



Załącznik nr 1 – Specyfikacja funkcjonalna i techniczna Elementów i Modułów

Słownik skrótów i pojęć:

LKS – Lokalny Kontroler Systemu;

LKPP – Lokalny Kontroler Procesu Prania;

KD – Kontroler Dozowania;

WKTS – Wyświetlacz komunikatów i tablica synoptyczna;

SO – Stanowisko Obsługi;

Część BADAWCZA – oznacza projekt badawczy realizowany przez Zamawiającego;

1. Opis ogólny Elementów i Modułów

Specyfikacja dotyczy zaprojektowania, wykonania, dostarczenia Elementów i Modułów. Elementy i Moduły mają składać się z elementów sprzętowych (Sprzęt) i modułów programowych (Oprogramowanie, w tym aplikacje, pakiety oprogramowania i usługi sieciowe oraz serwerowe). Sprzęt obejmuje zestawy komputerowe (dostarczone przez Zamawiającego) oraz dedykowane urządzenia zaprojektowane i dostarczone (przez Wykonawcę) na potrzeby Elementów i Modułów do pracy z określonymi maszynami w pralni (m.in. waga, pralka, suszarka, magiel, czujniki). Oprogramowanie obejmuje napisane aplikacje na komputer oraz dodatkowe Oprogramowanie i pakiety (w tym usługi sieciowe oraz serwerowe) umożliwiające działanie Elementów i Modułów. Oprogramowanie obejmuje również napisane aplikacje dla dedykowanych urządzeń (jeżeli będzie konieczność ich oprogramowania) do pracy z maszynami w pralni.

Wszystkie Elementy i Moduły, w tym Sprzęt i Oprogramowanie muszą być tak zaprojektowane i wykonane, aby w pełni ze sobą współpracowały. Elementy i Moduły muszą być ze sobą kompatybilne i pozwalać na finalne realizowanie wszystkich założonych funkcjonalności (zarówno ogólnych dla całego prototypu, jak i szczegółowych dla poszczególnych elementów składowych).

Wykorzystywane Oprogramowanie takie jak gotowe aplikacje i usługi IT pochodzące od zewnętrznych dostawców muszą być w wersjach umożliwiającym ich komercyjny i nieodpłatny wykorzystywanie. Jednocześnie wyklucza się konieczność wykupowania licencji dla każdego urządzenia. Zamawiający wyklucza opłacanie licencji (na przygotowane Oprogramowanie) zależnej od liczby urządzeń.

W przypadku wystąpienia sprzeczności opisu funkcjonalnego lub specyfikacji technicznej Elementów i Modułów (które uniemożliwiają wykonanie Elementów i Modułów z określonymi parametrami i funkcjonalnościami), możliwe jest wprowadzenie zmian w opisach umożliwiającym realizację prototypu. Wszelkie zmiany muszą być zatwierdzone przez Wykonawcę i przyjęte przez Zamawiającego (przez potwierdzenie np. drogą poczty elektronicznej). Ewentualne zmiany nie powinny ograniczać założonych funkcjonalności Elementów i Modułów, a mają pozwolić na ich pełne



wykonanie (oraz ewentualne rozbudowanie) w przypadku niezgodnych założeń. Wprowadzane zmiany mogą rozszerzać pierwotnie przyjęte funkcjonalności i możliwości.

Elementy i Moduły muszą mieć wbudowane mechanizmy umożliwiające:

- 1) Zarządzanie i obsługa modułu SORTOWANIE
- 2) Zarządzanie i obsługa modułu PRANIE
- 3) Zarządzanie i obsługa modułu MAGAZYNOWANIE
- 4) Zarządzanie i obsługa modułu ZAMÓWIENÍ
- 5) Zarządzanie i obsługa modułu RECYKLING WODY
- 6) Zarządzanie i obsługa modułu DOZOWANIA
- 7) Zarządzanie wieloma lokalizacjami/pralniami przez moduł Portal WWW
- 8) Zarządzanie i obsługa Modułu Bilingowania pralni przez moduł Portal WWW
- 9) Moduł pomiaru i monitorowania zużycia energii przez urządzenia w pralni
- 10) Obsługa modułu trzech trybów pracy pralni

Dostarczone komponenty Elementów i Modułów muszą zawierać następujące elementy składowe (wybrane elementy zależnie od potrzeby muszą być powielone):

