

Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.

Wydział Energetyki i Automatyki

Wydział Mechaniczny

Dział Sieci Wodociągowej

DZIAŁ TECHNICZNY

w/m

Wytyczne techniczne dla projektantów i wykonawców strefowej pompowni wody czystej w zakresie wykonania materiałowego, konstrukcji stalowych wewnątrz pomieszczeń i komór, zalecanych pomp i osprzętu.

Przy projektowaniu układu automatycznego sterowania i wyposażenia strefowej pompowni wody czystej należy:

Część AKPiA

1. Układ sterowania powinien być zrealizowany przy użyciu sterownika EMERSON serii VersaMax lub VersaMax Micro i panelu dotykowego min. 7 cali, który służyć będzie do zadawania nastaw ciśnień oraz wyświetlania informacji o stanach układu (np. ciśnienia zadane, ciśnienia wejściowe, ciśnienia wyjściowe, pracy poszczególnych pomp, godzin pracy pomp, prądów, awarii itd.). Możliwość zmian wartości nastaw powinna być zabezpieczona hasłem przed ingerencją przez niepowołane osoby.
2. Zanik zasilania podstawowego 230V AC sterownika poprzez zasilacz 24V DC powinno automatycznie przełączyć się na zasilanie rezerwowe 24V DC (UPS), a przy powrocie powrócić automatycznie do zasilania podstawowego (z odzwierciedleniem zaistniałej sytuacji w sterowniku PLC). Czas podtrzymania napięcia układów sterowania i komunikacji radiowej powinien wynosić min. 4 godziny.
3. Sterowanie (ciśnienie wejściowe oraz wyjściowe) należy oprzeć na przetwornikach ciśnienia 4-20mA w systemie dwuprzewodowym podłączonych do wejść analogowych sterownika PLC.
4. Każda pompa powinna zostać wyposażona w przetwornicę częstotliwości firmy Danfoss VLT AQUA Drive FC202.
5. Pompy powinny być zabezpieczone przed suchobiegiem.
6. Każda pompa powinna mieć zainstalowany mechaniczny licznik czasu pracy.

7. Tryb ręczny pracy pomp nie może być zależny od sterownika PLC ani od przetworników ciśnienia.
8. W celu równomiernego zużywania eksploatacyjnego pomp należy wprowadzić przełączanie się pompy wiodącej.
9. Układ powinien mieć możliwość załączenia do pracy drugiej i kolejnej pompy w przypadku dużej różnicy między ciśnieniem wyjściowym a zadany.
10. Stosować osprzęt elektryczny firmy Schneider w koordynacji „2” lub równoważny.
11. Do komunikacji radiowej należy wykorzystać modem komunikacyjny produkcji SATEL SATELLAR XT 5RC (QAM) bez wyświetlacza (jednostka radiowa 360..485MHz, prędkość przesyłu danych do 121kbps 25kHz, moc wyjściowa nadajnika 0.1 ... 5W, ETH 10/100Mbps, RS-232, 485/422, szyfrowanie AES 256, modulacja QAM) wraz z anteną kierunkową YS4065 (antena kierunkowa 406-430 MHz 11,4 dBi złącze N) – lub równoważną oraz zabezpieczeniem odgromowym Lail350 – lub równoważnym.
12. Do komunikacji radiomodemu ze sterownikiem wykorzystać port ETH 10/100Mbps lub RS485 – Modbus RTU.
13. Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. posiadają pozwolenie radiowe RRL/A/C/0069/2020 z którego wynika:
 - a. Częstotliwość dolna: 418,575 MHz
 - b. Częstotliwość górna: 428,575 MHz
 - c. Szerokość kanału: 25 kHz
 - d. Rodzaj pracy: Duplex
14. Na etapie projektu należy przygotować dokumenty do aneksu pozwolenia radiowego wydanego przez UKE o projektowaną stację bazową.
15. Antena musi być zamontowana na maszcie antenowym obok strefowej pompowni wody czystej o wysokości pozwalającej bez przeszkód przesłać sygnał do radiomodemu bazowego (minimum 10 metrów).
16. System komunikacji radiowej, sygnalizacji pracy i awarii urządzeń ze strefowej pompowni wody czystej 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 strefowej pompowni wody czystej 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 m³/h, licznik przepływu w przód m³, licznik przepływu w tył m³ oraz awaria przepływomierza. Komunikacja między sterownikiem PLC a przepływomierzem powinna być po protokole Modbus RTU.
18. Należy zastosować system awaryjnego wyłączenia zasilania w przypadku zalewania pompowni (czujnik zalania), którego zadziałanie spowoduje wyłączenie zasilania głównego w komorze strefowej pompowni wody czystej.
19. Należy wykonać monitoring oraz wizualizację pracy pompowni na dwóch stacjach operatorskich na SUW Jurowce w istniejącym oprogramowaniu. Obecny system monitorowania strefowej pompowni wody czystej SCADA oparty jest o oprogramowanie firmy Aveva Wonderware Platforma Systemowa 2014R2.



