

	KONSORCJUM ARKONA - Kozień Architekci reprezentowane przez Lidera PRACOWNIE KONSERWACJI ZABYTKÓW "ARKONA" Spółka z o.o., 31 - 115 Kraków, Plac Sikorskiego 3/8, tel. (12) 421 24
--	---

OBIEKT:	Ruiny Teatru Miejskiego w Gliwicach
ADRES:	44-100 Gliwice, al. Przyjaźni 18 i ul. Kłodnicka 4
INWESTOR:	Gliwicki Teatr Muzyczny 44-100 Gliwice ul. Nowy Świat 55/57
NUMERY DZIAŁEK:	nr 954/2 , 963, 964, 965/1 , 966,1575,1581/3 obręb Stare Miasto
NAZWA OPRACOWANIA	Projekt Wykonawczy dla odbudowy i przebudowy budynku Teatru w ramach zadania rewitalizacja Ruin Teatru Miejskiego w Gliwicach INSTALACJA WOD.-KAN.

Autorzy:

Podpis

Projektował:	mgr inż. Marcin Koterba upr. MAP/0481/POOS/14	
Sprawdzający:	mgr inż. Elżbieta Kordeusz upr. UAN 94/90 upr. kons. PSOZ 409/94	

Kraków, październik 2015

OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego dla odbudowy i przebudowy budynku Teatru w ramach zadania rewitalizacja Ruin Teatru Miejskiego w Gliwicach – Instalacja wod.-kan.

1. PODSTAWY OPRACOWANIA.

- Wizje lokalne obiektu.
- Plan sytuacyjno – wysokościowy.
- Informacja techniczna dostawy wody i wydania warunków technicznych podłączenia do sieci wod.-kan. istniejącego obiektu Ruin Teatru Miejskiego wraz z zapleczem technicznym przy al. Przyjaźni 18 i ul. Kłodnickiej 4 w Gliwicach z dnia 19.02.2015r. wydana przez PWiK Gliwice.
- Potwierdzenie przebiegu istniejącego uzbrojenia w rejonie al. Przyjaźni 18 w Gliwicach z dnia 17.02. 2015r.
- Akceptacja trasy projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej do budynku Ruin Teatru Miejskiego przy Al. Przyjaźni 18 i ul. Kłodnickiej 4 w Gliwicach z dnia 20-04-2015r. wydana przez PWiK w Gliwicach nr OD/1012/2015/3864
- Warunki techniczne na odprowadzenie wód opadowych terenu inwestycji przy ul. Al. Przyjaźni 18, ul Kłodnickiej 4 w Gliwicach wydane przez Urząd Miejski w Gliwicach z dnia 17-02-2015r. nr PU.702.7.22.2015
- Uzgodnienie trasy projektowanych przyłączy kanalizacji deszczowych dla odwodnienia inwestycji z dnia 22-04-2015r. wydane przez Urząd Miejski w Gliwicach.
- Zezwolenie na lokalizację przyłączy: kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z zabudową trzech studni kanalizacyjnych w ramach zadania „Rewitalizacja Ruin Teatru”, w pasie drogowym nw. dróg publicznych: wydane przez Zarząd Dróg Miejskich w Gliwicach z dnia 07-04-2015 r. nr ZDM-436/121/JCS/2015/954 oraz zmianę decyzji z dnia 30-04-2015 r. nr ZDM-436/121/JCS/2015/1171
- Protokół Narady Koordynacyjnej – koordynacja sieci uzbrojenia terenu z dnia 10.06.2015r. znak sprawy:GE.6630.123.2015 r. wydane przez Prezydenta Miasta Gliwice Wydział Geodezji i Kartografii.

- Uzgodnienie trasy projektowanych przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej w rejonie Al. Przyjaźni 18 i Kłodnickiej 4 w Gliwicach wydane przez Orange Polska S.A
- Uzgodnienie kolizji sieci energetycznej z projektowanymi przyłączami kanalizacji deszczowej i sanitarnej w rejonie Al. Przyjaźni 18 i ul. Kłodnickiej 4 w Gliwicach wydane przez TAURON Dystrybucja dnia 27-05-2015r.
- Informacja branżowa uzbrojenia podziemnego terenu dla potrzeb projektu kanalizacji deszczowej i sanitarnej do budynku Teatru Muzycznego przy ul. . Przyjaźni 18 i Kłodnickiej 4 w Gliwicach wydane przez Rejon Dystrybucji Gazu w Gliwicach w dniu 18-05-2015r.
- Uzgodnienie kolizji sieci energetycznej z projektowanymi przyłączami kanalizacji deszczowej i sanitarnej w rejonie Al. Przyjaźni 18 i Kłodnickiej 4 w Gliwicach z dnia 29-06-2015r.
- Opinia w zakresie wymagań ochrony pożarowej dla obiektu opracowana przez rzeczoznawcę ds. ochrony ppoż.
- Ustalenia z Zamawiającym.
- Podkłady architektoniczne.
- Obowiązujące normy, wytyczne i przepisy projektowania.
- Katalogi urządzeń, literatura fachowa.
- Uzgodnienia międzybranżowe.

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

Opracowanie niniejsze obejmuje projekt budowlany instalacji sanitarnych:

- przyłącza kanalizacji deszczowej do budynku
- przyłącz kanalizacji sanitarnej do budynku
- zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej
- zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej
- zewnętrzną instalację wodociągową
- montaż wodomierza i przebudowę studzienki wodomierzowej,
- wewnętrzną instalację wody zimnej i ciepłej,
- wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej,
- wewnętrzną instalację odprowadzenia skroplin,

Warunki geotechniczne

Ze względu na prowadzenie przewodów zewnętrznych:

- kanalizacji sanitarnej
- kanalizacji deszczowej

- przewodu wodociągowego

a także posadowienia podziemnego zbiornika retencyjnego, separatora substancji ropopochodnych i związanych z tym wykopów ustala się dla tego zakresu robót drugą kategorię geotechniczną i proste warunki gruntowe.

W związku z tym załącza się dokumentację wymaganą zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r opracowania: Opinię geotechniczną, dokumentację badań podłoża gruntowego i projekt badań geotechnicznych.

Opis stanu istniejącego

Projektowany obiekt posiada dwa przyłącza wody do budynku. Pierwsze PE 75 mm wchodzące do budynku od strony alei Przyjaźni, drugie PE 110 zakończone studzienką wodomierzową na działce inwestora od strony ul Kłodnickiej. Obiekt posiada odprowadzenie kanalizacji deszczowej. Do budynku doprowadzona jest instalacja gazowa, dn 100 którą planuje się zlikwidować. Na terenie działki inwestora przebiega sieć ciepłownicza DN100. W związku z remontem i przebudową projektowanego budynku przewiduje się uporządkowanie na terenie inwestora istniejących sieci wewnętrznych wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, gazowej poprzez likwidację tych które nie są potrzebne i nie będą wykorzystywane.

Zastosowane w opracowaniu materiały i urządzenia zostały użyte przez projektanta wyłącznie do celów projektowych i nie są zobowiązujące dla Zamawiającego.

3. INSTALACJA WOD-KAN.

3.1. Uzbrojenie zewnętrzne – stan istniejący.

Uzbrojenie zewnętrzne stanowią sieci:

- sieć wodociągowa PE Φ 110 mm, lokalizacja w alei Przyjaźni,
- sieć wodociągowa PE Φ 160 mm, lokalizacja w ul Kłodnickiej,
- sieć kanalizacji sanitarnej kamionkowa Φ 250mm, zlokalizowana w alei Przyjaźni,
- sieć kanalizacji sanitarnej kamionkowa Φ 250mm, zlokalizowana w ul Kłodnickiej,
- sieć kanalizacji deszczowej 2x Φ 1400 mm, zlokalizowana w alei Przyjaźni,
- sieć kanalizacji deszczowej Φ 300mm, zlokalizowana w ul Kłodnickiej,
- sieć ciepłownicza DN 65 i DN100 zlokalizowana w ul Kłodnickiej oraz na terenie działki inwestora

3.2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.

3.2.1. Doprowadzenie wody do budynku.

Przewiduje się zasilanie budynku w wodę z istniejącej sieci wodociągowej PE $\phi 160\text{mm}$ zlokalizowanej w ul. Kłodnickiej poprzez istniejące przyłącze wodociągowe PE $\phi 110\text{mm}$ zakończone istniejącą studzienką wodomierzową na terenie inwestora. Studzienkę wodomierzową przewiduje się przebudować na nową. Od studzienki wodomierzowej do budynku zaplecza technicznego projektuje się sieć wewnętrzną PE 63x5,8mm. Istniejący przyłącz wody do budynku od strony kłodnickiej należy odciąć i zaślepić.

3.2.2. Zapotrzebowanie wody ogólnej – dobowe i godzinowe.

Założenia:

Ilość osób znajdujących się w obiekcie jednorazowo nie będzie przekraczać 450 osób.

- **Sala konferencyjna / audiowizualna na I i II piętrze:**

Ilość przebywających osób 100

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002r., w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. Ustaw nr 8, poz. 70), tabela 3, poz. 18 przyjęto wskaźnik zużycia wody na jedno miejsce w sali:

15 litrów / na jedno miejsce x dobę wody ogólnej.

Na podstawie literatury „Wodociągi” dział 3, rozdział 1, tab. 3.1./4. przyjęto współczynnik nierównomierności dobowej i godzinowej w zależności od liczby osób. Współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 3,0$ i dobowej, $N_d = 1,5$; czas rozbioru 6 godzin;

Ilość przebywających osób 150

$$Q_{d_{sr}} = 15 * 100 = 1500 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{d_{max}} = 1500 * 1,5 = 2250 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{h_{sr}} = 2250 / 6 = 375 \text{ [l/h]}$$

$$Q_{h_{max}} = Q_{h_{sr}} * N_h = 375 * 3,0 = 1125 \text{ [l/h]}$$

- **Teatr:**

Ilość przebywających osób 350

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002r., w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. Ustaw nr 8, poz. 70), tabela 3, poz. 18 przyjęto wskaźnik zużycia wody na jedno miejsce w Teatrze:

15 litrów / na jedno miejsce x dobę wody ogólnej.

