



CZĘŚĆ III ZO – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie i odbiór robót dla zadania pn. „Przebudowa Stacji Pomp „Ursus w Gorzowie Wlkp.”.

Zamawiający posiada następujące dokumentacje:

- a) Projekty Budowlane, wykonawcze, niezbędne decyzje i uzgodnienia,
- b) Przedmiar robót,
- c) Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

2. Termin realizacji zamówienia

Termin realizacji zamówienia: 07.12.2026 r.

Potwierdzeniem zakończeniem wszystkich robót będzie podpisanie Protokołu Odbioru Końcowego robót.

2.1. Harmonogram realizacji robót

Wykonawca przedstawi Harmonogram realizacji robót w terminie 14 dni od podpisania umowy. Harmonogram będzie sporządzony w tygodniowych czasookresach z podziałem na branże z uwzględnieniem terminu wykonania kluczowych elementów. Wykonawca uwzględni w Harmonogramie dostosowanie tempa robót od warunków pogodowych typowych dla danej pory roku. Wraz z Harmonogramem Wykonawca przedłoży Plan płatności, który będzie uwzględniał przeroby oraz planowane fakturowanie. Plan płatności będzie integralną częścią Harmonogramu.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do wskazania Wykonawcy robót, które należy wykonać w pierwszej kolejności.

Jeżeli założony w Harmonogramie postęp rzeczowy zadania będzie opóźniony o co najmniej 30 dni, Wykonawca na wezwanie Nadzoru Inwestorskiego, sporządzi Plan Naprawczy w terminie do 7 dni od wezwania. Plan Naprawczy w swojej szczegółowości odpowiadać będzie Harmonogramowi, jednakże uzupełniony będzie o przedsięwzięcia, które Wykonawca podejmie w celu terminowej realizacji zadania.

Wykonawca przedłoży do uzgodnienia z Zamawiającym materiały, które zostaną zabudowane w ramach realizacji Umowy. Wykonawca nie może używać nie zatwierdzonych przez Zamawiającego materiałów.

3. Zakres robót do realizacji

Realizacja niniejszego zadania obejmuje m.in.:

- demontaż istniejącej instalacji technologicznej;
- montaż zestawu pompowego o parametrach $Q_{\max} = 400\text{m}^3/\text{h}$, $H_p = 0,58\text{ MPa}$ wraz z armaturą odcinającą i sterującą;
- montaż orurowania pompowni – rury i kształtki ze stali nierdzewnej AISI 316 L;
- montaż naczynia przeponowego o poj. 300dm^3 ;
- wykonanie instalacji wodociągowej;
- wykonanie kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki z zaworu przeciwwuderzeniowego, wpustu podłogowego i analizatorów pomiaru mętności i stężenia chloru;
- wykonanie zewnętrznych sieci międzyobiektowych z rur z żeliwa sferoidalnego DN300, DN350.
- montaż aparatury i instalacji do pomiaru mętności i stężenia chloru;
- montaż głównej rozdzielni elektrycznej wraz z całą instalacją oświetleniową i elektryczną;
- wykonanie systemu sterowania i automatyki i włączenie ich do systemu SCADA;

- montaż systemu alarmowego w pompowni;
- budowa przyłącza elektroenergetycznego wraz ze złączem pomiarowym;
- wykonanie instalacji ogrzewania elektrycznego;
- montaż instalacji wentylacji mechanicznej;
- wykonanie fundamentu żelbetowego dla zestawu pomp;
- rozbiórka części ścianki działowej;
- uzupełnienie ubytków w posadzce przez wykonanie nowej posadzki z płytek ceramicznych.