20. 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.
21. Sygnały przekazywane drogą radiową do Centralnej Dyspozytorni SUW Jurowce:
- a. ciśnienie wejściowe (na ssaniu) i wyjściowe (tłoczeniu) zestawu (pomiar analogowy) powinny być wyskalowane w wartościach rzeczywistych,
 - b. zanik napięcia zasilającego – sygnał alarmowy,
 - c. suchobieg pomp – sygnał alarmowy,
 - d. sygnalizacja odstawienia poszczególnych pomp – sygnał alarmowy,
 - e. praca, odstawienie oraz awaria falownika,
 - f. częstotliwość i prąd pracy falownika,
 - g. awaria dla poszczególnych pomp zestawu pompowego,
 - h. alarm naruszenia strefy – próba włamania sygnał z krańcówek drzwiowych lub czujników obecności,
 - i. sygnały pracy poszczególnych pomp,
 - j. wartość ciśnienia zadanego,
 - k. wartość liczników czasów pracy poszczególnych pomp,
 - l. informacja o pracy na presostatach,
 - m. informacja o zaniku zasilania,
 - n. zmiana ciśnienia zadanego,
 - o. sygnalizacja pracy pompy i awarii,
 - p. ilość energii elektrycznej zużytej przez poszczególne pompy oraz całościowo przez całą pompownię,
 - q. sygnały z przepływomierza: przepływ chwilowy m^3/h , licznik przepływu w przód m^3 , licznik przepływu w tył m^3 oraz awaria przepływomierza.
22. Należy przewidzieć możliwość zdalnego wyłączenia i załączenia pompowni z Centralnej Dyspozytorni SUW Jurowce.
23. Program w sterowniku PLC powinien posiadać szczegółowe opisy.
24. **Wszelkie programy powinny posiadać hasła zabezpieczające.**
25. Hasła oraz oryginały programów muszą zostać przekazane Wodociągom Białostockim Sp. z o.o.
26. Wykonawca, w ramach wykonywania przedmiotu zamówienia przekaże Zamawiającemu z dniem podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru wszelkie autorskie prawa majątkowe do całości opracowania oraz wszelkich dokumentów stanowiących jego integralną część.
27. Należy dostarczyć dokumentację powykonawczą i instrukcję obsługi w 5 egz. – schematy elektryczne w oprogramowaniu EPLAN. Do dokumentacji należy dołączyć płytę CD wraz z oprogramowaniem oraz cyfrową dokumentacją powykonawczą i instrukcją obsługi.