Na podstawie literatury „Wodociągi” dział 3, rozdział 1, tab. 3.1./4. przyjęto współczynnik nierównomierności dobowej i godzinowej w zależności od liczby osób. Współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 3,0$ i dobowej, $N_d = 1,5$; czas rozbioru 6 godzin;

Ilość przebywających osób 150

$$Q_{d_{sr}} = 15 * 350 = 5250 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{d_{max}} = 5250 * 1,5 = 7875 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{h_{sr}} = 7875 / 4 = 1969 \text{ [l/h]}$$

$$Q_{h_{max}} = Q_{h_{sr}} * N_h = 1969 * 3,0 = 5907 \text{ [l/h]}$$

Założono współczynnik 0,9 na mijanie się szczytów.

$$Q_{d_{max}} = (2,25 \text{ [m}^3\text{/dobę]} + 7,87 \text{ [m}^3\text{/dobę]}) * 0,9 = 10,12 * 0,9 = 9,1 \text{ [m}^3\text{/dobę]}$$

3.2.3. Zapotrzebowanie wody ogólnej - chwilowe.

Przybór sanitarny	qn	Ilość	Σ gn
- umywalka	0,07	37	2,59
- zlewozmywaki	0,07	13	0,91
- miski ustępowe	0,13	23	2,99
- wanny, natryski	0,15	6	0,9
- zmywarki	0,15	1	0,15
- pisuary	0,3	8	2,4
kurek ze złączką do węża dn 15	0,3	5	1,5
Razem			11,4

Dla wyznaczenia przepływu obliczeniowego w budynkach biurowych i administracyjnych dla których $\Sigma g_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ należy stosować wzór:

$$q_s = 0,682 \times (\Sigma g_n)^{0,45} - 0,14 \Rightarrow \text{ponieważ } \Sigma g_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q_s = 0,682 \times (11,4)^{0,45} - 0,14 = 1,9 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Obliczony zgodnie z PN-92/B-01706 całkowity przepływ obliczeniowy wody dla budynku przy $\Sigma q_n = 10,73 \text{ dm}^3/\text{s}$ wyniósł $q = 1,9 \text{ dm}^3/\text{s} \Rightarrow 6,8 \text{ [m}^3\text{/h]}$

3.2.4. Dobór wodomierza dla budynku

W budynkach innych niż mieszkalne (np. użyteczności publicznej) uzyskaną wartość przepływu obliczeniowego należy odnieść do wartości strumienia ciągłego Q_3 .

Przepływ obliczeniowy dla budynku Ruin Teatru wynosi:

$$q_s = 1,9 \text{ [dm}^3\text{/s]} \Rightarrow 6,8 \text{ [m}^3\text{/h]} \text{ dla celów socjalno bytowych.}$$

Dla powyższych parametrów zaprojektowano wodomierz objętościowy np. Altair V3

$D_n = 32 \text{ [mm]}$ o przepływie ciągłym $Q_3 = 10 \text{ [m}^3\text{/h]}$ i $Q_1 = 0,063 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Wodomierz dn 32 posiada maksymalną przeciążalność na poziomie $25 \text{ m}^3/\text{h}$; $k_{vs} = 16,97 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Wodomierz umiejscowiono w nowo projektowanej studzience wodomierzowej zlokalizowanej w miejscu istniejącej studzienki wodomierzowej na działce inwestora od strony ulicy kłodnickiej. Wymiary studzienki 1,0mx2,2mx1,7m (wys.xszer.xgł.) Studzienkę wodomierzową należy zaizolować i dostosować do projektowanych obciążeń. W węźle pomiarowym zaprojektowano zawór antyskażeniowy SOCLA BABM 2” oraz zawory zaporowe przelotowe dn 50. Przed zaworem antyskażeniowym należy zamontować filtr wodny siatkowy Y222 dn 50. W studzience wodomierzowej należy zamontować ręczną pompkę do opróżniania wody. Ponadto ze względu na umiejscowienie w studzience wodomierzowej zaworu BA należy co najmniej raz w miesiącu dokonywać kontroli, przed ewentualnym pojawieniem się z tego zaworu wody.

3.2.5. Zapotrzebowanie centralnej ciepłej wody dobowe i godzinowe oraz zapotrzebowanie ciepła dla C.W.U.

Założono że w maksymalnej godzinie będą działać wszystkie umywalki oraz natryski.

W budynku zaprojektowano 37 umywalek i 9 natrysków.

$$Q_{h \max. c.w.u.} = 37 \times 5 [l] = 185 [l/h]$$

$$Q_{h \max. c.w.u.} = 9 \times 30 [l] = 270 [l/h]$$

$$Q_{h \max.c.w.u.} = (185 [l/h] + 270 [l/h]) = 455 [l/h]$$

$$\Phi = qh \max \times cw \times \rho \times (tc-tz) = 0,46[m^3/h] \times 4,2kJ/(kg^{\circ}C) \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times (55-10^{\circ}C) \times 0,28W = 24,3 \text{ kW.}$$

3.2.6. Przyłącze wodociągowe - sprawdzenie wymaganej przepustowości istniejącego przyłącza PE 110x10 materiału PE 100 SDR 11(PN16)

Do wyznaczenia przepływu chwilowego dla budynku Ruin Teatru Miejskiego wraz z zapleczem technicznym wzięto pod uwagę przepływy chwilowe na cele socjalno bytowe oraz na wewnętrzne cele przeciw pożarowe.

Prędkość wody i straty sprawdzono w programie do doboru rurociągów ciśnieniowych Wavin dla średnicy PE 110x10.

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Długość [m]	Średnica [mm]	Prędkość [m/s]	Strata jedn [%]	Strata całk [mH ₂ O]	Chrop. [mm]
Przyłącze wody	1,9	16	110	0,3	1,31	0,02	0,01
Przyłącze wody	2	16	110	0,31	1,44	0,02	0,01

Dla przepływu chwilowego na cele socjalno-bytowe który wynosi: $q_s = 1,9 [dm^3/s]$ i istniejącej średnicy przyłącza PE 110x10 prędkość wody wynosi $v = 0,3 [m/s]$. Dla przepływu na cele przeciw-pożarowe (dla hydrantów wewnętrznych zaprojektowanych w budynku) który wynosi: $q_s = 2,0 [dm^3/s]$ i istniejącej średnicy przyłącza PE 110x10 prędkość wody wynosi $v = 0,31 [m/s]$.

Wniosek: Istniejące przyłącze posiada wymaganą przepustowość.

3.2.7. Doprowadzenie wody od studzienki wodomierzowej do budynku.

Projektowany odcinek wody od studzienki wodomierzowej do budynku zaplecza technicznego teatru wykonać z rur PE 63x5,8; szeregu SDR11 z materiału PE100, PN 16 łączonych przez zgrzewanie. Przed wejściem do budynku wykonać przejście PE/stal. Rurę stalową w gruncie zabezpieczyć taśmą hydroizolacyjną typu „Denso”. Przewód doprowadzić do pomieszczenia hydroforni. Projektowany przewód układać w wykopie wąskoprzeźrzeniowym, odeskowanym, na średniej głębokości ok.1,5m, na zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 10-15 cm. Nad warstwą obsypki piaskowej o gr. ok. 30 cm ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru białoniebieskiego z wtopioną wkładką metalową. Dalszą zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym, bez kamieni warstwami o grubości 20cm ze starannym zagęszczaniem każdej warstwy. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z BN-83/8836-02. Próbę szczelności tego odcinka przeprowadzić pod ciśnieniem 1MPa, dla sprawdzenia wytrzymałości i szczelności połączeń, zgodnie z PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przejście wody przez ścianę zewnętrzną studzienki wodomierzowej i budynku systemowe, wodociągowe i gazoszczelne, z rurą przepustową PVC klasy S; SDR 34; SN8 110x3,2 z uszczelnieniem za pomocą łańcuchów uszczelniających INTEGRA, ŁU- 3, składających się z 7 ogniw, typ A2. Uszczelnienie wykonać po obydwu stronach ściany.

Studzienkę wodomierzową należy wyposażyć w ręczną pompkę skrzydełkową.

3.2.8. Sprawdzanie wymaganego ciśnienia wody dla instalacji:

- Cele socjalno bytowe.

Przepływ na cele bytowe $q_s = 1,9$ [dm³/s] \Rightarrow 6,8 [m³/h]

Dobór średnicy wodociągu sprawdzono w programie do doboru rurociągów ciśnieniowych Wavin.

- Strata ciśnienia na przyłączy PE 110x10	0,1 m
- Strata ciśnienia na przyłączy PE 63x5,8, L= 54 mb	1,0 m
- Strata ciśnienia na wodomierzu dn 32; $q_{max} = 6,8$ m ³ /h, $K_{vs} = 16,97$ [m ³ /h]	1,7 m
- Strata na zaworze antyskażeniowym SOCLA BABM 2”	7,2 m
- Strata na filtrze siatkowym typ Y222 firmy Danfoss 2”	0,1 m
- Wymagane ciśnienie przed przyborem	10,0 m
- straty ciśnienia w instalacji	6,0 m
- Różnica wysokości pomiędzy najwyżej położonym punktem czerpalnym a wodociągiem	13,0 m

Razem: = 39,1 m

Wymagane ciśnienie w wodociągu 39,1 m sł wody

- rzędna linii ciśnień w sieci wodociągowej podana w informacji technicznej przez PWiK w Gliwicach.

- ciśnienie dynamiczne na hydrancie zewnętrznym umieszczonym w alei Przyjaźni w pobliżu budynku wynosi ok. 3,2 bara

- rzędna terenu (przy hydrancie podziemnym)	215,30 m n.p.m
- rzędna linii ciśnień $215,30 + 3,2 \text{ bara} = 247,30 \text{ m n.p.m}$	247,30 m n.p.m
- rzędna posadowienia hydrantu podziemnego	215,00 m n.p.m
- dostępne ciśnienie	32,3 m
- wymagane ciśnienie	39,1 m

Wniosek: dostępne ciśnienie w sieci jest nie wystarczające

Wymagana minimalna wysokość podnoszenia agregatu hydroforowego:

H hydr > 39,1 – 32,3 > 6,8 m sł. wody przy wydajności Q = 6,8 [m³/h].

- **Do wewnętrznego gaszenia pożaru, dla dwóch jednocześnie działających hydrantów.**

Przepływ na cele p.pożarowe $q_s = 2,0 \text{ [dm}^3/\text{s]} \Rightarrow 7,2 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Długość [m]	Średnica [mm]	Prędkość [m/s]	Strata jedn [%]	Strata całk [mH ₂ O]	Chrop. [mm]
Przyłącze wody	2	16	110	0,31	1,44	0,02	0,01
Instalacja wewnętrzna od studzienki wodomierzowej do budynku	2	54	63	0,96	21,06	1,14	0,01

Dobór średnicy wodociągu sprawdzono w programie do doboru rurociągów ciśnieniowych

Wavin.

