

Rysunek 1:
Plan sytuacyjny OŚ

Założenia rysunku

Plan sytuacyjny przedstawia rzut z góry terenu projektowanej oczyszczalni ścieków. Wykonywany w skali 1:500 powinien w sposób wyraźny i przejrzysty przedstawiać urządzenia ciągu ściekowego i osadowego wraz z urządzeniami i budynkami towarzyszącymi, a także innymi elementami niezbędnymi do funkcjonowania obiektu.

Jakie warunki powinien spełniać dobrze wykonany rysunek:

- MUSI być wykonany w zadanej skali
- przedstawia układ technologiczny zgodny z częścią obliczeniową
- przedstawia wszystkie wymagane elementy w sposób przejrzysty i czytelny (grubość, rodzaje linii czy też kolory)
- przedstawia istotne dla układu technologicznego sieci podziemne (przepływ ścieków, odcieków, osadu, gazu fermentacyjnego itd.)

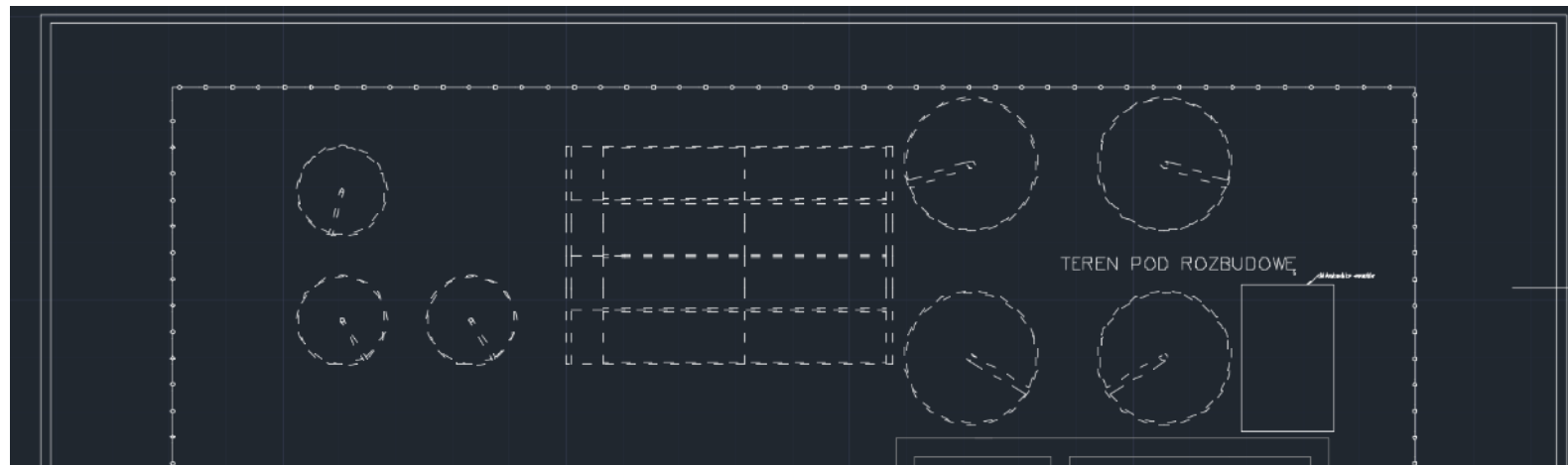
Teren OŚ

Teren OŚ otoczony jest ogrodzeniem z zaznaczoną bramą wjazdową i drogami zakładowymi, które umożliwiają dojazd pojazdów obsługi do wszystkich budynków i urządzeń technicznych. Umieszczenie poszczególnych elementów powinno być ergonomiczne w punktu widzenia prowadzonych procesów, a wykorzystanie dostępnej przestrzeni jak najbardziej zoptymalizowane.

Obok terenu OŚ powinien być zaznaczony odbiornik ścieków oczyszczonych (rzeka).

Na terenie oczyszczalni powinien być przewidziany teren przeznaczony pod rozbudowę obiektu (min. miejsce na 1 dodatkowy blok biologiczny z osadnikami (przykład na obrazku)).

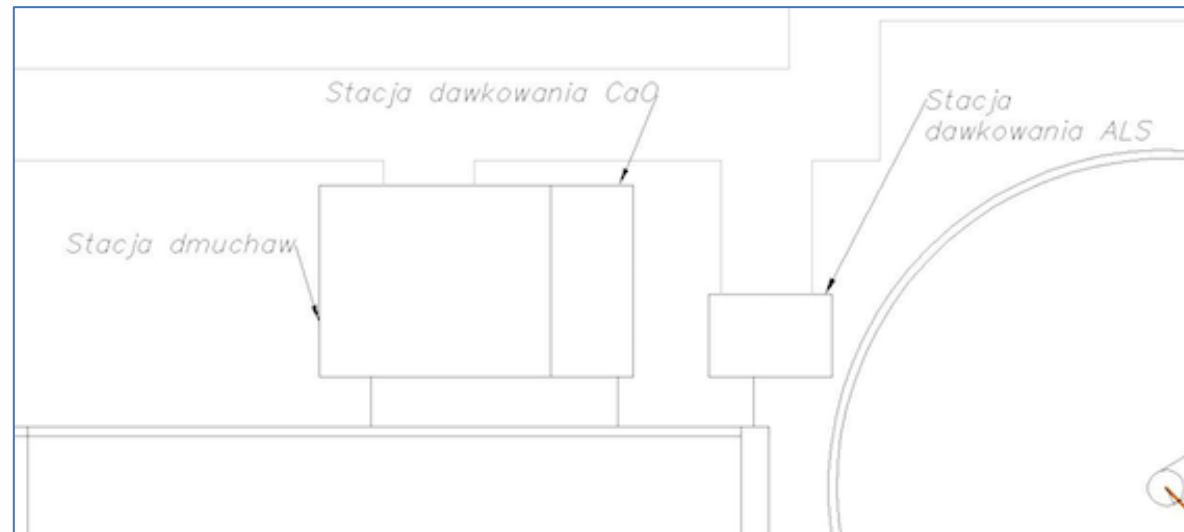
Teren pod rozbudowę wraz z ogrodzeniem



Obiekty towarzyszące

Poza elementami uwzględnianymi w części obliczeniowej należy umiejscowić niezbędne elementy:

- Portiernię
- Budynek administracyjny
- Warsztat
- Urządzenia i budynki niezbędne do funkcjonowania układu technologicznego (stacja dmuchaw, instalacje do dawkowania: źródła węgla, PIX, węgla organicznego, związków mineralnych, stacja pomiarowa, pompownia przewałowa, magazyny itd.). Minimum to instalacje i budynki wymienione w części obliczeniowej, jednak wyższy poziom szczegółowości zależy od Państwa i będzie pozytywnie wpływał na ocenę rysunku. Zamieszczone instalacje do dawkowania poszczególnych substancji muszą być zgodne z obliczeniami i ich rolą w układzie!



Sieci podziemne

Rysunek musi uwzględniać minimum 5 instalacji wykorzystywanych w układzie technologicznym:

- Ścieki
- Osady
- Odcieki
- Gaz fermentacyjny
- Sprężone powietrze

Oczywiście można wprowadzić odpowiedni podział tych kategorii (np. osad wstępny, nadmierny, przefermentowany itd.). Podłączenie poszczególnych budynków i urządzeń powinien w logiczny sposób odzwierciedlać ich rolę, a także (jeżeli to możliwe uwzględniając charakterystykę rysunku) ukazywać miejsce doprowadzenia/odbioru medium (np. osadniki, blok biologiczny, układ napowietrzania).

Poziom szczegółowości oraz ewentualne uwzględnienie innych sieci zależy od Państwa

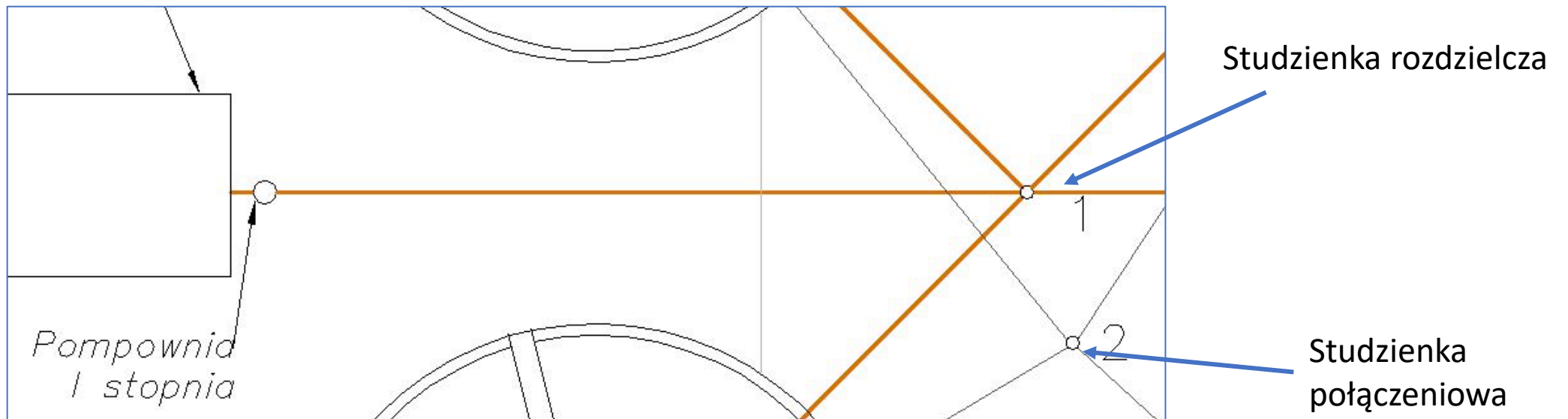


Zaznaczamy wykorzystując różne rodzaje linii lub kolorami zamieszczając odpowiednią legendę

Studzienki i pompownie

Miejsca łączenia/rozdziału strumieni ścieków czy osadów znajdują się w studzienkach połączeniowych (rozdzielczych) lub pompowniach. Oba z tych urządzeń powinny być zaznaczone wraz z sieciami, dodatkowo w przypadku pompowni należy uwzględnić opis (np. pompownia osadów zmieszanych, pompownia pierwszego stopnia itd.).

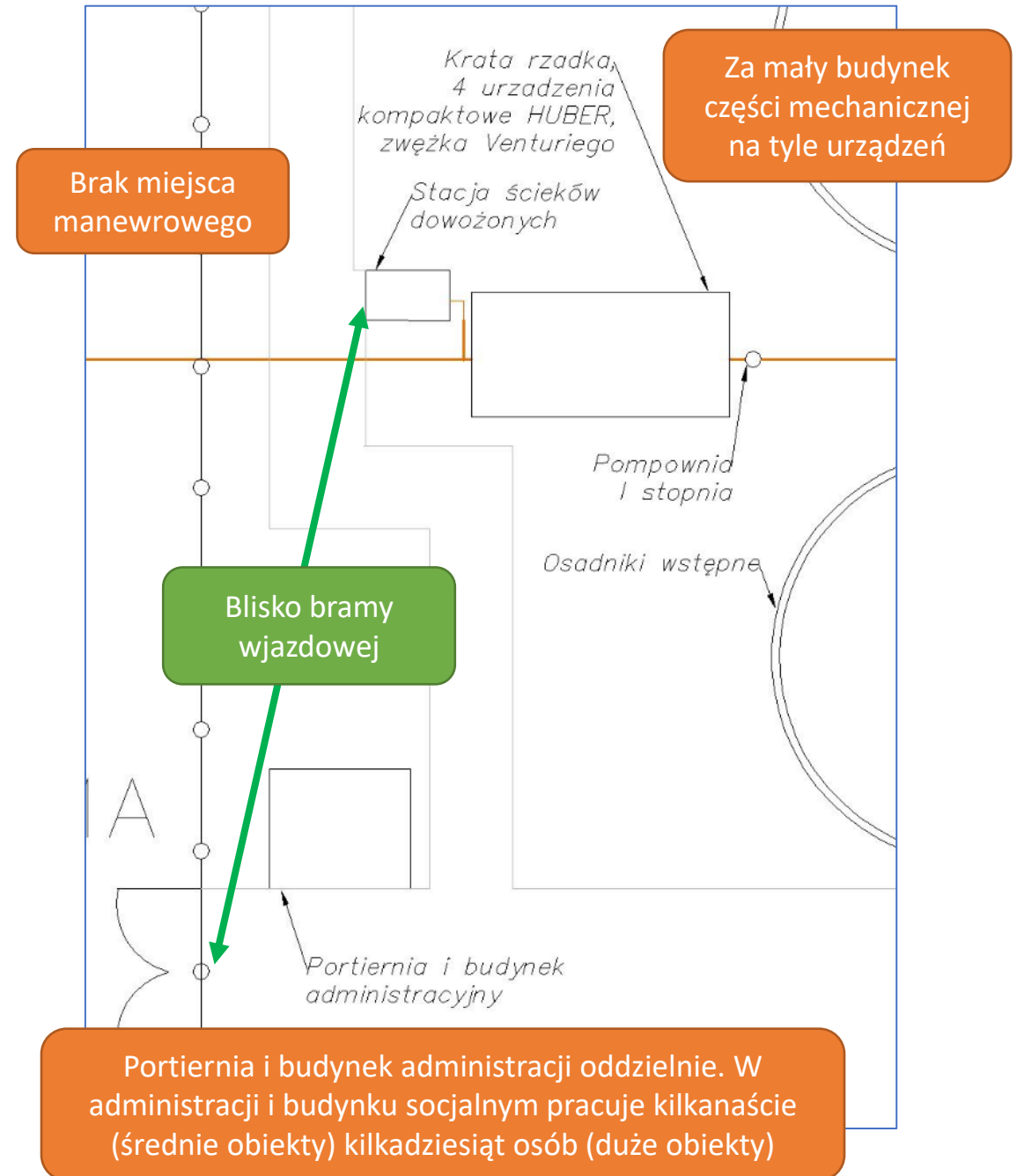
Pompownie umieszczamy w miejscach gdzie wymagane jest podniesienie ciśnienia medium. W ciągu ściekowym stosujemy maksymalnie 2 pompownie, w przypadku ciągu osadowego konieczny jest odbiór osadu z osadników za pomocą pomp, a także w celu doprowadzania osadu zmieszanego do WKF. Studzienki powinny mieć jeden rozmiar (zależny od Państwa), a pompownie powinny mieć średnicę 200% średnicy studzienki. Poniżej przykład