Część elektryczna

28. W projektowanej szafie sterowniczej należy zapewnić minimum 20% wolnej przestrzeni na późniejsze modyfikacje.

29. Zastosować czujnik kontroli faz z asymetrią i kierunkiem wirowania faz z wyprowadzeniem sygnału do sterownika PLC.
30. W komorze pompowni zastosować wentylację mechaniczną z możliwością załączenia jej przy wejściu do komory.
31. W komorze pompowni zastosować oświetlenie w ilości min. 2 sztuk o stopniu ochrony min. IP 67 i o mocy nie mniejszej niż 48W każdy. Podłączenia lamp oświetleniowych do zasilania wykonać w puszcze o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 67.
32. Lampy oświetleniowe należy umieścić w komorze w taki sposób, aby zapewniały równomierne oświetlenie całej komory.
33. W komorze pompowni dopuszcza się stosowanie puszek łączeniowych do przewodów elektrycznych. Puszki łączeniowe muszą posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 67 z dedykowanymi dławicami montażowymi PG.
34. Wszystkie puszki łączeniowe przewodów elektrycznych należy odpowiednio trwale opisać (oznacznik grawerowany).
35. W komorze pompowni należy przewidzieć instalacje techniczne:
 - a. gniazda jednofazowe – min. 2 gniazda, 16A;
 - b. gniazda trójfazowe – min. 1 gniazdo 32A, 1 gniazdo 16A.
36. Obwody zasilane napięciem zmiennym $U_n=230V/400V$ wykonać w kolorystyce zgodnie z DIN VDE 0293-308.
37. Obwody zasilane napięciem stałym $U_n=24V$ wykonać w kolorystyce: czerwony (+), czarny(-), żółto-zielony – przewód ochronny PE (jeżeli jest wymagany).
38. Podłączenia sterownika PLC wykonać przewodami: szary – sygnały przychodzące do sterownika (wejście IN), biały – sygnały wychodzące ze sterownika (wyjście OUT).
39. Wszystkie końce przewodów elektrycznych połączonych w szafie sterowniczej należy zakończyć tulejkami izolowanymi i zaprasowanymi.
40. **Zabronione jest podłączenie przewodów elektrycznych, bez zakończonych końców zaprasowanych tulejkami i zaizolowanych.**
41. Wszystkie końce przewodów elektrycznych należy oznaczyć i opisać z wykorzystaniem oznaczników dedykowanych do przewodów elektrycznych.
42. Zastosować kodowanie kabli opisując końce przewodów zgodnie z przykładem:
XX-A/B-YY, gdzie
XX – nazwa elementu z którego wychodzi przewód;
A – numer styku, z którego wychodzi przewód;
B – numer styku, do którego podłączony jest przewód;
YY – nazwa elementu, do którego podłączony jest przewód;
Przykład: K2-2/3-K6 – z przełącznika K2 ze styku nr 2 wychodzi przewód, który został podłączony do styku nr 3 przełącznika K6.
43. Należy dobrać i zastosować na zasilaniu głównym 3 – fazowy rozłącznik izolacyjny, spełniający następujący warunek: rozłączanie i załączanie przewodu neutralnego powinno być realizowane tak, że przewód neutralny nie może być rozłączany wcześniej niż następuje rozłączenie przewodów fazowych, a załączenie przewodu neutralnego powinno następować w tym samym czasie co przewodów fazowych lub wcześniej.
44. Rozłącznik izolacyjny należy umieścić w lewej dolnej części szafy sterowniczej obok złączy KE i bloku listew rozdzielczych.



