

O P I S T E C H N I C Z N Y P R O J E K T O W A N Y C H
T Ł O C Z N I Ś C I E K Ó W W R A Z Z R Y S U N K A M I

1. Przepompownie

1.1 Dobór i zasada działania pompowni – tłoczni ścieków.

Do przepompowywania ścieków kanalizacyjnych projektuje się nowoczesne tłocznie typu AWALIFT firmy STRATE lub równoważne.

Dzięki zainstalowaniu tłoczni bezpośrednio w ciągu technologicznym, jako element zamkniętego systemu, nie jest wymagane zachowanie żadnej strefy ochronnej ze względu na występowanie odorów i związków toksycznych, hałasu oraz innych czynników szkodliwych.

Brak bezpośredniego kontaktu ze ściekami osób obsługujących tłocznę eliminuje niebezpieczeństwo zatrucia się wydzielanymi przez ścieki związkami toksycznymi.

Rozmieszczenie poszczególnych zespołów na zewnątrz zbiornika w miejscach łatwo dostępnych zapewnia obsłudze higieniczne i bezpieczne warunki pracy.

Urządzenie odpowiada warunkom wymagany w polskim prawie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Spełnia ponadto dyrektywy Unii Europejskiej stosowane w zakresie gospodarki ściekowej oraz normę PN-EN 12050-1.

W odróżnieniu od tradycyjnych przepompowni budowanych na bazie otwartych komór czerpalnych z wykorzystaniem pomp zatapialnych, w technologii STRATE ścieki są gromadzone w szczelnie zamkniętym metalowym zbiorniku, wyposażonym w dodatkowe zespoły technologiczne służące separacji części stałych. Pompy są chronione przed bezpośrednim kontaktem oraz zablokowaniem zawartymi w ściekach częściami stałymi, przez zastosowanie dwukanałowych separatorów części stałych, wyposażonych w elastyczne, uchylne zespoły cedzące, które otwierają się w czasie tłoczenia, pozwalając na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy) bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia. Przetłaczanie ścieków ze zbiornika urządzenia do rurociągu tłocznego następuje za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych zainstalowanych na zewnątrz zbiornika tłoczni.

Istota tej technologii polega na oddzieleniu (separacji) zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek), ich czasowym przetrzymaniu wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłoczeniu w strumieniu przepompowywanych ścieków do rurociągu tłocznego.

W tym celu, wewnątrz zbiornika tłoczni są wbudowane tzw. separatory, w których następuje proces oddzielenia i czasowego magazynowania skratek. Podczyszczone w ten sposób ścieki wypełniają metalowy zbiornik tłoczni, a po jego napełnieniu za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych są przetłaczane do rurociągu tłocznego, wypłukując po drodze z separatora wcześniej oddzielone skratki.

Zastosowana technologia eliminuje kontakt ścieków z otoczeniem, umożliwia rezygnację z krat służących do oddzielenia części stałych, chroni pompy przed zapchaniem i nadmiernym zużyciem, gwarantuje niezawodne działanie, zapewnia higieniczne warunki obsługi oraz ekologiczne bezpieczeństwo pracy przepompowni.

Szeroki zakres wydajności oferowanych urządzeń, uzyskiwane wysokości podnoszenia ścieków przy dużej sprawności pomp, niskie koszty eksploatacji i konserwacji, stanowią o nowoczesności tłoczni AWALIFT.

Zasada działania tłoczni AWALIFT.

Tłocznia ścieków jako zamknięte, szczelne urządzenie jest ustawiane w suchej komorze do której są doprowadzane ścieki.

Napływające ścieki są gromadzone wewnątrz zbiornika tłoczni, a po osiągnięciu określonego stopnia jego wypełnienia są przetłaczane do rurociągu tłocznego.

Cykl przepompowywania ścieków przebiega w dwóch fazach:

I – napełnianie zbiornika tłoczni z wewnętrznym oddzieleniem zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń,

II – pompowanie połączone z wypłukiwaniem wcześniej oddzielonych skrateg.