Ciąg ściekowy – część mechaniczna

Kratę rzadką, kompakt umieszczamy w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków. Tuż za nim (lub w nim) znajduje się zwężka pomiarowa. Poziom szczegółowości poszczególnych elementów zależy od Państwa (pamiętajmy o odpowiednich gabarytach i proporcjach).

Przed kratą rzadką ze ściekami z sieci kanalizacyjnej mieszają się ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi: należy przewidzieć umiejscowienie stacji zlewczej ścieków dowożonych z dogodnym dojazdem i przestrzenią manewrową dla pojazdów dowożących ścieki. Powinna ona być umiejscowiona w miarę blisko wjazdu na teren OŚ aby uniknąć ruchu pojazdów „z zewnątrz” po terenie zakładu.

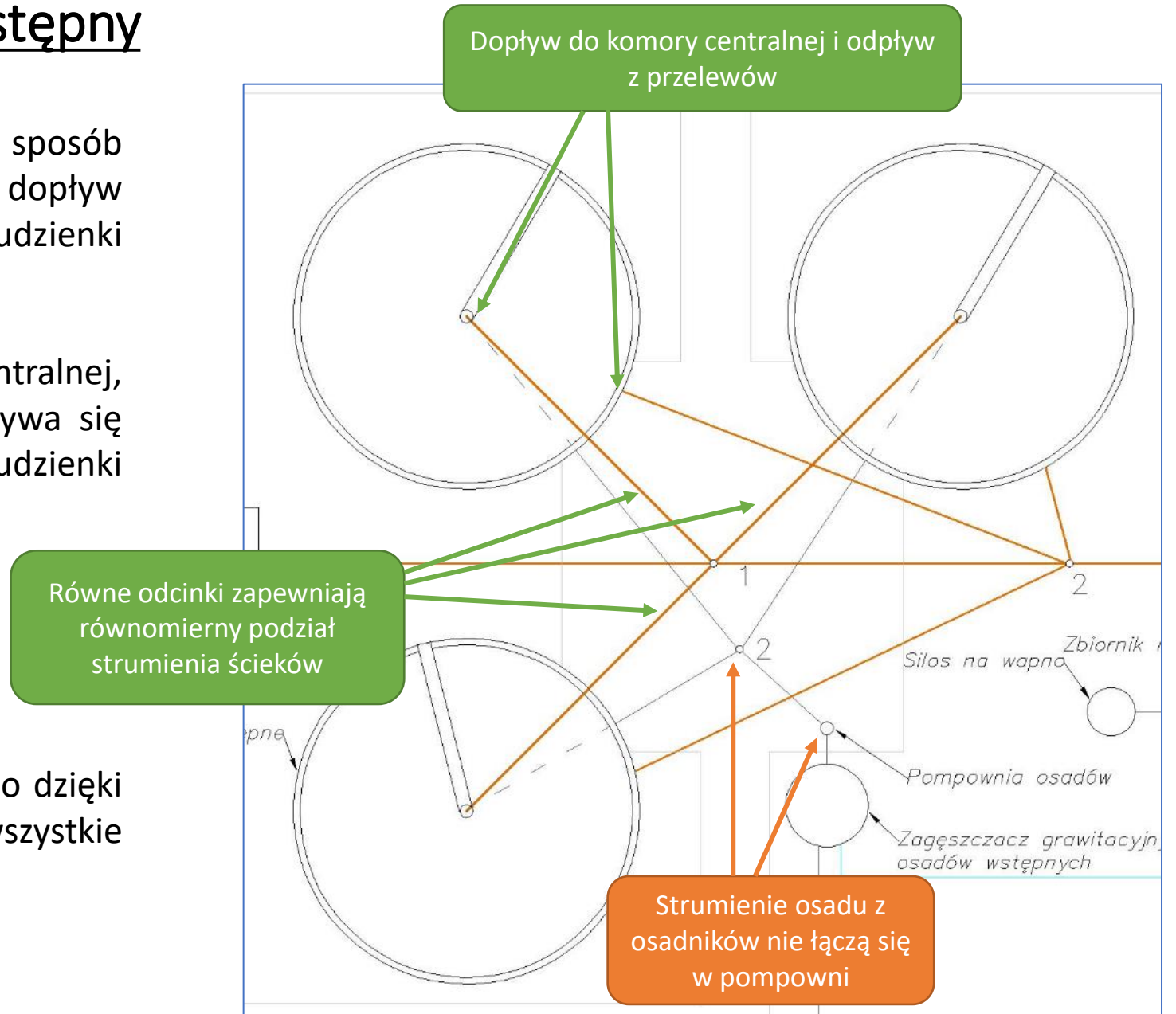


Ciąg ściekowy – osadnik wstępny

Osadniki wstępne rozmieszczamy w sposób umożliwiający równomierny, grawitacyjny dopływ ścieków mechanicznie oczyszczonych ze studzienki rozdzielczej.

Ścieki doprowadzane są do komory centralnej, natomiast odbiór sklarowanych ścieków odbywa się przez przelewy skąd płyną do studzienki połączeniowej i dalej do części biologicznej.

Osad wstępny odbierany jest z leja osadowego dzięki pracy pompy (jedna pompownia na wszystkie osadniki).

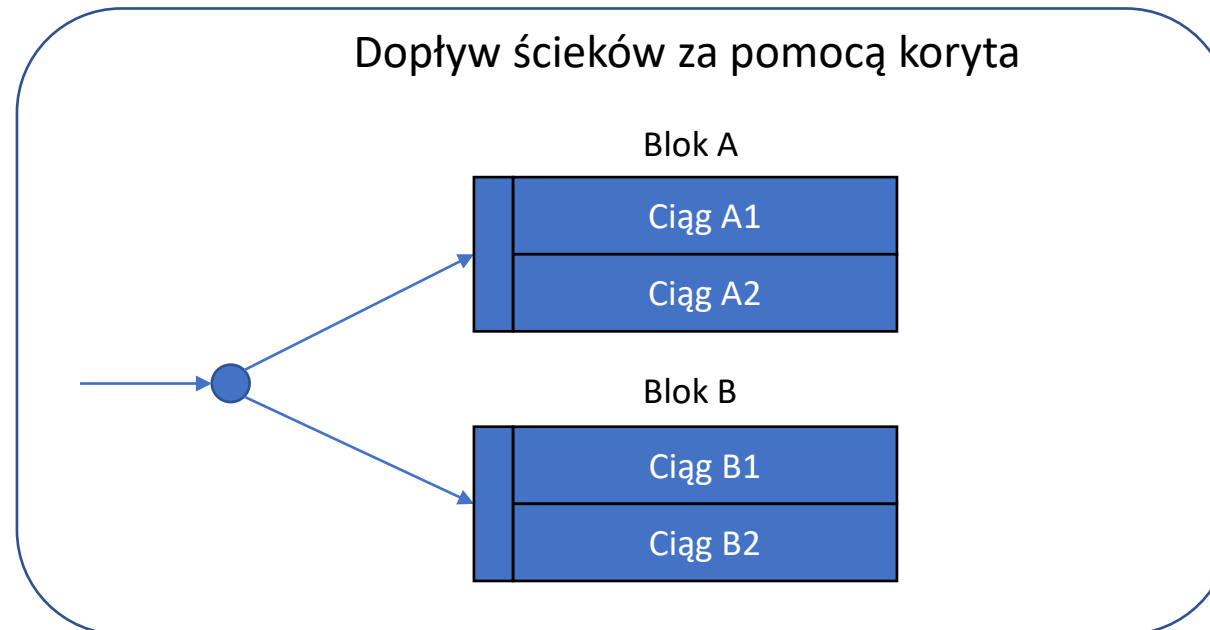


Ciąg ściekowy – blok biologiczny

W przypadku bloku biologicznego znamy jego wymiary na podstawie przeprowadzonych obliczeń. Poszczególne bloki biologiczne (blok = 2 ciągi) mogą być niezależnymi obiektami – nie muszą być rysowane jako jeden. Zaznaczamy podział na poszczególne komory reaktora zgodnie z ich wymiarami. Nie rysujemy mieszadeł i systemu napowietrzania, wyłącznie elementy betonowe. Kanał recyrkulacji azotanów powinien mieć 1m szerokości i być umiejscowiony po obu stronach pojedynczego ciągu.

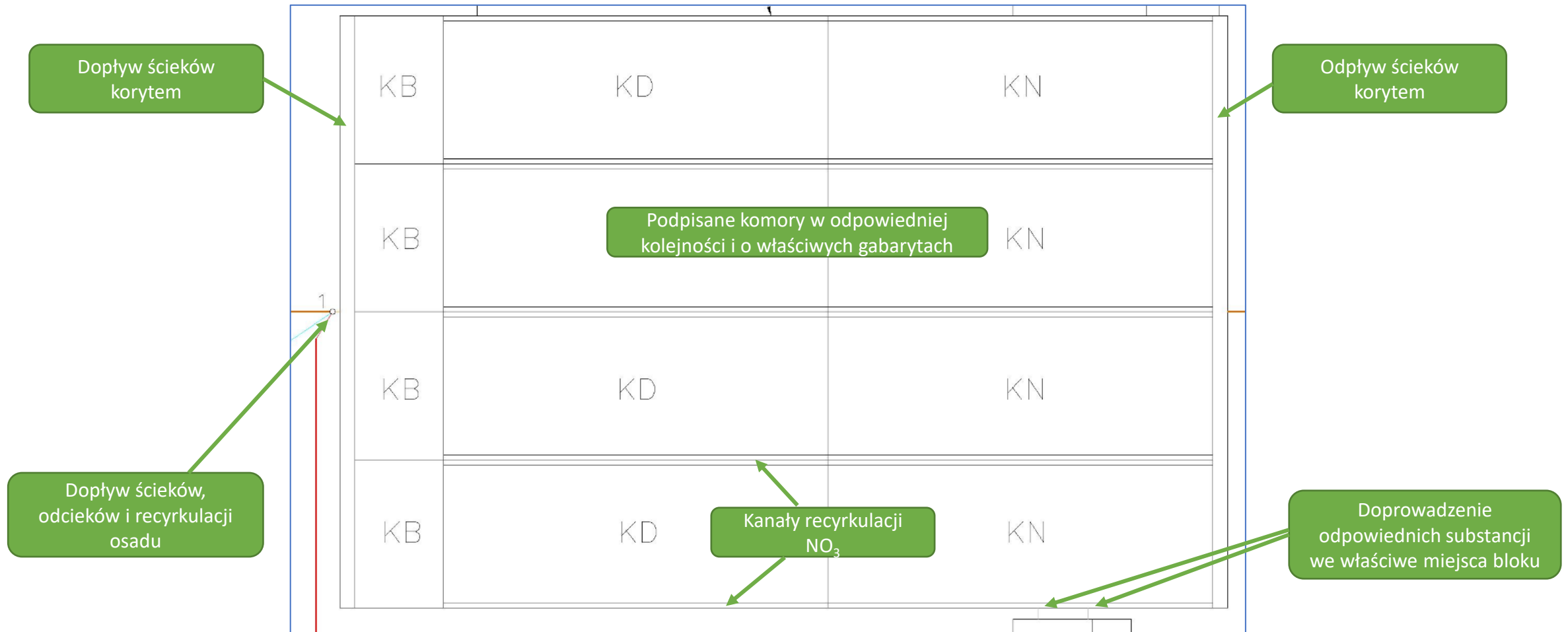
W odpowiednich miejscach reaktora biologicznego doprowadzone muszą być instalacje dozujące jak również sprężone powietrze.

