



PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA
Piotr DOMINICZAK & Mariusz SZCZURASZEK

Ostrów Wielkopolski, ul. Waryńskiego 21/2

tel. 62 736 66 64

e – mail pads@osw.pl

NIP 622 215 05 42

SGB GBW S.A. O/Ostrów Wlkp. 68 1610 1032 2009 0001 2074 0001



PROJEKT WYKONAWCZY

TEMAT: **KRYTA PŁYWALNIA W KĘPNIE**

INWESTOR: **PROJEKT KĘPNO Sp. z o.o.**
ul. WALKI MŁODYCH 9
63-600 KĘPNO

LOKALIZACJA: **ul. WALKI MŁODYCH, 63-600 KĘPNO**
dz. nr. 941/8, 941/9, 942/5, 942/6, 943/2, 944/2, 1518/2, 1519/1, 941/11,
941/12, 942/7, 942/8, 943/3, 944/3, 1521/11
jedn. ewid. 300803_4 Kępno, obręb 0001 miasto Kępno

CPV: **45111291-4, 45212212-5, 45212000-6, 45112720-8, 45112700-2**

BRANŻA:

INSTALACJE SANITARNE :
PRZYŁĄCZA I ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD-KAN

Branża	Imię Nazwisko	Numery uprawnień	Podpisy
PROJEKTANT INSTALACJI SANITARNYCH	mgr inż. Maciej Cyba	UAN-7342-3/94	

Ostrów Wielkopolski, listopad 2016r.

ZAWARTOŚĆ TECZKI

1. Opis techniczny

- 1.1. Dane
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Zakres opracowania
- 1.4. Wytyczne do planu BIOZ
- 1.5. Opis przyjętych rozwiązań
 - 1.5.1. Przyłącze wodociągowe
 - 1.5.2. Przyłącze kanalizacji sanitarnej
 - 1.5.3. Przyłącze kanalizacji deszczowej
 - 1.5.4. Wytyczne realizacji robót ziemnych
- 1.6. Uwagi końcowe

2. Rysunki

	Skala	Rys. nr
Plan zagospodarowania terenu	1:500	1
Przyłącze wodociągowe – profil	1:100/200	W1
Komora wodomierzowa – rzut i przekrój	1:50	W2
Przyłącze kanalizacji sanitarnej – profil	1:100/200	K 1
Przyłącze kanalizacji deszczowej – profil	1:100/200	KD1
Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej – profil	1:100/200	KD2
Szczegół wlotu kanalizacji deszczowej do stawu	1:---	KD3

OPIS TECHNICZNY

do projektu przyłączy i zewnętrznych instalacji wod-kan dla projektowanej krytej pływalni w Kępnie

1.1. Dane

Obiekt: Kryta Pływalnia w Kępnie

Adres: ul. WALKI MŁODYCH, 63-600 KĘPNO
dz. nr. 941/8, 941/9, 942/5, 942/6, 943/2, 944/2, 1518/2, 1519/1, 941/11, 941/12,
942/7, 942/8, 943/3, 944/3, 1521/11
jedn. ewid. 300803_4 Kępno, obręb 0001 miasto Kępno

Inwestor: PROJEKT KĘPNO Sp. z o.o.
ul. WALKI MŁODYCH 9
63-600 KĘPNO

1.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Obowiązujące normy, przepisy i katalogi

1.3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy przyłączy i zewnętrznych instalacji wod-kan.

1.4. Wytyczne do planu BIOZ

Na zakres robót przewidzianych niniejszą dokumentacją, kierownik robót zobowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ. Szczególną uwagę należy zwrócić na sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót który powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego sprawność, być obsługiwany przez przeszkolony personel, a także być stosowany wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony. W przypadku kiedy podczas pracy urządzenia nastąpi jakiegokolwiek jego uszkodzenie, należy bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną. Zabrania się dokonywania jakichkolwiek napraw podczas pracy urządzenia. Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania. Operatorzy sprzętu mechanicznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Roboty montażowe elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, mogą być wykonywane na podstawie projektu montażowego i planu BIOZ, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i urządzeń technicznych.

Szczegółowe informacje dotyczące sporządzenia planu BIOZ oraz samego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych podaje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. Dz. U. nr 120, poz. 1125 i 1126 z 2003r. oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. Dz. U. nr 47, poz. 401 z 2003r.

Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca winien zapoznać się z dokumentacjami branżowymi i uzgodnić szczegóły wykonywania robót z kierownikiem robót branżowych.

Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających. Miejsce wykonywania robót zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami (Dz.U.Nr55 z dnia 02-12-1961 i Dz.U.Nr55 z 1972) poprzez odpowiednie oznakowanie, ustawienie barier i oświetlenie na okres nocy. W miejscach przewidywanych kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie.

Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Budowlanych część D: Roboty Instalacyjne, Warszawa ITB 2003” oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami w zakresie BHP.

