

Wodociągi Białostockie Spółka z o.o.  
Wydział Energetyki i Automatyki  
Wydział Mechaniczny

**DZIAŁ TECHNICZNY**  
w/m

**Warunki techniczne dla projektantów i wykonawców przepompowni wody, ścieków i tłoczni ścieków w zakresie wykonania materiałowego, konstrukcji stalowych wewnątrz pomieszczeń i komór, zalecanych pomp i osprzętu.**

**Przepompownie ścieków i tłoczne ścieków**

**Część elektryczna i automatyczna**

Przy projektowaniu układu automatycznego sterowania i wyposażenia tłoczni /przepompowni ścieków należy:

1. zastosować sterownik SIEMENS S7 – 1200 z CPU 1214C DC/DC/RLY + moduł komunikacyjny CM 1241 RS485 6ES7241-1CH30-1XB0 + panel dotykowy KTP - 400 lub KTP - 300 Basic mono PN w celu wprowadzenia korekty istotnych parametrów sterowania (poziom zał. i wył. poszczególnych pomp, poziom max. (zalanía) i min. (suchobieg), wyświetlanie poziomu ścieku, rejestracji czasów pracy pomp, prąd itp.),
2. oprogramowanie sterownika i panelu operatorskiego wykonać w oprogramowaniu TIA Portal V13 SP1,
3. wykonać wentylację **cokołów** w celu pozbycia się gazów powodujących korozję oraz wykonać połączenia szczelne pomiędzy cokołem, a szafą,
4. zastosować szafkę z tworzywa sztucznego odporną na promienie UV i warunki atmosferyczne do -30°C do +50°C, ocieplaną, podwójne drzwi (do montażu elementów sygnalizacyjno – manipulacyjnych),
5. w szafie sterowniczej zapewnić minimalny zapas na 12 modułów,
6. zastosować otwierany cokół pod rozdzielnią wykonany ze stali kwasoodpornej (dopuszcza się 1.4301, 1.4306, 1.4307) lub PCV, w celu dostępu do kabli (cokół zamykany kluczem zunifikowanym ze standardem używanym w Wodociągach Białostockich - łucznik),
7. sygnalizacja akustyczna i optyczna z blokadą zdalną z wizualizacji i lokalną z panelu operatorskiego,
8. sterowanie oprzeć na hydrostatycznym przetworniku poziomu dedykowanym do ścieków firmy APLISENS SG-25C/0-4m H20/L=15m, 4-20mA lub równoważnym w systemie dwuprzewodowym,
9. stosować osprzęt elektryczny firmy Schneider w koordynacji „2” lub równoważny,