Istotną kwestią jest zapewnienie równomiernego dopływu ścieków do bloku biologicznego.



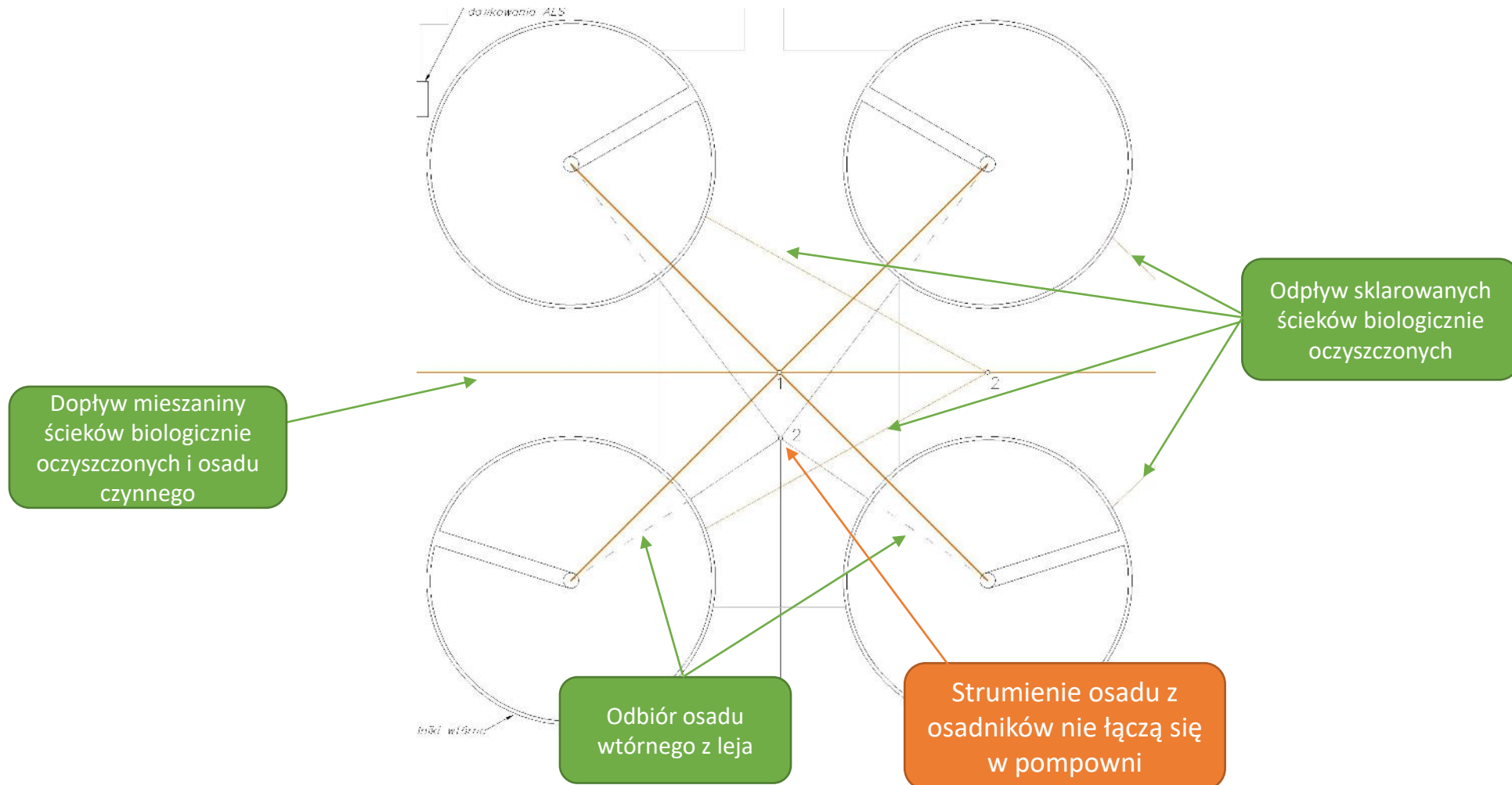
Ciąg ściekowy – blok biologiczny

Poniższy przykład przedstawia 2 bloki (po 2 ciągi) połączone w jeden obiekt z dopływem i odpływem korytami przelewowymi



Ciąg ściekowy – osadnik wtórny

Osadniki wtórne swoją konstrukcją przypominają osadniki wstępne. Również zasady ich rozmieszczenia i podłączenia są takie same.



Ciąg ściekowy – stacja pomiarowa, pompownia przewałowa, odbiornik.

Sklarowane ścieki biologicznie oczyszczone z osadników przepływają przez stację kontrolno-pomiarową, której celem jest pomiar parametrów ścieków zrzucanych do odbiornika w celu kontroli efektywności pracy układu technologicznego.

Ponadto, na wykonanego podstawie profilu przez ciąg ściekowy określają Państwo potrzebę budowy pompowni przewałowej chroniącej OŚ przez zalaniem podczas wysokiego stanu wody w odbiorniku – jeżeli taka sytuacja może nastąpić uwzględniamy ten obiekt na planie sytuacyjnym. Obydwa obiekty zaznaczamy schematycznie na rysunku, z zachowaniem rozsądnych proporcji.

Końcowym elementem części ściekowej jest doprowadzenie rurociągu ścieków oczyszczonych do odbiornika (rzeki).

Ciąg osadowy – informacje

Ciąg osadowy tworzą urządzenia mające na celu przeróbkę i stabilizację osadów powstających w procesie oczyszczania ścieków (wstępnych i nadmiernych), a także sieć rurociągów i armatury, którymi te strumienie są przesyłane pomiędzy poszczególnymi obiektami. Na potrzeby projektu do tej kategorii zaliczamy również elementy gospodarki gazowej.

Proszę pamiętać o rysowaniu poszczególnych obiektów zgodnie z ich gabarytami (tam gdzie było to określane lub podane w kartach katalogowych). Należy pamiętać o podłączeniu urządzeń zmniejszających uwodnienie przerabianego osadu do kanalizacji zakładowej gromadzącej odcieki, które po oczyszczeniu w procesie deamonifikacji zwracane są ciągu ściekowego (przed blokiem biologicznym).

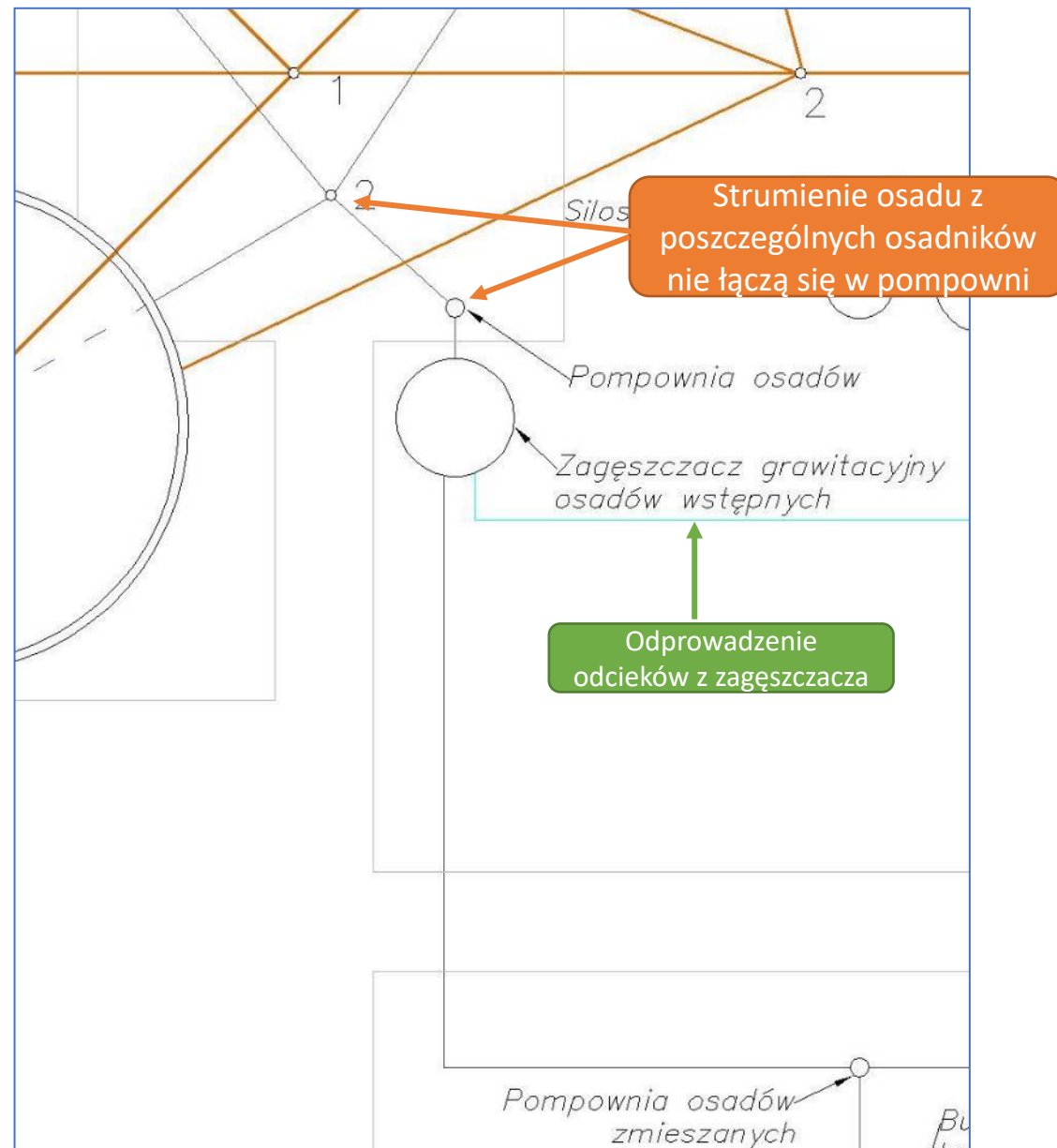
W projektowanym układzie zakładamy rozmieszczenie zarówno zagęszczarek mechanicznych jak i urządzeń do odwadniania osadu w jednym budynku (z zaznaczeniem podziału na zagęszczanie i odwadnianie wraz z właściwym podłączeniem strumieni osadu).

Szczególną uwagę przy planowaniu rozmieszczenia poszczególnych urządzeń należy zwrócić przy projektowaniu obiektów produkcji, przeróbki i magazynowania gazu fermentacyjnego z uwagi na zagrożenia wynikające z jego palności i wybuchowości – obiekty te powinny nie znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie przebywania ludzi i obiektów wymagających stałej obsługi.

Z uwagi na wywóz poza teren OŚ osadu odwodnionego, stacja mechanicznego odwadniania osadu przefermentowanego powinna mieć zapewniony wygodny wyjazd z terenu zakładu jak również odpowiedniej wielkości plac manewrowy dla samochodów ciężarowych.