- Strata ciśnienia na przyłączy PE 110x10	0,1 m
- Strata ciśnienia na przyłączy PE 63x5,8, L= 54 mb	1,2 m
- Strata ciśnienia na wodomierzu dn 32; q max = 7,2 m ³ /h, K _{vs} = 16,97 [m ³ /h]	1,8 m
- Strata na zaworze antyskażeniowym SOCLA BABM 2”	7,2 m
- Strata na filtrze siatkowym typ Y222 firmy Danfoss 2 ”	0,1 m
- Strata na zaworze antyskażeniowym SOCLA EA 251 1/2”	0,5 m
- Wymagane ciśnienie przed przyborem	20,0 m
- straty ciśnienia w instalacji	13,0 m
- Różnica wysokości pomiędzy najwyżej położonym punktem czerpalnym a wodociągiem	12,1 m

Razem:	= 56,0 m

Wymagane ciśnienie w wodociągu 56,0 m sł wody

- rzędna linii ciśnień w sieci wodociągowej podana w informacji technicznej przez PWiK w Gliwicach.

- Ciśnienie dynamiczne na hydrancie zewnętrznym umieszczonym w alei Przyjaźni w pobliżu budynku wynosi ok. 3,2 bara

- rzędna terenu (przy hydrancie podziemnym) 215,30 m npm

- rzędna linii ciśnień $215,30 + 3,2 \text{ bara} = 247,30 \text{ m n.p.m}$ 247,30 m n.p.m

- rzędna posadowienia hydrantu podziemnego 215,00 m n.p.m

- dostępne ciśnienie 32.3 m

- wymagane ciśnienie 56.0 m

Wniosek: dostępne ciśnienie w sieci jest nie wystarczające

Wymagana minimalna wysokość podnoszenia agregatu hydroforowego:

$H_{\text{hydr}} > 56,0 - 32,3 > 23,7 \text{ m sł. wody przy wydajności } Q = 7,2 \text{ [m}^3/\text{h}].$

3.2.9. Dobór hydroforu dla celów bytowych oraz p.pożarowych.

- rzędna ciśnień sieci wodociągowej. 247,30 m npm

- rzędna wodociągu przy wejściu do budynku 215.00 m npm

- dostępne ciśnienie na poziomie wodociągu 32.3 m sł.H₂O

- wymagane ciśnienie 56,0 m sł.H₂O

- wysokość podnoszenia hydroforu 24,0 m sł.H₂O

W związku z brakiem wystarczającego ciśnienia wody dla celów bytowych i p.pożarowych zaprojektowano urządzenie do podwyższania ciśnienia wody Hydro MPC-E 2 CRIE 5-4.50Hz nr kat.(98389625). Proponuje się zastosowanie urządzenia np.: firmy Grundfos.

Urządzenie składa się z dwóch pomp wielostopniowych typu CRIE5-4 z silnikami M(M) GE ze zintegrowanymi przetwornicami częstotliwości (praca jednej pompy + 1 pompa rezerwowa), sterownikiem CU 351 z wyświetlaczem; każda pompa z nowym, energooszczędnym silnikiem SaVer-ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości. Urządzenie posiada szafę sterowniczą w obudowie ze stali, IP 54, z wyłącznikiem głównym, wszystkimi koniecznymi bezpiecznikami, zabezpieczeniem silnika, wyłącznikami i sterownikiem mikroprocesowym CU 351 z wyświetlaczem. Ponadto do zestawu dobrano zbiornik membranowy DD18 PN 10 G3/4 nr kat.(96871164).oraz armaturę odcinającą do zbiornika DD18 (Flowjet) do montażu na kolektorze tłocznym nr kat.(91076959). Hydrofor zabezpieczono przed suchobiegiem zabezpieczeniem Hydro MPC – przetwornik ciśnienia 0-4bar nr kat.(96020074), montaż po stronie ssawnej.

Parametry pracy urządzenia: dla wydajności $Q = 7,2 \text{ [m}^3/\text{h]}$ minimalna wysokość podnoszenia agregatu $H = 24,0 \text{ [m]}$.

- Moc (P2) pompy głównej: 1,1 kW
- Moc nominalna całkowita dwóch pomp 2x1,1 kW = 2,2 kW
- Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
- Napięcie nominalne: 3x380 – 415V, 50 – 60 Hz, PE
- Napięcie nominalne pompy głównej: 3x380V
- Rozruch-pompy głównej: elektroniczny
- Prąd nominalny zestawu: 4,1 A
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP54
- Średnica kabla zasilającego L1,L2,L3,PE: 4x1,5-2,5mm²

Przed urządzeniem hydroforowym zaprojektowano zbiornik ciśnieniowy Refie DT5 300 DN50 z przyłączem Duo o pojemności 300 l celem eliminacji bezpośredniego poboru wody z sieci w przypadku włączenia się zestawu hydroforowego. Naczynie zapobiega zbyt dużym spadkom ciśnienia w sieci zasilającej i wyrównuje prędkości przepływu w przewodzie przyłączeniowym. Wymiary urządzenia: $\phi 634$ mm i wysokość 1273 mm. Urządzenie zaprojektowano w wydzielonym pomieszczeniu technicznym w przyziemiu.

Ciśnienie wstępne w naczyniu p_0 należy ustawić o 0,5-1,0 bar poniżej minimalnego ciśnienia zasilania. Zaleca się ustawienie ciśnienia wstępnego w naczyniu na poziomie $p_0 = 1,4$ bara.

Wartość ciśnienia wstępnego przed zestawem hydroforowym należy sprawdzić na budowie.

3.2.10. Zapotrzebowanie wody dla celów pożarowych.

Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru.

Zgodnie z Rozporządzeniem ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych ; Dz.U.nr 124 poz 1030, oraz zgodnie z PN-B02863, PN-B-02864, do zewnętrznego gaszenia pożaru wymagane są dwa jednocześnie czynne hydranty zewnętrzne dn 80, każdy o wydajności 10[dm³/s].

Wydajność nominalna hydrantu zewnętrznego przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa mierzona na zaworze hydrantowym podczas poboru wody powinna wynosić przy średnicy DN 80 co najmniej 10[dm³/s]. Hydranty zewnętrzne powinny być co najmniej raz w roku poddawane przeglądom i konserwacji przez właściciela sieci wodociągowej przeciwpożarowej. Odległość hydrantów od budynku w kierunku prostopadłym do ściany nie może być mniejsza niż 5 m i nie większa niż 75 m. Powyższe wymagania spełniają dwa istniejące hydranty $\phi 80$ mm na sieci wodociągowej: jeden w odległości 9 m od budynku, oznaczony symbolem Hp1, drugi w odległości 67 m od budynku, oznaczony symbolem Hp2. Lokalizacja hydrantów w części rysunkowej - WK-1.

Zaopatrzenie wodne do wewnętrznego gaszenia pożaru:

Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy ds. ppoż. w budynku Teatru i Zaplecza Technicznego na poziomie przyziemia, parteru, I piętra, II piętra należy przewidzieć zainstalowanie wewnętrznych hydrantów ppoż. Ø25 z gaśnicami.

Zakłada się jednoczesne działanie dwóch hydrantów. Zapotrzebowanie dla dwóch zaworów Ø25 (wg wyżej wymienionego warunku) wyniesie:

$$q_{\text{poż.}} = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}.$$

- Instalacja wodociągowa powinna zapewniać na najwyższym usytuowanym hydrancie ciśnienie min. 0,2 MPa oraz objęcie zasięgiem hydrantów całego budynku. Zasięg hydrantu H25 w poziomie zakłada się równy długości węża +3 m

Dla H 25 należy zastosować węże półsztywne.

Zaprojektowano hydranty ø25 mm:

- natynkowe, typ HW-25 N-KP-30 SLIM GREEN z węzłem półsztywnym (DN 25 wg EN-694) o długości 30mb z możliwością podłączenia zasilania wodnego z boku z tyłu i z góry, prawej lub z lewej strony (zasięg takiego hydrantu to 33 m przy prądzie rozproszonym). Zwijadło kompletne wychylne o 180° - wyposażone w oś wodną umożliwiającą rozwinięcie węża będącego pod ciśnieniem wody, na żadaną długość. Model SLIM - zredukowana głębokość hydrantu poprzez wykonanie ze stali wysokowytrzymałej. Model "KOMBI" w konfiguracji pionowej z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową. Wymiary hydrantu: szer. 780 mm, wys. 1100 mm, głęb. 180mm. Hydranty oznaczono na rysunku jako (HP1/1, HP3/1, HP4/1), (HP3/2, HP2/2, HP1/2), (HP1/3), (HP3/3, HP3/5).

- wnętkowe, (podtynkowe) HW-25 W-KP-30 SLIM GREEN z węzłem półsztywnym (DN 25 wg EN-694) o długości 30mb z możliwością podłączenia zasilania wodnego z boku z tyłu i z góry, prawej lub z lewej strony (zasięg takiego hydrantu to 33 m przy prądzie rozproszonym). Zwijadło kompletne wychylne o 180° - wyposażone w oś wodną umożliwiającą rozwinięcie węża będącego pod ciśnieniem wody, na żadaną długość. Model SLIM - zredukowana głębokość hydrantu poprzez wykonanie ze stali wysokowytrzymałej. Model "KOMBI" w konfiguracji pionowej z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową. Wymiary hydrantu: szer. 780 mm, wys. 1100 mm, głęb. 180mm. Hydranty oznaczono na rysunku jako (HP1a/1, HP2/1), (HP3/4).

Lokalizacja hydrantów zgodnie z częścią rysunkową. Przewody hydrantowe zaprojektowano jako osobną instalację, rozdzielając ją od instalacji na cele bytowe za zestawem hydroforowym.