1.5. Opis przyjętych rozwiązań

1.5.1. Przyłącze wodociągowe

Zaprojektowano zasilenie projektowanego budynku w wodę z sieci wodociągowej zlokalizowanej w ulicy Walki Młodych poprzez przyłącze wodociągowe z rury PE-HD o średnicy 160mm.

Zaprojektowano włączenie w istniejące przyłącze wodociągowe PE160 poprzez montaż kolana kołnierzowego 90° o średnicy DN150/150. Węzeł wodomierzowy zaprojektowano w komorze wodomierzowej zlokalizowanej na terenie działki inwestora. Zaprojektowano komorę wodomierzową żelbetową o wymiarach wewnętrznych 3,5x1,5x2,0m wyposażoną w dwa włazy, stopnie włazowe, wywiewkę wentylacyjną. Dodatkowo komorę należy ocieplić od góry styropianem o gr. 5cm zgodnie z załączonym rysunkiem szczegółowym. Przejścia przewodów wodociągowych przez ściany komory wykonać jako szczelne za pomocą systemowych przejść szczelnych.

W celu pomiaru zużycia wody zastosowano wodomierz sprzężony DN80 np. MW/JS 80/4,0 produkcji „Powogaz”. Bezpośrednio za wodomierzem zaprojektowano filtr siatkowy DN150, zawór antyskażeniowy klasy EA DN150 typu EA-RV 283P prod. Honeywell oraz zespół zaworów odcinających DN150. Na cele ochrony p.poż. budynku na terenie działki inwestora zaprojektowano dwa zewnętrzne hydranty nadziemne o średnicy DN80.

Zewnętrzną instalację wodociągową zaprojektowano z rur ciśnieniowych wodociągowych PE-HD 100 prod. Wavin o średnicy 160x9,5 typoszeregu SDR17 PN10.

Połączenia przewodów wodociągowych w gruncie należy wykonać metodą zgrzewania doczołowego lub za pomocą muf elektrooporowych. Połączenia kołnierzowe należy wykonać za pomocą śrub i nakrętek ze stali nierdzewnej. Załamanie trasy wykonać w miarę możliwości poprzez naturalny promień gięcia rurociągu. W pozostałych przypadkach wykorzystując systemowe kształtki elektrooporowe.

Spadki, głębokości jak i pozostałe parametry techniczne podano na planie sytuacyjno-wysokościowym oraz na profilu podłużnym.

Rozwiązania materiałowe

Przyłącze oraz zewnętrzne instalacje wodociągowe zaprojektowano z rur ciśnieniowych wodociągowych PE-HD 100 prod. Wavin o średnicy:

D160x9,4mm typoszeregu SDR17 PN10

D110x6,6mm typoszeregu SDR17 PN10

Uzbrojenie przewodu stanowią zasuwy kołnierzowe z uszczelnieniem miękkim, gładkim i wolnym przelotem DN150. Połączenia przewodów wodociągowych w gruncie należy wykonać metodą zgrzewania doczołowego lub za pomocą muf elektrooporowych. Połączenia kołnierzowe należy wykonać za pomocą śrub i nakrętek ze stali nierdzewnej. Załamanie trasy projektowanych rurociągów wykonać wykorzystując w miarę możliwości naturalny promień gięcia rurociągu PE, w pozostałych przypadkach za pomocą kolan elektrooporowych.

Spadki, głębokości jak i pozostałe parametry techniczne podano na planie sytuacyjno-wysokościowym oraz na profilu podłużnym

Próba ciśnieniowa

Próbie ciśnieniową wykonać zgodnie z PN-81/B-10725. Próbę hydrauliczną ciśnieniową przeprowadzić po ułożeniu przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Przy próbie należy przestrzegać następujących zasad:

- Napełnienie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu w taki sposób, aby w ciągu 7 godzin był napełniony 1 km rurociągu (niezależnie od średnicy)
- Temperatura wody używanej przy próbie nie powinna przekraczać 20°C
- Po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania ciśnienia
- Po ustabilizowaniu ciśnienia przystąpić do próby. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0 MPa, zgodnie z PN-81 ($P_p = 1,5P_r$)

Próba ciśnienia jest pozytywna, jeżeli spadek na manometrze pompki hydraulicznej nie przekracza 0,01 MPa na każde 100m długości badanego przewodu przy pozostawieniu go pod ciśnieniem próbnym przez 30 minut. Po zakończeniu próby, ciśnienie należy zmniejszać powoli, badany odcinek całkowicie opróżnić z wody w sposób kontrolowany.

Płukanie i dezynfekcja

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności, przewód należy poddać płukaniu używając do tego celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu powinna umożliwiać usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Następnie należy wykonać badania bakteriologiczne wody z płukanego przewodu.

