




|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 1 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca –<br>TKE   |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.   |

## Spis treści

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| 1.      | Wstęp.....   | 3         |
| 1.1     | Przepisy, normy i standardy.....   | 3         |
| 1.2     | Wymagania ogólne .....   | 3         |
| 2.      | Wytyczne branżowe .....  | 3         |
| 2.1     | <b>Branża technologiczna .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1.2   | Pompy.....   | 3         |
| 2.1.3   | Regulacja ciśnienia zasilania i powrotu.....                               | 4         |
| 2.2     | <b>Branża elektroenergetyczna .....</b>                                    | <b>5</b>  |
| 2.2.1   | Układ zasilania .....  | 5         |
| 2.2.2   | Rozdzielnica główna.....   | 6         |
| 2.2.3   | Przetwornice częstotliwości .....  | 6         |
| 2.2.4   | Kable siłowe i sterownicze .....   | 6         |
| 2.2.5   | Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych.....                           | 6         |
| 2.2.6   | Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa .....                     | 7         |
| 2.2.7   | Połączenia wyrównawcze.....  | 7         |
| 2.2.8   | Uwagi ogólne.....  | 7         |
| 2.2.9   | Wymagania ogólne .....   | 7         |
| 2.2.10  | Dokumentacja projektowa.....   | 7         |
| 2.3     | <b>Wymagania dotyczące projektowanych instalacji AKPiA.....</b>            | <b>8</b>  |
| 2.3.1   | <b>Wymagania ogólne .....</b>  | <b>8</b>  |
| 2.3.2   | <b>Wymagania szczegółowe dla układów AKPiA.....</b>                        | <b>8</b>  |
| 2.3.2.1 | Media komunikacyjne .....  | 8         |
| 2.3.2.2 | Tryby sterowania i wizualizacja.....                                       | 8         |
| 2.3.2.3 | Wymagania dla sterownika, panelu HMI, analizatora sieci energetycznej .... | 9         |
| 2.3.2.4 | Wymagania dla przetwornic częstotliwości .....                             | 9         |
| 2.3.2.5 | Wymagania dla czujników pomiarowych wielkości technologicznych .....       | 9         |
| 2.3.2.6 | Wymagania dla osprzętu i okablowania w szafach AKPiA.....                  | 10        |
| 2.3.2.7 | Zasilanie 24VDC.....   | 11        |
| 2.3.2.8 | Wymagania dla przepływomierzy .....  | 11        |
| 2.3.2.9 | Wymagania dla napędów zaworów regulacyjnych .....                          | 11        |
| 2.4     | <b>Wymagania dla Dokumentacji w zakresie AKPiA .....</b>                   | <b>12</b> |
| 2.4.1   | Projekt AKPiA powinien zawierać co najmniej:.....                          | 12        |
| 2.4.2   | Wymagania dla Dokumentacji Odbiorowej.....                                 | 13        |
| 2.5     | <b>Telewizja przemysłowa, monitoring i zabezpieczenie obiektu.....</b>     | <b>14</b> |
| 2.6     | <b>Branża telekomunikacyjna.....</b>                                       | <b>14</b> |
| 2.7     | <b>Dokumentacja .....</b>  | <b>16</b> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE</b><br/><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br/><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br/><b>w Grupie GPEC</b></p> | Strona 2 z 17                               |
| Komórka opracowująca –<br>TKE   |  | Wydanie: 5<br>Data wydania:<br>05.02.2025r. |

Przyczyna kolejnego wydania: .....17

|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 3 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca –<br>TKE   |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.   |

## 1. Wstęp

### 1.1 Przepisy, normy i standardy

Urządzenia, instalacje, armatura i rurociągi muszą spełniać wymagania zawarte w normach PN i EN. Budynek przepompowni po modernizacji musi spełniać obowiązujące normy i warunki techniczne ze szczególnym uwzględnieniem warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska z dnia 29 listopada 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.Nr.178, poz.1841 ze zm.) oraz przepisów bhp i ppoż.. Zgodnie z obowiązującymi w Polsce i UE przepisami projektowane urządzenia muszą posiadać odpowiednie atesty, świadectwa dopuszczenia oraz decyzje.

### 1.2 Wymagania ogólne

Dokumentacja budowlana musi zawierać opinie, uzgodnienia i pozwolenia niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę.

Obiekt musi być zabezpieczony przed możliwością wejścia przez nieuprawnione osoby (zabezpieczenie przed kradzieżą i aktami wandalizmu) oraz musi być zapewniony dostęp do obiektu 24h/dobę zgodny z wymogami cyberbezpieczeństwa GG. Wejście na obiekt wyłącznie poprzez system kontroli dostępu podłączony do centralnego systemu GG (Accard MP)

- W budynku przepompowni zainstalować mechaniczną wentylację zapewniającą spełnienie reżimów technologicznych wymaganych przez producentów zastosowanych urządzeń a zwłaszcza przetwornic częstotliwości.
- W pomieszczeniu pomp zamontować czujniki temperatury i wilgotności z możliwością odczytu ich wskazań w Centralnej Dyspozytorni Grupy GPEC.

## 2. Wytyczne branżowe


### 2.1 Branża technologiczna

#### 2.1.2 Pompy

Przewidzieć rezerwę pomp obiegowych (100 % lub 50% lub 33,3% w zależności od dobranych jednostek pompowych).

Na podłączeniu pomp do rurociągów na ssaniu i tłoczeniu instalować dedykowane do tych celów kompensatory mieszkowe z ograniczeniem przemieszczeń w kierunkach poprzecznych do osi rurociągów. Należy obowiązkowo wyposażyć silniki nowych pomp w dwa łożyska izolowane i pierścienie uziemiające uzgodnione z producentem pomp (dla pomp o mocy silników większych od 70 kW).