Faza I Napełnianie tłoczni

Ścieki doprowadzane są rurociągiem grawitacyjnym najczęściej bezpośrednio do zbiornika tłoczni. Rurociąg doprowadzający ścieki winien być wyposażony w zasuwę odcinającą dopływ, którą należy zainstalować najlepiej wewnątrz komory przepompowni.

Przy otwartej zasuwie ścieki wpływają swobodnie do wnętrza tłoczni, trafiając do komory wstępnej tzw. rozdzielacza, który spełnia dwojaką funkcję:

- kieruje napływające ścieki do separatorów skrateg,
- zatrzymuje większe ciała stałe, zabezpieczając tym samym rurociąg tłoczny przed niepożądanym zapychaniem.

W rozdzielaczu osadza się ponadto część występującego w ściekach tłuszczu, który podobnie jak zanieczyszczenia o większych gabarytach jest usuwany podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych tłoczni.

Pomiędzy rozdzielaczem a komorą zbiorczą, którą wypełniają podczyszczone ścieki, wbudowane są separatory stałych zanieczyszczeń. Mają one zadanie oddzielenia (odcedzenia) i czasowego zatrzymania skrateg. W tym celu każdy separator wyposażony jest w rozdzielcze kłapy zwrotne (po dwie w każdej komorze), sprężyscie dociskane do występów lub kołków rozmieszczonych na jego bocznej ścianie. Układ ten stanowi swoisty rodzaj kraty, którego skuteczność jest definiowana wysokością i rozstawem wspomnianych występów.

Pojemność separatorów oraz wielkość zamontowanych w ich wnętrzu kłap zwrotnych jest dobierana odpowiednio do ilości ścieków przepływających przez tłocznię.

Wewnątrz separatora umieszczono ponadto „pływającą” kulę, która pełni funkcję zaworu zwrotnego. Kula uniemożliwia cofanie się ścieków do rozdzielacza i dalej do rurociągu grawitacyjnego, podczas ich przetłaczania. Ilość separatorów zamontowanych w tłoczni odpowiada ilości zainstalowanych pomp.

Każdej pompie zamontowanej na zbiorniku tłoczni jest przypisany odrębny separator.

Pozbawione stałych zanieczyszczeń, podczyszczone ścieki wpływają do komory zbiorczej, wypełniając ją stopniowo do zadanego poziomu. Stopień napełnienia komory zbiorczej mierzony jest za pomocą tzw. czujnika wartości granicznych (miernika poziomu cieczy).

W standardowym wykonaniu czujnik ten sygnalizuje trzy poziomy zwierciadła cieczy:

- „poziom maksimum”, przy którym zostają załączone pompy,
- „poziom minimum”, przy którym następuje wyłączenie pomp,
- „poziom awaryjny”, który występuje w przypadku piętrenia ścieków, informując o ich nadmiernym w stosunku do założonego dopływie lub braku możliwości przetłoczenia (np. wskutek niedrożności rurociągu tłoczego).

Faza II TŁOCZENIE

Faza pompowania zostaje zapoczątkowana po wypełnieniu komory zbiorczej do zadanego „poziomu maksimum”. Czujnik wartości granicznych śledzi stopień wypełnienia zbiornika tłoczni i przekazuje odczytany sygnał do sterownika, który zarządza algorytmem pracy pomp. Sterownik jest wyposażony w mikroprocesor zaprogramowany stosownie do parametrów określonych indywidualnie dla realizowanego projektu przepompowni. Przetworzony sygnał stopnia wypełnienia komory zbiorczej powoduje załączenie jednej z pomp lub zespołu pomp. Każda tłocznia typu komunalnego lub zastosowana w instalacjach użytku publicznego jest wyposażona minimum w dwa zespoły pomp, każdy o wydajności odpowiadającej założonej maksymalnej wydajności przepompowni. Oznacza to, że każda tłocznia posiada 100% rezerwy wydajności zainstalowanych pomp.