W przypadku stwierdzenia, że woda z płukania przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja przewodu. Proces dezynfekcji powinien być przeprowadzany przy użyciu roztworów wodnych np. wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu, przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godz. Zalecane stężenie: 1litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody. Po 24-ro godzinny kontakt, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10mgCl₂/dm³. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go przepłukać i poddać analizie bakteriologicznej.

Zestawienie danych technicznych

Zapotrzebowanie wody dla budynku basenowego

Lp	Urządzenie sanitarne	qn	N	Σqn
1	Miska ustępowa	0,13	21	2,73
2	Umywalka	0,14	25	3,50
3	Umywalka czasowa	0,10	9	0,90
4	Pisuar	0,30	4	1,20
5	Zlewozmywak	0,14	9	1,26
6	Natrysk	0,30	4	1,20
7	Natrysk czasowy	0,13	19	2,47
8	Natrysk bezpieczeństwa	0,15	3	0,45
9	Zawór czerpakowy 1/2"	0,30	20	6,00
10	Zawór czerpakowy ze złączką do węży 1/2"	0,30	14	4,20
11	Zawór czerpakowy 1/2"	0,30	10	3,00
12	Brodzik do stóp	0,30	4	1,20
13	Kaskada	0,30	2	0,60
Razem				28,71

Stąd obliczeniowy rozbiór na cele bytowo-gospodarcze

$$q_{\text{swz}} = 1,08 \times (28,71)^{0,5} - 1,82 = 3,97 \text{ l/s} = 14,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie wody na cele p.poż. (2 hydranty DN80)

$$q_{\text{spoz}} = 2 \times 10,0 = 20,0 \text{ l/s} = 72,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie wody na potrzeby technologii basenu

$$Q_{\text{techn.}} = 2,5 \text{ l/s} = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Całkowite zapotrzebowanie wody

Całkowite zapotrzebowanie wody miarodajne dla doboru wodomierza:

$$Q_{\text{wodomierza}} = 3,97 \text{ l/s} + 20,0 \text{ l/s} + 2,5 \text{ l/s} = 26,47 \text{ l/s} = \mathbf{95,29 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Wodomierz dobrano przy założeniu braku rozbioru wody bytowej w przypadku uruchomienia instalacji p.poż. W celu pomiaru zużycia wody bytowej zastosowano wodomierz sprzężony DN80 typu MW/JS 80/4,0 produkcji „Apator Powogaz”.

Dane techniczne:

Średnica nominalna	DN80
Minimalny strumień objętości Q1	Q1 = 0,04 m ³ /h
Pośredni strumień objętości Q2	Q2 = 0,064 m ³ /h
Ciągły strumień objętości Q3	Q3 = 63,0 m ³ /h

Maksymalny strumień objętości Q4	Q4 = 78,75 m3/h
Próg rozruchu	Qr = 0,015 m3/h

Dobór zaworu antyskażeniowego

W komorze wodomierzowej zaprojektowano zawór antyskażeniowy DN80 klasy EA np. EA-RV 283P prod. Honeywell zabezpieczający przed wtórnym zanieczyszczeniem zewnętrznej instalacji wodociągowej. Zawór antyskażeniowy zabezpieczyć filtrem siatkowym DN80

1.5.2. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

Przewidziano odprowadzenie ścieków sanitarnych do projektowanej sieci kanalizacyjnej. Ścieki bytowe oraz woda technologiczna odprowadzane będą grawitacyjnie do istniejącej studni na kanale sanitarnym D400.

Ścieki bytowe odprowadzane będą grawitacyjnie do istniejącej studni zewnętrzną instalacją kanalizacyjną z rury PVC-U litej. Jako studnie inspekcyjne zaprojektowano szczelne studzienki betonowe z uszczelkami o średnicy D1000 wyposażone w systemowe przejścia szczelne. Studzienki kanalizacyjne przykryć miarę potrzeb włazami typu ciężkiego (w traktach jezdnych) lub włazami typu lekkiego (w rejonach nienarażonych na obciążenia).

Szczegółowe rozwiązania ujęto w części rysunkowej na planie zagospodarowania terenu.

Rozwiązania materiałowe

Zdecydowano się na wykonanie zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej z rur i kształtek z PVC-U klasy S. Jako studnie inspekcyjne zaprojektowano studzienki betonowe D1000 wyposażone w systemowe przejścia szczelne. Nad studzienkami przewidziano montaż pierścieni odciążających.

Zastosowane elementy

- Rury kielichowe z PVC-U klasy S
- Kształtki kielichowe klasy S
- Elementy studni betonowych D1000 – kinety wyposażone w złącza systemowe, kręgi betonowe, zwężki włazowe, pokrywy, włazy

Badanie szczelności kanałów

Po wykonaniu zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać badanie szczelności położonych kanałów. Szczelność kanałów bada się na eksfiltrację i infiltrację. Dla przewodu z rur PVC nie powinien nastąpić ubytek wody (ścieków) w czasie trwania próby szczelności. Szczegóły badań szczelności przewodów kanalizacyjnych zawiera PN-92/B-10735. Próbę szczelności oraz odbiór robót prowadzić pod nadzorem użytkownika przyłączą oraz zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.