3.1 Zakres robót w ramach kwoty umownej

Kwota umowna obejmuje w szczególności:

- Wykonanie wszystkich robót objętych Dokumentacją Projektową oraz niniejszym OPZ;
- Montaż rurociągów wraz z armaturą, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- Montaż pomp wraz z ich uruchomieniem,
- Wykonanie fundamentu pomp oraz posadzki,
- Roboty rozbiórkowe wraz z utylizacją gruzu,
- roboty ziemne, w tym m.in.: wykopy, umocnienia, oznaczenia wykopów, odwodnienie wykopów, wywóz nadmiaru gruntu,
- dostawa wszystkich materiałów niezbędnych do realizacji zamówienia,
- włączenia sieci wodociągowej do istniejących sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- montaż taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową na trasie rurociągów,
- wszelkie próby i badania, opisane w Dokumentacji Projektowej i STWiOR, w tym próby szczelności wykonanych rurociągów, próby i badania instalacji elektrycznej,
- płukanie i czyszczenie rurociągów,
- płukanie, dezynfekcja i dechloracja rurociągów wodociągowych,
- badanie jakości wody,
- zapewnienie ciągłości pracy Stacji Pomp,
- roboty demontażowe (rozbiórkowe) i odtworzeniowe nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- uporządkowanie terenu po budowie,
- montaż i eksploatację stosownych urządzeń odwodnieniowych w przypadku występowania wody gruntowej powyżej projektowanej głębokości ułożenia przewodów kanalizacji sanitarnej bądź sieci wodociągowej wraz z odwodnieniem i odprowadzeniem wód gruntowych,
- wykonanie badań zagęszczenia gruntu,
- obsługę geodezyjną, roboty pomiarowe, wytyczenie, inwentaryzację powykonawczą,
- wykonanie projektu tymczasowej organizacji ruchu;
- propozycje materiałowe, które należy koniecznie przedstawić do akceptacji przed przystąpieniem do robót, dostarczając jednocześnie certyfikaty, aktualne atesty, deklaracje właściwości użytkowych potwierdzające dopuszczenie do stosowania; omyłkowe zatwierdzenie przez Nadzór Inwestorski/Zamawiającego materiału niezgodnego z dokumentacją projektową i STWiORB nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za stosowanie materiałów zgodnych z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- nadzór archeologiczny, w przypadku konieczności jego ustanowienia,
- plan BiOZ,
- powykonawczy pomiar geodezyjny w formie elektronicznej na dostarczonym nośniku przez Wykonawcę w formacie pliku shapefile (.shp).

- y) dokumentację powykonawczą w ilości 2 egzemplarzy oraz 1 egz. w wersji elektronicznej na nośniku CD lub DVD zawierającą mapy powykonawcze (wersja papierowa i wersja w formacie dxf lub dwg) wraz z dowodem wprowadzenia ich do stosownego Ośrodka Geodezji i Kartografii.

3.2 Zmiany w stosunku do dokumentacji projektowej

- a) Sieć wodociagową na odcinku łączącym budynek stacji pomp z komorą zasuw należy wykonać z rur z żeliwa sferoidalnego DN300;
- b) Sieć wodociagową łączącą stację z przewodem wodociagowym Dn200mm, zasilającym zbiorniki naziemne należy wykonać z rur z żeliwa sferoidalnego, DN350;
- c) Sieć wodociagową łączącą stację pomp z rurociągiem zasilającym od strony Łupowa należy wykonać z rur żeliwnych sferoidalnych DN350;
- d) Wewnętrzną instalację technologiczną wykonać należy zgodnie z Projektem Wykonawczym branży instalacyjnej i ogólnobudowlanej tj. w szczególności:
 - przepływomierze elektromagnetyczne należy zamontować o średnicach zgodnie z Projektem Wykonawczym branży instalacyjnej i ogólnobudowlanej tj. DN200 i Dn150;
 - rurociągi, na których przewidziano montaż przepływomierzy należy wykonać w średnicach zgodnie z Projektem Wykonawczym branży instalacyjnej i ogólnobudowlanej;

4. Wytyczne materiałowe

Wytyczne materiałowe zawarte są w Dokumentacji Projektowej zadania tj:

- a) STWiOR
- b) Projekt Wykonawczy
- c) Projekt Budowlany
- d) Przedmiar Robót

5. Odbiór robót

Wykonane roboty podlegają stosownym odbiorom technicznym, na podstawie których będzie można udokumentować zakres, jakość i sposób ich realizacji. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami wynikającymi z dokumentacji przetargowej, jeżeli uzyskały pozytywną opinię Nadzoru Inwestorskiego/Zamawiającego prowadzącego nadzór nad inwestycją w oparciu o komplet wymaganych dokumentów przedłożonych przez Wykonawcę.