Program zainstalowany w sterowniku przewiduje przemienną pracę pomp. Oznacza to, że w czasie pracy jednego zespołu pomp, drugi układ jest odstawiony i oczekuje na sygnał aktywacji. Po ukończeniu fazy tłoczenia lub zadanego wcześniej czasu pracy pompa zostaje wyłączona, a jej funkcje przejmuje pompa „odpoczywająca”. W uzasadnionych przypadkach możliwa jest równoczesna praca dwóch zespołów pompowych.

Pompy zasysają ścieki króćcem ssawnym umieszczonym w okolicy dna zbiornika tłoczni. Strumień przetłaczanych ścieków otwiera zamontowane w separatorze kłapy rozdzielające oraz klapowy zawór zwrotny zainstalowany na przewodzie tłocznym. W tym czasie umieszczona wewnątrz separatora kula odcina wypływ ścieków do rozdzielacza i rurociągu doprowadzającego ścieki do tłoczni.

Ukształtowanie powierzchni wewnętrznej separatora powoduje, że większość zmagazynowanych w nim skratek jest wypłukiwana na początku fazy przetłaczania. W trakcie dalszego pompowania ściany komory separatora oczyszczane są z osadów, tłuszczu i tym podobnych zanieczyszczeń.

W czasie fazy tłoczenia ścieków przez jedną z pomp, dopływające nieprzerwanie ścieki kierowane są przez rozdzielacz do separatora pompy pozostającej w spoczynku i dalej do komory zbiorczej. Pojemność komory zbiorczej separatorów oraz ilość i wydajność pomp są dobierane indywidualnie odpowiednio do każdego projektu, z uwzględnieniem rodzaju, objętości i intensywności dopływających ścieków.

Na uwagę zasługuje procedura wyłączenia zespołu pomp po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku, uruchamiana sygnałem z czujnika wartości granicznych. Całkowite zatrzymanie pracy pompy jest poprzedzone tzw. „czasem dobiegu”. Na skutek niskiego poziomu ścieków w czasie dobiegu pompa zasysa dodatkowo powietrze i część osadów (np. piasku), zalegających na dnie komory zbiorczej. Przetłaczane wraz z cieczą pęcherzyki powietrza napowietrzają ścieki, ograniczając ich zagniwanie w rurociągu tłocznym. „Czas dobiegu” może być regulowany odpowiednio do wymogów technologicznych oraz potrzeb wynikających z warunków lokalnych.

Wydajność zainstalowanych pomp gwarantuje wypompowanie ścieków z komory zbiorczej przy ich maksymalnym dopływie. Czas pracy pomp w ramach jednego cyklu jest ograniczony i wstępnie zaprogramowany przez producenta.

Zainstalowane na pompach napędy elektryczne są chłodzone wyłącznie powietrzem i w przeważających przypadkach przystosowane do pracy ciągłej. W konsekwencji należy przewidzieć wentylację grawitacyjną, w szczególnych przypadkach wentylację mechaniczną, zapewniającą prawidłowe warunki pracy i eksploatacji zespołów pompowych i komory przepompowni. Przestrzeganie reżimu pracy pomp i silników elektrycznych wpływa na ich trwałość i co się z tym wiąże, na niezawodność pracy tłoczni.

Tłocznie ścieków AWALIFT nie wymagają stałej, codziennej obsługi. System sterowania jest przystosowany do zdalnego nadzoru nad pracą tłoczni.

W warunkach eksploatacyjnych serwisowanie tłoczni odbywa się podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych, dokonywanych w odstępach co 6 do 12 miesięcy. Zbiornik retencyjny na górnej powierzchni posiada duży otwór rewizyjny, który pozwala na :

- łatwy montaż i demontaż wszystkich zainstalowanych w jego wnętrzu podzespołów,
- kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych zespołów,
- sprawne wykonanie prac serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów bądź złogów tłuszczu.