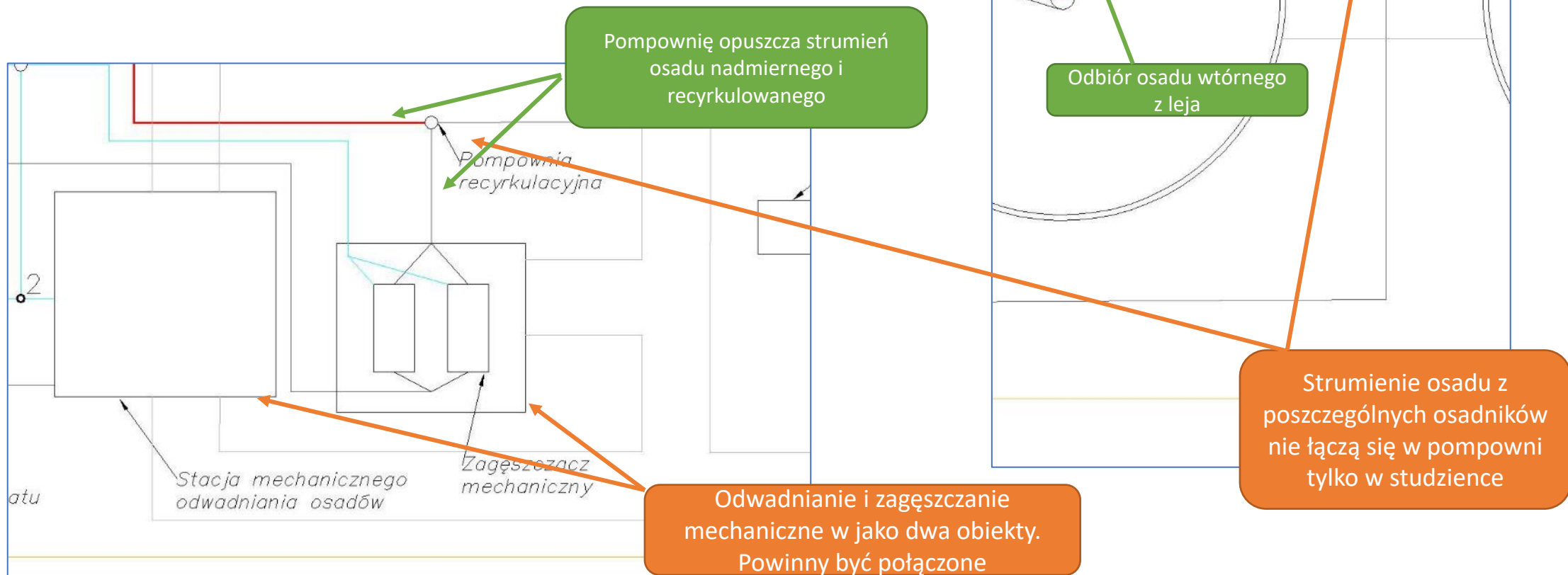
Ciąg osadowy – osad wstępny

Osad wstępny gromadzony jest na dnie leja osadowego osadników wstępnych, skąd następnie jest odpompowywany do zagęszczaczy grawitacyjnych. Następnie jest on mieszany ze strumieniem osadu nadmiernego i trafia do procesu stabilizacji.



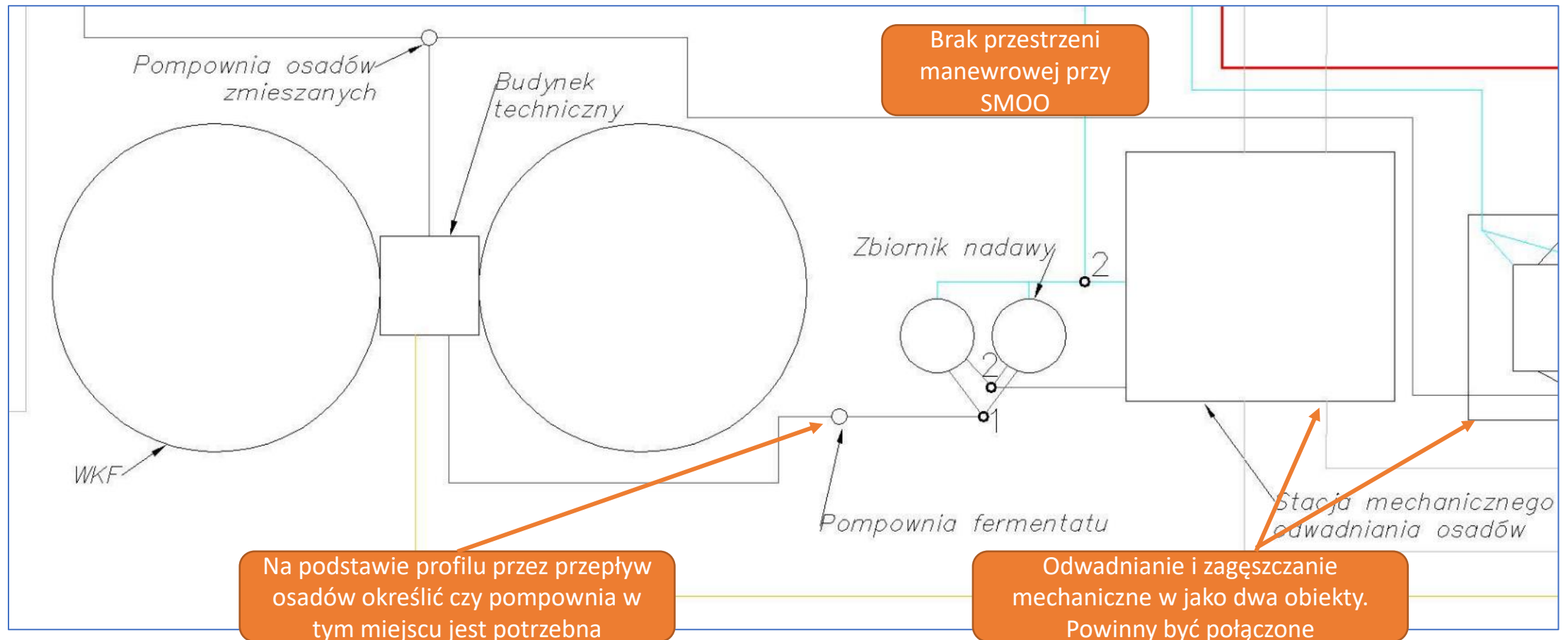
Ciąg osadowy – osad wtórny

Osad wtórny gromadzony jest na dnie leja osadowego osadników wtórnych, skąd następnie jest jako osad recykulowany przed blok biologiczny. Pompownię recykulatu opuszcza również strumień osadu nadmiernego, który kierowany jest do mechanicznego odwadniania w zagęszczarkach dobranych w części obliczeniowej. Po mechanicznym zagęszczeniu miesza się on z osadem wstępnym w pompowni osadu zmieszanego, skąd później trafiają do procesu stabilizacji.



Ciąg osadowy – osad wtórny

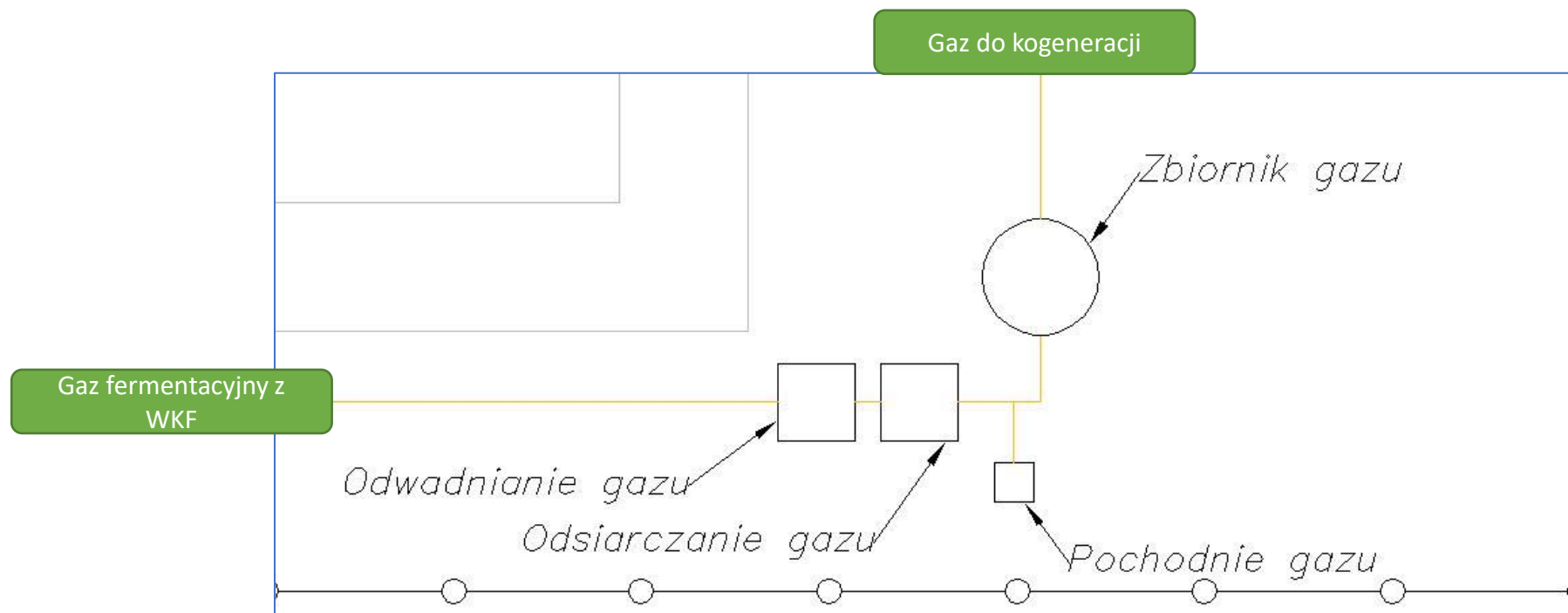
Osad wstępny i nadmierny po zagęszczeniu mieszają się w pompowni osadów zmieszanych, skąd przez budynek techniczny trafiają do WKF. Osad przefermentowany kierowany jest w zbiornikach nadawy przed procesem odwadniania celem jego odgazowania. Przefermentowany osad jest wywożony ciężarówkami poza teren OŚ.



Ciąg osadowy – zagospodarowanie gazu fermentacyjnego

Poza stabilizacją osadów, proces fermentacji w wydzielonych komorach umożliwia ujmowanie i odzysk energii z powstającego gazu fermentacyjnego poprzez jego spalanie w kogeneratorach. Przed spalaniem, gaz z WKF musi być jednak poddany procesom odwadniania i odsiarczania. Dodatkowo, układ technologiczny wyposażony jest w zbiornik do jego magazynowania, a także pochodnię umożliwiającą spalanie jego nadmiaru.

Proszę pamiętać o zachowaniu odpowiednich odległości pomiędzy obiektami z uwagi na ryzyko wybuchu. Zalecane 50-75m od pozostałych obiektów.



Rysunek 2:

Profile po drodze przepływu ścieków
oraz osadów

Założenia rysunku

Zaczynając rysować profil należy pamiętać o skali: 1:100/500. 100 odnosi się do rzędnych, natomiast 500 odnosi do odległości pomiędzy urządzeniami – takimi samymi jak na planie sytuacyjnym.

Należy pamiętać że profil rysujemy przez najbardziej niekorzystną ścieżkę to znaczy NAJDŁUŻSZĄ.

Rysując profil opisujemy (w tabelce na dole) wszystkie punkty charakterystyczne (np. studzienka zbiorcza w miejscu wpięcia fekaliów dowożonych, początek budynku hali krat, krata rzadka, urządzenie kompaktowe itd.). Wszystkie te elementy należy opisać na rysunku!

Oprócz tego co jest w tabelce, po wykonaniu faktycznych obliczeń hydraulicznych (czyli tak jak to się robi w rzeczywistości) należy będzie dołączyć uzyskane informacje. Takie obliczenia będą zawierały: dobór średnic, wyznaczenie strat hydraulicznych (straty miejscowe i liniowe). Do tabelki wówczas dojdą wiersze:

- średnica przewodu,
- spadek.

Jakie warunki powinien spełniać dobrze wykonany rysunek:

- MUSI być wykonany w zadanej skali
- przedstawia układ technologiczny zgodny z częścią obliczeniową
- przedstawia wszystkie wymagane elementy w sposób przejrzysty i czytelny (grubość, rodzaje linii czy też kolory)

Opisujemy
przeznaczenie budynku.
Np. Hala krat

Opisujemy urządzenie.
Nazwa, rodzaj, typ,
firma

Zaznaczamy
poziom terenu
z tematu

Poziom terenu 90 m n.p.m.

