twardoplastycznym), wykop pod studzienkę należy pogłębić o około 25cm, a usunięty grunt zastąpić żwirem, pospółką lub dobrze zagęszczonym piaskiem $I_s=0,98$. Posadowienie studzienki na słabych gruntach (grunty spoiste w stanie plastycznym, miętko plastycznym, grunty organiczne) wymaga odrębnej analizy. W takim przypadku należy wykonać całkowitą wymianę gruntu słabego, słaby grunt zastępuje się dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim ($U>5$, $I_s=0,98$) lub stabilizowanym cementem piaskiem. Studzienkę można posadowić na płycie fundamentowej przenoszącej obciążenia na większy obszar słabego podłoża. Do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić, co najmniej 1,00. W przypadku częściowej wymiany gruntu należy oddzielić grunt rodzimy od warstwy gruntu sypkiego za pomocą geowłókniny. W przypadku posadowienia studni na gruntach słabych studzienka powinna być połączona z przewodem za pomocą krótkich odcinków rur o długości około 0,5m.

Na studzienkach wykonać włązy żeliwno-betonowe o średnicy 600mm, klasy D400 zabezpieczone przynajmniej dwoma ryglami. Wykonanie antywandal.

Rysunek. Właz żeliwny D400



Właściwości:

- włązy kanałowe z betonem, klasa D400,

- spełnia wymagania normy PN-EN 124:2000,
- pokrywa i korpus: żeliwo szare EN-GJL-200,
- dostępne wysokości korpusu: H115, H150,
- głębokość osadzenia pokrywy w korpusie $\geq 50\text{mm}$,
- pokrywa wypełniona betonem,
- klasa wytrzymałości betonu: C35/45,
- klasa ekspozycji betonu: XF4,
- klasa mrozoodporności betonu: F150,
- system zabezpieczający pokrywę (2 rygle), przeciw kradzieżowe,
- pokrywa standardowo wyposażona w zabezpieczenie, przeciw obrotowi w korpusie (pozycjonowanie)
- korpus przystosowany do kotwienia w podłożu,
- prześwit $> 600\text{mm}$,

Zwieńczenia włączów kanałowych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 124:2000 określającej grupy i klasy wytrzymałości z podziałem na klasy. Odpowiednie klasy stosuje się zależnie od miejsca zabudowy.

Projektowane kanały sanitarne należy wykonać z rur PVC, łączonych kielichowo na uszczelkę. Rury powinny posiadać uszczelki trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego. Rury powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm z zagęszczaniem przez ubijanie ręczne. Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka, tak aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu. Obsypkę kanału wykonać warstwą piasku o gr. 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem lekkim sprzętem mechanicznym. Podczas łączenia rur należy ściśle stosować się do zaleceń Producenta. Kaskady kanałowe należy wykonywać dla studzienek włączowych w przypadku, gdy różnica wysokości pomiędzy rzędną przyłącza a rzędną kinety w studzienie przekracza 0,5m. Kaskadę można wykonywać:

- wewnątrz studzienki, jeśli średnica wewnętrzna studzienki jest $\geq 1200\text{mm}$
- na zewnątrz studzienki dla studzienek 1000mm.

Kaskada na zewnątrz studzienki powinna być doprowadzona do dna studzienki.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje znajdują się w pobliżu trasy projektowanej kanalizacji. W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać próbne poprzeczne wykopy dla dokładnego usytuowania przewodów. Pozwoli to na ewentualną korektę trasy kolektorów i rurociągów lub wykonanie specjalnych zabezpieczeń uzbrojenia względem kanalizacji deszczowej i wodociągów w przypadku zbyt bliskich, niezgodnych z przepisami, odległości między nimi. W trakcie budowy odwodnienia projektowanej drogi należy wykonać wykopy o ścianach pionowych. Wszystkie wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy należy prowadzić, jako umocnione. W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela istniejącej sieci. Rury układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłożnym sieci kanalizacji sanitarnej.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania zgodnie z Instrukcją Producenta rur oraz z normą PN-EN 1610: 2015 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi, a w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym. W miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

Dno wykopu należy ukształtować odpowiednio do wymaganego spadku i głębokości bezpośrednio przed wykonanie podsypki, a w przypadku naruszenia (rozluźnienia) gruntu rodzimego dno wykopu należy wyrównać zagęszczonym piaskiem średnim lub grubym.