Roboty podlegają następującym odbiorom:

- 1) **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.** Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego braku udokumentowania ww. czynności Zamawiający jest upoważniony do żądania dokonania odkrywek we wskazanych miejscach na koszt Wykonawcy bez względu na wynik. Jeżeli Wykonawca odmówi dokonania odkrywek Zamawiający wykona je w własnym zakresie obciążając kosztami Wykonawcę.
Przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu uczestniczą: kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestorskiego (lub przedstawiciel Zamawiającego). Na powyższe zostanie spisany protokół Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.
- 2) **Odbiór częściowy robót** polega na ocenie ilości, jakości i zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową części wykonanych robót. Po pozytywnym odbiorze częściowym spisany zostanie protokół z odbioru częściowego. Warunkiem przystąpienia do Odbioru częściowego robót jest protokół Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu bez wad istotnych.

Przy odbiorze częściowym robót uczestniczą: kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestorskiego oraz przedstawiciel Zamawiającego.

- 3) **Odbiór końcowy robót** polega na spisaniu protokołu odbioru końcowego potwierdzającego kompletność, terminowość i prawidłowość wykonanych robót. Wykonawca może ubiegać się o podpisanie protokołu odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót, po pozytywnej weryfikacji dokumentacji powykonawczej oraz po przedstawieniu map powykonawczych wraz z oświadczeniem geodety o tym, że zostały przyjęte w stosownym Ośrodku Geodezji i Kartografii.
- 4) **Odbiór pogwarancyjny.** Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w STWiOR, w pkt.8.5. Wymagań Ogólnych.

W dniu złożenia zawiadomienia o zakończeniu robót budowlanych i zgłoszenia ich do odbioru końcowego, Wykonawca przedłoży dokumentację powykonawczą do weryfikacji.

Dokumentacja powykonawcza winna być przygotowana w dwóch egzemplarzach w wersji papierowej oraz 1 egz. na nośniku CD lub DVD.

Dokumentacja powykonawcza zawierać będzie w szczególności:

- Projekty budowlane, wykonawcze lub techniczne wraz z naniesionymi zmianami (jeżeli wystąpiły) oraz dodatkowe projekty, jeśli zostały sporządzone w trakcie realizacji umowy. Dokumentacja powykonawcza sporządzona będzie w ilości 2 egzemplarzy (1 oryginał, 1 kopia) oraz 1 egz. w wersji elektronicznej na nośniku CD lub DVD zawierającą mapy powykonawcze (wersja papierowa i wersja w formacie dxf lub dwg) **wraz z oświadczeniem geodety o tym, że mapy powykonawcze zostały przyjęte w stosownym Ośrodku Geodezji i Kartografii.**
- Wszystkie protokoły odbiorów częściowych,
- dziennik budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- oświadczenie Kierownika Budowy i Kierownika Robót,
- Oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu, a także, w razie korzystania z ulic, sąsiedniej działki lub lokalu,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, prób i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiOR,
- badanie bakteriologiczne wody wykonane przez Stację Sanitarno – Epidemiologiczną,
- deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiOR,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urzędów,
- szkice geodezyjne wykonanych robót,
- wszystkie protokoły z odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Protokoły z prób szczelności sieci i instalacji wewnętrznych,
- Protokoły z rozruchu pomp,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- powykonawczy pomiar geodezyjny z formie elektronicznej na dostarczonym nośniku przez Wykonawcę w formacie pliku shapefile (.shp).
- inne niezbędne dokumenty wymagane przepisami oraz szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.

6. Dodatkowe ustalenia:

Zamawiający dopuszcza wyłączenie stacji wyłącznie na czas uruchomienia zestawu pompowego, po wcześniejszym uzyskaniu zgody Zamawiającego. Sposób rozliczania za roboty budowlane.

Cena oferty ma charakter wynagrodzenia ryczałtowego. Oznacza to, iż wartość poszczególnych pozycji wskazanych w Wycenionej Tabeli Elementów Rozliczeniowych ma charakter ryczałtowy, tj. charakter niezmienny i będzie zawierała wszystkie roboty zdefiniowane i wymienione w Dokumentacji projektowej oraz Opisie Przedmiotu Zamówienia dla tej pozycji.

