

PRZYŁĄCZA I ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

Strona tytułowa
Zawartość opracowania
Opis techniczny

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. S1 – Projekt zagospodarowania terenu	Skala 1:500
Rys. S2 – Profil przyłącza wodociągowego	Skala 1:100/100
Rys. S3 – Schemat montażowy studni wodomierzowej SW	Skala 1:25
Rys. S4 – Profile zewnętrznej instalacji wodociągowej	Skala 1:100/250
Rys. S5 – Schematy węzłów	Skala 1:%
Rys. S6 – Blok oporowy	Skala 1:10
Rys. S7 – Stacja podnoszenia ciśnienia wody SPCW	Skala 1:20
Rys. S8 – Profile przyłączy kanalizacji sanitarnej	Skala 1:100/100
Rys. S9 – Profile zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej	Skala 1:100/250
Rys. S10 – Profile zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej	Skala 1:100/250
Rys. S11 – Profil przyłącza kanalizacji deszczowej	Skala 1:100/100
Rys. S12 – Profile zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej	Skala 1:100/250
Rys. S13 – Profile zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej	Skala 1:100/250
Rys. S14 – Profile zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej	Skala 1:100/250
Rys. S15 – Zbiornik spowalniający odpływ wód opadowych	Skala 1:50
Rys. S16 – Szczegół studni „Dkb” z klapą burzową	Skala 1:25
Rys. S17 – Szczegół studni „D2” z regulatorem przepływu	Skala 1:25
Rys. S18 – Wpust uliczny z osadnikiem	Skala 1:%
Rys. S19 – Osadnik wirowy dwukomorowy z wkładem lamelowym	Skala 1:%
Rys. S20 – Schemat ułożenia rur w wykopie	Skala 1:%

OPIS TECHNICZNY

1 CEL, PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest projekt wykonawczy odcinków przyłączy i zewnętrznych instalacji sanitarnych w ramach projektu „Budowy dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych, zlokalizowanych we Włocławku przy ul. Celulozowej”. Przyłącza i instalacje zewnętrzne zaprojektowano w działce nr 27; obręb 880. Uwaga: przyłącza zaprojektowano tylko w granicach działki Inwestora.

Przedmiotem jest wykonanie projektu wykonawczego w zakresie:

- przyłącze wodociągowe ze studnią wodomierzową,
- instalacja zewnętrzna wodociągowa,
- przyłącza kanalizacji sanitarnej,
- instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej,
- przyłącze kanalizacji deszczowej,
- instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Warunki techniczne
- Wymagania techniczne
- Aktualnie obowiązujące normy, przepisy i katalogi

3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Sieci sanitarne przebiegają w działkach poza zakresem opracowania niniejszego opracowania. W zakresie opracowania występują nawierzchnie z płyt betonowych oraz niezagospodarowane tereny zielone.

W zakresie opracowania (działka nr 27) teren jest uzbrojony następujące sieci:

- energetyczną,
- wodociągową,
- C.O..

4 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

4.1 Przyłącze wodociągowe i zewnętrzna instalacja wodociągowa

Wszystkie istniejące wodociągi w zakresie działek Inwestora należy unieczynnić poprzez:

- zdemontowanie armatury nadającej się do użytku. Armaturę przekazać właścicielowi sieci.
- zaślepienie rurociągów odpowiednimi złączami rurowo-kołnierzowymi (odpowiednia średnica i materiał) z kołnierzem ślepym. Zaślepienie rurociągów należy wykonać na granicy działki Inwestora.

Zaprojektowano przyłącze wodociągowe i zewnętrzną instalację wodociągową na cele bytowe od granicy działki Inwestora przez studnię wodomierzową SW do budynku SPCW (budynek stacji podnoszenia ciśnienia wody) i od SPCW do poszczególnych budynków mieszkalnych wielorodzinnych. Na terenie osiedla zaprojektowano jeden hydrant nadziemny p.poż. DN80 o wydajności 10 dm³/s. Do hydrantu zaprojektowano rurociąg z PEHD Ø90x5,4 SDR17 PE 100.

Zgodnie z informacją zawartą w piśmie nr TE.433.116.2019 MPWiK we Włocławku, ciśnienie wody w hydrantach w ul. Celulozowej i Zagajewskiego wynosi 0,41 MPa. Z uwagi na znaczną stratę ciśnienia (1,1 bar nie uwzględniając innych strat na trasie projektowanej instalacji wodociągowej) jaką powoduje zawór antyskażeniowy klasy BA, zawór ten zaprojektowano na instalacji za zestawem podnoszącym ciśnienie wody w budynku SPCW. W studni wodomierzowej należy zamontować zawór antyskażeniowy klasy EA. Należy wykonać oznakowanie trasy rurociągu w terenie.

4.1.1 Materiały

4.1.1.1 Rury

Instalacje zewnętrzne wodociągowe zaprojektowano z rur:

- PEHD 110x6,6 SDR17 PE100
- PEHD 90x5,4 SDR17 PE100
- PEHD 75x4,5 SDR17 PE100

producentów posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie wg norm:

- PN-EN 12201-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 12201-2+A 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 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki

Zmiany kierunku trasy rurociągów należy wykonać za pomocą złączek elektrooporowych SDR11 PN16.