Połączenia wyrównawcze silników pomp wykonać odpowiednio dobranymi szynami i przewodami przyłączonymi do punktu neutralnego transformatora.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <br>Komórka opracowująca –<br>TKE | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> |  |  |  |  |  | Strona 4 z 17<br><br>Wydanie: 5<br><br>Data wydania:<br>05.02.2025r. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Parametry do doboru pomp:

|     | Wariant            | Okres | Pompy                |                     |        |           |                                  | Kłapa             | Zakres zmienności   |     |
|-----|--------------------|-------|----------------------|---------------------|--------|-----------|----------------------------------|-------------------|---------------------|-----|
|     |                    |       | Wysokość podnoszenia | Przepływ            | Ssanie | Tłoczenie | Ciśnienie dysp. na wyjściu z SPC | Dławienie powrotu | Min                 | Max |
|     |                    |       | [kPa]                | [m <sup>3</sup> /h] | [kPa]  | [kPa]     | [kPa]                            | [kPa]             | [m <sup>3</sup> /h] |     |
| SPC | docelowy – 20...r. |       |                      |                     |        |           |                                  |                   |                     |     |

Należy dokonać optymalizacji doboru jednostek pompowych dla zmiennych obciążeń wynikających z pracy dla stanu docelowego i początkowego pracy pomp.

Ze względu na istniejącą standaryzację jednostek pompowych w przepompowniach GPEC należy projektować pompy wirowe in-line. Pompy powinny być przystosowane do pracy przy temperaturze wody 120°C, przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 25 barów, zasilane przyłączonym silnikiem trójfazowym. Każda pompa powinna być wyposażona we własną przetwornicę montowaną oddzielnie, dobraną w sposób umożliwiający najbardziej ekonomiczną pracę. Poprzez prace równoległą pomp należy rozumieć jednoczesną pracę dwóch pomp na tym samym kierunku z identyczną prędkością obrotową każdej pompy. Do demontażu pomp zaprojektować wciągnik.


- Pompy (powyżej 30 kW) powinny być wyposażone w czujniki temperatury i drgań

### **2.1.3 Regulacja ciśnienia zasilania i powrotu**

Zastosowane algorytmy mają zapewnić pracę SPC w sposób zautomatyzowany na podstawie zadanych parametrów pracy. Regulacja ciśnienia dyspozycyjnego wody w rurociągu musi się odbywać poprzez zmianę prędkości obrotowej pomp. Armatura regulacyjna i odcinająca musi być włączona w system automatyki i umożliwiać sterowanie położeniem oraz parametrami ciśnienia. Dla bezpieczeństwa systemu należy opracować dedykowane algorytmy do programu startu i zatrzymania pomp oraz zatrzymania w wypadku awarii układu.

Uwzględnić w algorytmie sterowania pracą stacji :

- Możliwość przełączenia pracującej pompy
- Odpowiedni algorytm w razie zaniku i zapadu napięcia zasilającego stację z automatycznym powrotem do pracy stacji po przywróceniu napięcia
- Alarmować o zbyt niskim ciśnieniu na ssaniu pomp obiegowych
- Zabezpieczyć pracę pomp przed "suchobiegiem"
- Umożliwić ręczne zadawanie parametrów pracy pomp i zaworów wraz z przejściem w tryb pracy auto z parametrami wyjściowymi z trybu ręcznego
- W przypadku zaprojektowania kilku równoległych zaworów regulacyjnych umożliwić wybór pracującego zaworu/zaworów w trybie automatycznym

|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 5 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca – TKE  |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.   |

- Programowo zapobiegać przekroczeniu mocy zamówionej energii elektrycznej
- Odkładanie się w pamięci czasu pracy z każdej pompy bez możliwości utraty tych wartości w wyniku jakichkolwiek czynników zewnętrznych
- Alarmowanie o przekroczeniu dopuszczalnych wartości pracy urządzeń np. temperatura płaszcza pompy, drgania pompy, temperatura falownika, temperatura hali pomp itp.
- Automatyczne załączenie do pracy równoległej kolejnej pompy (o ile istnieje) po przekroczeniu określonej prędkości obrotowej pracującej pompy
- Możliwość ustalenia histerezy regulacji ciśnień w trybie automatycznym
- Umożliwić automatyczną pracę pomp z najniższą dopuszczalną częstotliwością określoną przez producenta pomp

Należy również uwzględnić w algorytmie sterowania odpowiednią pracę obiektu w przypadku utraty komunikacji z systemem nadrzędnym sterowania usytuowanym w Centralnej Dyspozytorni GG.

W celu amortyzacji zmian ciśnienia w przypadku awaryjnego zatrzymania pomp obiegowych przewidzieć możliwość zamknięcia klap na powrocie z niezależnego układu zasilania.

Opracowane algorytmy pracy SPC, muszą zostać zaprogramowane w sterowniku nadzorującym pracę stacji podnoszenia ciśnień.


Projektować kołnierzone przepustnice Vanessa, Vexve lub o podobnych parametrach z trzema mimośrodami z przekładnią mechaniczną i napędem elektrycznym. Przepustnice wyposażone w napędy firmy Auma. Armatura regulacyjna musi być dostosowana do współpracy z regulującymi napędami elektrycznymi. Na obejściach i jako zawory odcinające przy pompach oraz jako zawory odcinające SPC do głównego zasilania od źródła ciepła PGE Energia Ciepła oddział Wybrzeże projektować zawory kulowe ZawGaz, Broen lub Klinger z kulą ujarzmioną oraz kompensacją objętościową do spawania dedykowane do sieci ciepłowniczych z przekładnią mechaniczną lub elektryczną.