Projektowany rurociąg należy ułożyć na podsypce piaskowej o grub. 20 cm i stosować nadsypkę o grubości 30 cm ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni. Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka, tak, aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu. Do zagęszczania zasyпки w obrębie strefy rury oraz 30cm nad jej wierzch należy stosować lekkie ubijaki wibracyjne (max ciężar użyteczny 0.30 kN) albo wstrząsarki płytowe (max ciężar użyteczny 1.0 kN). Warstwa zasyпки od 0.3 do 1.0m ponad wierzchołkiem rury może być zagęszczana średnim ubijakiem.

Wykopy należy wykonać, jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie min. 0,4m, jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Zgodnie z normą PN-02205:1998 Zasyпки wykopów na instalacje, który mówi, że: Zasyпки wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami). W projekcie przewidziano całkowitą wymianę gruntu. Roboty odpowiednio zsynchronizować z robotami drogowymi. Przed przystąpieniem do prac ziemnych w miejscach skrzyżowania kanalizacji deszczowej z kanalizacją sanitarną, wodociągami o średnicy większej lub równej Dz90 oraz w miejscu włączenia do istniejącej kanalizacji należy wykonać wykopy kontrolne w celu weryfikacji ich położenia względem rzędnych projektowanej kanalizacji sanitarnej.

Wymagania przy wykonaniu umocnień pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej PN-90 /M-4 7850. Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji, projekt szalowań poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych. Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasyпки, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Takie obniżenie struktury gruntu zagęszczonego będzie miało negatywny wpływ tak na żądaną niweletę kanalizacji

lub drogi w jej całym przekroju poprzecznym. Należy, zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

Przed rozpoczęciem robót konieczne jest wytyczenie sytuacyjne elementów kanalizacji. Dopuszczalne są odchyłki kanalizacji trasy sieci projektowanej nie przekraczające 10 cm i nie naruszające granic nieruchomości gruntowych. Projektowana trasa winna być trwale i widocznie zaznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków, kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku ich niedostatecznej ilości ustalić repery tymczasowe. Dla wytyczonej trasy kanałów dokonać przekopów kontrolnych w miejscu występowania elementów uzbrojenia podziemnego celem ustalenia dokładnej ich lokalizacji oraz głębokości posadowienia. Wykopy te wykonywać pod nadzorem właścicieli urządzeń. W przypadku napotkania w obrysie wewnętrznym wykopu niezainwentaryzowanych elementów uzbrojenia podziemnego, należy zabezpieczyć je według wymagań gestorów tych urządzeń. Przed przystąpieniem do robót należy odtworzyć w terenie przebieg i posadowienie istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku niezgodności z projektem lub obowiązującymi przepisami powiadomić i zawezwać nadzór autorski.

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę. Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m. Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi i teletechnicznymi projektuje się zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną. W przypadku skrzyżowań kanałów z pozostałymi instalacjami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

Przed zasypaniem wykonanego odcinka rurociągu należy dokonać jego kontroli wizualnej, a także przeprowadzić próbę jego szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas wykonywania próby szczelności należy również stosować się do zaleceń producenta rur.

UWAGA:

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie – zgodnie z Ustawą z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane – Dz. U. 2019 poz. 1186 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane.

UWAGA:

W przypadku wystąpienia kolizji z uzbrojeniem podziemnym nieuwzględnionym w niniejszym opracowaniu, należy skontaktować się z projektantem w celu opracowania odpowiedniego rozwiązania i zlikwidowania kolizji.

UWAGA:

Bezwzględnie należy zweryfikować rzędną posadowienia rurociągu wykonanego w wcześniejszym etapie prac, a do którego nastąpi włączenie zgodnie z niniejszą dokumentacją.

UWAGI:

Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.

Prace ziemne wykonać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym. Roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z właścicielami istniejącego uzbrojenia.

Wykopy na całej długości należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5. Wytyczne branżowe

5.1. Branża budowlano-konstrukcyjna

Poniższe elementy należy wykonać zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej:

- fundament pod zbiorniki na gaz LPG,
- komorę wodomierzową,
- zbiornik bezodpływowy na nieczystości ciekłe o pojemności 10 m³,
- fundament pod zbiornik retencyjny.

5.2. Branża elektryczna

ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY

KOMORA WODOMIERZOWA

- grzejnik elektryczny 2,0 kW
- osuszacz 2,0 kW
- oświetlenie 230V

5.3. Branża AKPiA

Projekt nie uwzględnia wytycznych dla branży AKPiA oraz automatyki.

Należy uzgodnić sposób komunikowania wg. osobnego opracowania.