4.1.1.2 Kształtki i armatura żeliwna

Do wykonania zewnętrznej instalacji wodociągowej przewiduje się zastosowanie rur, kształtek i armatury z żeliwa sferoidalnego PN16 spełniających norm:

- PN-EN 545 - Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 641-1 - Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
- EN-14901 – Rury z żeliwa sferoidalnego, kształtki, akcesoria: Powłoka epoksydowa (przemysłowa) armatury i akcesoriów z żeliwa sferoidalnego

producentów posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Kształtki i armatura zabezpieczone zewnątrz powłoką z Zn+Al grubości minimum 400g/m² oraz powłoka epoksydowa.

W projekcie przyjęto zastosowanie następującej armatury i kształtek:

- zasuwki kołnierzowe klinowe, krótkie, z gładkim i wolnym przełotem, miętko doszczelniane (DN100, DN80, DN65) wrzeciono ze stali nierdzewnej, pokrywa i korpus z żeliwa sferoidalnego, klin z żeliwa sferoidalnego pokryty powłoką z EPDM, pokrycie na zewnątrz i wewnątrz proszek epoksydowy w technologii fluidyzacyjnej.
- kształtki kołnierzowe (DN100, DN80, DN65) zabezpieczone antykorozyjną powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:

Nie zaleca się wykonania sieci z materiałów różnych producentów.

Wszystkie elementy przedstawiono na rysunkach szczegółowych w dokumentacji projektowej.

4.1.1.3 Bloki oporowe

W wyznaczonych węzłach należy wykonać betonowe bloki oporowe mające na celu stabilizację rurociągów i zabezpieczenie przed uszkodzeniem armatury podziemnej. Należy stosować prefabrykowane bloki oporowe z betonu C16/20 zgodnie z normami BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05.

4.1.1.4 Zestawienie przyjętych rozwiązań dla studni wodomierzowej SW

lp	Materiał	Ilość (m, szt., kpl.)
1.	Złącze kołnierzowe PE/stal 110/100	2 szt.
2.	Zasuwa kołnierzowa DN100	3 szt.
3.	Króciec dwukołnierzowy DN100 L=500 mm żel. sfero.	1 szt.
4.	Kompensator DN100 kołnierzowy żeliwny L=320-550 mm	1 szt.
5.	Wodomierz DN100 kołnierzowy wg dyspozycji Dostawcy wody	1 szt.
6.	Zawór antyskażeniowy DN100 klasy EA L=300 mm kołnierzowy	1 szt.
7.	Przejście typu szczelnego dla rury dn110 PE	2 szt.
8.	Ramka mocująca + kotwy do ściany	2 kpl.
9.	Ramki stalowe podparcie armatury + kotwy do posadzki	6 kpl.
10.	Studnia żelbet. C25/30 (LxSxH) 3000x1500x2100 mm, konstrukcja studni przewidziana na obciążenia komunikacyjne.	1 szt.

4.1.1.5 Zestawienie przyjętych rozwiązań dla przyłącza i zewnętrznej instalacji wodociągowej

lp	Węzeł	Materiał	Ilość (m, szt., kpl.)
1.		rura PEHD PE 110x6,6 SDR17 PE100	2,59+99,9+1,5+6,93= 110,92 m

2.		rura PEHD PE 90x5,4 SDR17 PE100	23,02m
3.		rura PEHD PE 75x4,5 SDR17 PE100	53,77 m
4.		taśma koloru niebieskiego z zatopioną wkładką metalową	187,71 m
5.	W0	Elektroredukcja (zestaw) dn 125/110 PE100 SD11	1 szt.
6.	W1	mufa elektrooporowa kolano 45° dn 110 PE100 SDR11	1 szt.
7.		blok oporowy	1 szt.
8.	W2	mufa elektrooporowa kolano 45° dn 110 PE100 SDR11	1 szt.
9.		blok oporowy	1 szt.
10.	W3	mufa elektrooporowa kolano 45° dn 110 PE100 SDR11	1 szt.
11.		mufa elektrooporowa kolano 30° dn 110 PE100 SDR11	1 szt.
12.		blok oporowy	1 szt.
13.	W4	mufa elektrooporowa kolano 30° dn 110 PE100 SDR11	1 szt.
14.		blok oporowy	1 szt.
15.	W4.1	trójnik elektrooporowy dn 110/110 PE100 SDR11	1 szt.
16.		blok oporowy	1 szt.
17.		mufa elektrooporowa redukcyjna dn 110/90 PE100 SDR11	1 szt.
18.		kołnierz stalowy DN80 z tuleją kołnierzową do zgrzewania PE 90x5,4	1 szt.
19.		hydrant nadziemny DN80	1 szt.
20.		łuk kołnierzowy 90° ze stopką	1 szt.
21.		zasuwa klinowa miękko uszczelniająca krótka DN80	1 szt.
22.		skrzynka uliczna do zasuw	1 szt.
23.		kształtka żeliwna typu FF L=800 mm	1 szt.
24.	W5	mufa elektrooporowa kolano 90° dn 110 PE100 SDR11	1 szt.
25.		blok oporowy	1 szt.
26.	W6	trójnik elektrooporowy dn 110/110 PE100 SDR11	1 szt.
27.		blok oporowy	1 szt.
28.		mufa elektrooporowa redukcyjna dn 110/90 PE100 SDR11	1 szt.
29.		Elektroredukcja (zestaw) dn 110/75 PE100 SD11	1 szt.
30.		kołnierz stalowy DN80 z tuleją kołnierzową do zgrzewania PE 90x5,4	2 szt.
31.		zasuwa klinowa miękko uszczelniająca krótka DN80 + skrzynka uliczna do zasuw + obudowa teleskopowa	1 kpl.
32.		kołnierz stalowy DN65 z tuleją kołnierzową do zgrzewania PE 75x4,5	2 szt.
33.		zasuwa klinowa miękko uszczelniająca krótka DN65 + skrzynka uliczna do zasuw + obudowa teleskopowa	1 kpl.
34.	W8	mufa elektrooporowa kolano 90° dn 75 PE100 SDR11	1 szt.
35.		blok oporowy	1 szt.
36.	W9	mufa elektrooporowa kolano 90° dn 75 PE100 SDR11	1 szt.
37.		blok oporowy	1 szt.
38.	W10	mufa elektrooporowa kolano 90° dn 90 PE100 SDR11	1 szt.
39.		blok oporowy	1 szt.