10. dodatkowo ze styczników głównych wyprowadzić potwierdzenie załączenia pomp do sterownika PLC,
11. zastosować przekaźniki pomocnicze firmy Schrack, 4-stykowe, z sygnalizacją zadziałania lub równoważne,
12. zastosować przekaźniki kontroli faz z kierunkiem wirowania z wyprowadzeniem sygnału do sterownika PLC z asymetrią,
13. **zastosować pracę awaryjną pompowni w przypadku uszkodzenia przetwornika poziomu oraz sterownika PLC stosując w tym celu wyłączniki pływakowe (praca awaryjna),**
14. zastosować pracę naprzemienną pomp w przepompowni i tłoczni ścieków,
15. CARLO GAVAZZI 50A/4-20mA typ E83-20-50 wspólny dla pomp w celu realizacji w sterowniku dodatkowych algorytmów zabezpieczeń pomp oraz wskazanie wartości prądu na panelu operatorskim i w systemie SCADA,
16. **system powiadamiania, sygnalizacji pracy i awarii urządzeń z tłoczni/pompowni ścieków należy każdorazowo uzgodnić na etapie projektowania z Wodociągami Białostockimi Sp. z o.o. celem włączenia go do istniejącego systemu SCADA pracującego obecnie w Wodociągach Białostockich.**
17. w nowoprojektowanych tłoczniach należy zaprojektować przepływomierz elektromagnetyczny i włączyć go do sterownika PLC z odwzorowaniem jego pracy w istniejącym systemie SCADA. Sygnały z przepływomierza przesyłane do systemu SCADA to: przepływ chwilowy  $m^3/h$ , licznik przepływu  $m^3$  oraz awaria przepływomierza,
18. **obecny system monitorowania tłoczni/przepompowni ścieków SCADA oparty jest na Platformie Systemowej 2014R2 firmy Schneider,**
19. **zastosować rejestry w programie sterownika PLC dla alarmów, ustawień, sterownia zdalnego, nastaw parametrów i odczytów bieżących wartości z obiektu do wymiany z systemem monitoringu SCADA w uzgodnieniu z Wodociągami Białostockimi,**
20. do sygnalizacji (powiadamiania) alarmowego poziomu ścieków zastosować niezależny trzeci wyłącznik pływakowy (wysoki poziom) - dotyczy tylko przepompowni,
21. zastosować wyłącznik pływakowy zalania komory suchej z odzwierciedleniem w sterowniku PLC i panelu operatorskim - dotyczy tylko tłoczni ścieków,
22. rozdzielnie wyposażyć w UPS dla podtrzymania napięcia układów sterowania i monitorowania do systemu SCADA – czas podtrzymania min. 4 godziny,
23. wprowadzić awarię sterowania również w przypadku zbyt długiej pracy jednej z pomp w jednym cyklu  $< 60$  min., wprowadzić parametr na wyświetlacz TD w celu możliwości zmiany parametru (1 awaria – wysoki poziom, 2 awaria – awaria sterowania, 3 awaria – zanik i powrót napięcia),
24. umożliwić dostęp do historii i aktualnej awarii z panelu TD – dostęp bez hasła,
25. w komorze tłoczni zastosować pompę odwadniającą,
26. w komorze tłoczni zastosować oświetlenie i wentylację mechaniczną z możliwością załączenia z szafy sterowniczej,
27. wszystkie konstrukcje w komorze tłoczni/studni przepompowni wykonać ze stali kwasoodpornej zgodnie wytycznymi,
28. do zawieszenia sondy hydrostatycznej oraz wyłączników pływakowych zastosować łańcuszki i hak ze stali kwasoodpornej (j/w pkt. 55, dopuszcza się stal 1,4301, 1.4306, 1.4307),