Przewody zasilającej hydranty wewnętrzne zaprojektowano zgodnie z zaleceniami ppoż z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję) 1.4404. Proponuje się zastosowanie systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki Systemu KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennej. Łączenie kształtek w technologii „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek. Przewiduje się przedłużenie przewodów zasilających hydranty jako zasilanie w wodę zimną przyborów sanitarnych (ze spłuczki) znajdujących się w pobliżu hydrantów, w celu zapewnienia cyrkulacji wody w przewodach hydrantowych. Przewody hydrantowe zaprojektowano jako osobną instalację, rozdzielając ją od instalacji na cele bytowe za hydroforem. Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy p.pož., odejście wody na cele bytowe należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym wypływem i możliwością spadku ciśnienia wody w instalacji hydrantowej zaworami elektromagnetycznymi Danfoss EV 220 B 40 NC i z cewką IP67 typ BE. nr kat. 018F6707, zlokalizowanym w pomieszczeniu hydroforni (-1/02c) oraz Danfoss EV 220 B 20 NC i z cewką IP67 typ BE. nr kat. 018F6707 w toalecie na parterze (0/03) . Sterowanie pracą zaworu z instalacji sygnalizacji pożaru.

3.2.11. Opis instalacji wodociągowej i ciepłej wody.

Wszystkie przewody rozdzielcze oraz piony wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji zaprojektowano z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję) chromowo-niklowo-molibdenowa X2CrNiMo17-12-2 nr 1.4404. Proponuje się zastosowanie systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki Systemu KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennej, co w znaczący sposób obniża wagę poszczególnych elementów i szybko ułatwia montaż instalacji. Zastosowana w systemie KAN-therm Inox technologia „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek, eliminując proces skręcania lub spawania poszczególnych elementów. Wszystkie kształtki Systemu KAN-therm Inox w zakresie średnic 15-168 mm posiadają funkcję LBP (sygnalizacji niezaprasowanych połączeń – „niezaprasowany nieuszczelny” LBP-Leak Before Press). W zakresie średnic 12–54 mm funkcja realizowana jest za pomocą specjalnej konstrukcji O-Ringów. Dzięki specjalnym rowkom O-Ringi LBP zapewniają optymalną kontrolę połączeń podczas próby ciśnieniowej.

Wszystkie podejścia do przyborów sanitarnych (prowadzone pod stropem, w bruzdach ściennych, w ściankach lekkich oraz pod posadzką) wykonać z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE-HD-PLATINIUM, gdzie rura bazowa wykonana jest z polietylenu sieciowanego strumieniem elektronów PE-Xc. Laserowo spawana warstwa aluminium zapewnia całkowitą szczelność dyfuzyjną i jednocześnie znacznie zmniejsza wydłużalność termiczną rury. Zewnętrzna powłoka

z polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD zabezpiecza warstwę aluminium przed uszkodzeniami. Dzięki takiej konstrukcji, rury nie posiadają pamięci kształtu i można je dowolnie formować. Bezoringowe i szczelne połączenia w Systemie KAN-therm Push Platinum uzyskuje się poprzez nasunięcie mosiężnego pierścienia na złączkę i rurę i jego zaciśnięcie. Stosować należy rury w zwojach. Rura zaciśnięta jest promieniowo na króćcu złączki w kilku miejscach. Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlachie podłogowej i pod tynkiem) bez żadnych ograniczeń. W systemie KAN-therm Push złączki są uniwersalne dla wszystkich rodzajów rur.

Przewody należy izolować otulinami z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ –A ; przewody wody zimnej dla ich zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci, przewody ciepłej wody dla ich zabezpieczeniem przed stratami ciepła. Grubość izolacji:

- dla przewodów wody zimnej

6 mm do dz 32 mm;

9 mm dla rur od dz 40 do dn 63

- dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacji dla rur

do dw 22 mm-grubość izolacji 20 mm,

do dw 22-35 mm- grubość izolacji 30 mm,

od dw 35 do dw 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

Przewody rozdzielcze poziome w obrębie przyziemia, parteru, I piętra i II piętra, prowadzone będą w przestrzeni posadzki (na parterze) i pod stropami pomieszczeń. Piony i podejścia w bruzdach ściennych lub obudowane wg projektu architektury. Pod pionami zamontować zawory odcinające sferyczne. Rozprowadzenie wody w węzłach sanitarnych wykonać w płytkich bruzdach ściennych lub konstrukcji ścian z suchego tynku.

Podejścia wody do przyborów sanitarnych prowadzone będą w bruzdach ściennych oraz w posadzkach. Podejścia prowadzić na wysokości 0,40 m nad posadzką.

Dla termicznego zrównoważenia w instalacji cyrkulacyjnej zaprojektowano na odejściach wody cyrkulacyjnej pod pionami wielofunkcyjne termostatyczne zawory cyrkulacyjne MTCV-B (Wersja z automatyczną dezynfekcją termiczną i monitoringiem temperatury - B - Legio (czujnik tempertatury lub termometr jako wyposażenie dodatkowe). Zawory utrzymują jednakową temperaturę całym układzie, jednocześnie ograniczając przepływ cyrkulacyjny do niezbędnego minimum, koniecznego dla uzyskania żądanych temperatur. Dla zabezpieczenia użytkowników przyborów sanitarnych przed przypadkowym poparzeniem w czasie przeprowadzanej dezynfekcji termicznej jak i po jej bezpośrednim zakończeniu, gdy woda w zasobniku i w instalacji nie zdąży się wychłodzić, zaprojektowano przed każdym węzłem sanitarnym z odbiornikami ciepłej wody

zawory mieszające termostaticzne typ TVM-W. Ponadto na zasilaniu wody gorącej jak i zimnej zamontować zawory zwrotne.

Instalację zaprojektowano w postaci linii łamanej, z ramionami elastycznymi dla wykorzystania zjawiska kompensacji naturalnej tak dla przewodów poziomych jak i pionowych.

Podparcia ruchome winny być rozmieszczone w odległościach, zgodnie z wytycznymi producenta systemu zapisanymi w informatorze technicznym, inne dla przewodów poziomych i inne dla pionowych. Mocowanie przewodów do stropu tylko uchwytami systemowymi. Dla umywalek i zlewozmywaków przewidziano baterie stojące z zaworkami kulowymi z filtrami siatkowymi i wężykami metalowymi. Typy i standard armatury wg wyboru zamawiającego.

Dla możliwości utrzymania czystości w pomieszczeniu węzła ciepłego, wentylatorniach na poddaszu przewidziano kurek ze złączką do węża dn 15. Ponadto kurki ze złączką do węża dn15 lub zaprojektowano w łazienkach z pisuarami i wszędzie tam gdzie liczba misek ustępowych jest większa niż 4. Kurek ze złączką do węża dn 20 zaprojektowano również na zewnątrz budynku od strony podwórza.

Uwagi:

- lokalne podgrzewanie wody poprzez podwyższoną temperaturę ścianki rur (np. kable grzewcze w instalacjach wodociągowych) może prowadzić do wytrącania się osadów na wewnętrznej powierzchni rur, w tym skupisk jonów chlorkowych, które zwiększają ryzyko powstania korozji wżerowej. W takim przypadku temperatura ścianki rury nie powinna trwale przekraczać 60 °C. Okresowe (maks. 1 godz. dziennie) podgrzanie wody do temperatury 70 °C w celu dezynfekcji termicznej instalacji jest dopuszczalne.

3.2.12. Przygotowanie ciepłej wody

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w pojemnościowym zasobniku, zasilanym z węzła ciepłego poprzez wymiennik. Dobór zasobnika, pompy cyrkulacyjnej wg projektu wymiennikowi. Dane do doboru pompy cyrkulacyjnej:

Spadek ciśnienia $H=7,2$ kPa

Przepływ $Q=0,3$ [m³/h]

3.2.13. Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia przewodami wykonanymi z rur ze stali nierdzewnej 1.4404 systemu KAN-therm Inox, firmy KAN, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60 wyposażić w zabezpieczenia pożarowe systemowe. Dla zapewnienia odporności ogniowej EI 120 zaprojektowano zabezpieczenie masą Promastop MG III z powłoką ognioochronną Promastop Coating firmy Promat. Klasa odporności dla tego rozwiązania to EI 120. Uszczelnienie przejść w przegrodzie z rur ze stali nierdzewnej cienkosciennej 1.4404 o

średnicy nie większej niż 168,3 mm wykonuje się z wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 [kg/m³] lub ognioochronnej zaprawy PROMASTOP-MG III. Wełnę lub zaprawę, a także rury maluje się masą PROMATSTOP-COATING (rury na długości 400 mm z obydwu stron przegrody) Klasa odporności ogniowej dla tego rozwiązania to EI 120.

Wszystkie przejścia przez ściany instalacją wody wykonać w rurach ochronnych.

3.2.14. Próba szczelności instalacji.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w "Warunkach technicznych" próbę szczelności należy przeprowadzić przed całkowitym zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać +/- 3K). Przed próbą instalację należy napęlić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne winno wynosić 1,5 x ciśnienie robocze tak dla przewodów wody zimnej jak i wody ciepłej lecz nie mniej niż 10 bar .

Ciśnienie próbne należy podnosić dwa razy w odstępach co 30 minut. Po dalszych 30 min. spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa, a w czasie dalszych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas próby szczelności, wszystkie nieszczelności należy usunąć i ponownie przeprowadzić próbę szczelności.

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60° C.