Pompy muszą być chronione przed bezpośrednim kontaktem oraz zablokowaniem zawartymi w ściekach częściami stałymi; wyróżnikiem systemu separacji jest zastosowanie dwukanałowych separatorów części stałych, wyposażonych w elastyczne, uchylne zespoły cedzące, które **otwierają się w czasie tłoczenia**, pozwalając na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy) bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów; **nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.)**

1.2 Budowa pompowni – tłoczni ścieków.

Do przetłaczania ścieków sanitarnych, odprowadzanych z przynależnej zlewni kanalizacyjnej na podstawie wydanych warunków technicznych oraz dokonanych obliczeń hydraulicznych w projekcie przyjęto jako przepompownie - tłocznie ścieków STRATE AWALIFT lub równoważne.

Do terenu przepompowni zaprojektowano przyłącze energetyczne, które objęte jest oddzielną dokumentacją projektową.

Odwodnienie pompowe komory suchej ze studzienki $\varnothing 400 \times 400 \text{ mm}$ w dnie za pomocą pompy odwadniającej.

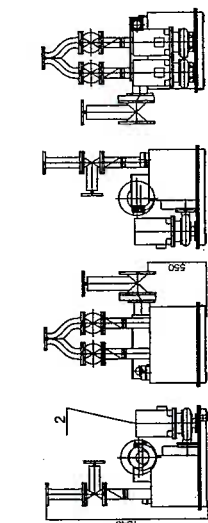
Pompownia – tłocznia P6

Dobrano tłocznię ścieków firmy STRATE typu AWALIFT 0/2 z pompami ST 65/80-195 z wirnikiem 3OKR i silnikiem 4 kW wg załączonych obliczeń hydraulicznych. Wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi: $Q = 27,67 \text{ m}^3/\text{h}$, a wysokość podnoszenia $H = 17,30 \text{ mSW}$.

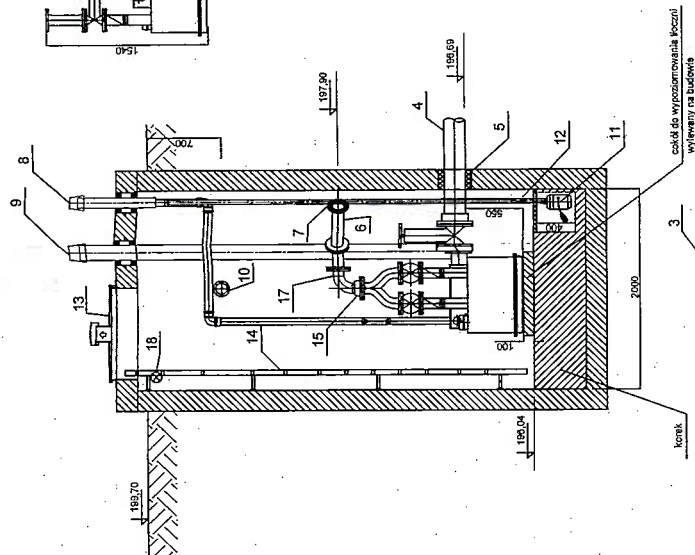
Pompownia – tłocznia P7

Dobrano tłocznię ścieków firmy STRATE typu AWALIFT 74/2 z pompami ST 65/80 z wirnikiem 3OKR i silnikiem 3 kW wg załączonych obliczeń hydraulicznych. Wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi: $Q = 23,20 \text{ m}^3/\text{h}$, a wysokość podnoszenia $H = 18,93 \text{ mSW}$.