Tu brakuje jeszcze
miejsca wpięcia
fekaliów
dowożonych

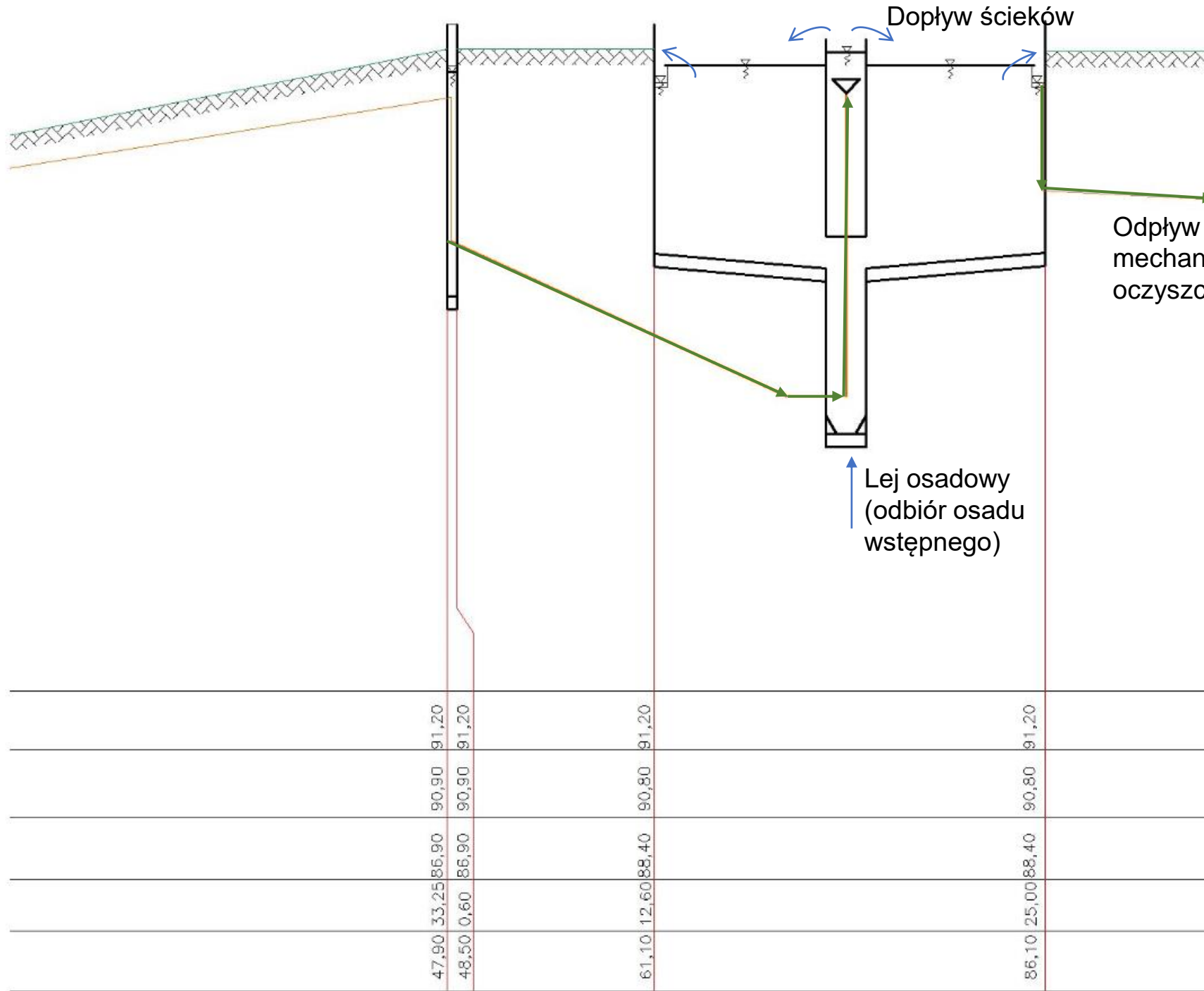
Zaznaczamy poziom
porównawczy i do niego
się odnosimy

Poziom porównawczy 83 [m] n.p.m.

Długość odcinka

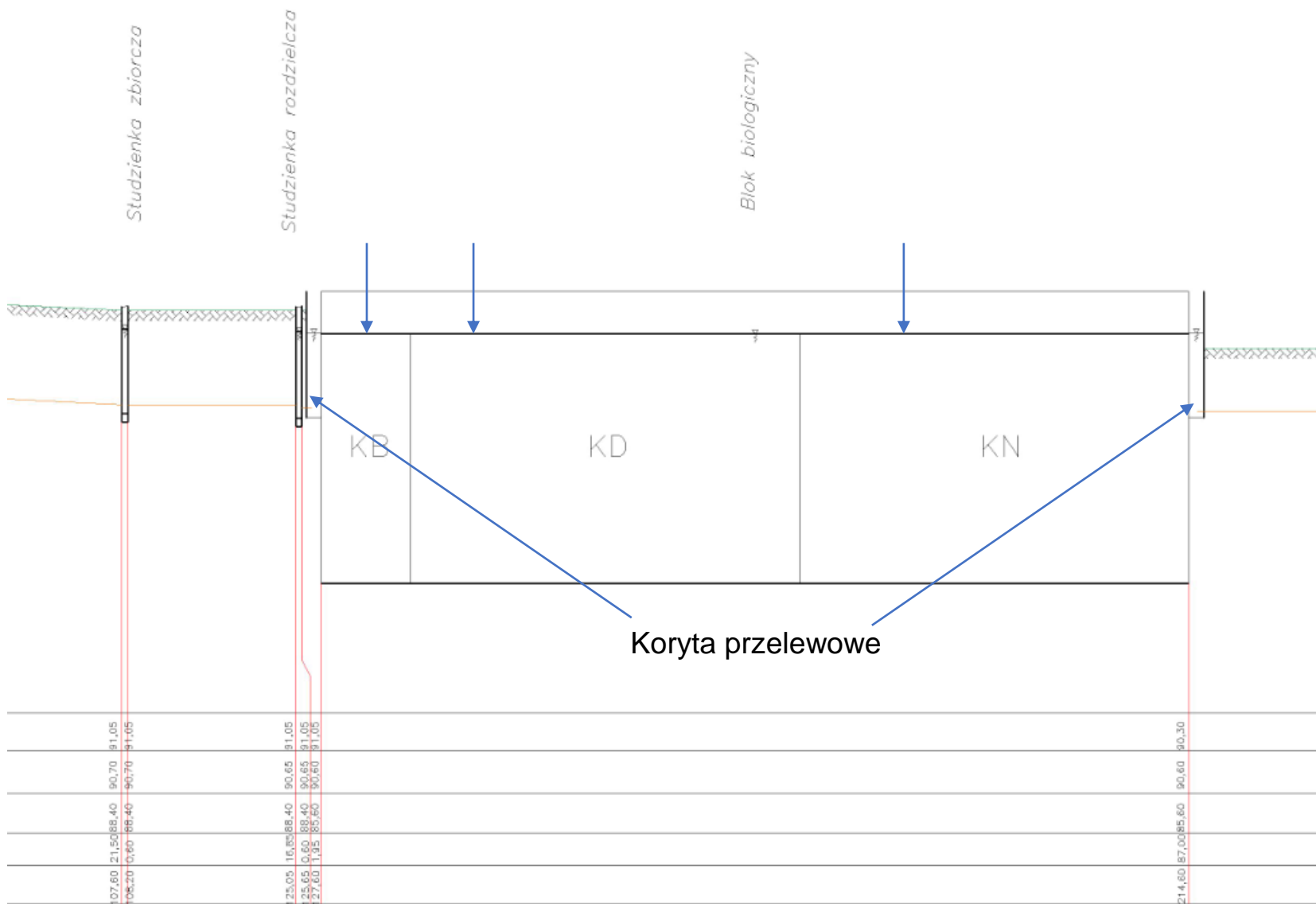
Odległość od początku układu

Rzędna terenu [m] n.p.m.	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Rzędna zwierciadła scieków [m] n.p.m.	88,00	88,00	87,50	87,45	87,45	87,15	87,15	87,15
Rzędna dna urządzenia [m] n.p.m.	87,25	87,25	87,25	86,90	86,90	86,90	85,90	85,90
Długość [m]	0,00	1,65	1,90	0,80	0,60	9,10	0,60	0,00
Odległość [m]	0,00	1,65	3,55	4,35	4,95	14,05	14,65	14,65



Z uwagi na konieczność zaprojektowania co najmniej dwóch osadników wtórnych, pojawi się przed nimi „studzienka rozdzielcza”, a za nimi „studzienka zbiorcza”.

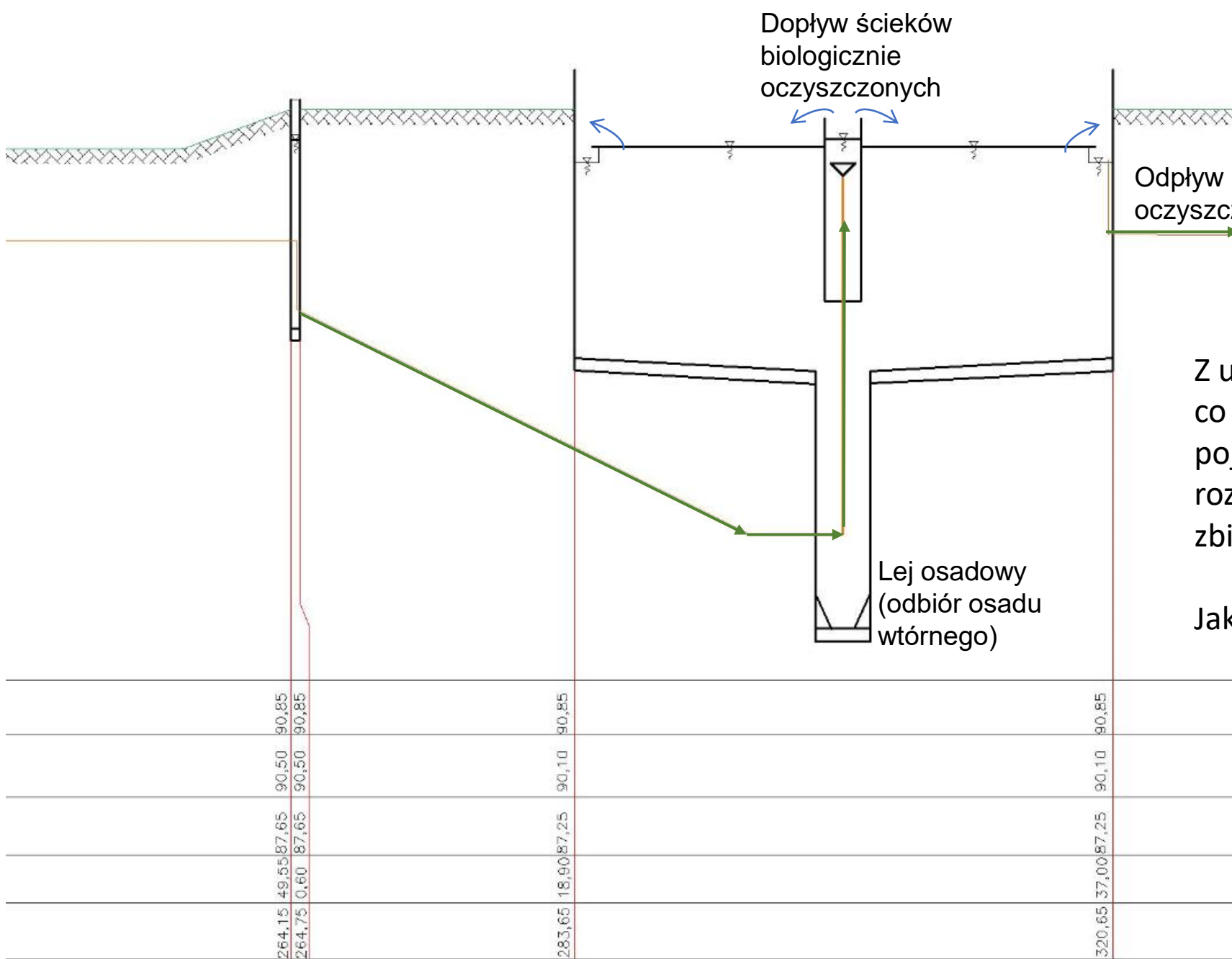
Na tym konkretnym rysunku osadnik jest narysowany schematycznie, można go „dopieścić” i narysować bardziej szczegółowo. Oczywiście proszę pamiętać, że wymiary osadnika i poszczególnych elementów muszą być zgodne z projektem



Tutaj znów komora biologiczna narysowana jest schematycznie. Można dodać mieszadła w komorze beztlenowej i anoksydacyjnej, oraz dyfuzory napowietrzające w komorze tlenowej.