29. zastosować gniazdo 230V B16, wtyk odbiorczy (3F+N+PE) do podłączenia agregatu prądowórczego 32A w celu awaryjnego zasilania pompowni/tłoczni ścieków,
30. zastosować główny wyłącznik prądu (sieć, 0, agregat),
31. zastosować oświetlenie i ogrzewanie wnętrza szafki,
32. zastosować wyłącznik różnicowo-prądowy na zasilaniu głównym - trójfazowy,
33. zastosować wyłącznik różnicowo-prądowy na torze sterowniczym - jednofazowy,
34. zastosować wyłącznik różnicowo-prądowy na każdej z pomp - trójfazowy,
35. zastosować zabezpieczenie termiczne i dodatkowy bezpiecznik na każdej z pomp,
36. zamontować grzałkę w środkowej, dolnej części rozdzielnicy (zabrania się montażu sterownika w bliskiej odległości grzałki),
37. zastosować w szafie sterowniczej zastosować kratkę wentylacyjną żaluzjową (średnica 80 – 100 mm) z wentylacją mechaniczną, załączaną regulowanym czujnikiem temperatury od +25°C,
38. zastosować ochronę przeciwprzepięciową trójfazową min. kategorii T1+T2,
39. wyposażyć w wyłączniki krańcowe drzwiczki szafki i klapy włazowe tłoczni oraz podłączyć do systemu powiadamiania,
40. zaprojektować przyłącze elektryczne wraz z uzgodnionym w PGE pomiarem zużycia energii elektrycznej,
41. złącze i licznik energii nie może być umieszczony wewnątrz ogrodzenia tłoczni/przepompowni ścieków (swobodny dostęp PGE do złącza i licznika elektrycznego),
42. dostarczyć klucz do tablicy licznikowej,
43. wyposażyć pompownię w licznik energii elektrycznej ze zdalnym odczytem i przesyłam do systemu SCADA – odczyt licznika: wskazanie bieżące, raport zużycia dobowy, miesięczny,
44. ogrodzenie pompowni/tłoczni ścieków metalowe ocynkowane malowane proszkowo z wypełnieniem siatką panelową stalową ocynkowaną i malowaną proszkowo w kolorze zielonym lub ze stali kwasoodpornej z metalowych paneli stali kwasoodpornej w kolorze zielonym (j/w pkt. 55, dopuszcza się stal **1.4301, 1.4306, 1.4307**),
45. ogrodzony teren tłoczni/przepompowni ścieków należy wybrukować kostką betonową (polbruk) zakończony obrzeżami betonowymi (po granicy terenu lub ogrodzenia),
46. ogrodzenie tłoczni/przepompowni ścieków ma umożliwić swobodny dostęp do szafy sterowniczej oraz swobodny podjazd samochodu specjalnego (min. 30 ton) do przepompowni/tłoczni ścieków.
47. w przypadku ogrodzenia samej szafy sterowniczej i kominów wentylacyjnych (tłoczni/przepompowni ścieków – typu najazdowe) lokalizacja wejścia w ogrodzeniu znajdować się musi naprzeciw drzwiczek do szafy sterowniczej ze swobodnym dojściem do niej oraz dodatkowo zabezpieczony teren od góry min. 5 cm powyżej szafy sterowniczej, takim samym materiałem jak ogrodzenie zgodnie z w/w zasadami,
48. zastosować wymienne filtry węglowe w wywietrznikach zbiornika przepompowni i tłoczni ścieków,
49. zbiornik pompowni wykonany z: tworzywa sztucznego, betonu polimerowego lub stali kwasoodpornej **1.4306** dostosowanej do pracy w środowisku agresywnym,
50. wszystkie elementy metalowe połączone pomiędzy sobą i uziomem wraz z ogrodzeniem,

51. należy przekazać program (płyta CD + hasła) oraz dokumentację techniczną (montażową z pełnym opisem poszczególnych elementów) w wersji papierowej i elektronicznej (na CD – PDF, JPG, dxf.),
52. należy wykonać badania instalacji elektrycznych i sporządzenie protokołu badań odbiorczych instalacji elektrycznej między innymi protokół z pomiarów skuteczności ochrony, protokół z badań rezystancji izolacji, protokół z pomiaru rezystancji uziomu itd. dla całego obiektu.
53. do odbioru technicznego należy dostarczyć w segregatorach min. 2 komplety pełnej dokumentacji dotyczącej danego obiektu.