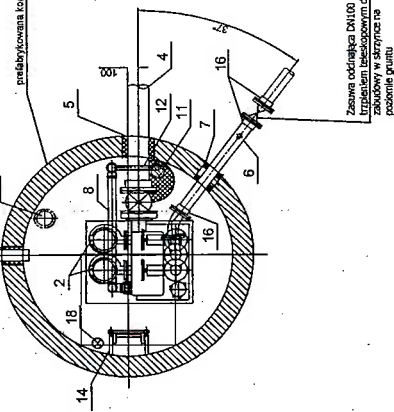
Instalacja wewnętrzna sterowania tłoczni zostanie wykonana przez dostawcę pompowni i na tę część nie jest wymagane pozwolenie na budowę.



STRATE AWALIFT 02
Zestaw do usuwania D200



przebiegająca kanał z rurą w kierunku bieżni



UWAGI:

- Prędkość w kanale wynosić powinna 0,5% spadkiem do studziarki pompy (11)
- Prędkość odpływu nie powinna być większa niż 0,5% do kanału
- Rurociągi muszą być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniem
- Otwieranie kanału pod PN 10

Dla studi przelazowanych należy zastosować blon KL > 45 i wytrzymałość 108

blon KL > 45 i wytrzymałość 108

Wzrostka przelazowa powinna być wykonana z materiału

Wzrostka przelazowa powinna być wykonana z materiału

Kanal łączony na uszczelnienie

Zbiornik łączony na uszczelnienie

Wszystkie części systemu powinny być wykonane z materiału

Wszystkie części systemu powinny być wykonane z materiału

Wszystkie części systemu powinny być wykonane z materiału

Wszystkie części systemu powinny być wykonane z materiału

Wszystkie części systemu powinny być wykonane z materiału

Wszystkie części systemu powinny być wykonane z materiału

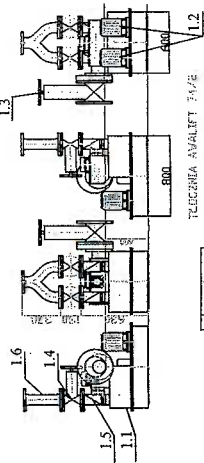
Wszystkie części systemu powinny być wykonane z materiału

Wszystkie części systemu powinny być wykonane z materiału

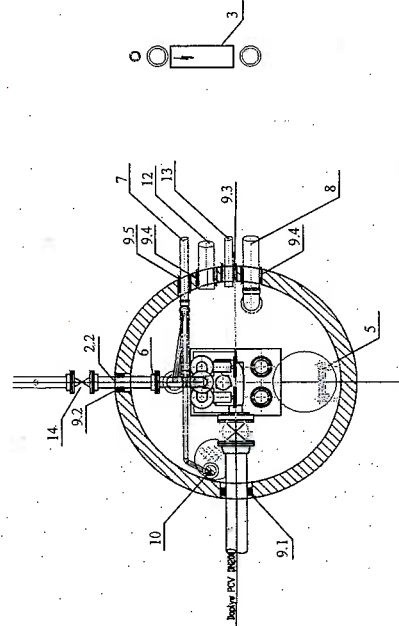
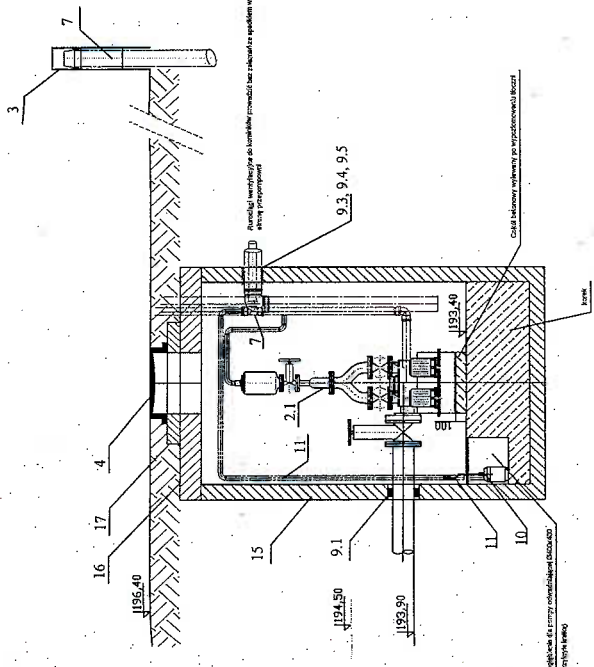
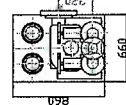
Wszystkie części systemu powinny być wykonane z materiału