4.1.2 Obliczenia

ZAPOTRZEBOWANIE ZIMNEJ WODY

$$Q_{d\dot{s}r} = q_{sr} \times j.o. = 160 \text{ dm}^3/\text{mk} \times 490 \text{ mk} = 78400 \text{ dm}^3/\text{d} = 78,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d\text{max}} = Q_{d\dot{s}r} \times N_d = 78,4 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 = 117,6 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h\text{max}} = Q_{d\text{max}} / 24 \times N_h = 117,6 / 24 \times 1,6 = 7,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N_d = 1,5 \quad N_h = 1,6$$

Obliczenie instalacji wewnętrznej wodociągowej:

Miarodajne zapotrzebowanie wody wg PN-92/B-01706 zimnej :

Dla 2 budynków (1 budynek 3 klatkowy i 1 budynek 5 klatkowy)

$$q_n = 104,90 \text{ dm}^3/\text{s} + 64,94 \text{ dm}^3/\text{s} = 169,84 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q = 4,30 \text{ dm}^3/\text{s} = 15,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

SPRAWDZENIE CIŚNIENIA WODY W INSTALACJI DLA 2 BUDYNKÓW

Zestawienie strat ciśnienia w instalacji

Niezbędne ciśnienie wody dla zasilania budynku (3KLATKOWEGO) 47,46 m s.w.

Strata na odcinku BSPCW (budynek stacji podnoszenia ciśnienia wody) do budynku 3 klatkowego: ok. 1 m s.w.

Strata na zaworze antyskażeniowym BA : 10 m s.w.

Wymagane ciśnienie na wyjściu z zestawu podnoszącego ciśnienie wody = 60 m s.w.

Strata na odcinku od Studni Wodomierzowej (SW) do BSCPW: ok. 1,0 m s.w.

Strata na SW: ok. 2,5 m s.w.

Ciśnienie dyspozycyjne w sieci wodociągowej w miejscu włączenia przyłącza = 30 m s.w. – do potwierdzenia u Gestora

Ciśnienie na wejściu do zestawu podnoszącego ciśnienie wody = 26,5 m s.w.

Dla zapewnienie odpowiednich parametrów wody na cele bytowe należy zastosować zestaw podnoszący ciśnienie wody o wydajności 16 m³/h i wysokości podnoszenia 3,35 bara

4.1.3 Stacja podnoszenia ciśnienia wody

Stację podnoszenia ciśnienia wody (BSCPW) zaprojektowano dla całego projektowanego osiedla, w wolnostojącym budynku zlokalizowanym w centralnej części tego osiedla. Stację podnoszenia ciśnienia wody zaprojektowano na cele bytowe i p.poż. Urządzenie hydroforowe dobrano przy założeniu, że zawór antyskażeniowy klasy BA zostanie zamontowany na rurociągu tłocznym za tym urządzeniem. Budynek stacji podnoszenia ciśnienia wody jest elementem składowym instalacji wodnej.

Na odejściu instalacji wodociągowej do budynków mieszkalnych zaprojektowano urządzenie uzdatniające wodę (odkamienianie), bazujące na technologii impulsów elektro-magnetycznych.

Zaprojektowano zestaw hydroforowy składający się z pomp połączonych równolegle, zamontowanych na wspólnej ramie podstawy i wyposażonych w odpowiednią armaturę. Rama podstawy wykonana jest ze stali nierdzewnej (DIN 1.4301). Po stronie ssawnej pomp znajduje się kolektor ssawny ze stali nierdzewnej (DIN 1.4301 lub 1.4571), łącznik ciśnienia jako zabezpieczenie przed suchobiegiem i zawory odcinające. Po stronie tłocznej pomp znajdują się zawory zwrotne, zawory odcinające, manometr, dwa przetworniki ciśnienia (jeden rezerwowo, zbiornik ciśnienia i kolektor tłoczny ze stali nierdzewnej (DIN 1.4301 lub DIN 1.4571).

Zestaw hydroforowy wyposażony jest w wyłącznik zasilania elektrycznego. Zestaw przeznaczony jest do utrzymywania stałego ciśnienia bez względu na zmiany i wahania przepływu. Wbudowany regulator PI reguluje liczbą pracujących pomp oraz ich prędkością zgodnie z wymaganym przepływem. Ustawienia parametrów zestawu można wykonywać bezpośrednio na panelu sterowania pomp lub przy pomocy odpowiedniej aplikacji (dostępnej jako osprzęt).