3.3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

3.3.1. Zrzut ścieków sanitarnych – dobowy dla całego obiektu.

Dobowy zrzut ścieków sanitarnych stanowi 90% zapotrzebowania wody dla celów komunalno-bytowych.

$$Q_{d\max} = (9,1 \text{ [m}^3/\text{dobę]}) * 0,9 = 8,2 \text{ [m}^3/\text{dobę]}$$

3.3.2. Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla całego budynku

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu <i>A W_s</i>	Ilość	$\Sigma A w_s$
- umywalka	0,5	37	18,5
- zlewozmywaki	1,0	13	13
- miski ustępowe	2,5	23	57,5
- natryski	1,0	6	6
- zmywarki	1,0	1	1
- pisuary	0,5	8	4
-wpusty dn 50	1,0	17	17
-wpusty dn 100	2,0	2	4
Razem			121
qs=			5,5

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $AW_s = 121$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{121} = 5,5 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

3.3.3. Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla ścieków odprowadzanych przez przepompownię

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu AW_s	Ilość	ΣAW_s
- umywalka	0,5	20	10
- zlewozmywaki	1,0	8	8
- miski ustępowe	2,5	17	42,5
- zmywarki	1,0	1	1
- pisuary	0,5	6	3
-wpusty dn 50	1,0	11	11
-wpusty dn 100	2,0	2	4
Razem			80
qs=			4,5

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $AW_s = 80$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{80} = 4,5 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

W związku z brakiem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków sanitarnych z urządzeń znajdujących się w części przyziemia w budynku Teatru, zaprojektowano na zewnątrz budynku przepompownię ścieków sanitarnych. Proponuje się zastosowanie przepompowni np.: firmy Grundfos. Pompownia składa się z dwóch ssących jednostopniowych pomp odśrodkowych (praca/rezerwa) przeznaczonych do tłoczenia wody brudnej typ SLV.65.65.11.2.50B. Konstrukcja zbiornika przepompowni z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych o średnicy dn 1200 mm z wjazdem żeliwnym B 125mm typ B-1200-2-DN65-5000. Parametry pracy pompowni: Dla wydajności $q_s = 4,5 \text{ [dm}^3/\text{s]}$ wysokość podnoszenia $H = 3,5 \text{ m}$. Dane elektryczne jednej pompy:

- Moc wejściowa P1: 1,6 kW

- Nominalna moc silnika – P2: 1,1 kW

- Moc nominalna całkowita dwóch pomp $2 \times 1,1 \text{ kW} = 2,2 \text{ kW}$

- Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

- Napięcie nominalne: 3x 400-415V

Pompownia dodatkowo wyposażona będzie w szafę wewnętrzną sterującą DC-2-P-400-3-2.5/4-A-W-DOL, buczek alarmowy, czerwoną lampkę sygnalizacyjną, łącznik pływakowy i analogowy czujnik poziomu. Szafa sterownicza umieszczona będzie w rozładowni. Sygnał alarmu należy doprowadzić do pomieszczenia portierni.

Podłączenie przewodu tłocznego z przepompowni ze studzienką rozprężną (Sk3) wykonać z rur do kanalizacji ciśnieniowej np. firmy Wavin z PE 100; SDR 17; 90x5,4.

3.3.4. Przyłącze kanalizacji sanitarnej.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych przewiduje się poprzez budowę nowego przyłącza kanalizacji sanitarnej. Włączenie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej kamionkowej

Ø 250mm zlokalizowanej w ul. Kłodnickiej poprzez zabudowę na istniejącym przewodzie studzienki (oznaczonej na rysunku jako Sk0) z kręgów betonowych Ø1000mm, z betonu B-45, z prefabrykowaną płytą nakrywczą i włazem żeliwnym kanałowym, Ø 600, klasy D 400 osadzonym na pierścieniu odciążającym. Przyłącze zakończono studzienką z kręgów betonowych Ø1000mm umiejscowioną na terenie inwestora oznaczoną na rysunku jako Sk1.

Przyłącze wykonać przewodem Ø160 w systemie kanalizacji zewnętrznej firmy Wavin z rur PVC klasy „S”, SDR 34 ze ścianką litą (rury) i PVC-U (kształtki). Połączenia rur i kształtek kielichowe z fabrycznie zamontowaną uszczelką. Należy zastosować rury typu ciężkiego – SN8, o pogrubionych ściankach. Proponuje się zastosowanie na przyłączy studzienek typowych np. firmy P.V. Prefabet Kluczbork. Studnie betonowe powinny być wykonane z betonu C 35/45, wodo-szczelnego W8 o nasiąkliwości $\leq 5\%$ i mrozoodpornego (F-150). Studnie powinny być szczelne. Dno studzienki betonowe powinno być elementem prefabrykowanym, który posiada monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej oraz fabrycznie wyrobioną kinetę. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego. Spadek spoczniaka 5%. Studnie powinny posiadać szczelne przejścia przez ściany studzienek, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Studnie powinny być posadowione na podbudowie (beton C8/10 o grubości 10 cm lub warstwa zagęszczonego żwiru wg 85% zmodyfikowanej próby Proctora o grubości 20cm).

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normach BN-83/8836-02 i PN-86/B-02480 oraz zgodnie z zaleceniami producenta systemu rur. Rury układać na podsypce piaskowej gr.15 cm, zasypka do wysokości 20 cm ponad górne lico rury, piaskowa lub piaskowo-żwirowa. Jeżeli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być

również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu określonego wg PN-EN 1610 , znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu. Należy przyjąć, że rury będą układane w wykopie ciągłym wąsko-przestrzennym, odeskowanym, szerokości min. 90 cm. Podczas montażu wykopu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem. W przypadku wystąpienia w wykopie gruntu niestabilnego, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, ława betonowa.

Uwagi:

- **W miejscu wykonania przyłącza kanalizacji sanitarnej teren należy odtworzyć zgodnie z warunkami decyzji wydanej przez Zarząd Dróg Miejskich w Gliwicach z dnia 07-04-2015 r. nr ZDM-436/121/JCS/2015/954**
- **W miejscu gdzie występują kolizje projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej z istniejącymi sieciami: elektryczną, gazową, wodociągową i teletechniczną wykopy należy wykonywać ręcznie.**

3.3.5. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna.

Instalację kanalizacji sanitarnej obsługującą wszystkie piony w budynku wszystkie podejścia od przyborów do pionów oraz przewody poziome w stropie podwieszonym piwnic, parteru, I piętra, II piętra i poddasza zaprojektowano w systemie kanalizacji wewnętrznej niskoszumowej (wyciszonej). Proponuje się zastosowanie systemu Geberit Silent-db20 wykonanego z materiału PE-S2- polietylen wysokiej gęstości z dodatkiem siarczanu baru. W skład systemu wchodzi rury, kształtki, maty izolacyjne, obejmy rurowe z wkładką izolacyjną. Kształtki są dostępne w zakresie średnic od DN 50 do DN150. Stosować kształtki systemowe ze specjalnym ożebrowaniem zmniejszającym hałas. Połączenia na pionach należy wykonać przy użyciu opasek łączących lub poprzez zgrzewanie elektrooporowe. Nie dopuszcza się stosowania zgrzewania doczołowego na odcinkach pionowych. Na pionach na każdej kondygnacji wymagany jest jeden kielich dwustronny z punktem stałym i jedna obejma rurowa jako podpora przesuwna.

Podejścia kanalizacyjne wykonane w systemie kanalizacji wyciszonej Silent-db20 należy prowadzić ze spadkiem 2%. Połączenia wykonać jako zgrzewane elektrooporowo lub łączone na opaski. W uzasadnionych wypadkach dopuszcza się stosowanie zgrzewania doczołowego. Przy zmianie średnicy należy stosować wyłącznie zwężki niesymetryczne. Na przewodach poziomych co 6m należy montować kielichy kompensacyjne z punktem stałym, a podpory przesuwne co 10 średnic. Wszystkie przewody (piony, przewody odpływowe, podejścia kanalizacyjne) należy mocować do konstrukcji wyłącznie przy użyciu obejm rurowych systemowych z wkładką,

zapewniających po pełnym skręceniu optymalne pod względem akustycznym i statycznym ściśnięcie obejmujące na rurze. Wszystkie zmiany kierunku (odsadzki, przejście pionu w poziom) należy dodatkowo (na odcinku 1m w przypadku przejścia pionu w poziom) owinać ciężką matą akustyczną Geberit Isol w celu zachowania wymaganych parametrów akustycznych w budynku. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć poprzez owinięcie przewodu taśmą izolacyjną (np. pianka PE). W przypadku konieczności zabetonowania podejścia kanalizacyjnego w podłodze należy cały odcinek zabetonowywany zabezpieczyć taśmą lub węzłem izolacyjnym z materiału miękkiego (np. pianka PE). W podejściach zabetonowanych należy używać wyłącznie połączeń zgrzewanych. Przejście systemu kanalizacji wyciszonej Silent-db20 na inny materiał musi być zabezpieczone punktem stałym. Rurociągi prowadzić zgodnie z dokumentacją graficzną opracowania.

Wszystkie przewody poziome pod posadzką przyziemia i pod stropem wymiennikowni (za wyjątkiem przewodów prowadzonych pod kanałikiem podposadzkowym- wentylacyjnym) należy wykonać w systemie kanalizacji zewnętrznej z PVC (rury) oraz PVC-U (kształtki). Połączenia rur i kształtek kielichowe z fabrycznie zamontowaną uszczelką. Należy zastosować rury typu ciężkiego – SDR 34; SN8, o pogrubionych ściankach. Proponuje się zastosowanie rur np.:firmy Wavin. Kanalizację sanitarną zaprojektowaną pod kanałem wentylacyjnym wykonać z rur HDPE tj. z polietylenu o dużej gęstości, które można układać w miejscach niedostępnych, jak również układać pod ziemią i zalewać w betonie. Do montażu stosować wyłącznie rury odpuszczane o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Rury i kształtki należy łączyć wyłącznie poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe gwarantujące połączenie szczelne (bez uszczelki). Proponuje się zastosowanie np.: systemu Gebert.

Piony kanalizacji sanitarnej będą prowadzone w brudkach ściennych lub w narożnikach ścian i obudowane. Wentylacja kanalizacji poprzez rury wywiewne wyprowadzone ponad połacie dachowe, a w miejscach gdzie nie było to możliwe zaprojektowano zawory napowietrzające. Pod pionami, na załamaniach kierunku zaprojektowano rewizje. We wszystkich węzłach sanitarnych z pisuarami, w pomieszczeniach porządkowych, zaprojektowano wpusty podłogowe dn50 z zasyfonowaniem. Wpusty dn 50 i dn 100 zaprojektowano w wymiennikowni, pomieszczeniu hydroforu i w wentylatorni (+3/03). Odprowadzenie skroplin z wentylatorni na poddaszu (+3/04) zaprojektowano poprzez odwodnienie liniowe. Proponuje się zastosowanie korytka FASERFIX KS 100 typ 80F z rusztem poliamidowym i ścianką czołową z króćcem $\phi 32\text{mm}$. Wymiary: 200cmx16cmx8cm; L= 2,0m Głębokość korytka 55mm.

Odprowadzenie ścieków z urządzeń i przyborów znajdujących się na poziomie przyziemia w budynku głównym zaprojektowano poprzez przepompownię ścieków sanitarnych zlokalizowaną

na zewnątrz budynku. Ścieki z pozostałej części budynku (z budynku garderób) będą odprowadzane grawitacyjnie. Ponadto w pomieszczeniu wymiennikowni zaprojektowano studzienkę schładzającą z kręgów betonowych Φ 800 mm z włazem żeliwnym klasy A15.