1.5.3. Przyłącze kanalizacji deszczowej

Przewidziano odprowadzenie wód opadowych i roztopowych powierzchni utwardzonych do instalacji kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w pobliżu istniejącej hali widowiskowo-sportowej. Wody opadowe z powierzchni dachu zdecydowano się odprowadzić odrębną instalacją do stawu zlokalizowanego w pobliżu projektowanego budynku.

Wody opadowe i roztopowe z nawierzchni utwardzonych na terenie projektowanego obiektu będą odprowadzane dzięki odpowiednio wyprofilowanej nawierzchni. Wody opadowe będą spływały poprzez typowe wpusty uliczne zaopatrzone w osadniki z kratą (gdzie zatrzymywane są zanieczyszczenia stałe, głównie mineralne jak piasek, ziemia itp.) i odprowadzone instalacją kanalizacji deszczowej z rury PVC-U.

Odprowadzenie wód deszczowych do studzienek kanalizacyjnych na terenie projektowanego obiektu odbywać się będzie przykanaliki bezciśnieniowe, wykonane z rur i łączników z PVC-U klasy S łączonych kielichowo z uszczelkami gumowymi. Jako studzienki rewizyjne zastosowano typowe betonowe studzienki D1000. Studzienki kanalizacyjne przykryć w miarę potrzeb włazami typu ciężkiego (w traktach jezdnych) lub włazami typu lekkiego (w rejonach nienarażonych na obciążenia). Jako wpusty uliczne zastosowano typowe studzienki betonowe D500 z zawiasem 50x50cm, osadnikiem i koszem długim na zanieczyszczenia.

Wody opadowe i roztopowe przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej skierowane zostały przez separator węglowodorów. Zaprojektowano separator węglowodorów zintegrowany z osadnikiem oraz z by-passem

Do oczyszczenia ścieków deszczowych ze związków ropopochodnych spływających do odbiornika przewidziano separator koalescencyjny o przepustowości 6,0dm³/s oraz 60,0dm³/s przez by-pass i redukcji węglowodorów ropopochodnych do poziomu < 5 mg/dm³.

Przepustowość dobrego separatora gwarantuje właściwe oczyszczenie wód opadowych i roztopowych. Zadaniem osadnika jest redukcja zawieszin oraz zabezpieczenie separatora koalescencyjnego przed bardzo szybkim jego zanieczyszczeniem (zapchaniem) lub wręcz uszkodzeniem. Sprawność osadnika wynosi ok. 50% redukcji frakcji drobnej dopływających zawieszin (zgodnie z PN-S-02204).

Eksplotacja separatora koalescencyjnego oraz osadnika powinna być zgodna z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi i DTR dostarczonej przez producenta urządzeń.

Szczegółowe rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej na planie sytuacyjnym.

Rozwiązania materiałowe

Założono wykonanie zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej z rur i kształtek z PVC-U klasy S. Jako studnie inspekcyjne zaprojektowano typowe studzienki betonowe o średnicy D1000mm

Zastosowane elementy

- Rury kielichowe z PVC-U klasy S, D160, 200, 250, 315, 500mm
- Kształtki kielichowe klasy S
- Elementy studni betonowych D1000– kinety wyposażone w złącza systemowe, kręgi betonowe, zwężki włazowe, pokrywy, włazy
- Separator węglowodorów Q_{nom}=6,0l/s oraz Q_{max}=60,0l/s

Badanie szczelności kanałów

Po wykonaniu instalacji kanalizacji deszczowej należy wykonać badanie szczelności położonych kanałów. Szczelność kanałów bada się na eksfiltrację i infiltrację. Dla przewodu z rur PVC nie powinien nastąpić ubytek wody (ścieków) w czasie trwania próby szczelności. Szczegóły badań szczelności przewodów kanalizacyjnych zawiera PN-92/B-10735. Próbę szczelności oraz odbiór robót prowadzić pod nadzorem użytkownika przyłączy oraz zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.

Zestawienie danych technicznych

Powierzchnia zlewni terenu wynosi 10256,57m². W skład odwadnianej zlewni wchodzi: powierzchnie zadaszone (dachy), utwardzone (drogi, parkingi, place, chodniki) oraz tereny nieutwardzone (tereny zielone).

a) Obliczenie wymaganej pojemności retencyjnej oraz dobór separatora – zlewnia odwadniana do istn. kanału deszczowego

W związku z odprowadzeniem wód opadowych z powierzchni utwardzonych do istniejącej czynnej instalacji kanalizacji deszczowej, w celu uniknięcia przeciążenia istn. kanału w projekcie przewidziano wykonanie retencji kanałowej przetrzymującej nadmiar wód i zrzućenie do istniejącej studni regulowanej za pomocą regulatora przepływu ilości wody na poziomie 10,0l/s.