#### Część mechaniczna

54. **otwór włączów w pokrywie zbiornika przepompowni** ich ilość, rozmieszczenie, wielkość, muszą zapewnić bezpieczny demontaż pomp przy pomocy wyciągarki rozstawionej nad zbiornikiem przepompowni. Należy stosować włązy żeliwne pełne kl. D 400 bez zawiasowe, nie ryglowane, z 2-ma otworami umożliwiającymi otwarcie pokrywy włązu, zgodnie z normą PN-93/H-74124/DIN EN 124 o minimalnej średnicy otworu  $\varnothing$  800 mm,
55. dopuszcza się stosowanie **włączów ze stali kwasoodpornej** (austenitycznej wg. PN-EN 100088-1, odpornej na korozję międzykrystaliczną o procentowej zawartości węgla  $C \leq 0,03$ , **min. 19% Cr, min. 11% Ni**, (np. stali gatunku wg **DIN X2CrNi19-11-1.4301, 1.4306, 1.4307** lub odpowiednio wg. **PN 00H18N10**) **odpornej na korozję**, ocieplony, zabezpieczony przed opadaniem, mocowany do betonowej pokrywy śrubami kwasoodpornymi schowanymi do wewnątrz,
56. **objętość użyteczna komory retencyjnej tłoczni ścieków ma wynosić min. 1 m<sup>3</sup>.**
57. **podest i drabinka** sięgająca do dna zbiornika przepompowni **kwasoodporne** (j/w pkt. 55, dopuszcza się **stal 1,4301, 1.4306, 1.4307**),
58. **deflektor** na wylocie kanału grawitacyjnego: **kwasoodporny** (j/w pkt. 55, dopuszcza się **stal 1,4301, 1.4306, 1.4307**),
59. **przewodnice rurowe** do opuszczania pomp: **kwasoodporne** (j/w pkt. 55, dopuszcza się **stal 1,4301, 1.4306, 1.4307**),
60. **łańcuchy** do opuszczania pomp o ogniwach w zakresie 20 – 40 mm: **kwasoodporne** (j/w pkt. 55, dopuszcza się **stal 1,4301, 1.4306, 1.4307**),
61. **rurociągi tłoczne pomp** w obrębie przepompowni wykonane ze **stali kwasoodpornej** (**stal 1.4306**), a w przypadku tłoczni ścieków ze **stali kwasoodpornej** (**stal 1.4306**) lub z **PEHD**,
62. **śruby i nakrętki kwasoodporne** (j/w pkt. 55, dopuszcza się **stal 1,4301, 1.4306, 1.4307**),
63. w przypadku **przepompowni ścieków** zalecane są pompy zanurzeniowe (zatapialne) **wyposażone w wirnik półotwarty symetryczny**, samooczyszczający się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny **wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej. Nie dopuszcza się stosowania wirników kanałowych zamkniętych,**
64. w przypadku **tłoczni ścieków, pompy w ustawieniu suchym,** wirnik **półotwarty symetryczny**, samooczyszczający się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny **wspomagającym samooczyszczanie części**


hydraulicznej, z wewnętrznym układem chłodzenia, z IP 68, z silnikiem przeznaczonym do trybu pracy S1 (tryb ciągły). Nie dopuszcza się stosowania wirników kanałowych zamkniętych,

65. w/w wirniki w/w mają umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% suchej masy osadu (smo),
66. do odbioru technicznego należy dostarczyć kompletną dokumentację w segregatorze w 2 kompletach potwierdzającą cechę pkt. 3 oraz dokumentację pompy wraz z ich zapasowymi tabliczkami, kopię świadectw odbioru ad. pkt. 3 wg PN-EN 1024:2005 oraz kopie świadectw na użyte materiały metalowe,

#### Przepompownie wody

1. Zbiornik przepompowni wentylowany, powietrze osuszone zainstalowanym osuszaczem.
2. Włazy, osprzęt, śruby, ze stali kwasoodpornej (austenitycznej wg. PN-EN 100088-1, odpornej na korozję międzykrystaliczną o procentowej zawartości węgla  $C \leq 0,03$ , min. 19% Cr, min. 11% Ni, (np. stali gatunku wg DIN X2CrNi19-11-1.4301, 1.4306, 1.4307 lub odpowiednio wg. PN 00H18N10) odpornej na korozję.
3. Rurociągi pomp, kolektor stalowe, ocynkowane, grubość ścianki rury min. 6 mm.
4. W przypadku zastosowania posadowienia agregatów pompowych na wspólnej ramie w celu eliminacji szkodliwego poziomu drgań mechanicznych należy zastosować łączniki gumowe na rurociągach.
5. Przy odbiorze technicznym przepompowni wody zostanie przeprowadzony pomiar poziomu drgań mechanicznych, a jego wynik przesądzi o ewentualnym odbiorze tej inwestycji.
6. Należy przewidzieć sito lub "pułapkę" na trafiające się kamienie.
7. Nie zaleca się zastosowania zaworów zwrotnych ze wspomaganie sprężynowym.

Białystok 20.09.2018

GŁÓWNY MECHANIK  
  
mgr inż. Andrzej Awramiuk

GŁÓWNY ENERGETYK  
  
Adam Siemienkiewicz