Przejścia kanalizacji sanitarnej przez ścianę zewnętrzną w obrębie piwnic systemowe, wodo- i gazoszczelne, z rurą przepustową, systemowe –wykonać po obydwu stronach ściany:

- dla przewodu PVC ϕ 160 zaprojektowano przejście systemowe, wodo- i gazoszczelne, z rurą przepustową PVC klasy S; SDR 34; SN8 200x5,9 z uszczelnieniem za pomocą łańcuchów uszczelniających INTEGRA, ŁU- 1, składających się z 18 ogniów, typ A2.

Przejścia przewodami wykonanymi z PE, PP i PVC, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. (strefami pożarowymi będą pomieszczenia o charakterze magazynowym lub technicznym jak, wymiennikownia, wentylatornia, oraz piwnice i klatki schodowe) oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60 wyposażać w zabezpieczenia pożarowe systemowe.

Proponuje się zastosowanie systemu Promastop – Unicollar firmy Promat czyli kołnierze ogniochronne o klasie odporności ogniowej EI 120, montowane po obydwu stronach ściany lub od spodu stropu (powyższe zalecenie nie dotyczy podejść wodnych wykonywanych w obrębie pomieszczeń „mokrych” czyli sanitariatów i łazienek).

3.3.6. Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów, klimakonwektorów i chłodnic wentylacji mechanicznej.

Skropliny z jednostek wewnętrznych klimatyzatorów z nad sceny, widowni, w sali kameralnej przyziemia odprowadzono do najbliższych punktów odbioru ścieków sanitarnych nad zlew lub do umywalki poprzez syfon. Odprowadzenie skroplin z chłodnic wentylacji mechanicznej (zlokalizowanych w wentylatorniach) wykonać poprzez przerwę powietrzną nad odwodnienie liniowe oraz wpusty podłogowe. Skropliny z klimakonwektorów zlokalizowanych w budynku garderób odprowadzono do najbliższych punktów kanalizacji przez syfon w umywalce lub do pomieszczeń technicznych nad kratkę. Całość instalacji wykonać rurami jednorodnymi KAN thermPP łączonych przez zgrzewanie. Średnice, spadki i trasy przewodów wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

3.3.7. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z projektowanego obiektu będą odprowadzane grawitacyjnie a z miejsc gdzie będzie to niemożliwe przez przepompownię ścieków. Projektuje się dwa wyjścia z budynku głównego (Teatru) kanalizacją sanitarną grawitacyjnie do przepompowni ścieków zlokalizowanej w podwórzu od strony ul. Kłodnickiej. Następnie ścieki z przepompowni przewodem ciśnieniowym będą tłoczone do studzienki rozprężnej i odprowadzane grawitacyjnie do sieci

kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w ul. Kłodnickiej. Odprowadzenie pozostałej ilości ścieków sanitarnych z części budynku (garderób) zaprojektowano grawitacyjnie.

Kanalizację sanitarną zewnętrzną zaprojektowano z rur kanalizacyjnych zewnętrznych z PVC klasy "S", SDR 34; SN8, systemu Wavin, kielichowych łączonych na uszczelkę gumową. Studzienki rewizyjne włączowe na projektowanej kanalizacji z kręgów betonowych \varnothing 1000mm i \varnothing 1200mm, z betonu C 35/45, z prefabrykowanymi płytami nakrywczymi i włączami żeliwnymi kanałowymi, \varnothing 600mm, klasy D400 (trasa w drodze pożarowej) i B 125 (12,5T – trasa poza drogą pożarową). Wejścia rur PVC do studzienek betonowych przez typowe przejścia murowe KGF o długości 240 mm. Studnie betonowe powinny być wykonane z betonu C 35/45, wodo-szczelnego W8 o nasiąkliwości $\leq 5\%$ i mrozoodpornego (F-150). Studnie powinny być szczelne. Dno studzienki betonowe powinno być elementem prefabrykowanym, który posiada monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej oraz fabrycznie wyrobioną kinetę. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego. Spadek spocznika 5%.

Studnie powinny posiadać szczelne przejścia przez ściany studzienek, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Studnie powinny być posadowione na podbudowie (beton C8/10 o grubości 10 cm lub warstwa zagęszczonego żwiru wg 85% zmodyfikowanej próby Proctora o grubości 20cm).

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normach BN-83/8836-02 i PN-86/B-02480 oraz zgodnie z zaleceniami producenta systemu rur. Rury układać na podsypce piaskowej gr.15 cm, zasypka do wysokości 20 cm ponad górne lico rury, piaskowa lub piaskowo-żwirowa. Należy przyjąć, że rury będą układane w wykopie ciągłym wąsko-przestrzennym, odeskowanym, szerokości min. 80cm jeżeli głębokość wykopu jest $<1,75\text{m}$ i 90cm jeżeli głębokość wykopu jest $>1,75\text{m}$.

Jeżeli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu określonego wg PN-EN 1610, znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu. Podczas montażu wykopu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem. W przypadku wystąpienia w wykopie gruntu niestabilnego, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, ława betonowa. Spadki i średnice i trasy przewodów wg części rysunkowej.

Uwagi:

- Na skrzyżowaniach kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem, tak czynnym jak i nieczynnym (kable NN, wodociągi, kanalizacje, gaz, sieć ciepłownicza) wykopy należy wykonywać ręcznie.

- Przejścia kanalizacji sanitarnej przez ściany zewnętrzne w obrębie piwnic systemowe, wodo i gazoszczelne, z rurami przepustowymi. Dla rur kanalizacyjnych dn 160 (szt.3), rura przepustowa PVC SN8 200x5,9 Łańcuch uszczelniający Integra ŁU-1 typ A2; 18 ogniw. Montaż wg wytycznych producenta.

- Podczas prac montażowych kanalizacji sanitarnej na poziomie przyziemia (-1), poniżej posadzki, przejścia kanalizacji przez hydroizolację wykonać jako wodoszczelne.

3.4. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.

3.4.1. Opis projektowanych rozwiązań.

Wody opadowe z terenu inwestycji, z dachów budynku Teatru i zaplecza technicznego odprowadzone będą do istniejących sieci kanalizacji deszczowej zlokalizowanych w alei Przyjaźni i w ul. Kłodnickiej. Odprowadzenie wód opadowych w kierunku al. Przyjaźni projektuje się poprzez wykonanie dwóch przyłączy. Wody opadowe odprowadzane w kierunku ul. Kłodnickiej będą retencjonowane i odprowadzone poprzez nowo projektowane przyłącze kanalizacji deszczowej.

3.4.2. Bilans ścieków deszczowych dla całości inwestycji.

Ilość wody opadowej obliczonej wg wzoru Błaszczyka:

$$Q_d = \psi \times F \times q \quad [\text{l/s}] \quad \text{gdzie :}$$

ψ - współczynnik spływu powierzchniowego

F - powierzchnia zlewni [ha]

q - natężenie deszczu miarodajnego [l/s x ha]

Zgodnie z wytycznymi lokalnymi tj Wydziału Przedsięwzięć Gospodarczych i Usług Komunalnych w Gliwicach jako deszcz miarodajny przyjęto: $q = 150$ [l/s x ha]

Zestawienie powierzchni zlewni:

Powierzchnia zlewni całkowita $F = 3730 \text{ m}^2$, na którą składa się:

- | | | |
|--|---|----------------|
| - połać dachowa budynku o pochyleniu $<15^\circ$ | $F_1 = 1310 \text{ m}^2 = 0,131 \text{ ha}$ | $\Psi_1 = 0,8$ |
| - parking, ścieżki pokryty kostką | $F_2 = 1695 \text{ m}^2 = 0,170 \text{ ha}$ | $\Psi_2 = 0,8$ |
| - taras szczelny | $F_3 = 261 \text{ m}^2 = 0,026 \text{ ha}$ | $\Psi_3 = 0,9$ |

- teren zielony $F_4 = 464 \text{ m}^2 = 0,046 \text{ ha}$ $\Psi_4 = 0,1$

$$Q_d = (0,8 \times 0,131 + 0,8 \times 0,170 + 0,9 \times 0,026 + 0,1 \times 0,046) \times 150 = 0,105 + 0,136 + 0,023 + 0,005 = 0,269 \text{ [ha]} \times 150 \text{ [l/s]} = 40,4 \text{ [l/s]}$$

3.4.3. Bilans ścieków deszczowych dla retencji wód opadowych.

W związku z warunkami technicznymi odprowadzenia wód deszczowych wydanymi przez Urząd Miejski w Gliwicach, odprowadzenie wód opadowych do istniejącej sieci kamionkowej dn 300 w ul. Kłodnickiej należy wykonać limitując odprowadzenie wód do wskazanego kanału w ilości 5[l/s], a pozostałą część należy retencjonować.

Ilość wody opadowej obliczonej wg wzoru Błaszczyka:

$$Q_d = \psi \times F \times q \text{ [l/s]} \quad \text{gdzie :}$$

ψ - współczynnik spływu powierzchniowego

F - powierzchnia zlewni [ha]

q - natężenie deszczu miarodajnego [l/s x ha]

Zgodnie z wytycznymi lokalnymi tj Wydziału Przedsięwzięć Gospodarczych i Usług Komunalnych w Gliwicach jako deszcz miarodajny przyjęto: $q = 150 \text{ [l/s x ha]}$

Zestawienie powierzchni zlewni:

$$F_{zr.} = F \times \psi$$

$F_{zr.}$ - powierzchnia zlewni zredukowana [ha]

ψ - współczynnik spływu powierzchniowego

F - powierzchnia zlewni [ha]

Powierzchnia zlewni całkowita $F = 2537 \text{ m}^2$, na którą składa się:

- połać dachowa budynku o pochyleniu $<15^\circ$ $F_1 = 506 \text{ m}^2 = 0,051 \text{ ha}$ $\Psi_1 = 0,8$

- parking, ścieżki pokryty kostką $F_2 = 1695 \text{ m}^2 = 0,170 \text{ ha}$ $\Psi_2 = 0,8$

- teren zielony $F_4 = 336 \text{ m}^2 = 0,034 \text{ ha}$ $\Psi_4 = 0,1$

$$F_{zr.} = F \times \psi = (0,8 \times 0,051 + 0,8 \times 0,170 + 0,1 \times 0,034) = (0,041 + 0,136 + 0,003) = 0,18 \text{ [ha]}$$

$$Q_d = (\Sigma F_{zr.}) \times q = 0,18 \text{ [ha]} \times 150 \text{ [l/s]} = 27,0 \text{ [l/s]}$$