Zestawienie powierzchni zlewni całkowitej

L.p.	Określenie powierzchni	Powierzchnia
		m ²
1	Powierzchnia utwardzona – płyty ażurowe	1197,41
2	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (chodniki)	772,17
3	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (droga wewnętrzna)	2326,94
4	Powierzchnia nieutwardzona (zielona)	3056,03

	Powierzchnia całkowita	7352,55
--	------------------------	---------

Całkowity bilans powierzchni wszystkich zlewni $F = 7352,55 \text{ m}^2$

Współczynniki spływu n dla poszczególnych powierzchni

$n_1 = 0,5$ powierzchnia utwardzona – płyty ażurowe

$n_2 = 0,8$ powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (chodnik)

$n_3 = 0,8$ powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (droga wewnętrzna)

$n_4 = 0,05$ powierzchnia nieutwardzona

Bilans powierzchni zredukowanych F_{zr}

Bilans powierzchni, z których zaprojektowano spływ grawitacyjny.

L.p.	Określenie powierzchni	Powierzchnia	Współczynniki spływu	Powierzchnia zredukowana
		m^2		m^2
1	Powierzchnia utwardzona – płyty ażurowe	1197,41	0,5	598,7
2	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (chodniki)	772,17	0,8	617,7
3	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (droga wewnętrzna)	2326,94	0,8	1861,6
4	Powierzchnia nieutwardzona (zielona)	3056,03	0,05	152,8
		7352,55		3230,8

Całkowity bilans powierzchni zredukowanej $F_{zr} = 3230,8 \text{ m}^2$

Obliczenie ilości wód deszczowych dla terenu zlewni

Maksymalną ilość wód deszczowych spływających z terenu zlewni obliczono na podstawie wzoru:

$$Q_{max} = q_m \cdot F \cdot \Psi \cdot \Phi \cdot t; \text{ m}^3$$

gdzie:

- Q_{max} - maksymalna ilość wód deszczowych; m^3 ;
- q_m - natężenie deszczu miarodajnego; $\text{m}^3/\text{s ha}$;
- F - powierzchnia zlewni ;ha;
- Ψ - współczynnik spływu;
- Φ - współczynnik opóźnienia;
- t - obliczeniowy czas trwania deszczu; s.

Obliczeniowy spływ wód deszczowych dla deszczu miarodajnego 15 minutowego służy jako podstawa do wymiarowania średnic i spadków kanałów deszczowych.

Natężenie deszczu miarodajnego Q

Zgodnie ze wzorem Błaszczyka intensywność deszczu nawalnego wynika z zależności :

$$Q = 470 \cdot \frac{\sqrt[3]{C}}{t^{0,67}} \cdot \frac{L}{s \cdot ha}$$

gdzie:

t - czas trwania deszczu miarodajnego,

H - średnia wysokość opadu H=600 mm/rok,

C - okres w latach, dla którego zdarza się deszcz o czasie trwania t i natężeniu:

Dla celów obliczeniowych przyjęto deszcze zdarzające się raz na 5 lat (C=5), i prawdopodobieństwo 20% , przy rocznym poziomie opadu 600 mm

Deszcz nawalny 15-minutowy

$$Q = 131,4 \text{ l/s ha}$$

Deszcz nawalny 30-minutowy

$$Q = 82,6 \text{ l/s ha}$$

Deszcz nawalny 45-minutowy

$$Q = 63,0 \text{ l/s ha}$$

Deszcz nawalny 60-minutowy

$$Q = 51,9 \text{ l/s ha}$$

Obliczenie maksymalnej ilości wód deszczowych dla deszczu nawalnego

$$Q_{max} = q_m \cdot F_{zr} \cdot i \text{ l/s}$$

Zestawienie odpływów dla deszczu nawalnego

L.p.	Określenie spływu wód deszczowych z powierzchni	15-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]	30-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]	45-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]	60-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]
1	Powierzchnia utwardzona – płyty ażurowe	7,87	4,95	3,77	3,11
2	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (chodniki)	8,12	5,10	3,89	3,21
3	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (droga wewnętrzna)	24,46	15,38	11,73	9,66
4	Powierzchnia nieutwardzona (zielona)	2,01	1,26	0,96	0,79
	Powierzchnia całkowita	42,46	26,7	20,4	16,8

$$Q_{max} = 42,46 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Minimalna wymagana objętość retencyjna dla 15 minutowego deszczu nawalnego i jednoczesnym odpływie 10,0l/s:

$$V_{min.} = (42,46 - 10,0) \times (15 \times 60 \text{ s}) = 32,46 \times 900 \text{ s} = \mathbf{29,2 \text{ m}^3}$$

Zaprojektowano retencję kanałową z rury PVC-U o średnicy 500mm i długości 151,6mb o pojemności:

$$V_{D500} = 3,14 \times 0,25^2 \times 151,6 = 0,19625 \times 151,6 = \mathbf{29,75 \text{ m}^3}$$

Dobór separatora węglowodorów

W projekcie technicznym dobrano separator węglowodorów zintegrowany z osadnikiem piasku oraz z by-passem o przepustowość 6,0 l/s oraz przez by-pass 60 l/s.