Cechy zestawu:

2 wyjścia cyfrowe, 2 wejścia cyfrowe (jedno wykorzystane dla zabezpieczenia przed suchobiegiem), 2 wejścia analogowe (jedno dla przetwornika ciśnienia po stronie tłocznej), funkcja zabezpieczenie ciągłej pracy zestawu w przypadku, gdy jedna z pomp lub przetwornik znajdzie się w stanie zakłócenia, 2 funkcje ograniczenia (wartości graniczne), funkcja wpływu na wartość zadaną, funkcja łagodnego wzrostu ciśnienia (zapobiega uderzeniom hydraulicznym w wysokich budynkach z niestabilnym układem zasilania lub w instalacjach nawadniających), silniki z magnesami trwałymi o wysokiej sprawności.

Uwaga:

Przed zamówieniem zestawu podnoszącego ciśnienie wody należy wykonać w porozumieniu z Gestorem sieci, badanie ciśnienia wody w miejscu projektowanego podłączenia przyłącza wodociągowego. W przypadku rozbieżności w stosunku do przyjętych założeń projektowych, nowy zestaw należy dobrać w porozumieniu z projektantem.

4.1.3.1 Zestawienie przyjętych rozwiązań dla stacji podnoszenia ciśnienia wody BSCPW

lp	Materiał	Ilość (m, szt., kpl.)
1.	Zestaw hydroforowy	1 kpl.
2.	Tuleja kołnierzowa dn 110 PE SDR17 PE100 z luźnym kołnierzem stalowym (PE+stal 1.4301)	4 szt.
3.	Kolano kołnierzowe DN100 90° ze stopą żel. sfero.	2 szt.
4.	Prostka kołnierzowa DN100 żel. sfero. L=1000 mm	1 szt.
5.	Prostka kołnierzowa DN100 żel. sfero. L=800 mm	3 szt.

6.	Kolano kołnierzowe DN100 90° żel. sfero.	8 szt.
7.	Zasuwa kołnierzowa krótka DN100	2 szt.
8.	Łącznik amortyzacyjny	2 szt.
9.	Zwężka kołnierzowa DN100/80 żel. sfero.	2 szt.
10.	Prostka kołnierzowa DN100 żel. sfero. L=500 mm	3 szt.
11.	Filtr siatkowy kołnierzowy DN100	1 szt.
12.	Zawór antyskażeniowy BA kołnierzowy DN100	1 szt.
13.	Odcinek rury dn 110 PEHD SDR17 PE100	1,80 m
14.	Urządzenie do demineralizacji wody bazujące na technologii impulsów elektromagnetycznych	1 kpl.
15.	Wpust podłogowy dn 110 z kratką ze stali nierdzewnej	1 szt.

4.1.4 Próba szczelności oraz płukanie i dezynfekcja

Po wykonaniu przyłącza wodociągowego i zewnętrznej instalacji wodociągowej, należy poddać próbom szczelności oraz próbom ciśnieniowym (min. 0,9 MPa). Wykonane próby powinny być zgodne z Polską Normą PN-B-10725 - „Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz w rurociągu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową – hydrauliczną. Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Wymagania i badania przy odbiorze:

- wymagania odnośnie szczelności odcinka przewodu jak i szczelności całego przewodu,
- warunki przystąpienia do badań szczelności próbą hydrauliczną,
- zmniejszenie wpływu temperatury na wyniki,
- stan odcinka przewodu przed próbą szczelności hydrauliczną,
- zapewnienie warunków BHP,
- ciśnienie próbne odcinka i całego przewodu, próbą hydrauliczną,
- zapisywanie i ocena wyników badań.

Na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków na złączach, należy natychmiast dokonać naprawy, i tak, przy złączach kołnierzowych lub gwintowanych należy dokręcić złącza, a gdy to nie pomaga wymienić wadliwie wykonany element złącza.

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- łuki, trójniki i zamontowana armatura muszą być odkryte,
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i grunt zagęszczony, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po przysypaniu,
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- miejsca odpowietrzeń muszą się znajdować w najwyższych punktach,
- napełnienie rurociągu musi się odbywać się powoli i w najniższym punkcie sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin do ustabilizowania,
- rurociąg powinien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany normami, nie dłużej jednak niż 24 godziny,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszyć w sposób kontrolowany.

Przed oddaniem wodociągu do użytku należy wykonać jego płukanie czystą wodą. Należy także przeprowadzić badania fizykochemiczne i bakteriologiczne wody. Jeżeli wyniki badań wskazują na obecność zanieczyszczeń w wodzie, przyłączy należy poddać dezynfekcji. Należy wprowadzić do przewodu roztwór podchlorynu sodowego na okres min. 24 godzin w ilości 25 mg chloru na 1 dm³ wody, następnie przewód przepłukać czystą wodą o prędkości przepływu minimum 1,0 m/s. Gdy powtórne badania fizykochemiczne i bakteriologiczne nie wykażą żadnych zakażeń przyłączy jest gotowe do użytku.

4.2 Przyłączy i zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Wszystkie istniejące kanały kanalizacji sanitarnej w zakresie działek Inwestora należy unieczynnić poprzez zamulenie betonem końcówek rur. Odcięcia należy wykonać na granicy działki Inwestora.

Zaprojektowano zewnętrzną instalację kanalizację sanitarną na potrzeby odprowadzenia ścieków sanitarnych z dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych, z dwoma wyjściami z działki Inwestora. Instalacje zewnętrzne kanalizacji sanitarnej prowadzić ze spadkiem określonym na rysunkach profilowych. Należy wykonać oznakowanie trasy rurociągu w terenie. Lokalizacja włazów została pokazana na PZT. Rzędne wierzchu włazów dostosować do rzędnych nawierzchni komunikacyjnych wg projektu branży drogowej.