6. Uwagi końcowe do instalacji sanitarnych

- Zgodnie z zasadami obowiązującego prawa budowlanego, przy wykonaniu robót należy stosować jedynie te wyroby, które uzyskały pozytywną ocenę, stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano: certyfikat ma znak bezpieczeństwa, wykazujący, że została zapewniona zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz zastosowanych przepisów, lub też: deklarację zgodności (certyfikat zgodności) z właściwą normą bądź aprobatą techniczną, jeżeli dany wyrób nie jest objęty certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
- W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:
 - Prawo budowlane

- warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
- Opis prac i cel, jaki należy osiągnąć dla każdego rodzaju robót odpowiadają minimalnemu rezultatowi, jaki jest do przyjęcia przez Inwestora. Niniejsza dokumentacja nie może jednak zawierać dokładnego wyliczenia i opisu wszystkich materiałów, szczegółów i wytycznych niezbędnych do doskonałego wykonania robót.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- Ze względu na rodzaj robót Wykonawca, powinien zdawać sobie sprawę z prac, jakie należy wykonać, z ich zakresu i ich rodzaju, dzięki umiejętnościom zawodowym w swojej specjalności powinien uzupełnić szczegóły, które mogłyby zostać pominięte w poszczególnych częściach dokumentacji tak, aby idealnie wykonać opisany obiekt i zagwarantować wymagany rezultat.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, winien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem lub z Inwestorem. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę należy zatwierdzić u Inwestora lub w Biurze Projektowym. Urządzenia, materiały i ich producenci mają charakter informacyjny. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów spełniających wymogi i parametry przedmiotowej dokumentacji pod warunkiem, że będą współdziałać w ramach całego systemu i układu budowlano – instalacyjnego.
- Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie niezgodnione zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, technologicznych, dostosowania do wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje, itd. oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.
- Roboty należy wykonać w uzgodnieniu oraz zgodnie z zaleceniami nadzorów technicznych.
- Wszystkie wymiary, w zależności od skali rysunku, podawane są w metrach, w centymetrach, w milimetrach. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W wypadku

jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem, a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura projektowego.

- W trakcie prac może w niewielkim zakresie zaistnieć konieczność wykonania dodatkowych prac niemożliwych do określenia na etapie wykonywania dokumentacji projektowej i tym samym nie ujętych w niniejszej opracowaniu.
- Przed realizacją wykonać projekt wykonawczy instalacji.

Opracował:

Szymon Ratajczak

Upr. Nr WKP/0131/POOS/08

7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bioz.

Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. (tekst jednolity z Dz. U. z 2003r. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót

Porażenia prądem elektrycznym:

a) źródła zagrożenia:

- koryta kablowe biegnące w sąsiedztwie instalacji,
- rozdzielnia elektryczna,
- sprzęt spawalniczy: zabezpieczenie butli tlenu i acetylenu; przestrzeganie odpowiednich odległości pomiędzy płomieniem a butlami gazowymi (min 1 m), odpowiednia kolorystyka i długość przewodów gazowych (min 5 m); sprawdzenie stanu reduktorów i odpowiednie wykonanie zacisków,
- elektronarzędzia: szlifierka kątowa,

b) stopień zagrożenia - bardzo duży

- Urządzenia muszą bezwzględnie posiadać ważne przeglądy techniczne, posiadać sprawną instalację przeciwporażeniową. Obsługa musi być przeszkolona oraz posiadać wymagane kwalifikacje. Bezwzględnie obowiązuje zakaz samowolnego wprowadzania zmian przez nieuprawnione osoby.
- Uderzenie, przygniecenie elementem transportowanym

c) źródło zagrożenia

- transport materiałów budowlano-instalacyjnych,
- przeładunek materiałów budowlano-instalacyjnych,
- transport urządzeń instalacyjnych,
- montaż elementów,

d) stopień zagrożenia - duży

- Do transportu materiału należy bezwzględnie używać maszyn sprawnych technicznie - dopuszczonych do eksploatacji przez Dozór Techniczny (wciąganie kanałów i urządzeń wentylacyjnych). Dobierać należy obciążenie do parametrów maszyn roboczych. Stosować należy bezwzględnie atestowane zawiesia sprawne technicznie.

Zagrożenie przy pracy z użyciem maszyn roboczych

- a) źródła zagrożenia
 - dźwig samojezdny (uszkodzenie ciała przez ruchome części maszyn)
- b) stopień zagrożenia - duży
 - Maszyny muszą obsługiwać bezwzględnie operatorzy posiadający aktualne świadectwa kwalifikacji. Pracowników pracujących w obrębie maszyn bezwzględnie należy przeszkolić z określeniem zagrożeń.