Przepustowość hydrauliczna separatora

Bilans powierzchni zredukowanej

$$F_{zr} = 3230,8 \text{ m}^2$$

Maksymalną ilość wód deszczowych spływających z terenu obiektu obliczono na podstawie wzoru:

$$Q_{\max} = q_m \times F_{zr} \text{ (dm}^3/\text{s ha)}$$

gdzie:

Q_{\max} - maksymalna ilość wód deszczowych;

q_m - natężenie deszczu miarodajnego;

F_{zr} - zredukowana powierzchnia zlewni;

$$Q_{\max} = 131,4 \text{ l/s ha} \times 0,32308 \text{ m}^2 = 42,45 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max} = 42,45 \text{ l/s} < Q_{\text{sep}} = 60,0 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max} < Q_{\max \text{ sep}}$$

Nominalna ilość wód deszczowych spływających z terenu obiektu obliczono na podstawie wzoru:

$$Q_{\text{nom}} = q_{\text{nom}} \times F_{zr} \text{ (dm}^3/\text{s ha)}$$

gdzie:

Q_{nom} - nominalna ilość wód deszczowych,

q_{nom} - natężenie deszczu miarodajnego; (zgodnie z Rozp. Ministra Środowiska $Q = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$);

F_{zr} - zredukowana powierzchnia zlewni;

$$Q_{\text{nom}} = 15,0 \text{ l/s ha} \times 0,32308 \text{ m}^2 = 4,84 \text{ (dm}^3/\text{s ha)}$$

$$Q_{\text{nom}} = 4,84 < Q_{\text{nom sep}} = 6,0 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{nom}} < Q_{\text{nom sep}}$$

Z obliczeń wynika iż zastosowany w projekcie separator węglowodorów został dobrany poprawnie.

b) Zestawienie powierzchni zlewni – zlewnia odwadniana do stawu

L.p.	Określenie powierzchni	Powierzchnia
		m ²
1	Powierzchnia zadaszona	2904,02
	Powierzchnia całkowita	2904,02

Całkowity bilans powierzchni wszystkich zlewni $F = 2904,02 \text{ m}^2$

Współczynniki spływu n dla poszczególnych powierzchni

$n_1 = 0,9$ powierzchnia zadaszona

Bilans powierzchni zredukowanych F_{zr}

Bilans powierzchni, z których zaprojektowano spływ grawitacyjny.

L.p.	Określenie powierzchni	Powierzchnia	Współczynniki spływu	Powierzchnia zredukowana
		m ²		m ²
1	Powierzchnia zadaszona	2904,02	0,9	2613,6
		2904,02		2613,6

Całkowity bilans powierzchni zredukowanej $F_{zr} = 2613,6 \text{ m}^2$

Obliczenie ilości wód deszczowych dla terenu zlewni

Maksymalną ilość wód deszczowych spływających z terenu zlewni obliczono na podstawie wzoru:

$$Q_{\max} = q_m \cdot F \cdot \Psi \cdot \Phi \cdot t; \text{ m}^3$$

gdzie:

Q_{\max}	- maksymalna ilość wód deszczowych; m ³ ;
q_m	- natężenie deszczu miarodajnego; m ³ /s ha;
F	- powierzchnia zlewni ;ha;
Ψ	- współczynnik spływu;
Φ	- współczynnik opóźnienia;
t	- obliczeniowy czas trwania deszczu; s.

Obliczeniowy spływ wód deszczowych dla deszczu miarodajnego 15 minutowego służy jako podstawa do wymiarowania średnic i spadków kanałów deszczowych.