4.2.1 Materiały

4.2.1.1 Rury

Instalacje zewnętrzne kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur z PVC grubościennych ze ścianką litą klasy „S” SDR34, SN8, o średnicach::

- PVC 200×5,9 mm
- PVC 250×7,3 mm

producentów posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie wg norm:

- PN-EN 1401-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu

4.2.1.2 Studnie

Zaprojektowano:

- studnie z kręgów betonowych Ø1200 mm ze zwężką pod właz żeliwny Ø600 mm typu D400. Podstawa (kineta) studni powinna być elementem monolitycznym, prefabrykowanym z wyprofilowaną betonową kinetą. Elementy prefabrykowane studni winny być wykonane z betonu klasy C35/45 i łączone pomiędzy sobą za pomocą uszczelki z gumy surowej w przypadku połączeń na wrąb i pióro. Studnie wyposażać w stopnie złazowe. Właz żeliwny Ø600 mm klasy D400 zgodnie z PN-EN 124. Zwężkę studzienną ze stopniami złazowymi należy tak obracać aby właz był lokalizowany w nawierzchniach chodnikowych.
- studnie inspekcyjne monolityczne z tworzywa PVC Ø425 ze zwieńczeniem teleskopowym, właz żeliwny klasy D400 zgodnie z PN-EN 124 oparty na pierścieniu odciążającym.

4.2.1.3 Zestawienie przyjętych rozwiązań dla przyłączy i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

Zestawienie przyjętych rozwiązań dla zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

Lp.	Długość [mb], sztuki	Średnica [mm]	Materiał
1.	2,26+1,15+120,5 = 123,91 m	250	kolektor grawitacyjny z rur PVC grubościennych, gładkich o ścianie litej PVC-U Ø250 klasa „S” (250x7,3 mm SDR34 SN8)
2.	179,21 m	200	kolektor grawitacyjny z rur PVC grubościennych, gładkich o ścianie litej PVC-U Ø200 klasa „S” (200x5,9 mm SDR34 SN8)
3.	303,12 m		Taśma koloru brązowego PVC z drutem lokalizacyjnym
4.	23 szt.	1200	Studnia z kręgów betonowych Ø1200 mm ze zwężką pod właz żeliwny Ø600 mm typu D400. Podstawa (kineta) studni powinna być elementem monolitycznym, prefabrykowanym z wyprofilowaną betonową kinetą. Elementy prefabrykowane studni winny być wykonane z betonu klasy C35/45 i łączone pomiędzy sobą za pomocą uszczelki z gumy surowej w przypadku połączeń na wrąb i pióro. Studnie wyposażać w stopnie złazowe. Właz żeliwny Ø600 mm klasy D400 zgodnie z PN-EN 124.

4.3 Przyłącze i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

Wszystkie istniejące kanały kanalizacji deszczowej w zakresie działek Inwestora należy unieczynnić poprzez zamulenie betonem końcówek rur. Odcięcia należy wykonać na granicy działki Inwestora.

Projektuje się instalację kanalizacji deszczowej do odprowadzenia wód deszczowych z dachów i nawierzchni komunikacyjnych z jednym wyjściem z terenu działki Inwestora. W studni „D2” należy zamontować regulator przepływu o wydajności 5 dm³/s i wysokości piętrzenia 2,00 m. Kalpę burzową DN200, zabezpieczającą zewnętrzną instalację przed napływem wód deszczowych z miejskiej sieci kanalizacji deszczowej zaprojektowano w studni „Dkb”. Za studnią „Dkb” zaprojektowano prefabrykowany zestaw separacyjno-osadnikowy na maksymalny przepływ Q=5 dm³/s. Wody deszczowe z nawierzchni komunikacyjnych będą ujmowane wpustami drogowymi, wykonanymi z osadnikami o głębokości 1,0 m.

Instalacje zewnętrzne kanalizacji deszczowej prowadzić ze spadkiem określonym na rysunkach profilowych. Należy wykonać oznakowanie trasy rurociągu w terenie.

Lokalizacja włazów została pokazana na PZT. Rzędne wierzchu włazów dostosować do rzędnych nawierzchni komunikacyjnych wg projektu branży drogowej.

4.3.1 Materiały

4.3.1.1 Rury

Instalacje zewnętrzne kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur o średnicach:

- z PVC grubościennych ze ścianką litą klasy „S” SDR34, SN8 160×4,7 mm
- z PVC grubościennych ze ścianką litą klasy „S” SDR34, SN8 200×5,9 mm
- z PVC grubościennych ze ścianką litą klasy „S” SDR34, SN8 250×7,3 mm
- z PVC grubościennych ze ścianką litą klasy „S” SDR34, SN8 315×9,2 mm

producentów posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie wg norm:

- PN-EN 1401-1 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 13476-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu)(PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
- PN-EN 13476-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

4.3.1.2 Studnie

Zaprojektowano studnie z kręgów betonowych Ø1500 mm ze zwężką pod właz żeliwny Ø600 mm typu D400. Podstawa (kineta) studni powinna być elementem monolitycznym, prefabrykowanym z wyprofilowaną betonową kinetą. Elementy prefabrykowane studni winny być wykonane z betonu klasy C35/45 i łączone pomiędzy sobą za pomocą uszczelki z gumy surowej w przypadku połączeń na wręb i pióro. Studnie wyposażać w stopnie złazowe. Właz żeliwny Ø600 mm klasy D400 zgodnie z PN-EN 124. Zwężkę studzienną ze stopniami złazowymi należy tak obracać aby właz był lokalizowany w nawierzchniach chodnikowych.