## **2.2 Branża elektroenergetyczna**

### **2.2.1 Układ zasilania**

Należy projektować dwa zasilania – podstawowe i rezerwowe oraz układ SZR oraz zapewnić możliwość podłączenia zewnętrznego źródła zasilania (np. agregat prądotwórczy) po przez złącze umieszczone na zewnątrz budynku.

Zaprojektować dynamiczny kompensator mocy biernej w rozdzielni głównej nN, w celu wyeliminowania i ograniczenia mocy biernej. W dokumentacji projektowej uwzględnić w szczególności analizator sieci elektrycznej. W okolicach zespołów pompowych i na rozdzielnicach projektować wyłączniki natychmiastowego zatrzymania oraz rozłączniki remontowe. Przy wejściu do budynku projektować główny wyłącznik prądu lub wyłącznik ppoż. jeśli wymagają tego przepisy.

|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 6 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca –<br>TKE   |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.   |

### **2.2.2 Rozdzielnica główna**

Projektowane rozdzielnice powinny spełniać wymagania w szczególności zeszytów norm PN HD 60364, PN-EN 60439, PN-EN 61439. Przy projektowaniu rozdzielnic oraz osprzętu elektroenergetycznego należy uwzględnić specyficzne warunki środowiskowe.

Rozdzielnice należy zlokalizować poza halą pomp, wyposażoną w czujnik zalania wodą.

Wszystkie rozdzielnice powinny być odpowiednio opisane i oznakowane, uwzględniające szczególne warunki środowiskowe opisane powyżej. Opisane powinny być także wszystkie przewody, obwody, aparatura łączeniowa i sterowania. Opis i oznakowanie należy uzgodnić ze służbami GPEC.

### **2.2.3 Przetwornice częstotliwości**

Zastosować przetwornice częstotliwości firmy Danfoss. Przetwornice częstotliwości powinny być umieszczone w wydzielonym pomieszczeniu (nie dopuszcza się ich lokalizacji w pomieszczeniu pomp) oraz zamontowane nie niżej niż 0,5 m nad posadzką. Każda pompa wyposażona we własną przetwornicę montowaną oddzielnie, dobraną w sposób umożliwiający najbardziej ekonomiczną pracę. Pomieszczenie, w którym zamontowano przetwornice winno być wyposażone w klimatyzator zapewniający utrzymanie temperatury <35st.C.

### **2.2.4 Kable siłowe i sterownicze**


Projektowana instalacja powinna być wykonana przewodami kabelkowymi i kablami z żyłami miedzianymi o izolacji ochronnej na napięcie nie mniejsze niż 750 V.

Projektowane przewody sygnałowe, sterownicze muszą uwzględniać występowanie zakłóceń elektromagnetycznych spowodowanych napędami pomp, uwzględniając zapisy w szczególności zeszytów norm PN EN 61000.

Wszystkie przewody ułożyć w specjalnie do tego celu wykonanych torach kablowych. Tory kablowe powinny być wykonane z materiałów odpornych na wysoka temperaturę, wilgoć, korozję i promieniowanie UV. Przewody sygnałowe do zainstalowanych napędów powinny być przewodami ekranowanymi i wieloparowymi uwzględniającymi rezerwę. Stosować osobne przewody dla sygnałów analogowych i binarnych. Tory kablowe zasilające powinny być odseparowane właściwą odległością od torów kabli sterowniczych.

### **2.2.5 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych**

instalację oświetlenia i gniazd wtykowych musi być zgodna z obowiązującymi przepisami w zakresie oświetlenia pomieszczeń i ochrony przeciwporażeniowej. Zaprojektować instalacje zgodnie z obowiązującymi przepisami dla tego typu obiektów. Oprawy oświetleniowe należy rozmieścić w taki sposób, aby zapewnić dobre oświetlenie urządzeń technologicznych, a w szczególności armatury

|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 7 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca –<br>TKE   |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.   |

regulacyjnej i urządzeń automatyki, zgodnie z zapisami normy PN-EN 12464. Projektować także oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne jako osobne oprawy oświetleniowe.

### **2.2.6 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa**

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym w projektowanych instalacjach elektrycznych SPC należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania, przy czym dla obwodów gniazd 230V i 400V przy pomocy wyłączników różnicowo-prądowych, dla pozostałych obwodów - poprzez zerowanie w układzie sieci TN-S lub uziemienie ochronne w układzie sieci TT, w zależności od warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Instalacja i urządzenia elektryczne powinny posiadać ochronę przeciwprzepięciową zgodnie z normą PN - EN 62305.

### **2.2.7 Połączenia wyrównawcze**

W pomieszczeniu SPC należy wykonać miejscowe połączenie wyrównawcze w postaci stalowej bednarki, do którego należy podłączyć przewody ochronne PE instalacji elektrycznej oraz wszystkie rurociągi wchodzące do pomieszczenia SPC i wszystkie inne konstrukcje przewodzące występujące w obiekcie. Miejscowe połączenie wyrównawcze należy połączyć z główną szyną wyrównawczą.

### **2.2.8 Uwagi ogólne**

Układ pomiarowy zużycia energii elektrycznej należy wykonać zgodnie z zapisami Warunków Przyłączeniowych. Należy uzyskać uzgodnienie z dostawcą energii elektrycznej. Projektować dodatkowo kontrolny układ pomiarowo-rozliczeniowy ze zdalnym przesyłem danych do systemu SCADA, wykorzystując konwerter do protokołu ModBus.