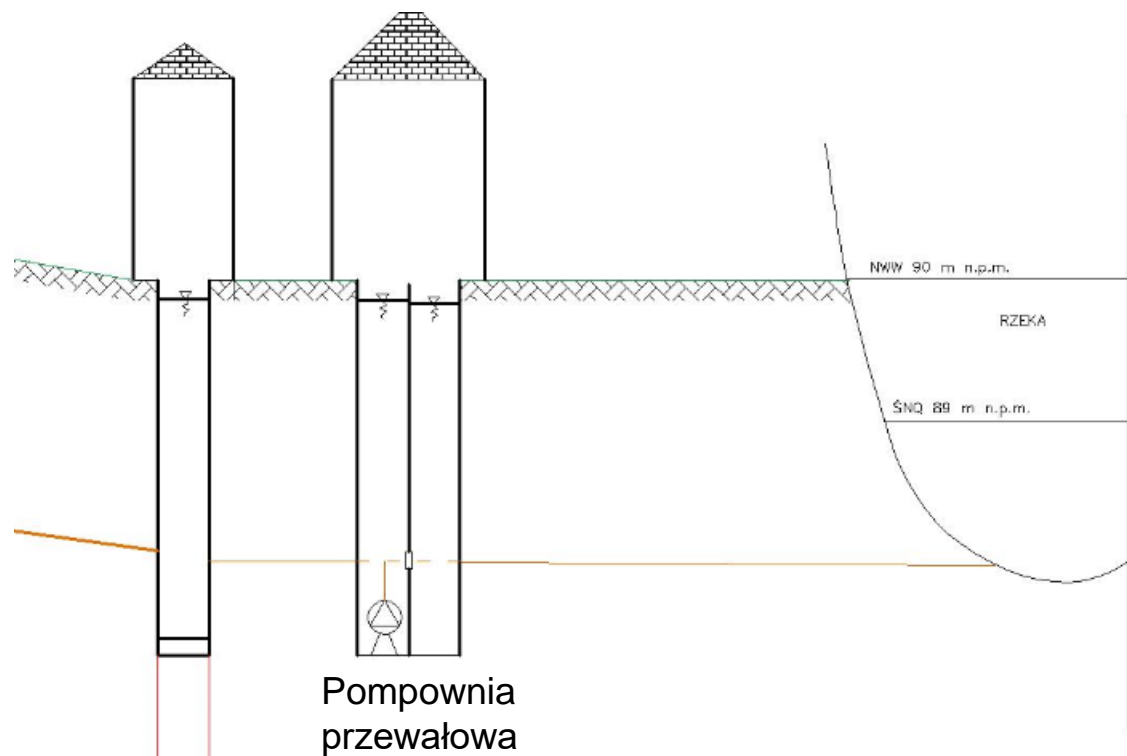
Oczywiście wymiary komór muszą być zgodne z tym co zostało obliczone w projekcie.

Należy pamiętać, że 5 m to wysokość od dna do zwierciadła, a nie do góry bloku (czyli wysokość bloku min. 0.5 m wyższy niż zwierciadło).



Z uwagi na konieczność zaprojektowania co najmniej dwóch osadników wtórnych, pojawi się przed nimi „studzienka rozdzielcza”, a za nimi „studzienka zbiorcza”.

Jak przy osadnikach wtórnych



Poziom zwierciadła największej
wysokiej wody (z tematu)

Poziom zwierciadła średniej
wody (ŚNQ) (z tematu)

Pompownia
przewałowa

411,20	15,20	86,30	89,80	90,00
413,70	2,50	86,30	89,80	90,00

Konieczność zaprojektowania przepompowni przewałowej występuje w sytuacji kiedy zwierciadło po ostatnim urządzeniu na przekroju jest poniżej NWW.

Znajduje się ona w osobnym budynku i ma za zadanie zapewnić skuteczne odprowadzenie ścieków do odbiornika podczas sytuacji maksymalnego projektowanego poziomu wody w rzece.

Rysunek 3:

Profile po drodze przepływu ścieków oraz osadów

Założenia rysunku

Podstawowe zasady jak dla poprzedniego profilu

W praktyce profil przez część osadową to są 3 niezależne profile które przy odpowiednim podejściu można narysować jako 2:

- Profil przez instalację dla osadu wstępnego
- Profil przez instalację osadu nadmiernego
- Profil przez instalację osadu zmieszanego

Punktem początkowym dwóch pierwszych profili będzie odpowiednio osadnik wstępny oraz osadnik wtórny, punktem końcowym będzie pompownia osadów zmieszanych przed komorą fermentacyjną.

Pompownia osadów zmieszanych jest pierwszym punktem profilu osadu zmieszanego i ponieważ ten punkt jest wspólny dla pozostałych dwóch istnieje możliwość „doklejenia” profilu do jednego z wcześniejszych (wybór dowolny). Można również narysować każdy profil osobno. Punktem końcowym jest stacja mechanicznego odwadniania osadów.

Należy pamiętać że rysunki i obliczenia muszą być pomiędzy sobą spójne jeżeli na profilu przez część ściekową rysujemy osadniki to takie same osadniki mające te same wymiary i te same rzędne powinny znaleźć się na profilu przez część osadową. Również wysokość ścieków pozostaje bo jest ona hydrauliczną wysokością w osadnikach niezależnie że profil jest „osadowy”

Zwracam uwagę na rysowanie OSADNIKA PODŁUŻNEGO w takim osadniku lej osadowym znajduje się w początkowej części osadnika a to oznacza że na profilu przez część osadową osadnik powinien zostać narysowany na odwrot!

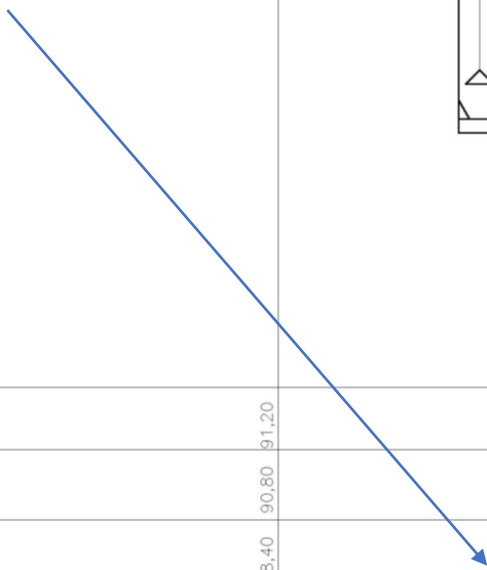
Zaznaczamy poziom terenu z tematu



Poziom terenu 90 m n.p.m.



Brakuje rzędnej dna leja to jest ważny charakterystyczny punkt



Zaznaczamy poziom porównawczy i do niego się odnosimy



Poziom porównawczy 83 [m] n.p.m.

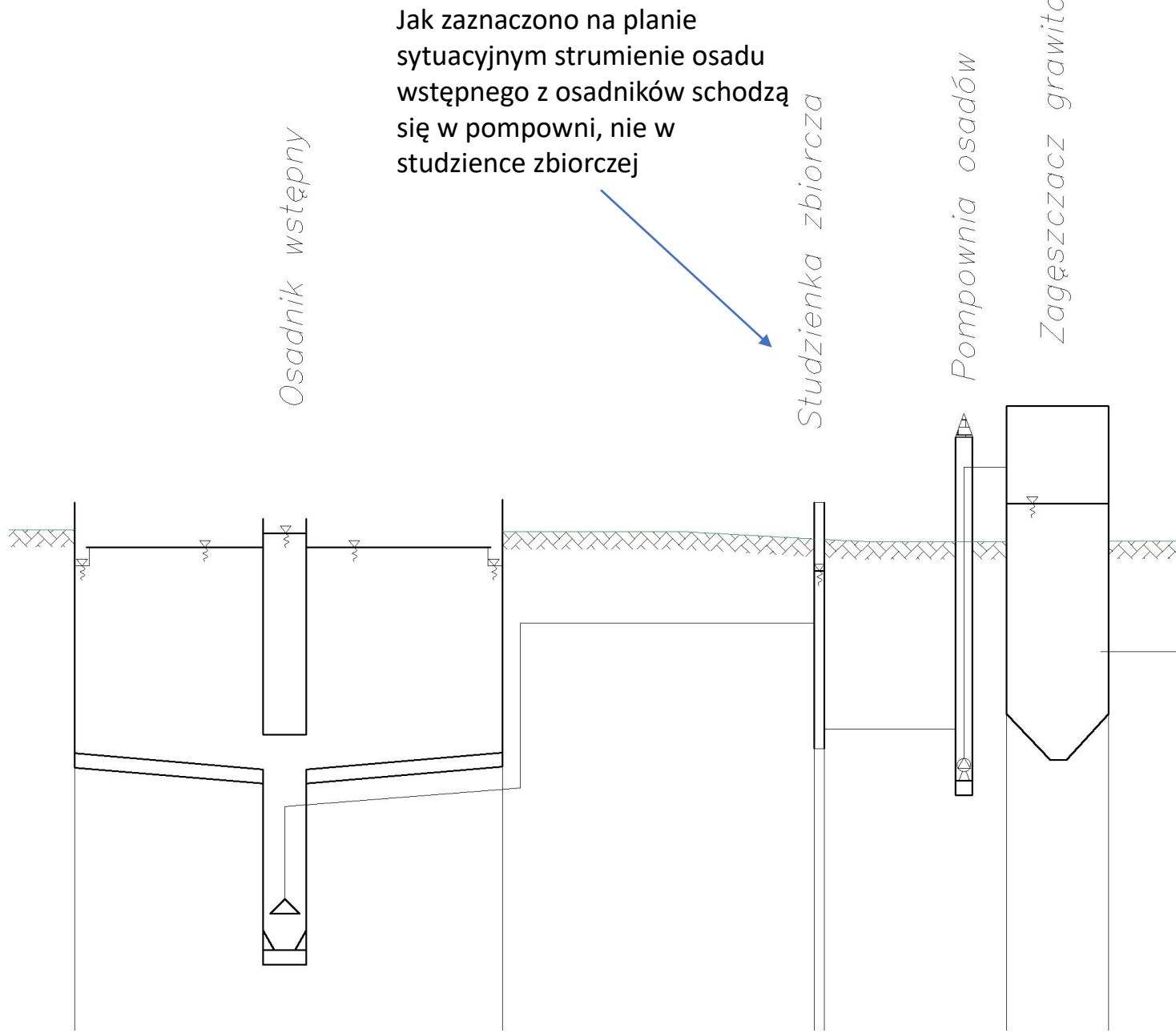
Rzędna terenu [m] n.p.m.		91,20	91,20
Rzędna zwierciadła ścieków [m] n.p.m.		90,80	90,80
Rzędna dna urządzenia [m] n.p.m.		88,40	88,40
Długość [m]		0,00	25,00
Odległość [m]		0,00	25,00