Hałas

- a) źródło zagrożenia
 - dźwig samojezdny,
 - elektronarzędzia,
- b) stopień zagrożenia - średni.
 - Stosować należy bezwzględnie indywidualne, posiadające atesty ochronniki słuchu takie jak: wkładki przeciwhałasowe i nauszники przeciwhałasowe

Upadek na płaszczyźnie

- a) źródło zagrożenia
 - podesty,
 - ciągi komunikacyjne,
- b) stopień zagrożenia - średni
 - Zwrócić należy szczególną uwagę na wyznaczanie bezpiecznych dojść, utrzymywać w porządku i czystości. Pracownicy muszą bezwzględnie stosować obuwie robocze.

Część opisowa

Zakres robót

Przewidywany zakres prac:

- zewnętrzna instalacja gazu
- zewnętrzna instalacja wody z przyłączem
- zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej
- zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

Możliwe jest również wystąpienie innych nieokreślonych kolizji z innymi kablami i rurociągami.

Sposób prowadzenia instruktażu przed rozpoczęciem realizacji robót

Instruktaże należy dokonywać codziennie przed rozpoczęciem prac i udokumentować wpisem w książce instruktaży potwierdzone podpisem pracownika. Za prowadzenie instruktaży odpowiedzialny jest bezpośredni przełożony (brygadzysta, mistrz) brygady wykonującej prace.

W instruktażu uwzględnić:

- a) informację o warunkach atmosferycznych,
- b) bezpieczne metody wykonywania prac,
- c) informację o występujących zagrożeniach oraz sposobach zabezpieczania się przed skutkami występujących zagrożeń,
- d) zasady komunikowania się między pracownikami,

- e) zasady bezpiecznego używania rusztowań,
- f) zasady bezpiecznego wykonywania prac na wysokości,
- g) zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, a w szczególności:
 - udzielania pierwszej pomocy,
 - sposobu postępowania na wypadek wystąpienia zagrożenia zdrowia lub życia, -
 - powiadamiania służb ratowniczych,

Telefony alarmowe:

Pogotowie ratunkowe - 999

Straż pożarna - 998

Policja - 997

Służby zintegrowane - 112

Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom

Do wykonywania prac zatrudniać należy wyłącznie sprzęt sprawny technicznie z wykwalifikowaną obsługą posiadającą aktualne uprawnienia.

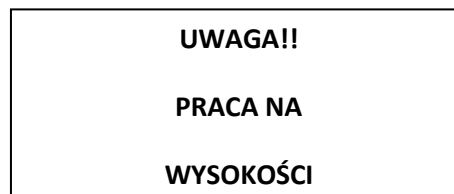
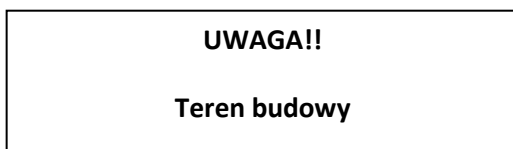
Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Plac budowy:

Roboty budowlane należy rozpocząć po protokólnym przekazaniu placu budowy przez Inwestora.

Ogrodzenie placu budowy:

Plac budowy należy bezwzględnie wygrodzić ogrodzeniem z wyraźnym oznakowaniem tablicami informacyjnymi:



Na okres nocny zapewnić oświetlenie placu budowy

Zatrudnienie:

Do robót budowlano-instalacyjnych zatrudnić pracowników posiadających aktualne badania lekarskie oraz odpowiednie zdolności psychofizyczne.

UWAGI:

Wprowadzenie jakichkolwiek zmian do niniejszej informacji do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia bez akceptacji projektanta stanowi naruszenie Ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 23 lutego 1994 roku nr 24 poz. 83 z zm.).

Opracował:

Szymon Ratajczak

Upr. Nr WKP/0131/POOS/08

8. Spis rysunków

NR	NR RYS	NAZWA RYS	SKALA
1	IZ_100	ZEWNĘTRZNE DOZIEMNE INSTALACJE SANITARNE	1:500
2	IZ_101	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ DOZIEMNEJ INSTALACJI GAZU	1:100:200
3	IZ_102	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ DOZIEMNEJ INSTALACJI WODY Z PRZYŁĄCZEM	1:100:200
4	IZ_103	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ DOZIEMNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100:200
5	IZ_104	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ DOZIEMNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:100:200
6	IZ_105	NADZIEMNY ZBIORNIK NA GAZ LPG 4850l	-
7	IZ_106	ZBIORNIK BEZODPŁYWOWY NA NIECZYSTOŚCI CIEKŁE 10m ³	-
8	IZ_107	ZBIORNIK RETENCYJNY V _c =320m ³	-