### **2.2.9 Wymagania ogólne**

W przepompowni zaprojektować urządzenia i osprzęt umożliwiający obsługę urządzeń z lokalnych paneli operatorskich, przełączników i manipulatorów umieszczonych na elewacji szaf sterowniczych.

Dokumentacja powinna być opracowana w formie projektów wykonawczych uzgodnionych ze służbami spółki GPEC.

### **2.2.10 Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa powinna obejmować opis techniczny poszczególnych elementów instalacji i przyjętych rozwiązań, wytyczne do wykonania montażu, obliczenia techniczne (bilans mocy, dobór przewodów i zabezpieczeń, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć), plan instalacji, schematy instalacji i rozdzielnic, miejsca lokalizacji rozdzielnic elektrycznych i przebiegu trasy WLZ. Oraz wszelkie inne dokumenty zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami projektowania. Zaproponowane rozwiązania oraz aparatura elektryczna winna być uzgodniona z GPEC. Zagadnienia

|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 8 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca – TKE  |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.   |

związane ze sterowaniem i automatyką oraz wizualizacją, rejestracją i przesyłaniem danych omówione są w branży AKP, Automatyki i Telemetrii.

### **2.3 Wymagania dotyczące projektowanych instalacji AKPiA.**

#### **2.3.1 Wymagania ogólne**

Instalację zasilania i AKPiA należy projektować i wykonywać wg. odpowiednich arkuszy norm PN HD 60364.

Algorytm sterowania powinien uwzględniać :

- pracę bezobsługową
- możliwość optymalizacji nastaw układów regulacji.
- wszystkie pomiary analogowe przewidziane w schemacie technologicznym
- wszystkie potwierdzenia binarne identyfikujące stan zastosowanych urządzeń wykonawczych
- wszystkie wyjścia binarne zapewniające start, stop urządzeń oraz identyfikację ich trybów pracy LOCAL/REMOTE, AUTO/REKA itp.
- identyfikację zasilania obiektu
- czujnik obecności na terenie obiektu
- Lokalne sterowanie z poziomu panelu operatorskiego, zainstalowanego na elewacji szafy AKPiA
- Zdalne sterowanie/zmianę parametrów kotłowni z centralnej dyspozytorni.

#### **2.3.2 Wymagania szczegółowe dla układów AKPiA**

##### **2.3.2.1 Media komunikacyjne**

W szafie AKPiA należy przewidzieć miejsce na modem GSM oraz zapewnić jego zasilanie oraz komunikację z sterownikiem PLC poprzez interfejs Ethernet oraz protokół wspierany przez sterownik PLC oraz system SCADA Centralnej Dyspozytorni (Instalacja oraz konfigurację modemu GSM należy skonsultować z działem automatyki (TDA) wykonawcy).

Łączność urządzeń (napędy, przetwornice częstotliwości) z PLC w obrębie stacji zrealizować poprzez łącze ethernetowe, przy zastosowaniu przemysłowego switch'a ethernetowego zlokalizowanego w szafie AKPiA.

##### **2.3.2.2 Tryby sterowania i wizualizacja**


Zastosować następujące tryby sterowania i wizualizacji procesem technologicznym:

a) Sterowanie i wizualizacja lokalna z poziomu panelu operatorskiego:

W ramach panelu HMI zainstalować na elewacji szafy AKPiA kolorowy dotykowy ekran LCD o rozmiarze min 12". Wprowadzić ekrany synoptyczne umożliwiające:

- Uproszczoną zbiorczą wizualizację na jednym ekranie wszystkich procesów sterowanych automatycznie oraz dostępnych pomiarów
- Szczegółową wizualizacją każdego procesu niezależnie z możliwością wyboru
- Odczyt parametrów pracy z każdej przetwornicy częstotliwości jeżeli występują



|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 9 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca – TKE  |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.   |

- Kontrolę logowania zdarzeń
- Kontrolę logowania alarmów

### **2.3.2.3 Wymagania dla sterownika, panelu HMI, analizatora sieci energetycznej**

- a) W sieciach GPEC - zastosować sterownik S7-1500 firmy Siemens. Preferowana seria ET200SP. Wyposażyć sterownik w porty RS485 oraz dodatkowy procesor komunikacyjny z Ethernet
- b) Inny sprzęt sterownikowy jest dopuszczalny tylko za zgodną komórki TDA GPEC
- c) Zastosować kolorowy dotykowy ekran LCD o rozmiarze min. 12". Programowanie panelu zrealizować w oparciu o oprogramowanie narzędziowe zgodne z typem zastosowanego sterownika,
- d) Dla zapewnienia przyszłego rozwoju systemu zapewnić 30% rezerwy wejść/wyjść w PLC oraz na listwach przyłączeniowych szaf AKPiA
- e) Zastosować analizator sieci z interfejsem RS485 i protokołem komunikacyjnym Modbus RTU lub Ethernetem i protokołem Modbus TCP albo innym wspieranym przez PLC. Wyświetlacz analizatora umieścić na elewacji szafy elektrycznej (wg potrzeb). Analizator ma za zadanie monitorować parametry elektryczne całego obiektu. W przypadku obiektu z abonencką stacją transformatorową, dodatkowo montować urządzenie N2010 Numeron, do odczytu rozliczeniowego licznika zużycia energii elektrycznej z użyciem protokołu ModBus.