4.3.1.3 Zestaw separacyjno-osadnikowy

Zaprojektowano zestaw separacyjno-osadnikowy o przepływie maksymalnym Q= 5 dm³/s. Wody deszczowe z nawierzchni komunikacyjnych i dachów, przed zrzutem do odbiornika wód deszczowych zostaną podczyszczane wysokosprawnym osadniku wirowym dwukomorowym z wkładem lamelowym (osadnik+separator na PZT oznaczone jako Osad i Sep).

Stężenie zanieczyszczeń w wodzie deszczowej

Na podstawie wskaźników zanieczyszczeń wód deszczowych odpływających z podobnych terenów, dla których wykonano badania można przyjąć następującą prognozę zanieczyszczeń spływu powierzchniowego dla projektowanej zlewni:

- zawiesina ogólna 100 mg/dm³
- węglowodory ropopochodne nie więcej niż 15 mg/dm³.

Wody opadowe po podczyszczeniu zostaną odprowadzone grawitacyjnie do odbiornika w postaci miejskiej sieci kanalizacji deszczowej.

4.3.1.4 Zestawienie przyjętych rozwiązań dla zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej

Zestawienie przyjętych rozwiązań dla przyłącza i instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej

Lp.	Długość [mb], sztuki	Średn ica [mm]	Materiał
1.	197,99 m	315	kolektor grawitacyjny z rur PVC grubościennych, gładkich o ścianie litej PVC-U Ø315 klasa „S” (315x9,23 mm SDR34 SN8)
2.	1,24+406,49 = 407,73m	200	kolektor grawitacyjny z rur PVC grubościennych, gładkich o ścianie litej PVC-U Ø200 klasa „S” (200x5,9 mm SDR34 SN8)
3.	3,39 m	160	kolektor grawitacyjny z rur PVC grubościennych, gładkich o ścianie litej PVC-U Ø200 klasa „S” (160x4,7 mm SDR34 SN8)
4.	657,11 m		Taśma koloru brązowego PVC z drutem lokalizacyjnym
5.	28 szt.	1500	Studnia z kręgów betonowych Ø1500 mm ze zwężką pod właz żeliwny Ø600 mm typu D400. Podstawa (kineta) studni powinna być elementem monolitycznym, prefabrykowanym z wyprofilowaną betonową kinetą. Elementy prefabrykowane studni winny być wykonane z betonu klasy C35/45 i łączone pomiędzy sobą za pomocą uszczelki z gumy surowej w przypadku połączeń na wręb i pióro. Studnie wyposażać w stopnie żłazowe. Właz żeliwny Ø600 mm klasy D400 zgodnie z PN-EN 124.
6.	22 szt.	500	Wpusty uliczne w postaci studzienek z osadnikiem z betonu C35/45 i średnicy wewnętrznej Ø500 mm. Wysokość osadnika h=1,0 m. Dno osadnikowe powinno być elementem monolitycznym. Zwieńczeniem wpustu jest płyta przykrawężnikowa osadzona na pierścieniu odciążającym. Na płycie przykrawężnikowej należy zamontować żeliwną kratkę ściekową zgodnie z PN-EN 124:2000. Złącza pomiędzy poszczególnymi elementami wpustu powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko zaprawą cementową. Połączenie betonowej studzienki ściekowej z przewodem kanalizacyjnym następuje za pomocą przejścia szczelnego wbudowanego fabrycznie w element przyłączeniowy dla rury PVC 200. Zaprojektowano kratkę ściekową żeliwną o wymiarach 585x390 mm z przegubami i ramą z kołnierzem o średnicy Ø685 mm. Klasa obciążenia kratki D400 wg klasyfikacji EN124.
7.	26,0 m		Odwodnienie liniowe z polimerbetonu z rusztem żeliwnym w klasie D400 mocowanym śrubowo, o szerokości korytka 0,15 cm
8.	1 szt.	200	Kłapa burzowa końcowa DN200 z tworzywa sztucznego do ścieków bez fekaliów według normy PN EN 13564, do montażu w studni rewizyjnej Ø1500 mm
9.	1 kpl.		Zestaw separacyjno-osadnikowy o przepływie 5 dm ³ /s, , wg załączonej specyfikacji rysunkowej
10.	1 kpl.		Regulator przepływu o przepływie maksymalnym Q= 5 dm ³ /s i wysokości piętrzenia H=2,0 m, do zabudowy w studni rewizyjnej Ø1500 mm
11.	1 kpl.		Zespół zbiorników rurowych z PEHD SN8 Ø2000 mm o łącznej pojemności V=105,80 m ³ , wg załączonej specyfikacji rysunkowej

4.3.2 Obliczenia zlewni

Bilans wód opadowych

Średnia wysokość opadów wg <https://pl.climate-data.org/europa/polska/kuyavian-pomeranian-voivodeship/włocławek-714852/> dla Włocławka wynosi H=526 mm

Natężenie deszczu miarodajnego wg wzoru Błaszczyka:

$$q = \frac{6,631 \sqrt[3]{H^2} \cdot C}{t^{0,67}}$$

C - opad trwający 15 minut z prawdopodobieństwem wystąpienia $p = 20\%$ (raz na 5 lat)