45. Należy zastosować zabezpieczenie przed zwarciem czujnika kontroli faz z asymetrią i kierunkiem wirowania faz (CKF) wykonanej w formie trzech bezpieczników topikowych (szklanych), po jednym na każdą fazę o odpowiedniej dobranej wartości.
46. Należy zastosować zabezpieczenie przed zwarciem: zasilacza 24V DC, sterownika PLC oraz systemu komunikacji radiowej, wykonanej w formie bezpiecznika topikowego (szklanego) o odpowiedniej dobranej wartości.
47. Należy zastosować odpowiednio dobrane zabezpieczenie termiczne pomp z jednoczesnym zastosowaniem 3 – fazowego zabezpieczenia pomp od zwarć.
48. Należy zastosować odpowiednie dobrane zabezpieczenie 1 – fazowe nadprądowe do pompy odwadniającej.
49. Radiomodem wraz z zabezpieczeniem odgromowym należy umieścić na maszcie antenowym, możliwie najbliżej anteny. Do rozdzielni doprowadzić kabel LiYCY 10x1mm² (komunikacja Modbus RTU) oraz kabel UTP kat 5e (komunikacja Ethernet).
50. Należy zastosować wewnątrz szafy sterowniczej oświetlenie LED montowane w górnej jej części.
51. Należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową trójfazową min. kategorii T1+T2.
52. Wyposażyć w wyłączniki krańcowe klapy wjazdowe strefowej pompowni wody czystej oraz podłączyć do systemu SCADA.
53. Podłączenie zasilania pompowni wykonać poprzez kabel zasilający 5-cio przewodowy, wyprowadzony ze złącza kablowego (ZK), który należy wprowadzić do szafy sterowniczej w lewej dolnej części.
54. Przewody fazowe L1, L2, L3, przewód neutralny N oraz przewód ochronny PE należy podłączyć do odpowiednich złączy KE kabla energetycznego. W przypadku przyłącza kablowego zasilanego 4-ro przewodowo L1, L2, L3, PEN należy przewód PEN rozdzielić na przewody PE i N. Punkt rozdziału PEN należy uziemić.
55. Należy zachować zapas kabla zasilającego pompownię nie mniejszy niż 1,5 mb.
56. Ze złącza KE kabla energetycznego wyprowadzić przewody L1, L2, L3, N do rozłącznika izolacyjnego.
57. Z rozłącznika izolacyjnego wyprowadzić przewody L1, L2, L3, N do 4-ro biegunowego bloku listew rozdzielczych.
58. **Wszystkie przewody ochronne PE należy zebrać w jedno miejsce i połączyć wszystkie pod jeden wspólny zacisk, który należy połączyć z odpowiednim złączem KE.**
59. Uziemienie należy wykonać bednarką pełną (płaskownik) FeZn o minimalnym przekroju 40x5 mm w formie uziemienia otokowego w koło obiektu lub z prętów uziemiających (pręt stalowy cynkowany ogniwowo lub miedzianych) o minimalnej średnicy $\varnothing 16$ mm z powłoką zewnętrzną antykorozyjną wykonanej z cynku o minimalnej grubości na całej powierzchni 63 μm i średniej grubości 70 μm .
60. Połączenie uziemienia w puszcze kontrolnej należy zabezpieczyć antykorozyjnie towotem CX-80 Towocx lub innego równoważnego smaru odpornego na działanie wody i o zakresie temperaturowym pracy od -30°C do +60°C.
61. Przekrój przewodu łączącego punkt rozdziału przewodu PEN na PE i N z uziemieniem należy dobrać według obliczeń i obowiązujących przepisów, z zastrzeżeniem, że przekrój przewodu nie może być mniejszy niż 16 mm².