Natężenie deszczu miarodajnego Q

Zgodnie ze wzorem Błaszczyka intensywność deszczu nawalnego wynika z zależności :

$$Q = 470 \cdot \frac{\sqrt[3]{C}}{t^{0,67}} \cdot \frac{L}{s \cdot ha}$$

gdzie:

- t - czas trwania deszczu miarodajnego,
H - średnia wysokość opadu H=600 mm/rok,
C - okres w latach, dla którego zdarza się deszcz o czasie trwania t i natężeniu:

Dla celów obliczeniowych przyjęto deszcze zdarzające się raz na 5 lat (C=5), i prawdopodobieństwo 20% , przy rocznym poziomie opadu 600 mm

Deszcz nawalny 15-minutowy

$$Q = 131,4 \text{ l/s ha}$$

Deszcz nawalny 30-minutowy

$$Q = 82,6 \text{ l/s ha}$$

Deszcz nawalny 45-minutowy

$$Q = 63,0 \text{ l/s ha}$$

Deszcz nawalny 60-minutowy

$$Q = 51,9 \text{ l/s ha}$$

Obliczenie maksymalnej ilości wód deszczowych dla deszczu nawalnego

$$Q_{\max} = q_m \cdot F_{zr} \text{ l/s}$$

Zestawienie odpływów dla deszczu nawalnego

L.p.	Określenie spływu wód deszczowych z powierzchni	15-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]	30-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]	45-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]	60-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]
1	Powierzchnia zadaszona	34,34	21,59	16,47	13,56
	Powierzchnia całkowita	34,34	21,59	16,47	13,56

$$Q_{\max} = 34,34 \text{ dm}^3/\text{s}$$

c) Zestawienie powierzchni zlewni - całkowita powierzchnia działki

L.p.	Określenie powierzchni	Powierzchnia
		m ²
1	Powierzchnia zadaszona	2904,02
2	Powierzchnia utwardzona – płyty ażurowe	1197,41
3	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia	772,17

	betonowa (chodniki)	
4	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (droga wewnętrzna)	2326,94
5	Powierzchnia nieutwardzona (zielona)	3056,03
	Powierzchnia całkowita	10256,57

Całkowity bilans powierzchni wszystkich zlewni $F = 10256,57,0 \text{ m}^2$

Współczynniki spływu n dla poszczególnych powierzchni

$n_1 = 0,9$ powierzchnia zadaszona

$n_2 = 0,5$ powierzchnia utwardzona – płyty ażurowe

$n_3 = 0,8$ powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (chodnik)

$n_4 = 0,8$ powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (droga wewnętrzna)

$n_5 = 0,05$ powierzchnia nieutwardzona

Bilans powierzchni zredukowanych F_{zr}

Bilans powierzchni, z których zaprojektowano spływ grawitacyjny.

L.p.	Określenie powierzchni	Powierzchnia	Współczynniki spływu	Powierzchnia zredukowana
		m^2		m^2
1	Powierzchnia zadaszona	2904,02	0,9	2613,6
2	Powierzchnia utwardzona – płyty ażurowe	1197,41	0,5	598,7
3	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (chodniki)	772,17	0,8	617,7
4	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (droga wewnętrzna)	2326,94	0,8	1861,6
5	Powierzchnia nieutwardzona (zielona)	3056,03	0,05	152,8
		10256,57		5844,4

Całkowity bilans powierzchni zredukowanej $F_{zr} = 5844,4 \text{ m}^2$

Obliczenie ilości wód deszczowych dla terenu zlewni

Maksymalną ilość wód deszczowych spływających z terenu zlewni obliczono na podstawie wzoru:

$$Q_{max} = q_m \cdot F \cdot \Psi \cdot \Phi \cdot t; \text{ m}^3$$

gdzie:

- Q_{max} - maksymalna ilość wód deszczowych; m^3 ;
- q_m - natężenie deszczu miarodajnego; $\text{m}^3/\text{s ha}$;
- F - powierzchnia zlewni ;ha;
- Ψ - współczynnik spływu;
- Φ - współczynnik opóźnienia;
- t - obliczeniowy czas trwania deszczu; s.

Obliczeniowy spływ wód deszczowych dla deszczu miarodajnego 15 minutowego służy jako podstawa do wymiarowania średnic i spadków kanałów deszczowych.

Natężenie deszczu miarodajnego Q

Zgodnie ze wzorem Błaszczyka intensywność deszczu nawalnego wynika z zależności :

$$Q = 470 \cdot \frac{\sqrt[3]{C}}{t^{0,67}} \cdot \frac{I}{s \cdot ha}$$

gdzie:

t - czas trwania deszczu miarodajnego,

H - średnia wysokość opadu H=600 mm/rok,

C - okres w latach, dla którego zdarza się deszcz o czasie trwania t i natężeniu:

Dla celów obliczeniowych przyjęto deszcze zdarzające się raz na 5 lat (C=5), i prawdopodobieństwo 20% , przy rocznym poziomie opadu 600 mm