### **2.3.2.4 Wymagania dla przetwornic częstotliwości**

Dla każdej pompy zastosować niezależną przetwornicę częstotliwości firmy DANFOSS spełniającą poniższe wymagania:

- graficzny panel operatorski
- niezależny moduł zasilania elektroniki +24VDC
- komunikacja ze sterownikiem PLC łączem Ethernet po protokole Profinet, jako podstawowe źródło sygnału sterującego. Zapewnić pełny odczyt parametrów przetwornicy w szczególności: częstotliwości pracy, pobieranej mocy chwilowej, mocy sumarycznej i całkowitego czasu pracy, temperatury radiatora przetwornicy itp.
- zapewnić możliwość szybkiego wyłączenia przetwornicy za pomocą przycisku grzybkowego w lokalizacji możliwie bliskiej przetwornicy oraz lokalizacji bliskiej pomp

### **2.3.2.5 Wymagania dla czujników pomiarowych wielkości technologicznych**

- a) zastosować przetworniki ciśnienia -100-1500 kPa dla przetworników zainstalowanych na rurociągach zasilających oraz, jeśli jest to niezbędne, różnicy ciśnień min 0-400 kPa z sygnałem wyjściowym 4-20 mA. (2-przewodowe) z króćcem pomiarowym manometrycznym M20x1,5,


|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 10 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca – TKE  |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.    |

wtyczką typu L zgodną z normą DIN EN 175301-803, IP65, na zakres temperatury medium od -40÷125 °C. Układy do pomiaru ciśnienia muszą być zaprojektowane jako trójniki, umożliwiające jednoczesny pomiar przetwornikiem ciśnienia oraz manometrem, znajdującym się za rurką syfonową pętlkową, chroniącą przed pulsacjami i temperaturą medium. Przetwornik ciśnienia i manometr osadzić na kurkach manometrycznych o średnicy ½ cala. Zaleceni dostawcy: APLISENS, WIKA

- b) Zastosować czujniki temperatury o odpowiedniej względem średnicy rurociągu długości zanurzeniowej czujnika, wyposażone w przetworniki 4-20 mA. Zaleceni dostawcy: APLISENS, WIKA
- c) Identyfikację zalania kotłowni zrealizować w oparciu o pływakowe czujniki zalania – 2 poziomy 1 – alarm, 2 – jeśli zalaniem zagrożone są urządzenia zasilane elektrycznie, 2 stopień alarmu powinien wyłączyć zasilanie obiektu lub części obiektu, mogącej znaleźć się pod wodą. Sygnały z czujników zalania wprowadzić do sterownika obiektowego PLC
- d) Moduły analogowe I/O wyposażyć w zabezpieczenie przeciwzwarciowe i przeciążeniowe umożliwiającą przetwarzanie sygnałów analogowych z rozdzielczością min 12 bitów

#### **2.3.2.6 Wymagania dla osprzętu i okablowania w szafach AKPiA**

- a) Zastosować przekaźniki z optyczną sygnalizacją załączenia na LED
- b) Zastosować zabezpieczenie sygnałów sterujących i obiektowych mających kontakt z elementami metalowymi wychodzącymi poza budynek – zarówno dla sygnałów analogowych i binarnych. Dla sygnałów binarnych dopuszcza się stosowania separatorów wielokanałowych lub przekaźników. Dla sygnałów analogowych wykorzystać ograniczniki przepięć.
- c) Oznaczyć miejsca montażu podzespołów i osprzętu symbolami zgodnymi z oznaczeniami w schematach ideowych projektu AKPiA
- d) Opisać dławice po wewnętrznej stronie szafy oznaczeniami zgodnymi z urządzeniami, do których prowadzi okablowanie
- e) Zróżnicować kolorystycznie przewody sygnałowe, zasilające niskonapięciowe i wysokonapięciowe stosując obowiązujące w tym zakresie normy elektryczne (PN-HD 60364)
- f) Końce każdego przewodu montażowego z obu stron oznaczyć opisem zgodnym z projektem.
- g) Okablowanie ethernetowe prowadzić skrętką SFTP, minimalizującą wpływ zakłóceń elektroenergetycznych na jakość transmisji danych do systemów nadrzędnych. W przypadku występowania szczególnie dużych zakłóceń zastosować łącze światłowodowe.
- h) Zastosować przewody komunikacyjne ekranowane, zgodne ze standardem organizacji opiekującej się danym standardem komunikacyjnym
- i) Zastosować zaciski (złączki) sprężynowe
- j) Ekran przewodów komunikacyjnych oraz analogowych uziemić poprzez zaciski – obejm

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 11 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca – TKE  |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.    |

sprężynowe

#### **2.3.2.7 Zasilanie 24VDC**

- a) Zasilanie 24VDC powinno być rozdzielone na poszczególne obwody (zasilanie PLC, zasilanie pomiarów, zasilanie poszczególnych urządzeń, zasilanie komunikacji, itp.)
- b) Obwody 24VDC prowadzić przez zaciski bezpiecznikowe, wyposażone w diody sygnalizacyjne. W przypadkach ekonomicznie uzasadnionych zaleca się stosować elektroniczne moduły zabezpieczeń z sygnalizacją wyzwolenia
- c) Zabezpieczenia powinny mieć monitorowane stany w PLC. Dopuszcza się grupowanie zabezpieczeń z podziałem na funkcje


**Zaleca się stosowania zasilaczy buforowanych, gwarantujących bezprzerwową pracę sterownika PLC oraz elektroniki falowników w wymiarze 1h.**

#### **2.3.2.8 Wymagania dla przepływomierzy**

Przepływomierz powinien spełniać następujące parametry:

- a) ultradźwiękowy przetwornik przepływu z co najmniej 2-ścieżkową metodą pomiaru przepływu,
  - b) błąd pomiaru przepływu nie przekraczający 0,5% aktualnego przepływu,
- wysoka częstotliwość pracy : ilość pomiarów przepływu na sekundę 10 – 15 Hz
- c) gwarancja stabilności długoterminowej w układach grzewczych
  - d) brak przewężeń w czujniku powodujących spadki ciśnienia w rurociągu
  - e) przyłącze procesowe: kołnierz PN16 wg DIN EN1092-1 Form B1
  - f) materiał rury/kołnierzy: stal węglowa/ stal węglowa
  - g) zakres temperatury medium: -10 do +120°C
  - h) temperatura otoczenia do – 40 do 60°C
  - i) stopień ochrony IP-67
  - j) dynamiczny zakres pomiaru nie mniejszy niż 100:1
  - k) sygnalizacja wystąpienia stanów alarmowych typu:
    - zapowietrzenie , zabrudzenie lub uszkodzenie sond,
    - przekroczenie maksymalnego przepływu,
    - przepływ wsteczny,
  - l) parowane czujniki temperatury, montowane na rurze zasilającej i powrotnej
  - m) przelicznik z funkcją ciepłomierza z interfejsem cyfrowym do komunikacji ze sterownikiem PLC po protokole komunikacyjnym.

#### **2.3.2.9 Wymagania dla napędów zaworów regulacyjnych**

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 12 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca – TKE  |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.    |


Rekomendowane napędy to SIPOS lub AUMA. W szczególnych przypadkach, po akceptacji działu TDA, mogą być zastosowane napędy innych producentów, spełniające następujące wymagania:

- stopień ochrony nie mniejszy niż IP67,
- preferowane zasilanie 3 fazowe oraz możliwość zasilania elektroniki zewnętrznym zasilaniem +24VDC
- panel lokalnego sterowania położeniem napędu wraz z przełącznikiem wyboru trybu pracy LOCAL/OFF/ REMOTE,
- Moduł komunikacyjny – rekomendowany protokół Profinet, ewentualnie Profibus (Podstawowe sterowanie oraz diagnostyka urządzenia i pobieranie danych do PLC: Godziny pracy, Awarie, Temperatura, Położenie napędu, stany krańcówek),
- w szczególnym przypadku po akceptacji działu TDA dopuszcza się sterowanie za pomocą sygnałów binarno-analogowych. Wówczas zawór musi być wyposażony w:
  - możliwość sterowania 3pkt (preferowane) lub wejście analogowe standardu 4-20mA, sterujące położeniem napędu
    - wyjście analogowe standardu 4-20mA, informujące o aktualnym położeniu napędu,
    - wyjście cyfrowe, informujące o trybie pracy napędu LOCAL/REMOTE,
    - wyjścia cyfrowe informujące o osiągnięciu stanów krańcowych (Otwarte, Zamknięte)
    - wyjście cyfrowe, informujące o zaistniałym alarmie zbiorczym napędu,
- możliwość mechanicznej, lokalnej zmiany położenia napędu,
- automatyczne wyłączenie napędu po osiągnięciu położenia krańcowego,
- bezstycznikowy, elektroniczny sposób zmiany kierunku obrotów napędu,
- brak zmiany położenia napędu przy zaniku sygnału sterującego lub komunikacji,
- przystosowane napędu do pracy w podwyższonej temperaturze poprzez zastosowanie odpowiedniego oleju smarowego oraz specjalnych uszczelnień.

## **2.4 Wymagania dla Dokumentacji w zakresie AKPiA**

### **2.4.1 Projekt AKPiA powinien zawierać co najmniej:**

- a) Schematy ideowe połączeń w szafach AKPiA
- b) Schematy obwodowe poszczególnych pomiarów,
- c) Zestawienie obwodów pomiarowych ((Nazwa obwodu, Dane obwodu (przetwornik, czujnik), Zakresy prac)),
- d) Schemat topologii sieci, wraz z adresacją ip/adresem modbus urządzeń.
- e) Przyjąć konwencję numerowania elementów zawierającą w sobie numer arkusza, na którym występuje dany aparat, obwód, przewód
- f) Jeśli urządzenie występuje na więcej niż jednym arkuszu to przy każdym wystąpieniu powinien być odnośnik do kolejnych wystąpień
- g) Algorytm pracy obiektu

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 13 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca –<br>TKE   |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.    |


- h) Obliczenia przekrojów okablowania i zabezpieczeń – nastawa zabezpieczenia, typ i prąd nominalny wkładki powinien być pokazany na schemacie
- i) Schemat PiA
- j) Szczegółowe zestawienie kabli i przewodów (typy, przekroje, kolory)
- k) Zestawienie listew montażowych
- l) Kompletne zestawienie materiałowe (podzespoły, osprzęt, okablowanie) z określeniem symbolu na schemacie, typu urządzenia, producenta
- m) Tabelę aktualnych nastaw

#### **2.4.2 Wymagania dla Dokumentacji Odbiorowej**

Dokumentacja Odbiorowa AKPiA powinien zawierać co najmniej:

- a) Potwierdzenie Wykonawcy, że prace na obiekcie i zastosowane urządzenia są zgodne z odpowiednimi dyrektywami unijnymi.
- b) Zestawienie dokumentacji specyficznej dla branży AKPiA
  - Projekt AKPiA, wraz z opisem listew i okablowania (schematy ideowe, schematy obwodowe, schemat PiA, schemat algorytmu pracy, zestawienie materiałowe, lista kablowa oraz zestawienie obwodów pomiarowych),
  - Wersja edytowalna schematów elektrycznych i AKPiA w formacie zgodnym z programem narzędziowym, w którym zostały one wykonane oraz jako plik DWG
  - Wersja nieedytowalna schematów elektrycznych i AKPiA w formacie pdf z działającymi hyperlinkami
  - Oprogramowanie źródłowe dla zastosowanych sterowników swobodnie programowalnych, paneli operatorskich w wersji edytowalnej, Oprogramowanie zostanie zweryfikowane na obiekcie po jego przekazaniu do ruchu. W okresie gwarancji każdorazowa zmiana oprogramowania musi zostać przekazana Inwestorowi
  - Protokół przekazania haseł zastosowanych we wszystkich urządzeniach,
  - Specyfikację zastosowanych protokołów komunikacyjnych z określeniem adresów i parametrów transmisji
  - Kompletną mapę pamięci rejestrów, odpowiadających poszczególnym parametrom technologicznym pracy obiektu
  - Dokumentację DTR dla zastosowanych urządzeń elektronicznych (falowniki, konwertery, przetworniki, czujniki, modemy itp.),
  - Zestawienie parametrów konfiguracyjnych dla każdej zastosowanej przetwornicy częstotliwości,

Uwaga:

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 14 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca – TKE  |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.    |

Przed przystąpieniem do wykonania projektu projektant jest zobowiązany do kontaktu z Działem TDA w celu dopracowania szczegółów i wyjaśnienia wszelkich wątpliwości związanych z branżą AKPiA i IT

## **2.5 Telewizja przemysłowa, monitoring i zabezpieczenie obiektu**

W budynku przepompowni należy zainstalować centralkę antywłamaniową, zabezpieczoną kodem z możliwością jej połączenia z centralą firmy ochraniarskiej. Do sterownika PLC, odpowiadającego za technologie wprowadzić sygnał alarmu zbiorczego centralki. Stosować alarmowe czujniki dualne.


Wymagania ogólne:

1. Obiekt musi być starannie zabezpieczony przed nieuprawnionym wejściem, kradzieżą mienia i aktami wandalizmu.
2. Standard centralki antywłamaniowej uzgodnić należy z Działem IT oraz Działem Nieruchomości i Floty.
3. Centralka alarmowa powinna zostać wyposażona w dodatkową kartę sieciową Ethernet.
4. Opracowanie profesjonalnego projektu ochrony obiektu zlecić firmie zewnętrznej.
5. Ochronę obiektu w oparciu o zdalny monitoring telewizji przemysłowej powierzyć profesjonalnej firmie ochraniarskiej
6. Wszystkie urządzenia systemu CCTV w których jest możliwość, bądź istnieje możliwość po instalacji dodatkowych modułów monitorowania (SNMP) mają być ujęte w dokumentacji technicznej i specyfikacji w celu instalacji w ramach tego zadania i poprawy bezpieczeństwa pracy SPC.
7. Adresacja IP wszystkich urządzeń CCTV z portami Ethernet musi zostać uzgodniona z działem IT GPEC.
8. Zapewnić przekaz wideo z kolorowych kamer przemysłowych dzień-nocnych łączem ethernetowym wykorzystując technologię IP. Na zewnątrz budynku zastosować kamery w obudowach hermetycznych z grzałką.
9. Na hali maszyn oraz w pomieszczeniach z szafami elektrycznymi zainstalować obrotowe kamery IP.
10. Zapewnić rejestrację sygnałów wideo z kamer w rejestratorze, przystosowanym do pracy ciągłej.
11. Przekaz z kamer wideo udostępnić za pomocą sieci ethernetowej IP w centralnej dyspozytorni Grupy GPEC.


## **2.6 Branża telekomunikacyjna**

Wymagania IT dla łączy telekomunikacyjnych są następujące:

1. Podstawowe łącze symetryczne (łącze podstawowe preferowane światłowodowe) o przepustowości 100 Mbps.
2. Łącze zapasowe (łącze zapasowe preferowane LTE) – dostarcza GPEC

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 15 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca – TKE  |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.    |