H - 526 mm

t - 15 minut

stąd: $q = 120,4 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$

Bilans zlewni

Powierzchnia zlewni:

dachy: $1967,19 \text{ m}^2 = 0,197 \text{ ha}$

drogi: $2613,25 = 0,261 \text{ ha}$

postoje: $2122,82 \text{ m}^2 = 0,212 \text{ ha}$

chodniki i opaski: $1604,64 \text{ m}^2 = 0,160 \text{ ha}$

ścieżki i plac zabaw: $621,16 \text{ m}^2 = 0,062 \text{ ha}$

zieleni: $4928,91 \text{ m}^2 = 0,493 \text{ ha}$

razem: $13857,97 \text{ m}^2 = 1,386 \text{ ha}$

Odływ wód deszczowych z terenu obliczono na podstawie wzoru:

$$Q = q \cdot F \cdot \psi \cdot \varphi \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

q – deszcz obliczeniowy – $120,4 \text{ dm}^3/\text{s}$

F – powierzchnia zlewni

ψ - współczynnik spływu:

dachy: $\psi = 0,9$

drogi: $\psi = 0,95$

postoje: $\psi = 0,75$

chodniki i opaski: $\psi = 0,75$

ścieżki i plac zabaw: $\psi = 0,5$

zieleni: $\psi = 0,1$

φ - współczynnik opóźnienia spływu nie ujmowany w obliczeniach gdyż poszczególne powierzchnie zlewni nie przekraczają 1 ha

Odływ wód deszczowych maksymalny z terenu projektowanego osiedla mieszkaniowego wyrażony w dm^3/s

$$Q_{\max} =$$

$$(120,4 \cdot 0,197 \cdot 0,9) + (120,4 \cdot 0,261 \cdot 0,95) + (120,4 \cdot 0,212 \cdot 0,75) + (120,4 \cdot 0,16 \cdot 0,75) + (120,4 \cdot 0,062 \cdot 0,5) + (120,4 \cdot 0,493 \cdot 0,1) = 94,54 \text{ dm}^3/\text{s}$$

NIEZBĘDNA RETENCJA UKŁADU INSTALACJI ZEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Zgodnie z warunkami technicznymi nr DT.7020.52.2021 wydanymi przez Urząd Miasta Włocławek, na projektowanej instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej przed zrzutem wód deszczowych do miejskiej sieć należy zastosować regulator przepływu o wydajności $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Ilość wód deszczowych odpływających w czasie nawalnego deszczu 15 minut

$$Q_1 = ((94,54 - 5) \cdot 15 \cdot 60) / 1000 = 80,59 \text{ m}^3$$

Na terenie inwestycji projektuje się zbiornik wód opadowych składający się z zbiornika rurowego i studni rewizyjnych. Pojemność projektowanego układu instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej :

- zespół zbiorników rurowych z PEHD SN8 Ø2000 mm - $V_1 = 150,80 \text{ m}^3$
- studnie z Ø1500 mm (26 sztuk) - $V_2 = 54,29 \text{ m}^3$
- razem – $V_1 + V_2 = 205,09 \text{ m}^3$

Z uwagi na nieprzewidywalność warunków atmosferycznych zaprojektowano zbiornik wód opadowych składający się ze zbiornika rurowego i studni, który zapewni pojemność retencyjną ok. $205,0 \text{ m}^3$, tj. ok. 2,5 krotnego deszczu 15 minutowego.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do prac w rejonie projektowanych przyłączy i zewnętrznych instalacji sanitarnych, za pomocą ręcznych przekopów kontrolnych ustalić szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Prace ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego całość prac prowadzić bezwzględnie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i zasad BHP.

Przy wykonywaniu robót stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych użytkowników.

Wykopy wykonać jako wąsko przestrzenne umocnione systemowymi szalunkami wielokrotnego użytku tzw. płytami wykopowymi, nie wymagającymi zejścia do wykopu w czasie ich montażu. W zależności od głębokości wykopów należy zastosować odpowiednie systemowe obudowy szalunkowe.

Deskowania zabezpieczające wykop powinno wystawać min. 15 cm ponad krawędź wykopu w celu zabezpieczenia go przed spadaniem kamieni, gruntu itp.

Odległość między bezpiecznymi zejściami dla pracowników nie może przekraczać 15 m.

Z uwagi na łatwą dostępność do wykopów przez osoby postronne, wykopy zabezpieczyć barierkami ochronnymi ustawionymi w odległości min. 1 m od krawędzi wykopu i oświetlić w nocy światłem pomarańczowym. W rejonie prowadzonych prac ustawić odpowiednie znaki drogowe informacyjne oraz nakazujące ograniczenie prędkości.

Miejsca kolizji układanych rurociągów z istniejącym uzbrojeniem podziemnym zabezpieczyć przez podwieszenie, a przed zasypaniem zgłosić do sprawdzenia technicznego odpowiednim właścicielom uzbrojenia. W miejscu kolizji projektowanych przewodów z istniejącymi przewodami energetycznymi oraz telekomunikacyjnymi należy zastosować rury osłonowe dwudzielne.

Wykonując wykopy należy przestrzegać następujących zaleceń:

- stateczność nieumocnionych ścian wykopu musi być zachowana dla wszystkich przewidywanych sytuacji i pór roku.
- trasy przejazdu wzdłuż wykopu powinny mieć szerokość $> 0,60$ m
- z wykopów o $h > 1,0$ m należy co 20 m zapewnić wyjście w formie schodów lub drabiny
- minimalna szerokość dna wykopu dla rurociągu wynosi 0,60 m po jednej stronie rurociągu, zaś 30 cm po drugiej.
- obudowa wykopów powinna wystawać 15 cm nad teren.