62. Do dokumentacji pompowni należy dostarczyć charakterystykę zastosowanego uziemienia wraz z oznaczeniem na schemacie, mapie jego umiejscowienia wraz z trasą złącza kontrolnego względem obiektu.
63. Należy zaprojektować przyłącze elektryczne wraz z uzgodnionym u Operatora Systemów Dystrybucyjnych pomiarem zużycia energii elektrycznej.
64. Złącze i licznik energii nie może być umieszczony wewnątrz ogrodzenia pompowni (swobodny dostęp Operatora Systemów Dystrybucyjnych do złącza i licznika elektrycznego).
65. Złącze i licznik energii w przypadku braku możliwości montażu bezpośrednio przy ogrodzeniu, zlokalizować w bliskiej odległości od pompowni (zgodnie z warunkami Operatora Systemów Dystrybucyjnych) – zabrania się lokalizowania w budynkach czy innych obcych obiektach.
66. Należy dostarczyć klucz od tablicy licznikowej do Wodociągów Białostockich Spółka z o.o..
67. Wyposażyć strefową pompownię wody czystej w licznik energii elektrycznej ze zdalnym odczytem poprzez protokół Modbus RTU i przesyłem do systemu SCADA – odczyt licznika: wskazanie bieżące zużycia energii biernej i czynnej, raport zużycia dobowego, miesięcznego.
68. W przepustach kablowych w komorze pompowni należy zastosować uszczelnienie gazoszczelne, wodoszczelne, odporne na gryzonie, łatwe do kontrolowania, konserwacji i wymiany. Należy zastosować przepust typu Roxtec lub równoważny o parametrach nie gorszych niż wymieniony wyżej.
69. W pompowni należy zastosować dwa przepusty kablowe, oddzielny do zasilania wysokonapięciowego 400V/230V i do obwodów sterowania niskonapięciowy 24V.
70. Do zasilania pomp oraz czujników należy stosować kable ekranowane.
71. Wszystkie końcówki przewodów wyrównawczych w komorze strefowej pompowni wody czystej muszą być miedziane. **Zabronione jest używanie końcówek ocynkowanych lub miedziowanych!**
72. Wszystkie dostępne elementy metalowe przewodzące prąd elektryczny takie jak: ogrodzenie obiektu, wszystkie metalowe drzwiczki w rozdzielni (jeśli występują), szafa sterownicza (w przypadku wykonania jej ze stali), drabinkę, właz do komory pompowni, orurowanie obiektu, wraz z armaturą metalową, maszt antenowy i inne niewymienione części metalowe należy bezwzględnie uziemić między sobą i uziemem.
73. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem w kolorze żółto-zielonym o min. przekroju 10mm².
74. Należy wykonać wszelkie niezbędne badania i pomiary elektryczne odbiorcze urządzeń pracujących w sieci o układzie TN-S i napięciu $U = 230/400V$ dla całego obiektu min. pomiar rezystancji izolacji WLZ, tj. kabla elektroenergetycznego od ZK do szafy sterowniczej, pomiar rezystancji uziemienia ochronnego, pomiar ciągłości przewodów wyrównawczych, pomiar impedancji pętli zwarcia obwodu 1 – fazowego, pomiar impedancji pętli zwarcia obwodu 3 – fazowego, pomiar rezystancji izolacji uzwojeń silników pomp z przewodem zasilającym, pomiar ochronny przeciwporażeniowej obwodów zabezpieczonych wyłącznikiem różnicowo – prądowym, obwody 1 – fazowe

- i 3 – fazowe oraz badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania.
75. Protokoły z pomiarów elektrycznych oraz świadectwa legalizacji mierników użytych do wykonania pomiarów i kopia uprawnień SEP E+D osób wykonujących i sprawdzających pomiary należy dołączyć do dokumentacji obiektu.
76. Kable i przewody należy wprowadzić do rozdzielni w taki sposób, aby zachować jej stopień szczelności.
77. Normy jakie powinny zostać spełnione:
- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe;
 - DIN/VDE 0293-308 – Oznakowanie żył kabli lub przewodów oraz przewodów giętkich za pomocą kolorów;
 - PN-IEC 61643-1 – Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań;
 - PN-92/E-08106 – Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP);
 - PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi;
 - PN-IEC 664-1 – Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia;
 - PN-84/E-02033 – Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym;
 - PN-71/E-02034 – Oświetlenie elektryczne terenów budowy przemysłowych, kolejowych, portowych oraz dworców i środków transportu publicznego. Zmiany 1 BI 7/75 poz. 65;
 - PN-IEC 99-1:1993 – Ograniczniki przepięć. Iskriernikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego;
 - PN-EN 60099-5:1999 – Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania;
 - PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
 - PN-HD 60364-6:2016-07 – Sprawdzania instalacji elektrycznych niskiego napięcia.