Dopuszczalny przepływ chwilowy wody opadowej, który może być odprowadzony do kanalizacji deszczowej: $Q_o = 5,0 \text{ [l/s]}$

3.4.4. Pojemność retencyjna wód opadowych.

Objętość zbiornika retencyjnego obliczono wg metody Błaszczyka różnych wartości czasu trwania deszczu i odpowiadajacemu mu natężeniu deszczu miarodajnego.

$$V_z = (60 / 1000) \times (Q_d - Q_o) \times t \text{ [m}^3\text{]} \quad \text{gdzie:}$$

Q_d - ilość wody dopływającej do zbiornika [l/s]

Q_o - ilość wody odprowadzanej do kanalizacji [l/s]

t - czas trwania deszczu [min]

t min	F _{zr.} ha	q l/s ha	Q l/s	Q _o l/s	V _z m ³
5	0,180	274,8	49,5	5	13,34
10	0,180	173,1	31,2	5	15,69
15	0,180	132,1	23,8	5	16,90
20	0,180	109,0	19,6	5	17,55
25	0,180	93,9	16,9	5	17,86
30	0,180	83,2	15,0	5	17,95
35	0,180	75,1	13,5	5	17,87
40	0,180	68,7	12,4	5	17,66
45	0,180	63,5	11,4	5	17,35

Dla powyższych obliczeń zaprojektowano zbiornik retencyjny żelbetowy o wymiarach 3,0m x 7,0m x 1 m (szer x dł x wys) o pojemności $V_{uż} = 17,8 \text{ [m}^3\text{]}$ przy wysokości napełnienia $h = 0,85$ m. Pozostała część wód opadowych zostanie retencjonowana w studzienkach oraz kanałowo.

Zbiornik retencyjny $V_{uż} = 17,8 \text{ [m}^3\text{]}$

Studzienki $V_{uż} = 2,0 \text{ [m}^3\text{]}$

Przewód PVC $\phi 160$ (ok. 60mb) i PVC 200 (ok. 23mb przewodu $V_{uż} = 2,2 \text{ [m}^3\text{]}$)

Suma $V_{uż}$.całkowite = $17,8 + 2,0 + 2,2 = 22 \text{ [m}^3\text{]}$

Zbiornik umiejscowiono w drodze pożarowej i oznaczono jako ZB- 1 wg planu sytuacyjnego.. Konstrukcję zbiornika dostosowano do projektowanych obciążeń w drodze pożarowej. Zbiornik wykonać wg projektu konstrukcji

3.4.5. Przyłącza kanalizacji deszczowej do budynku.

Odprowadzenie wód opadowych z terenu inwestycji projektuje się poprzez wykonanie dwóch przyłączy w al. Przyjaźni i jednego w ul. Kłodnickiej.

Podłączenie do sieci kanalizacji deszczowej w al. Przyjaźni z rur spustowych Rs1, Rs2, Rs3 i odwodnienia tarasu przy wejściu do budynku oraz odwodnienia liniowego wzdłuż budynku zaprojektowano do istniejącej komory rewizyjnej przewodem PVC $\phi 160$ mm. Na przyłączy od

strony budynku zaprojektowano studzienkę kanalizacyjną z kręgów betonowych \varnothing 1000mm z betonu C 35/45, z prefabrykowaną płytą nakrywczą, włazem żeliwnym kanałowym, ϕ 600mm klasy A15, z osadnikiem hos. = 0.5m, oznaczoną na rysunku jako D13. W studzience zaprojektowano zawór zwrotny dwukłapowy np. firmy Kessel Staufix DN 150 typ 73150 zabezpieczający budynek przed ewentualnym przepływem zwrotnym z sieci deszczowej.

Podłączenie do sieci kanalizacji deszczowej w al. Przyjaźni z rur spustowych Rs4, Rs5 zaprojektowano do istniejącego kanału deszczowego DN 1400 przewodem PVC ϕ 160mm. Podłączenie należy wykonać na ostro poprzez przyłącze siodłowe. Proponuje się zastosowanie przyłącza siodłowego FABEKUN DN/OD 160. Na przyłączy od strony budynku zaprojektowano na terenie inwestora studzienkę kanalizacyjną z kręgów betonowych \varnothing 1000mm z betonu C 35/45, z prefabrykowaną płytą nakrywczą, włazem żeliwnym kanałowym, ϕ 600mm, klasy B125 z osadnikiem hos. = 0.5m, oznaczoną na rysunku jako D12

Podłączenie do sieci kanalizacji deszczowej w ul. Kłodnickiej z rur spustowych Rs6-Rs10, i odwodnienia terenu utwardzonego przy budynku od strony ul. Kłodnickiej oraz parkingów zaprojektowano poprzez zabudowę studzienki kanalizacyjnej na istniejącej sieci kanalizacji deszczowej kamionkowej DN 300. Przyłącz wykonać przewodem PVC ϕ 160mm. Na przyłączy w odległości 1,8 m od granicy działki drogowej na terenie inwestora zaprojektowano studnię rewizyjną z kręgów betonowych \varnothing 1000mm z betonu C 35/45, z prefabrykowaną płytą nakrywczą, włazem żeliwnym kanałowym, ϕ 600mm, klasy D 400z osadnikiem hos. = 0.5m.

Przyłącza wykonać z rur kanalizacyjnych zewnętrznych z PVC klasy "S", SDR 34; SN8, systemu Wavin, kielichowych łączonych na uszczelkę gumową. Wejścia rur PVC do studzienek betonowych przez typowe przejścia murowe KGF o długości 240 mm. Studnie betonowe powinny być wykonane z betonu C 35/45, wodo-szczelnego W8 o nasiąkliwości \leq 5% i mrozoodpornego (F-150). Studnie powinny być szczelne. Dno studzienki betonowe powinno być elementem prefabrykowanym, który posiada monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej oraz fabrycznie wyrobioną kinetę. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego. Spadek spocznika 5%.

Studnie powinny posiadać szczelne przejścia przez ściany studzienek, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Studnie powinny być posadowione na podbudowie (beton C8/10 o grubości 10 cm lub warstwa zagęszczonego żwiru wg 85% zmodyfikowanej próby Proctora o grubości 20cm).

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji deszczowej należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normach BN-83/8836-02 i PN-86/B-02480 oraz zgodnie z zaleceniami producenta systemu rur. Rury układać na podsypce piaskowej gr.15 cm, zasypka do wysokości

20 cm ponad górne lico rury, piaskowa lub piaskowo-żwirowa. Należy przyjąć, że rury będą układane w wykopie ciągłym wąsko-przestrzennym, odeskowanym, szerokości min. 80cm jeżeli głębokość wykopu jest <1,75m i 90cm jeżeli głębokość wykopu jest >1,75m.

Jeżeli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu określonego wg PN-EN 1610, znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu. Podczas montażu wykopu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem. W przypadku wystąpienia w wykopie gruntu niestabilnego, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, ława betonowa.

Spadki i średnice i trasy przewodów wg części rysunkowej.

Na skrzyżowaniach z istniejącym na trasie kanalizacji deszczowej uzbrojeniem, tak czynnym jak i nieczynnym (kable NN, wodociągi, kanalizacje, gaz) wykopy wykonywać ręcznie.

Uwagi:

- **W miejscu wykonania przyłącza kanalizacji deszczowej teren należy odtworzyć zgodnie z warunkami decyzji wydanej przez Zarząd Dróg Miejskich w Gliwicach z dnia 07-04-2015 r. nr ZDM-436/121/JCS/2015/954**
- **W miejscu gdzie występują kolizje projektowanych przyłączy kanalizacji deszczowej z istniejącymi sieciami: elektryczną, gazową, wodociągową i teletechniczną wykopy należy wykonywać ręcznie.**
- **Na skrzyżowaniu przyłącza kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem należy przewód zabezpieczyć rurą ochronną PVC DN 200 mm o długości 0,8m z każdej strony**
- **Zabezpieczenie istniejących kabli kolidujących z przyłączem kanalizacji deszczowej wykonać w postaci dwudzielnych rur osłonowych typu AROT ϕ 160 koloru czerwonego dla kabli SN i AROT ϕ 110 koloru niebieskiego dla kabli nN zgodnie z pismem z dnia 29-06-2015r. znak TDO/OME/G/BS/S15/051255/2015**
- **Prace w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych należy prowadzić pod odpowiednim nadzorem. W tym celu należy zwrócić się do TAURON Dystrybucja Serwis S.A. o nadzór branżowy, na czas prowadzenia prac ziemnych. Zabrania się odkrywania czynnych kabli energetycznych i prowadzenia prac budowlanych w sąsiedztwie nieosłoniętych kabli pozostających pod napięciem.**

3.4.6. Sprawdzenie przepustowości projektowanych przyłączy kanalizacji deszczowej.

Przyłącza kanalizacji deszczowej PVC Ø 160mm zlokalizowane w al.Przyjaźni:

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek [%]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm ³ /s]	Prędkość 100% [m/s]	Nr Katal.	Chrop. [mm]
Przyłącze wychodzące ze studzienki D13	8,1	10	160	49,3	0,93	19,8	1,11	306201344_	0,25

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek [%]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm ³ /s]	Prędkość 100% [m/s]	Nr Katal.	Chrop. [mm]
Przyłącze wychodzące ze studzienki D12	5,4	10	160	40,0	0,81	19,8	1,11	306201344_	0,25

Przyłącza kanalizacji deszczowej PVC Ø 160mm zlokalizowane w ul.Kłodnickiej

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek [%]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm ³ /s]	Prędkość 100% [m/s]	Nr Katal.	Chrop. [mm]
Przyłącze wychodzące ze studzienki D1	5,0	10	160	38,4	0,79	19,8	1,11	306201344_	0,25

Przepustowość projektowanych kanałów sprawdzono w programie doboru rurociągów Wavin, wersja 1.4

Wniosek: Projektowane przyłącza kanalizacji deszczowej PVC Ø 160mm posiadają wymaganą przepustowość.