Deszcz nawalny 15-minutowy

$$Q = 131,4 \text{ l/s ha}$$

Deszcz nawalny 30-minutowy

$$Q = 82,6 \text{ l/s ha}$$

Deszcz nawalny 45-minutowy

$$Q = 63,0 \text{ l/s ha}$$

Deszcz nawalny 60-minutowy

$$Q = 51,9 \text{ l/s ha}$$

Obliczenie maksymalnej ilości wód deszczowych dla deszczu nawalnego

$$Q_{max} = q_m \cdot F_{zr} \cdot l/s$$

Zestawienie odpływów dla deszczu nawalnego

L.p.	Określenie spływu wód deszczowych z powierzchni	15-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]	30-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]	45-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]	60-min deszczu nawalnego [dm ³ /s]
1	Powierzchnia zadaszona	34,34	21,59	16,47	13,56
2	Powierzchnia utwardzona – płyty ażurowe	7,87	4,95	3,77	3,11
3	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (chodniki)	8,12	5,10	3,89	3,21
4	Powierzchnia utwardzona – nawierzchnia betonowa (droga wewnętrzna)	24,46	15,38	11,73	9,66
5	Powierzchnia nieutwardzona (zielona)	2,01	1,26	0,96	0,79
	Powierzchnia całkowita	76,8	48,3	36,8	30,3

$$Q_{max} = 76,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

1.5.4. Wytyczne realizacji robót ziemnych

Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, trasa kanału powinna być wytyczona przez uprawnionych geodetów.

W projekcie przewidziano mechaniczne wykonywanie robót ziemnych koparkami.

Jedynie w miejscach skrzyżowań wykopu liniowego z istniejącym uzbrojeniem i w pobliżu pni drzew roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

Odkryte uzbrojenie należy na czas prowadzenia robót zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Wykopy należy wykonywać jako ciągłe o ścianach pionowych z pełnym szalowaniem ścian wypraskami stalowymi lub stalowymi szalunkami płytowymi ze stalowymi rozporami.

Dno wykopu powinno być równe, pozbawione kamieni i grud oraz wykonane z projektowanym spadkiem.

Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie około 20cm wyższym od rzędnej projektowanej, niezależnie od rodzaju gruntu a następnie pogłębić ręcznie do właściwej głębokości.

Wykonując wykopy przy pomocy sprzętu zmechanizowanego nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowanej głębokości.

W warunkach ruchu ulicznego należy przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub pojazdów.

Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości co najmniej 1.6m, a w nocy oznakowany światłami ostrzegawczymi.

Roboty montażowe

Na dnie wykopu wyrównanym do projektowanego spadku kanału należy ułożyć podsypkę piaskową o grubości 15 cm. Materiał podłoża powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 20mm
- nie może być zmrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Miejsca przypadkowego przegłębienia wykopu należy zasypać piaskiem użytym do podsypki, a piasek ten zagęścić mechanicznie.

Kanał po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej ¼ obwodu.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią polietylenową w celu zabezpieczenia przed dostępem piasku do uszczelki.

Montaż przewodów z PVC można prowadzić przy temperaturze otoczenia od 0 do 30°C. Zaleca się prowadzenie robót montażowych w temp. nie niższej niż 5 C.

Zasypywanie wykopów

Do zasypywania wykopów należy przystąpić po odbiorze rurociągu przez Inspektora Nadzoru.

Wykop zasypać piaskiem zagęszczając warstwami do wskaźnika $I_s=1$

Zasypka wykopu składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki
- warstwy wypełniającej – zasypki.

Obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę. Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości co najmniej 30 cm ponad wierzch rury.

Uzupełnianie obsypki wzdłuż rury należy wykonywać podając grunt z najmniejszej możliwej wysokości.

Niedopuszczalne jest spuszczenie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rurę.

Zagęszczanie każdej warstwy obsypki należy tak wykonać aby rura miała odpowiednie podparcie po bokach.

Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczane ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury. Po wypełnieniu wykopu do ½ wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw obsypki powinno przebiegać w kierunku od ścian wykopu do rury.

Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero gdy nad jej wierzchem została wykonana warstwa obsypki o grubości co najmniej 30 cm.

Dalsze zasypywanie wykopu może być wykonywane gruntem rodzimym/ jeśli nadaje się do zagęszczania/ lub piaskiem dowiezionym bez ograniczeń uziarnienia.

Zasypywany wykop powinien być zagęszczany warstwami co 30 cm aż do powierzchni terenu.

1.5. Uwagi końcowe

- Miejsce wykonywania robót zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami poprzez odpowiednie oznakowanie, ustawienie barier i oświetlenie na okres nocy.
- Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II , oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami w zakresie BHP.

Projektant:

mgr inż. Maciej Cyba

Oświadczenie :

Wymaga się stosowania przez wykonawców materiałów, urządzeń i wyrobów dopuszczonych do stosowania i spełniających wymogi wynikające z obowiązujących norm i przepisów (w tym również Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004). Dopuszcza się stosowania innych niż przyjęte w dokumentacji systemów i urządzeń i materiałów pod warunkiem zamiany ich na równoważne lub lepsze.

Projektant:

mgr inż. Maciej Cyba

Oświadczenie :

Oświadczam że powyższy projekt wykonawczy przyłączy i zewnętrznych instalacji wod-kan dla projektowanej krytej pływalni w Kępnie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Maciej Cyba