Pozostałe zasady rozliczania za roboty budowlane opisane zostały w Umowie.

6.1. Faktura częściowa

- a) Zamawiający dopuszcza fakturowanie częściowe, wynikające z procentowego zaawansowania robót, potwierdzonego przez Nadzór Inwestorski.
- b) Przed złożeniem faktury, Wykonawca przedłoży, celem akceptacji przez Nadzór Inwestorski/Zamawiającego, Wniosek o płatność za wykonane roboty, objęte płatnością, zawierający wszystkie niezbędne elementy opisane w dokumentach zamówienia, w szczególności: karty obmiaru potwierdzone przez Nadzór Inwestorski, szkice geodezyjne z zaznaczeniem zakresu podlegającego sprzedaży, protokoły z odbioru robót zanikających, protokoły odbioru częściowego bez wad istotnych, wraz z dokumentami rozliczeniowymi. Wykonawca winien do wniosku o płatność dołączyć dokumenty z prób i badań, wymaganych dla danej branży, tj. m.in. protokoły z prób szczelności, protokoły z badań instalacji i sieci elektroenergetycznych. Zamawiający/Nadzór Inwestorski w ciągu 21 dni dokona sprawdzenia przedłożonego przez Wykonawcę wniosku o płatność.
- c) Po zaakceptowaniu przez Nadzór Inwestorski/Zamawiającego Wniosku o Płatność, Wykonawca jest uprawniony do złożenia faktury.
- d) Zamawiający dopuszcza częściowe fakturowanie (nie częściej niż 1 raz w miesiącu) do wysokości procentowego zaawansowania robót faktycznie wykonanych robót zatwierdzonych przez Zamawiającego/ Inspektora nadzoru inwestorskiego.
- e) Kwota wynagrodzenia wynikająca z faktur częściowych nie może przekroczyć 80% kwoty całkowitego wynagrodzenia netto należnego PWiK. O pozostałą kwotę Wykonawca może ubiegać się składając fakturę końcową.
- f) Rozliczenie stron nastąpi na podstawie zapisów wyszczególnionych w umowie.

6.2. Faktura końcowa

- a) Wykonawca jest uprawniony do złożenia faktury końcowej pod warunkiem:
 - podpisania protokołu Odbioru końcowego bez wad istotnych,
 - zarejestrowania map powykonawczych w stosownym Ośrodku Geodezji i Kartografii,
- b) Przed złożeniem faktury końcowej Wykonawca przedłoży, celem akceptacji przez Nadzór Inwestorski/Zamawiającego, Wniosek o płatność końcową za wykonane roboty, objęte płatnością, zawierający wszystkie niezbędne dokumenty w szczególności:
 - dokumenty wymagane jak do płatności częściowej, wymienione w pkt. 6.1 lit. b) niniejszego OPZ,
 - badanie bakteriologiczne wody wykonane przez Stację Sanitarno – Epidemiologiczną,
 - protokoły z włączeń do istniejących sieci,
 - protokoły z rozruchu pomp oraz zamontowanej armatury,

Zamawiający w ciągu 21 dni kalendarzowych dokona sprawdzenia przedłożonego przez Wykonawcę wniosku o płatność.

- c) Rozliczenie stron nastąpi na podstawie zapisów wyszczególnionych w umowie.

7. Dodatkowe warunki

1. Przedmiar robót jest dokumentem poglądowym i pomocniczym do sporządzenia Oferty;
2. Zapisy dokumentów się uzupełniają. Pominięcie jakiegoś elementu w którymkolwiek z dokumentów nie zwalnia Wykonawcy z obowiązków wykonania go.

3. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót budowlanych zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi przepisami i normami, oraz przy zachowaniu przepisów BHP, przy maksymalnym ograniczeniu uciążliwości prowadzenia robót u Zamawiającego,
4. Wykonawca gwarantuje wykonanie przedmiotu zamówienia pod kierownictwem osób posiadających wymagane przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie,
5. Wykonawca zapewnia środki, materiały i urządzenia niezbędne do wykonania przedmiotu umowy, posiadające aktualne atesty i certyfikaty pozwalające na ich stosowanie.
6. Wykonawca zobowiązany jest:
 - a) utrzymywać miejsca wykonywanych prac w stanie wolnym od przeszkód, gromadzić odpady w szczelnych pojemnikach, usuwać na bieżąco zbędne materiały, odpady, śmieci, urządzenia, które nie są już potrzebne do wykonania przedmiotu zamówienia, utylizować natychmiast poprzez neutralizację powstałe ewentualne wycieki substancji ropopochodnych, (zastosowanie ogólnie dostępnych sorbentów), w przypadku wystąpienia wycieku substancji ropopochodnych fakt ten zgłosić bezzwłocznie Zamawiającemu,
 - b) postępować z odpadami zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa. Wykonawca jako wytwórca odpadów w rozumieniu art.3 ust. 1 pkt. 32 ustawy o odpadach ma obowiązek zagospodarowania powstałych podczas realizacji przedmiotu umowy odpadów zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14.12.2012 r. z późniejszymi zmianami i ustawą Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r. z późniejszymi zmianami, w ramach zwartej umowy na wykonanie przedmiotu zamówienia,
7. Pozostałe warunki wykonania zamówienia określi umowa na wykonanie przedmiotu zamówienia.
8. Wykonawca w cenie oferty uwzględni wszelkie opłaty związane z opłatą za zajęcie pasa drogowego, sporządzenie projektów organizacji ruchu, kaucje, czynsze i inne dokumenty związane z wejściem Wykonawcy na tereny przez które przebiega niniejsza Inwestycja oraz ewentualne odszkodowania wynikające z uszkodzeń powstałych w wyniku prowadzonych prac.
9. Płatność częściowa za dany element robót jest jednocześnie zgodą Wykonawcy na rozpoczęcie przez Zamawiającego eksploatacji fragmentu sieci będącego przedmiotem sprzedaży.

8. Wymagania dotyczące nowych wdrożeń oraz modernizacji systemów automatyki, monitoringu i sterowania

1. Wymagania ogólne

- 1) Wszystkie nowe wdrożenia oraz modernizacje systemów automatyki, monitoringu i sterowania (SCADA, PLC, systemów telemetrycznych, HMI oraz sieci przemysłowych) muszą być projektowane i realizowane zgodnie z zasadami security by design — czyli z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa na każdym etapie cyklu życia systemu: od planowania, przez projektowanie i implementację, po eksploatację i utrzymanie. Dodatkowo powinny opierać się na podejściu defence in depth, zapewniając wielowarstwową ochronę infrastruktury i danych w celu ograniczenia ryzyka oraz skutków potencjalnych incydentów.
- 2) Projektowane rozwiązania powinny zapewniać bezpieczne, kontrolowane i monitorowalne środowisko pracy systemów OT, z ograniczonym dostępem z sieci IT oraz Internetu.
- 3) Systemy muszą być zgodne z:
 - a. Dyrektywą NIS2 (UE 2022/2555),

- b. Ustawą o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa,
- c. Normami PN-EN ISO/IEC 27001, PN-EN 62443,
- d. Dobrymi praktykami bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej (CSIRT NASK, ENISA, CISA).

2. Architektura i separacja sieci

- 1) Sieci przemysłowe (OT) powinny być fizycznie i logicznie odseparowane od sieci biurowej (IT).
- 2) Dostęp zdalny do systemów sterowania (SCADA, PLC, HMI) powinien być możliwy wyłącznie poprzez bezpieczne kanały VPN z silnym uwierzytelnieniem (MFA) oraz po zatwierdzeniu przez administratora.
- 3) Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań umożliwiających bezpośrednie połączenia z Internetem lub chmurą publiczną.
- 4) Komunikacja między segmentami OT powinna być realizowana z wykorzystaniem szyfrowanych protokołów (TLS 1.2+, SSH, IPsec) oraz mechanizmów kontroli integralności danych.