3.4.7. Instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej.

Wody z deszczowe z budynku będą odprowadzane następująco:

- z dachów, poprzez rury spustowe, od wysokości 2 m nad terenem z rur i kształtek żeliwnych, kielichowych. Na rurach spustowych, na wysokości ok. 0,5 m nad terenem rewizje. Lokalizacja rur spustowych wg projektu architektury. Wody opadowe z zadaszenia nad schodami do holu głównego, z daszku nad zapleczem widowni oraz z odwodnienia liniowego w miejscu lokalizacji agregatu wody lodowej przy wentylatorni w budynku garderób, wody opadowe odprowadzić do najbliższych rur spustowych.
- z terenu podjazdu, parkingów i drogi pożarowej przy budynku, punktowo, poprzez wpusty ściekowe uliczne, żeliwne, kołnierzone, z rusztem uchylnym, klasy C250, 620x420mm z łapaczem liści, na studziencie betonowej dn 500. Proponuje się zastosowanie wpustów prod. Koneckich Zakładów Odlewniczych. Wpusty oznaczono na rysunku jako WU-1 do WU-5. Lokalizacja wpustów wg rysunku WK-1 i projektu drogowego.
- z wjazdu na drogę w ul.Kłodnickiej poprzez projektowane odwodnienie liniowe BIG BL 300 z rusztem żeliwnym szczelinowym SW 2 klasy D400. Wymiary 70cm x 57,5cm (szer.xwys.)

Powierzchnia przekroju poprzecznego 812cm², długość zabudowy L= 6mb. Proponuje się zastosowanie odwodnienia np.:firmy hauraton.

- z tarasu przy wejściu do budynku od strony al.Przyjaźni poprzez odwodnienie liniowe i projektowane dwa wpusty Wt1 i Wt2.

W związku z wprowadzonym limitem odprowadzenia wód opadowych (w ilości 5[l/s]) do sieci kanalizacji deszczowej ul. Kłodnickiej zaprojektowano regulator przepływu stożkowy o parametrach pracy: Qod.=5[l/s] przy wysokości napełnienia h=0,97[m] i średnicy odpływu dn 160. Proponuje się zastosowanie regulatora przepływu np.:firmy Ecol-Unicon typ CYE 300. Regulator przepływu umieszczono w studzience DN 1200 za zbiornikiem retencyjnym wg rysunku.

Na terenie inwestycji od strony ul. Kłodnickiej projektuje się 40 miejsc postojowych i plac manewrowy dla samochodów straży pożarnej. Dla podczyszczenia ścieków deszczowych z terenu parkingu zaprojektowano separator substancji ropopochodnych (koalescencyjny) z osadnikiem typ PSK-H KOALA II6/2500. Proponuje się zastosowanie separatora firmy Ecol-Unicon . Separator posiada automatyczne zamknięcie odpływu po zgromadzeniu dopuszczalnej ilości oleju. Separator umieszczono za regulatorem przepływu wg rysunku. Separator w korpusie betonowym może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych. Betonowy korpus separatora stanowi zbiornik typu ciężkiego.

Uwaga:

Podczas użytkowania separatora należy dokonywać regularnych przeglądów, których częstotliwość określana jest doświadczalnie na podstawie ilości i rodzaju doprowadzanych ścieków. Zgromadzone w separatorze zanieczyszczenia należą do grupy odpadów niebezpiecznych, dlatego też ich usunięcie należy powierzyć koncesjonowanej firmie. Podczas opróżniania z separatora nieczystości należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne oczyszczenie wkładu koalescencyjnego oraz przepłukanie pływaków zamknięcia odpływu.

Czyszczenie separatora należy wykonywać co najmniej dwa razy do roku.

Zewnętrzna kanalizację deszczową na terenie działki, zaprojektowano z rur kanalizacyjnych zewnętrznych z PVC klasy "S", SDR 34; SN8, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową. Proponuje się zastosowanie systemu rur Wavin.

Studzienki na kanalizacji deszczowej zaprojektowano następująco:

- studzienki rewizyjne i połączeniowe betonowe na projektowanej kanalizacji deszczowej z kręgów betonowych Ø1000 i Ø1200 z betonu C 35/45, ze stożkami przejściowymi i włazami żeliwnymi kanałowymi, φ 600, klasy D 400 (40T - trasa w drodze pożarowej) i z włazami

żeliwnymi \varnothing 600, klasy B 125 (12,5T – trasa poza drogą pożarową). Wejścia rur PVC do studzienek betonowych przez typowe przejścia murowe KGF o długości 240 mm.

- studzienki pod wpusty uliczne na projektowanej kanalizacji deszczowej z kręgów betonowych \varnothing 500 z betonu C 35/45

- pozostałe studzienki tzw. inspekcyjne, niewłazowe, np.: systemu Wavin Tegra Φ 425 mm i 600mm z kinetami przepływowymi i połączeniowymi dn 160 i dn 200, z fabrycznie umieszczonymi uszczelkami, o wbudowanym spadku dna 1,5%, z rurą trzonową karbowaną (wznoszącą) PVC-U, z rurą teleskopową i włazem żeliwnym D 400 (40T - trasa w drodze pożarowej) i B125 (12,5 T – trasa poza drogą pożarową).

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normach BN - 83/8836-02 i PN-86/B-02480 oraz zgodnie z zaleceniami producenta systemu rur. Rury układać na podsypce piaskowej gr.15 cm, zasyпка do wysokości 20 cm ponad górne lico rury, piaskowa lub piaskowo – żwirowa.

Należy przyjąć, że rury będą układane w wykopie ciągłym wąskoprzeźrzednym, odeskowanym, szerokości min. 80 cm jeżeli głębokość wykopu jest $<1,75$ m i 90cm jeżeli głębokość wykopu jest $>1,75$ m. Na skrzyżowaniach kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem, tak czynnym jak i nieczynnym (kable NN, wodociągi, kanalizacje, gaz) wykopy wykonywać ręcznie.

Wszystkie przejścia kanalizacją deszczową przez przegrody betonowe (schody i ściany) wykonać w rurach ochronnych.

3.4.8. Instalacja wewnętrzna kanalizacji deszczowej.

Instalację wewnętrzną kanalizacji deszczowej zaprojektowaną w budynku wykonać z rur HDPE tj. z polietylenu o dużej gęstości, które można układać tradycyjnie po ścianach, w miejscach niedostępnych, w brudach, jak również układać pod ziemią i zalewać w betonie. Proponuje się zastosowanie rur np.: firmy Gebert. GEBERIT HDPE jest bardziej odporny na ścieranie niż rury metalowe, jest odporny na uderzenia, jest elastyczny, nie łamie się i nie pęka, jest odporny na działanie substancji chemicznych, wytrzymuje temperatury od -40 do $+95$ °C . Elementy z HDPE są całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach. System HDPE posiada aprobaty techniczne Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej. Połączenia rur i kształtek za pomocą zgrzewania elektrooporowego (przy użyciu muf elektrooporowych) lub doczołowego.

Rurę spustową i Rs1, Rs2, Rs3 \varnothing 160 i Rs10 \varnothing 110 oraz odprowadzenie wody z wpustów Wt1 i Wt2 przez salę expo przechodzącą przez budynek należy izolować termicznie otulinami kauczukowymi przeciwroszeniowo gr 19mm np. :firmy Thermaflex. W obrębie Sali Expo oraz w budynku garderób przewody kanalizacji deszczowej izolować matami izolacyjnymi np.: Geberit Isol gr 17mm.

Przejścia kanalizacji sanitarnej przez ścianę zewnętrzną w obrębie piwnic systemowe, wodo- i gazoszczelne, z rurą przepustową, systemowe –wykonać po obydwu stronach ściany:

- dla przewodu PVC ϕ 160 zaprojektowano przejście systemowe, wodo- i gazoszczelne, z rurą przepustową PVC klasy S; SDR 34; SN8 200x5,9 z uszczelnieniem za pomocą łańcuchów uszczelniających INTEGRA, ŁU- 1, składających się z 18 ogniów, typ A2.

Podczas prac montażowych kanalizacji deszczowej na poziomie przyziemia (-1), poniżej posadzki, przejścia kanalizacji przez hydroizolację wykonać jako wodoszczelne.

4. WYTYCZNE BRANŻOWE.

Kolorystykę widocznych elementów instalacji wod.-kan. :

- w obrębie przestrzeni sali głównej, sceny i zascenia wykonać w kolorze czarnym
- w obrębie holu głównego na parterze i na I piętrze wykonać w kolorze białym

4.1 Wytyczne budowlane.

- Istniejące przewody wodociągowe, kanalizacji sanitarnej i deszczowej należy zdemontować i usunąć.
- Wszystkie przejścia kanalizacją sanitarną i deszczową przez przegrody betonowe (schody i ściany) wykonać w rurach ochronnych.
- Należy wykonać przebiccia i bruzdy dla instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej w przegrodach poziomych i pionowych.
- Układanie przewodów kanalizacyjnych na poziomie przyziemia należy prowadzić równoległe z pracami fundamentowymi.
- Układanie przewodów kanalizacji sanitarnej wykonać przed budową kanału podposadzkowego (dla wentylacji mechanicznej) na poziomie przyziemia
- Podczas prac montażowych kanalizacji sanitarnej na poziomie przyziemia (-1), poniżej posadzki, przejścia kanalizacji przez hydroizolację wykonać jako wodoszczelne.
- Wykonać wnęki dla hydrantów wnękowych.
- Konstrukcję zbiornika określono w projekcie konstrukcyjnym.
- Konstrukcję studzienki wodomierzowej określono w projekcie konstrukcyjnym.

4.2 Wytyczne elektryczne.

- Należy doprowadzić sterowanie zaworów elektromagnetycznych, odcinających zasilanie wody bytowej na wypadek pożaru.
- Należy wykonać zasilanie hydroforu zlokalizowanego na poziomie przyziemia (-1/02c)
- Należy wykonać zasilanie przepompowni (składającej się z dwóch pomp) zlokalizowanej na zewnątrz budynku.
- Należy wykonać okablowanie pomiędzy przepompownią a szafką sterowniczą.

5. UWAGI KOŃCOWE:

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w oparciu o obowiązujące normy, zarządzenia i przepisy, a w szczególności o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. z późniejszymi poprawkami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz zgodnie z:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, wydanymi przez COBRTI INSTAL w 07.2003r. – zeszyt 7.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych, wydanymi przez COBRTI INSTAL w 06.2006r. – zeszyt 12.
- Rozporządzenie Ministra środowiska z dnia 24 lipca 2006 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.
- Instrukcjami projektowania i montażu wydanymi przez producentów urządzeń i systemów instalacyjnych.

Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać atesty oraz aprobaty techniczne wydane przez Instytut Techniki Budowlanej oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa B.

Kraków, październik 2015 r.

Opracował:

mgr inż. Marcin Koterba