3. Należy wykonać uchwyt dla anteny LTE na dachu SPC o wysokości co najmniej 150 cm wysokości oraz kanał rurowy na bazie AROT-50 pomiędzy dachem a szafą RACK z urządzeniami sieciowymi / IT
4. Należy zakupić i zainstalować antenę dualną LTE 4G 15dBi MiMo (kierunek działania anteny i BTS skonsultować z działem IT), dwa kable antenowe (niskostratne) z zapasem długości 30% należy sprowadzić rurą Arot-50 z dachu do szafy IT (zapas należy zwinąć i ułożyć w szafie IT). Złącza antenowe po stronie szafy IT obu kabli antenowych LTE: **SMA**
5. Łącza muszą być od dwóch różnych operatorów telekomunikacyjnych.
6. Podłączenie do budynku (oraz w budynku) powinno być dwiema różnymi trasami.
7. Łącza powinny być zakończone portem ethernetowym.
8. Łącza powinny posiadać stałą adresację IP.
9. Na łączach nie może być ustawione ograniczenia co do ilości przesyłanych danych.
10. Oba łącza muszą być zakończone w miejscu w którym będzie szafa telekomunikacyjna.
11. Należy zakupić i zainstalować antenę GSM (EGSM850/900/GSM1800/1900) zewnętrzną (instalacja na wspólnym maszcie antenowym na dachu razem z anteną LTE). Kabel antenowy ma zostać doprowadzony do szafy AKPiA i połączony z modułem Teltonika.
12. Szafa telekomunikacyjna powinna być wyposażona w UPSa, podtrzymującego zasilanie szafy, w standardzie RACK 1U o parametrach: 1150VA z nowoczesnym wyświetlaczem LCD wyposażonym w funkcję pomiaru energii, 2 grupy gniazd 2 x IEC C13 (10A) zdalnie sterowanych, z automatycznym testem baterii, 1 slot na karty komunikacyjne Network-MS, ModBus-MS, Relay-MS, sinusoidalny przebieg na wyjściu, przełączalne grupy gniazd wyjściowych, 1 x USB (Type B) , RS-232 (COM), Porty zasilania wy. 6 x IEC-C13, zabezpieczenia / filtry: nadmierne rozładowanie, architektura UPS-a: line-interactive, poziom hałasu: < 40 dBA.  
UPS ma zapewnić poprawność działania urządzeń telekomunikacyjnych w przypadku zaniku napięcia.
13. UPS ma posiadać możliwość monitoringu jego stanu pracy poprzez sieć komputerową (port Ethernet), protokołem SNMP za pomocą dodatkowo zainstalowanej karty monitorującej (Network Card).
14. Wybór UPS i karty SNMP uzgodnić z działem IT GPEC.
15. Specyfikacja przyłącza IT
  - Szafa: wisząca 19" 15U 600x600 (szafy przeznaczone do szybkiego, samodzielnego montażu; montaż bezpośrednio na ścianie; osłony boczne zdejmowane jedną ręką; osłony dodatkowo zabezpieczone zamkiem na kluczyk; montaż i demontaż drzwi z zawiasami sprężynowymi; 4 numerowane belki montażowe w komplecie; dostępny jeden uniwersalny cokół do każdego rodzaju szafki; cztery podwójne, wyłamywane przepusty kablowe; szyba frontowa bezpieczna ESG; w pełni uziemiona z kablami w zestawie)
  - Okablowanie: Skrętka sieciowa LAN - FTP kategorii 6
  - Patch panel FTP ekranowany 24 porty LSA kat.6
  - Okablowanie pomiędzy szafą IT a szafą AKPiA – Skrętka sieciowa LAN - FTP kategorii 6 (co najmniej 4 oddzielne przewody pomiędzy szafami)

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 16 z 17<br><br>Wydanie: 5 |
| Komórka opracowująca – TKE  |  | Data wydania:<br>05.02.2025r.    |

- Połączenie szaf ma się odbywać za pośrednictwem rury typu AROT-50 lub innej o większej średnicy – w niej mają znajdować się przekrośy kabli (między-szafowe)
  - 2x Półka doczołowa 1U (300 mm) – do szafy RACK
  - Listwa zasilająca/przebiegiowa 1U – 8 gniazd - zakończona kompatybilną (wtyczką) z w/w UPS
16. Krosownica FC (operatorska) ma zostać zainstalowana w szafie IT
17. Instalacja sieciowa ma być oddalona od okablowania prądowego, silników, falowników oraz urządzeń elektrycznych o co najmniej 50 cm.
18. Wszystkie gniazda (punkty) końcowe LAN ekranowane.
19. Wszystkie punkty/gniazda LAN, CCTV mają zbiegać się w szafie IT RACK (wiszącej)
20. Wszystkie UPSy, urządzenia AKPiA, CCTV, itd. w których jest możliwość, bądź istnieje możliwość po instalacji dodatkowych modułów monitorowania (SNMP) mają być ujęte w dokumentacji technicznej i specyfikacji w celu instalacji w ramach tego zadania i poprawy bezpieczeństwa pracy SPC.
21. Przełącznik HPe-1920-24p (model: JG924A) dostarczyć i zainstalować w szafie IT (do uzgodnienia z działem IT / konfiguracja urządzenia po stronie działu IT).
22. Router VPN PaloAlto PA-200 (do uzgodnienia z działem IT / konfiguracja urządzenia po stronie działu IT).
23. Adresacja IP wszystkich urządzeń IT, CCTV, AKPiA oraz innych z portami Ethernet musi zostać uzgodniona z działem IT GPEC.


## **2.7 Dokumentacja**

Dokumentacja odbiorowa powinna obejmować:

1. Projekt zgodnie z wymogami pkt. 2.2.10 (Branża elektryczna), 2.3.3 (Branża AKPiA) oraz 2.5 (Branża telekomunikacyjna) wraz z numerem uprawnień projektanta w odpowiednim zakresie.
2. Zestawienie dokumentacji specyficznej dla branży AKPiA z pkt. 2.3.3.
3. Protokoły pomiarów: rezystancja izolacji, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć), wraz z numerami uprawnień osób wykonujących pomiary i sporządzających protokoły.
4. Numery uprawnień (Uprawnienia eksploatacyjne do instalacji zasilania, AKPiA, IT) osób wykonujących prace montażowe na terenie obiektu w odpowiednim zakresie.
5. Protokoły pomiarowe (certyfikowane) dla okablowania niskonapięciowego, sieciowego oraz światłowodów.

**Uwaga:**



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>WYTYCZNE</b><br><b>na wykonanie dokumentacji wykonawczej</b><br><b>na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień</b><br><b>w Grupie GPEC</b> | Strona 17 z 17                              |
| Komórka opracowująca –<br>TKE   |  | Wydanie: 5<br>Data wydania:<br>05.02.2025r. |

**Przed przystąpieniem do wykonania projektu projektant jest zobowiązany do kontaktu z Działem TKE w celu dopracowania szczegółów i wyjaśnienia wszelkich wątpliwości związanych z branżą AKPiA.**

**Przyczyna kolejnego wydania:**

Aktualizacja struktury organizacyjnej. Aktualizacja zapisów w pkt 2.3 i 2.4.