LP	Wyszczególnienie	Sztuki	Uwagi
1	Zestaw instalacyjny z separatora ścieku ścieków AWALIFT 02	1	
2	Pompa wtryskowa STRATE 02 0200 2.2 kW	2	
3	Zestaw instalacyjny z rurą PVC DN200 (rozmiarowa z rurą)	1	
4	Wielkość instalacji grawitacyjnej z rurą PVC DN200	1	
5	Przebiegająca kanał z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
6	Wielkość instalacji z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
7	Przebiegająca kanał z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
8	Wielkość instalacji z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
9	Wielkość instalacji z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
10	Przebiegająca kanał z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
11	Pompa do odprowadzania ścieków w studziarkę 0200-0200mm	1	
12	Przebiegająca kanał z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
13	Pompa wtryskowa 0200-0200 typ CML z wydajnością 200mm, zasilaniem	1	
14	Przebiegająca kanał z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
15	Przebiegająca kanał z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
16	Przebiegająca kanał z rurą w kierunku bieżni PVC DN200	1	
17	Rurociąg łączący DN 100 stal nierdzewna	3	
18	Oświetlenie 24V	1	

Rysunek technologiczny suchej przepompowni ścieków z ilością AWALIFT typ 02
Wola Przedborska 88 gm. Przedbórz



TECZNIENIA AVALIFT 742/2
Bieżymy przez kanał



LP	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1.1	Zestaw montażowy z napędzaniem bocznym AVALIFT 742	1	
1.2	Pompa wirnikowa ST 1500 150 3 kW	2	
1.3	Zasada kolektorowa DN200 (zintegrowana z bocznym)	1	
1.4	Zasada kolektorowa wyk. dla kolektora DN100 (zintegrowana z bocznym)	2	
1.5	Zawór zwrotny AWASTOP DN100 (zintegrowany z bocznym)	2	
1.6	Tłok kolektorowy siodła DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
2.1	Przebieg rurkowy w kolektorze DN100 ze spł. K.O. wyk. białej	1	
2.2	Rurociąg tłoczny z rur PE DN110	1	
3	Szczelka dla rozdzielni słonowizacji (zabudowa pod palen. dogowym)	1	
4	Właz białymy żaluzji obrotowy do wyszczelnienia Kanału DN200, ryglowany	1	
5	Opłazka ze stali K.O. typ CDR L=2.7m z wyposaz. sekcją	1	
6	Łącznik rurow. kolektorowy DN100/DN110 dla rur PE (system 2000) białej	3	
7	Właz białymy żaluzji obrotowy do wyszczelnienia Kanału DN200, ryglowany	1	
8	Właz białymy żaluzji obrotowy do wyszczelnienia Kanału DN200, ryglowany	1	
9.1	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
9.2	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
9.3	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
9.4	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
9.5	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
10	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
11	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
12	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
13	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	
14	Zasada kolektorowa do zabudowy podpalen. dogowym	1	
15	Studnia z kłosem żelaznym Ø2.2 m z denizem prefabrykowanym	1	
16	Płyta pokrywa	1	
17	Przebieg rurkowy z rur PVC DN100 (zintegrowany z bocznym)	1	

Rysunek techniczny suchej pompowni ścieków z tłocznia AVALIFT Typ 742 P7 Wola Przelbńska gm. Przedbórz	Skala 1:50 Rys.nr
--	----------------------

COROL Sp. z o.o.
Jankowo, ul. Gnieźnieńska 67/69
62-006 Kobylnica, tel. (061) 815-11-00