Rzędna zwierciadła ścieków



Rzędna dna urządzenia





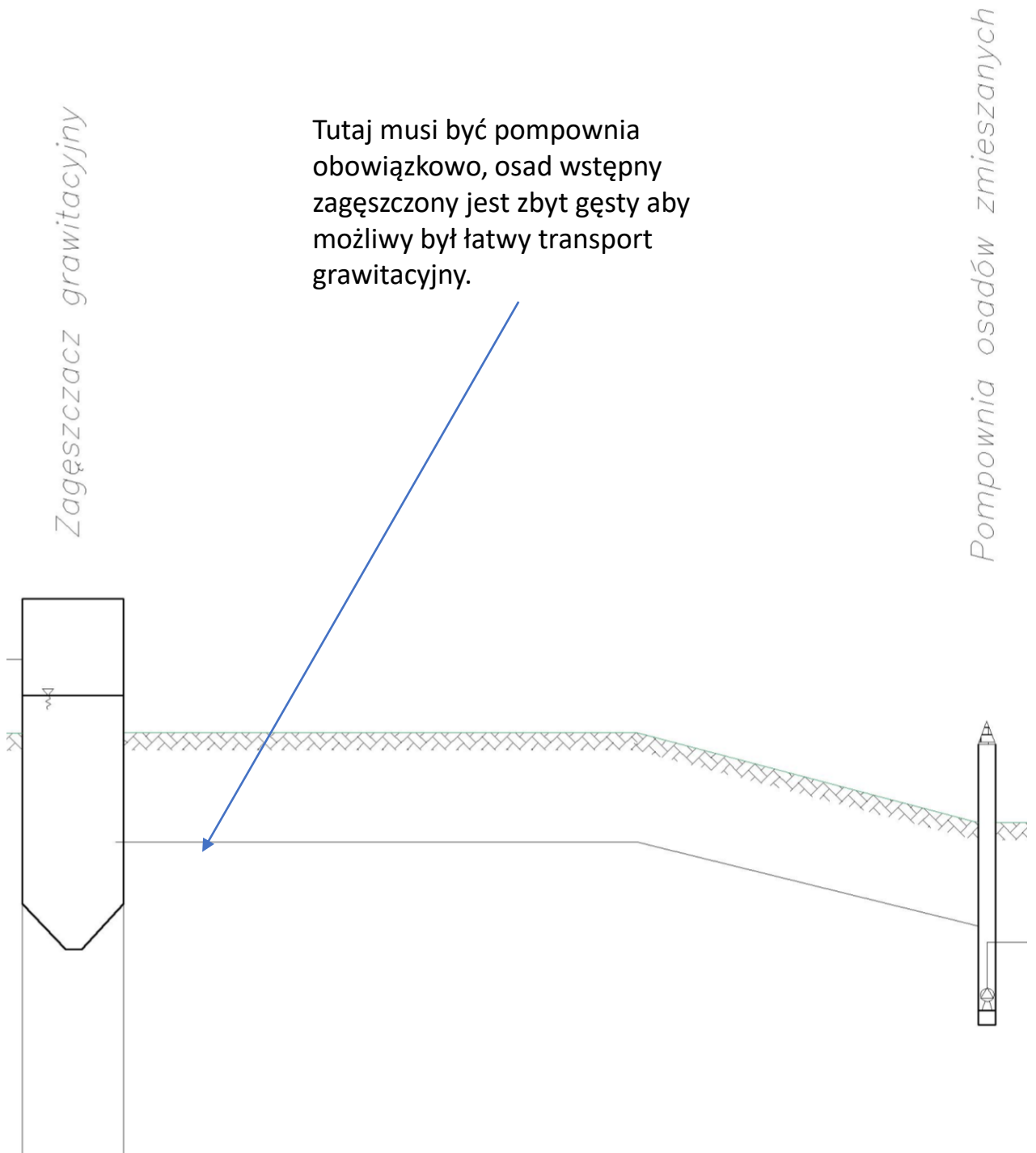
Jak zaznaczono na planie sytuacyjnym strumienie osadu wstępnego z osadników schodzą się w pompowni, nie w studzience zbiorczej

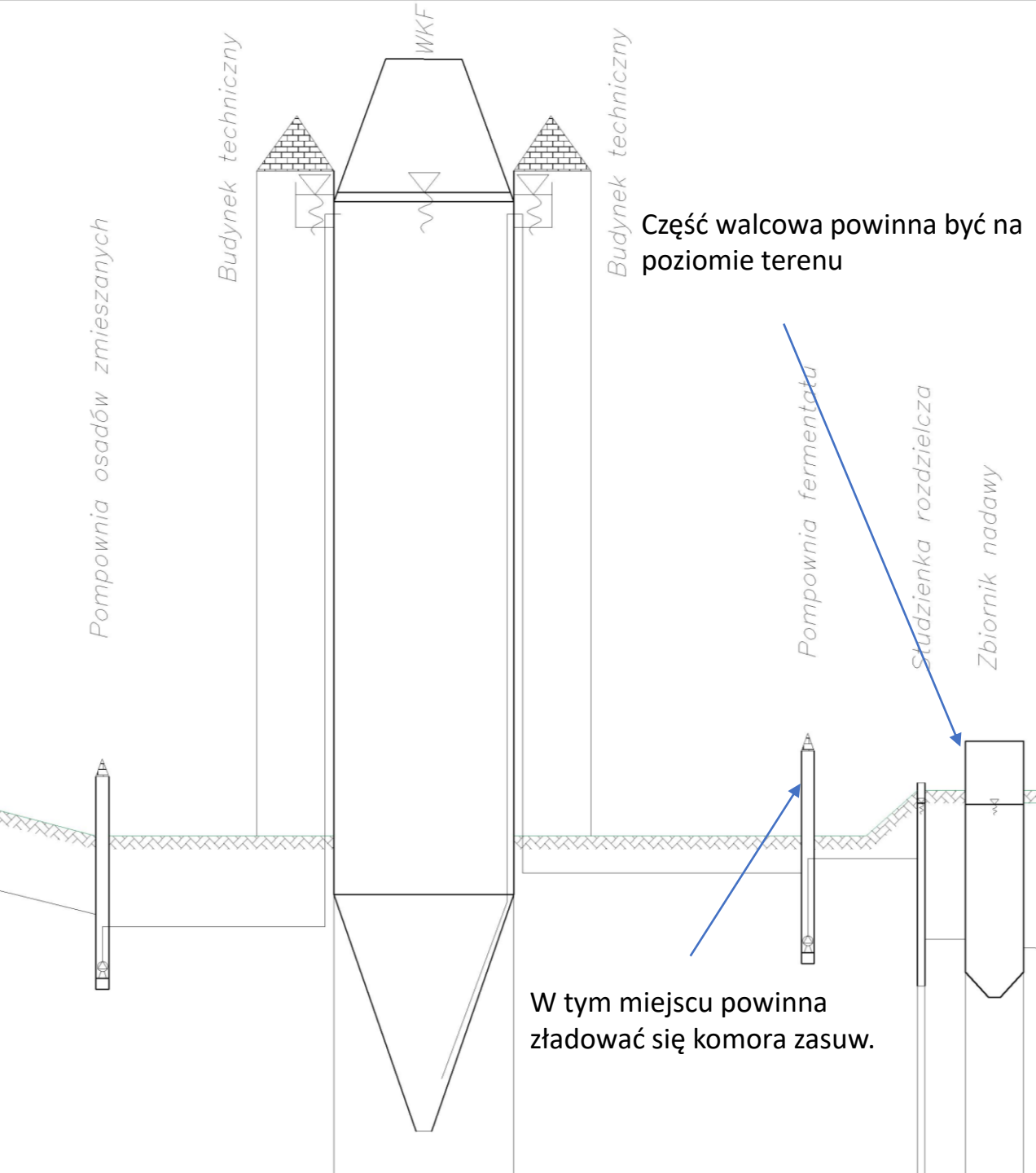
Połączenie pomiędzy osadnikiem wstępnym oraz zagęszczaczem grawitacyjnym odbywa się przez komorę zasuw. Taka komora może współpracować z pompownią lub być niezależnym urządzeniem pomiędzy osadnikiem a zagęszczaczem grawitacyjnym.

Przed komorą zasuw może znajdować się studzienka zbiorcza aby zebrać osady z kilku osadników.

Można podjąć działanie aby pomiędzy osadnikiem wstępnym a zagęszczaczem grawitacyjnym nie było pompowni. Niezagęszczony osad wstępny ma szansę przepłynąć jedynie grawitacyjnie. W takim przypadku zrzut osadów do zagęszczacza grawitacyjnego odbywa się bezpośrednio z osadnika wstępnego. Aby przepływ był możliwy różnica poziomów powinna wynosić minimum 2m wysokości.

W przypadku decyzji o zainstalowaniu pompowni należy zadbać aby cała część „walcowa” zagęszczacza grawitacyjnego znajdowała się na powierzchni terenu aby nie był wkopany w ziemię.



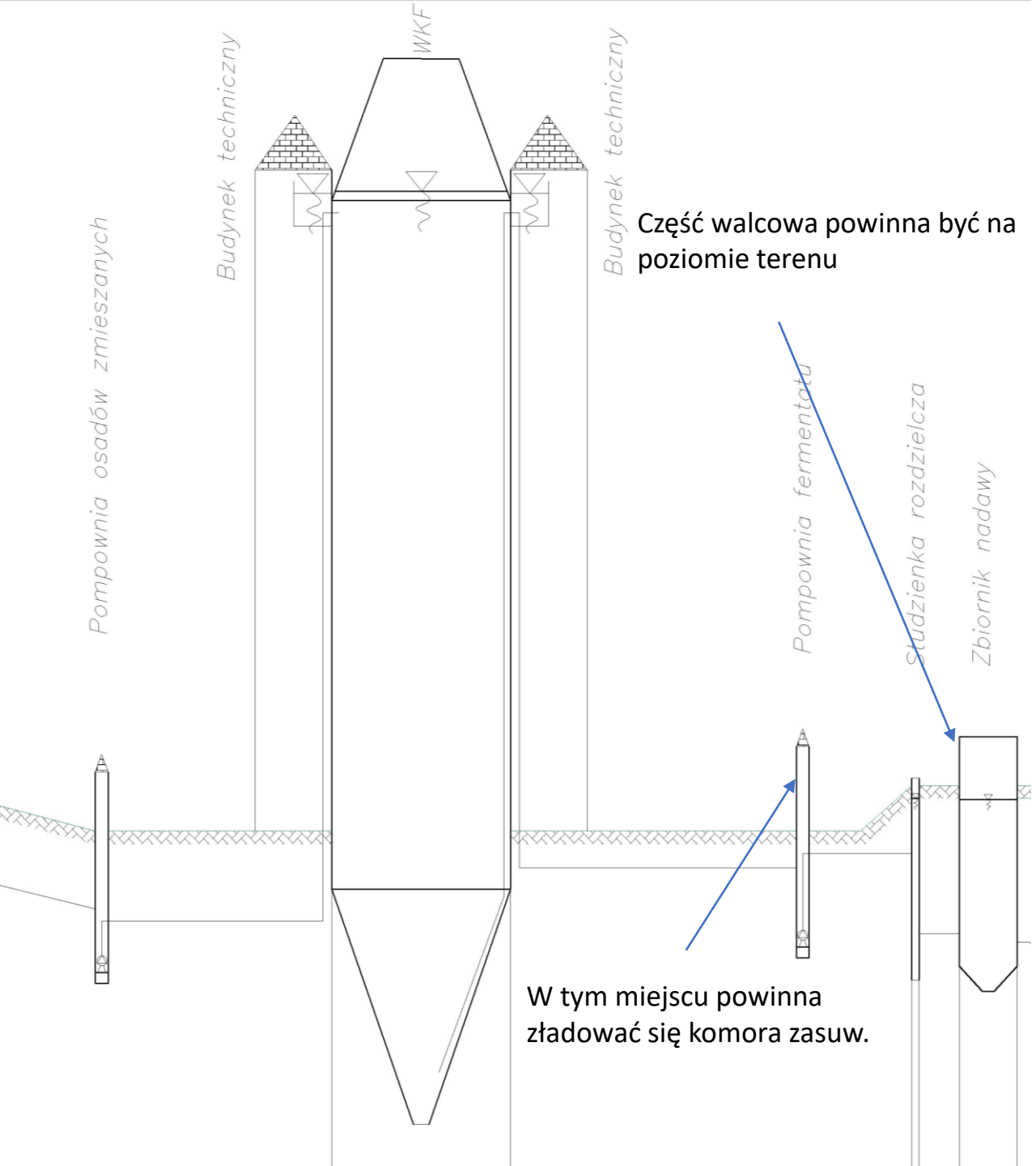


Z pompowni osadów zmieszanych osady trafiają do komór fermentacyjnych.

Należy pamiętać że komory fermentacyjne są to obiekty, których praca przerywana jest bardzo rzadko w praktyce raz na 10-15 lat. Z tego powodu wszelkie rozwiązania wokół takiego obiektu muszą być możliwie jak najmniej awaryjne i naprawialne bez ingerowania w pracę komory.

Dlatego dopływ do komory odbywa się górną aby można było ograniczyć liczbę zasuw nawet jak takie zasuwy się pojawią to ich demontaż nie spowoduje „wylania” się zawartości komory.