3. Serwery i systemy SCADA

- 1) Systemy SCADA powinny być instalowane na lokalnych serwerach fizycznych lub wirtualnych, z pełną kontrolą przez administratorów przedsiębiorstwa.
- 2) Niedopuszczalne jest hostowanie elementów systemu sterowania, wizualizacji, baz danych lub archiwizacji w chmurze publicznej lub na serwerach dostawców zewnętrznych.
- 3) Wszystkie systemy SCADA muszą posiadać:
 - a. rejestr zdarzeń i audyt dostępu,
 - b. aktualny system backupu i odzyskiwania danych,
 - c. politykę haseł zgodną z ISO/IEC 27002,
 - d. konfigurację minimalnego zaufania (least privilege).

4. Urządzenia i sterowniki

- 1) Urządzenia sterujące (PLC, RTU, sterowniki falowników) muszą umożliwiać:
 - a. blokadę zapisu i konfiguracji po zakończeniu wdrożenia,
 - b. autoryzowany dostęp tylko dla uprawnionych użytkowników,
 - c. stosowanie unikalnych haseł i kont administracyjnych.
- 2) Należy unikać rozwiązań, które wymagają rejestracji urządzeń w chmurze producenta lub zdalnego zarządzania poprzez Internet.
- 3) Preferowane są rozwiązania umożliwiające lokalne logowanie i aktualizację firmware z nośników fizycznych lub serwera wewnętrznego.
- 4) W przypadku urządzeń IoT (np. czujników bezprzewodowych), należy wymagać lokalnej bramki komunikacyjnej (gateway) i stosowania protokołów z szyfrowaniem end-to-end.

5. Monitoring i bezpieczeństwo

- 1) Wszystkie nowe wdrożenia muszą umożliwiać integrację z centralnym systemem monitorowania bezpieczeństwa (np. SIEM, FortiAnalyzer, ESET Protect, SCADvance XP).
- 2) Systemy powinny generować i przekazywać logi dotyczące:
 - a. prób logowania,
 - b. zmian konfiguracji,
 - c. awarii i restartów urządzeń,
 - d. aktualizacji oprogramowania.
- 3) Należy zapewnić monitoring sieci OT w czasie rzeczywistym, z możliwością wykrywania anomalii w ruchu (IDS/IPS przemysłowy).

6. Zarządzanie aktualizacjami i bezpieczeństwem

- 1) Wszystkie urządzenia i systemy muszą posiadać możliwość aktualizacji oprogramowania i firmware w sposób kontrolowany i audytowany.
- 2) Dla każdej aktualizacji powinna być prowadzona ocena wpływu na bezpieczeństwo i dostępność usług.
- 3) Aktualizacje należy wykonywać w ramach zdefiniowanych okien serwisowych, po wcześniejszym utworzeniu kopii zapasowej konfiguracji i systemu.

7. Dokumentacja i odpowiedzialność

- 1) Każdy projekt wdrożenia automatyki, monitoringu i sterowania musi zawierać:
 - a. Schemat logiczny i fizyczny połączeń,
 - b. Opis mechanizmów bezpieczeństwa,
 - c. Wykaz kont użytkowników i ich uprawnień,
 - d. Procedury odzyskiwania i kopii zapasowych,
 - e. Ocenę ryzyka i raport zgodności z NIS2 / ISO 27001 / IEC 62443.
- 2) Wykonawca powinien przekazać Zamawiającemu Deklarację Zgodności Cyberbezpieczeństwa OT, potwierdzającą spełnienie wymagań norm i przepisów.

8. Zalecenia strategiczne

- 1) Unikać rozwiązań chmurowych (SaaS, PaaS, IaaS) w obszarze systemów sterowania, wizualizacji i monitoringu procesów technologicznych.
- 2) Preferować lokalne (on-premise) systemy z pełną kontrolą nad infrastrukturą i danymi.
- 3) Wdrożenia prowadzić w ścisłej współpracy z osobami odpowiedzialnymi za Cyberbezpieczeństwo IT a przede wszystkim OT.
- 4) Każde nowe wdrożenie musi zakończyć się testem bezpieczeństwa (pentestem lub audytem konfiguracji) przed przekazaniem do eksploatacji.