Część mechaniczna

1. **Komora** pompowni wentylowana, powietrze osuszone zainstalowanym osuszaczem.
2. **Otwór wjazdowy w pokrywie komory pompowni** ich ilość, rozmieszczenie, wielkość, muszą zapewnić bezpieczny demontaż pomp przy pomocy wyciągarki rozstawionej nad zbiornikiem przepompowni. Należy stosować włazy z żeliwna szarego pełne min. kl. D 400 bez zawiasowe, nie ryglowane, szczelne z 2-ma uchwytami umożliwiającymi otwarcie pokrywy wjazdu, zgodnie z normą PN-93/H-74124/DIN EN 124 o minimalnej średnicy otworu $\varnothing$ 800 mm. O ile umiejscowienie pomp lub hydroforu jest inne niż bezpośrednio pod wjazdem należy przewidzieć zastosowanie elementów mocujących (oczka, szyny, prowadnice itp.) umożliwiające zamontowanie ręcznych lub elektrycznych wciągników.
3. Dopuszcza się stosowanie **włazów ze stali kwasoodpornej minimum 1.4301**, ocieplony, zabezpieczony przed opadaniem, mocowany do betonowej pokrywy śrubami kwasoodpornymi schowanymi do wewnątrz. Dopuszcza się, również inne typowe rozwiązania wjazdów dostępne na rynku.
4. **Podest i drabinka do schodzenia** z stali kwasoodpornej minimum 1,4301.

5. **Rurociągi tłoczne pomp** w obrębie pompowni wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku co najmniej **1.4301**, o grubości ścian min. **3 mm**.
6. W przypadku zastosowania posadowienia agregatów pompowych na wspólnej ramie ze stali nierdzewnej w gatunku minimum 1.4301, w celu eliminacji szkodliwego poziomu drgań mechanicznych należy zastosować łączniki gumowe na rurociągach.
7. Na przewodzie tłocznym pompy odwadniającej zastosować zawór zwrotny kulowy.
8. **Rurociągi tłoczne pomp** – stosować łagodne łuki zamiast kolan 90°.
9. **Zawory zwrotne** – na rurociągach tłocznych stosować kulowe.
10. Nie zaleca się zastosowania zaworów zwrotnych ze wspomaganie sprężynowym.
11. Należy przewidzieć sito lub "pułapkę" na trafiające się kamienie i inne zanieczyszczenia.
12. **Śruby i nakrętki** z stali kwasoodpornej **minimum 1,4301**.
13. Do odbioru technicznego należy dostarczyć kompletną dokumentację obiektu w segregatorze, minimum **pięciu** kompletach – dokumentację pompy wraz z ich zapasowymi tabliczkami, oprogramowaniem sterownika, kopię świadectw odbioru wg PN-EN 1024:2005 oraz kopie świadectw na użyte materiały metalowe, płyta CD + hasła oraz dokumentację techniczną (montażową z pełnym opisem poszczególnych elementów elektryki i automatyki) w wersji papierowej i elektronicznej (na CD – PDF, JPG, dxf).

Ogrodzenie obiektu

14. Ogrodzenie pompowni metalowe ocynkowane z wypełnieniem siatką panelową stalową ocynkowaną lub ze stali kwasoodpornej z metalowych paneli stali kwasoodpornej, dopuszcza się stal kwasoodpornej minimum **1,4301**.
15. Zabrania się używania plastikowych wstawek w elementach łączeniowych panele (przęsła) ogrodzenia.
16. Ogrodzony teren pompowni należy wybrukować kostką betonową (polbruk) zakończony obrzeżami betonowymi (po granicy terenu lub ogrodzenia).
17. Ogrodzenie pompowni ma umożliwić swobodny dostęp do szafy sterowniczej oraz swobodny podjazd samochodu specjalnego (min. 30 ton).
18. W przypadku ogrodzenia samej szafy sterowniczej i kominów wentylacyjnych (pompowni – obiekt typu najazdowego) 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.

Białystok 23.07.2021

DYREKTOR ZAKŁADU
PRODUKCJI I EKSPLOATACJI
PRODUKT

Henryk Jakubowicz

WICEPREZES ZARZĄDU

Jarostaw Poniatowicz