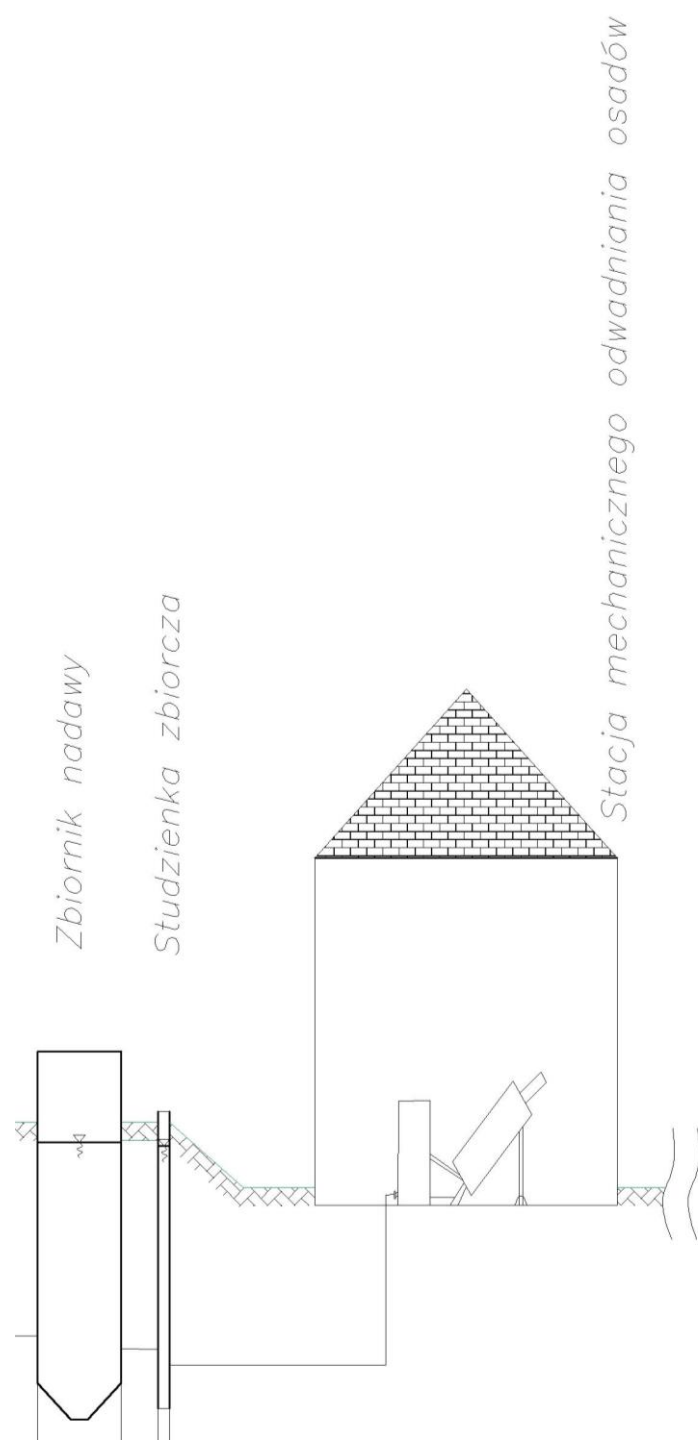
Odbiór z komory odbywa się z dna jednak rura prowadzona jest aż na szczyt komory i na zasadzie naczyń połączonych przelewa się na zewnątrz z tego samego powodu aby nie trzeba było ingerować w prace komory podczas awarii. Niezależnie komora wyposażona jest w systemy awaryjne takie jak dodatkowe przelewy osadu przez rury o dużych średnicach, także mieszadło w komorze fermentacyjnej montowane jest od góry i do większości elementów dostęp jest zapewniony.



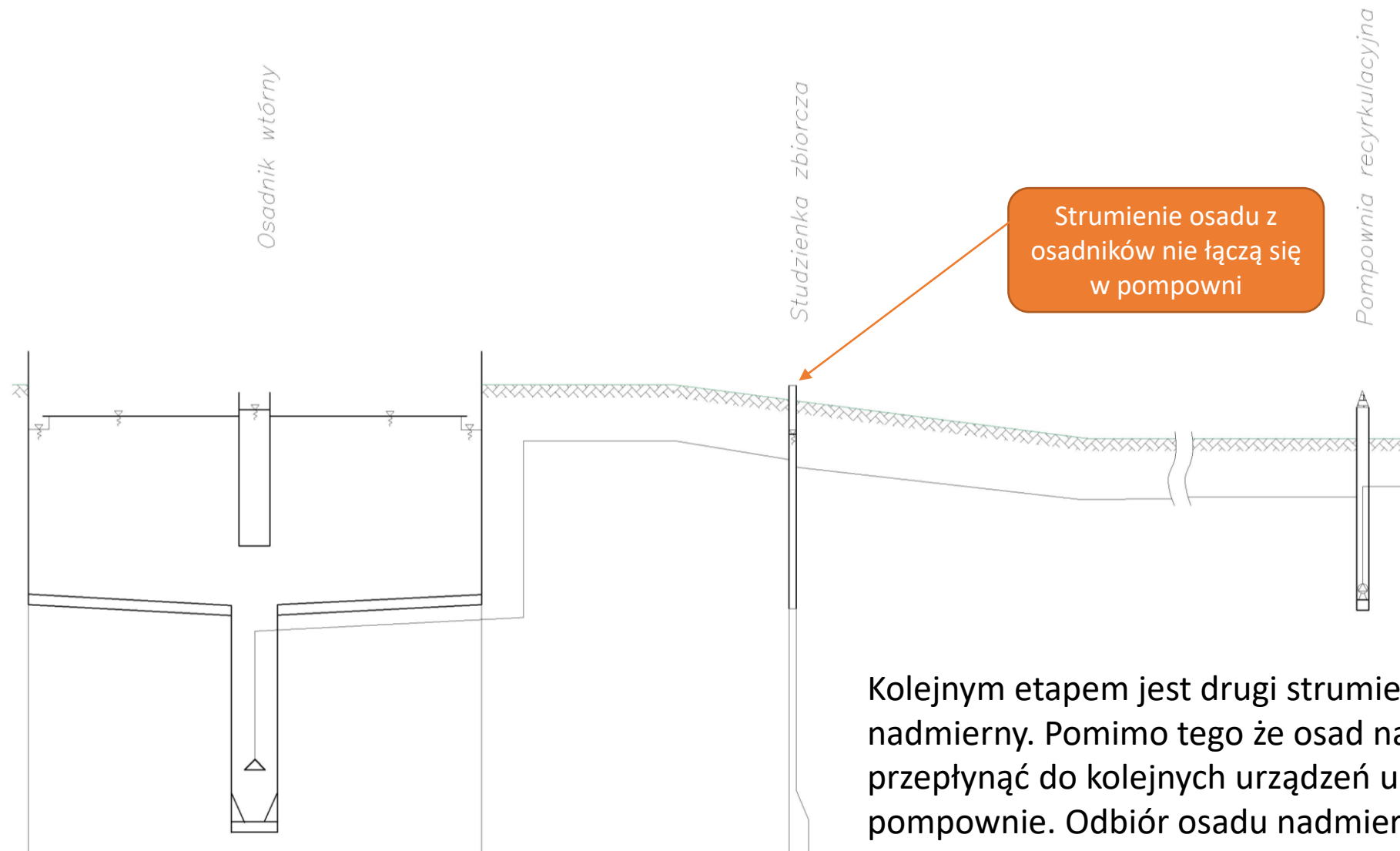
Osad po przelaniu trafia do zbiorników nadawy. W takim miejscu studzienka rozdzielcza jest złym rozwiązaniem i zamiast niej powinna być komora zasuw. Ponieważ jest duża różnica wysokość pomiędzy szczytem komory fermentacyjnej a zbiornikiem nadawy cała część „walcowa” zbiornika powinna znajdować się na poziomie terenu.

Należy pamiętać że wszystkie wymiary komory zostały wyliczone i na profilu należy zadbać o to aby komora miała swoje wymiary.

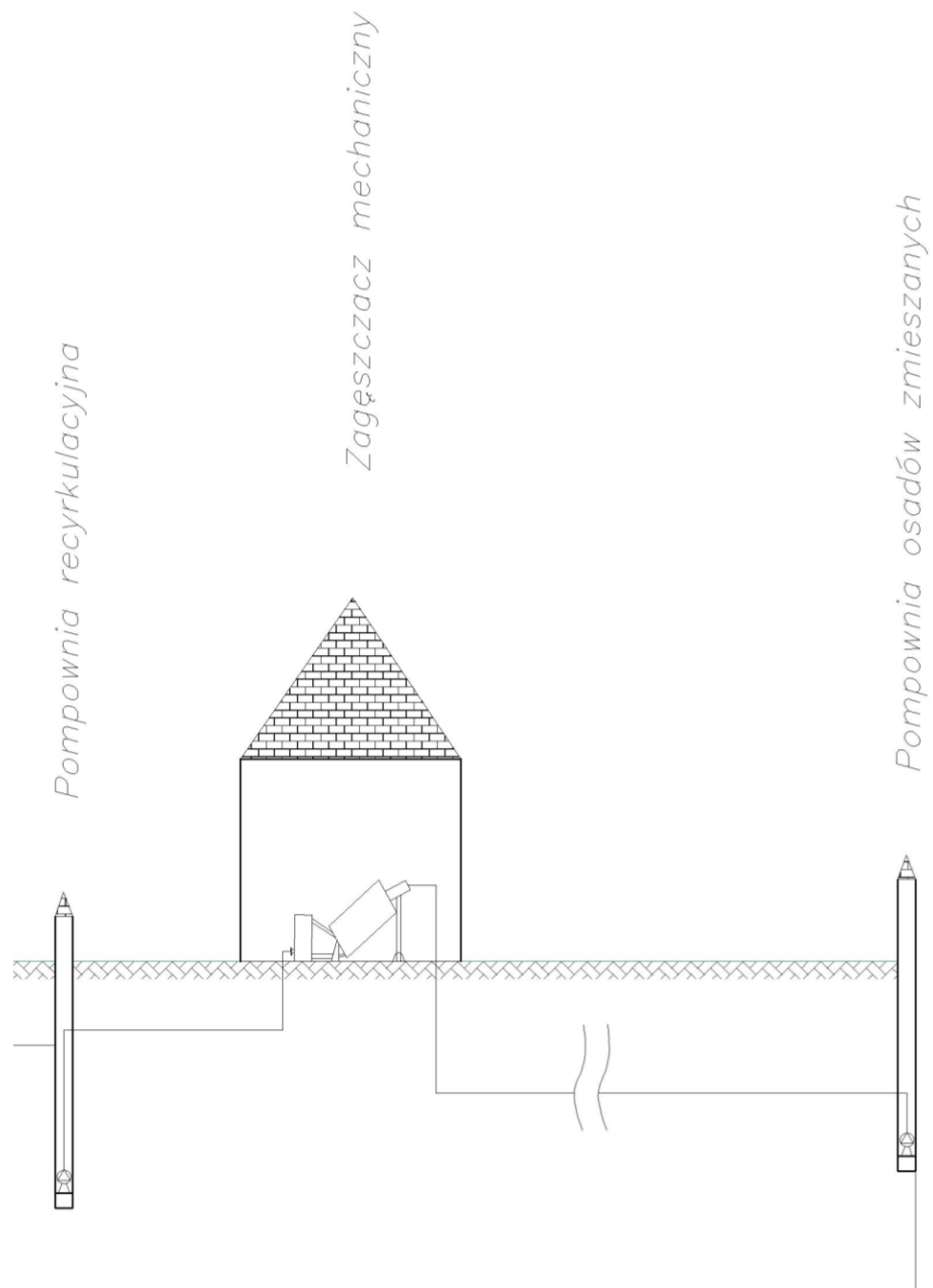
Wymiary zbiornik nadawy są w katalogu i również na rysunku mają znaleźć się wymiary katalogowe.



Ostatnim elementem profilu osadów zmieszanych jest stacja mechanicznego odwadniania osadów. Z punktu widzenia jakości rysunku może zostać narysowana jedynie schematycznie.



Kolejnym etapem jest drugi strumień czyli w tym przypadku osad nadmierny. Pomimo tego że osad nadmierny mógłby swobodnie przepłynąć do kolejnych urządzeń układ należy wyposażyć w pompownię. Odbiór osadu nadmiernego jest elementem który decyduje o wieku osadu czyli o kluczowym parametrze oczyszczalni ścieków. Dzięki odbiorowi pompowemu mamy wpływ ile osadu jest odbierane.



Stacje zagęszczania osadów podobnie jak stację odwadniania można narysować schematycznie. Ostatnim elementem jest już dobrze znana pompownia osadów zmieszanych. Ponieważ pompownia występuje na obu profilach również musi wszędzie być określana tymi samymi parametrami i mieć te same wymiary.