Należy oznakować trasę rurociągów poprzez umieszczenie taśmy z metalową wkładką 40 cm nad rurociągiem.

Wykopy należy wykonać z całkowitym wywozem urobku poza miejsce wykopu i składować w miejscu wskazanym przez Inwestora. Z Inwestorem należy uzgodnić miejsce czasowego składowania w hałdach gruntu rodzimego nadającego się do wbudowania. Nadmiar urobku oraz grunt nie nadający się do wbudowania wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.

Na odcinkach kolizyjnych obudowę wykopu należy wykonać z użyciem wyprasek lub bali w układzie poziomym. Rozpory ścian należy wykonać z elementów stalowych.

5.1.1.1 Podosypka, obsypka i zasyпка

Wysokość podosypki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

Wysokość obsypki powinna wynosić 0,30 m. Materiał do zasyпки powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

5.1.1.2 Ubijanie gruntu

Metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasyпки. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 0,97 wg standardowej próby Proctora.

5.1.1.3 Odwodnienie

W przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odprowadzić bezpośrednio z dna tzw. sposobem powierzchniowym. Wody dopływać będą do studzienek zbiorczych Ø0,60 m rozmieszczonych w dnie wykopu co 20,0 m. Pompowanie wody ze studzienek zbiorczych pompami. Odprowadzenie wody od pomp poprzez osadniki piasku z kręgów Ø1,50 m odbywać się będzie rurociągami tymczasowymi Ø150 mm ułożonymi na powierzchni terenu do istniejącego odbiornika (np. rowy odwodnieniowe nawierzchni drogowych). Wyłączenie pompowania może nastąpić tylko po ustabilizowaniu rur, zasypaniu i zagęszczeniu gruntem do wysokości gwarantującej zrównoważenie sił wyporu wód gruntowych.

5.1.1.4 Układanie przewodów

Rury należy opuszczać do wykopu poprzez otwarty otwór montażowy. Przewody z rur tworzyw sztucznych należy układać przy temperaturze 0° C do 30° C, warunku optymalne od + 5°C do + 15°C. Roboty ziemne należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Całość prac instalacyjno-montażowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i Warunkami Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.

Przed przystąpieniem do robót należy wyprzedzająco powiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia podziemnego; w razie konieczności – roboty wykonać pod ich nadzorem. Ewentualne różnice między rzędnymi rzeczywistymi, a przyjętymi w projekcie należy skorygować na miejscu.

5.1.1.5 Kolizje i przeszkody

Przewody rurociągowo w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy układać w rurach ochronnych. W trakcie prowadzenia prac ziemnych w miejscach skrzyżowań rurociągów z kablami energetycznymi, w miarę możliwości należy kabel wyłączyć spod napięcia i zabezpieczyć go rurą ochronną dwudzielną. Prace wykonywać pod nadzorem właściciela linii energetycznej.

5.1.1.6 Likwidacja istniejącej infrastruktury wod-kan

Unieczynnienie infrastruktury przewidzianej do likwidacji należy wykonać poprzez zamulenie przewodów pozostających w ziemi, a końce rur należy zabetonować, nawiertkę na przyłączy wody zdemontować i zamontować opaskę naprawczą do wodociągu.

6 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie napotkane niezainwentaryzowane urządzenia podziemne traktować, jako czynne i powiadomić zainteresowane instytucje.

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót powiadomić zainteresowane instytucje o terminie prowadzonych prac.

Przed zasypaniem wykonać inwentaryzację powykonawczą zrealizowanego uzbrojenia.

Całość prac prowadzić ręcznie zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz wytycznymi montażowymi dla rurociągów z żeliwa sferoidalnego podanymi przez producenta rur.

Wszystkie użyte materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Powinny posiadać Certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” oraz deklaracje zgodności z PN lub aprobatę techniczną.

Na terenie objętym opracowaniem mogą wystąpić niezainwentaryzowane urządzenia i sieci z mediami. W przypadku natrafienia i zniszczenia tych urządzeń należy przywrócić je do pełnej sprawności technicznej i dokonać odbioru w obecności właściciela. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać próbne przekopy celem identyfikacji przebiegu ewentualnych niezainwentaryzowanych przewodów instalacyjnych.

Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy uzgodnić i prowadzić pod nadzorem użytkowników. W trakcie robót ziemnych przestrzegać obowiązujących warunków technicznych i bhp.

Wszystkie roboty, a szczególnie montażowe i rusztowaniowe oraz z zastosowaniem materiałów niebezpiecznych, należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać stosowne aprobaty techniczne.

W przypadku stwierdzenia w trakcie wykonywania wykopów występowania gruntów nienośnych należy w porozumieniu z nadzorem autorskim i Inwestorskim dokonać wymiany gruntu lub jego wzmocnienia.

*Wszelkie zmiany materiałowe oraz odstępstwa od projektu należy uzgadniać z autorem opracowania.
W przypadku zmian w projekcie bez uzgodnienia z nadzorem autorskim, jednostka projektowa zostaje
zwolniona od odpowiedzialności za następstwa spowodowane tymi zmianami.*

*Projektant:
mgr inż. Paweł Lewandowski
upr. nr WAM/0148/PWOS/14*