- 1) Lokalny Kontroler Systemu (LKS) – kontroler procesu prania w danej pralni/lokalizacji (zespół do 10 pralek wraz z pozostałymi urządzeniami); opracowane Oprogramowanie (lub grupa aplikacji) do uruchomienia na komputerze Zamawiającego (komputer zapewniony przez Zamawiającego według wskazanej specyfikacji minimalnej).
- 2) Lokalny Kontroler Procesu Prania (LKPP) – kontroler prania dla danej pralki (każda pralka ma swój LKPP, dodatkowo LKPP jest również stosowany do pomiarów ilości i parametrów wody na potrzeby RECYKLINGU – zbiorniki buforowe oraz do pomiaru w zbiornikach z chemią poziomu ilości płynu (chemii) dozowanej przez Kontroler Dozowania); wykonane i oprogramowane urządzenie dostosowane do pracy z wymaganymi peryferiami (m.in. pompy, zawory przepływomierze, czujniki); urządzenie musi być zaprojektowane i wykonane przez Wykonawcę,
- 3) Kontroler Dozowania (KD) – kontroler realizujący dozowanie chemii do wszystkich pralek w danej lokalizacji (do 10 pralek); wykonane i oprogramowane urządzenie dostosowane do pracy z wymaganymi peryferiami (m.in. pompy, zawory przepływomierze, czujniki); urządzenie musi być zaprojektowane i wykonane przez Wykonawcę,
- 4) Wyświetlacz komunikatów i tablica synoptyczna (WKTS) – Moduł sterowania (przyciski/wyświetlacz/diody sygnalizacyjne) do Kontrolera Dozowania; wykonane i oprogramowane (jeżeli wymaga) urządzenie wraz z wymaganymi peryferiami; urządzenie musi być zaprojektowane i wykonana przez Wykonawcę,



- 5) Stanowisko Obsługi (SO) – stanowisko obsługi dla poszczególnych procesów w pralni; opracowane Oprogramowanie (lub grupa aplikacji) współpracujące z LKS; do uruchomienia na komputerze Zamawiającego (komputer zapewniony przez Zamawiającego według wskazanej specyfikacji minimalnej).
- 6) Portal WWW – zaprojektowany i wykonany serwis internetowy umożliwiający sterowanie online, w tym sterowanie wieloma pralniami/lokalizacjami; do uruchomienia na komputerze Zamawiającego (komputer zapewniony przez Zamawiającego według wskazanej specyfikacji minimalnej).

Wykonawca musi zapewnić możliwość elastycznej zmiany liczby i rodzaj wejść w sterownikach, w celu dopasowania Sprzętu do wymagań w trakcie trwania projektu.

2. Specyfikacja funkcji Elementów i Modułów

Poniżej zawarto szczegółowe opisy funkcji jakie mają być realizowane w ramach poszczególnych Elementów i Modułów.

2.1. Zarządzanie i obsługa modułu SORTOWANIE

- a) Możliwość zdefiniowania grup asortymentu przeznaczonego do prania, czyli obsługa kroku SORTOWANIE asortymentu.
- b) Moduł umożliwia wygenerowanie i wydrukowanie Etykiety Wózkowej z kodem Barcode, dla danej grupy asortymentu przeznaczonego do prania (lub kilku grup jeżeli dostarczony asortyment tego wymaga).
- c) Moduł umożliwia przypisanie odpowiednich parametrów dla grupy asortymentu:
 - i. Nazwa Klienta (Identyfikator w module);
 - ii. Nazwa asortymentu;
 - iii. Typ asortymentu;
 - iv. Waga;
 - v. Program prania;
 - vi. Sugerowany rodzaj pralki;
 - vii. Cena za wypranie danej sztuki lub kg prania albo dozy;
- d) Moduł daje możliwość zeskanowania Barcode etykiety wózkowej w dowolnym momencie i wyświetlenia na Stanowisku Obsługi informacji o parametrach danej grupy.
- e) Moduł daje możliwość podziału grupy asortymentu na podgrupy, wygenerowanie i dodruk dodatkowych etykiet wózkowych dla danej podgrupy, zarejestrowanie tego faktu w prototypowym stanowisku w przypadku konieczności rozdzielania partii na kilka pralek z przypisaniem do konkretnej pralki lub do typu pralki i ładowności. Przy skanowaniu etykiety prania, na podstawie zebranych informacji, moduł podpowiada obsłudze pralni, którą pralkę może użyć do przeprowadzenia modułu prania (element jest kluczowy w przypadku



opracowania modułu kolejkowania wraz z zarządzaniem recyklingiem ścieków – działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność).

- f) Możliwość odczytania kodu Barcode asortymentu wchodzącego w skład danej grupy asortymentu i zapisanie tej informacji.
- g) Możliwość przypisania dla danego Barcodu parametrów:
 - i. Nazwa klienta (identyfikator w module);
 - ii. Nazwa asortymentu;
 - iii. Typ asortymentu;
 - iv. Waga;
 - v. Program prania;
 - vi. Sugerowany rodzaj pralki;
 - vii. Cena za wypranie danej sztuki lub kg prania albo dozy;

2.2. Zarządzanie i obsługa modułu PRANIE

- a) Identyfikacja grupy asortymentu ładowanego do danej pralki poprzez odczyt Barcodu z etykiety wózkowej zapisanie tej informacji.
- b) Identyfikacja pracownika wybierającego program poprzez zeskanowanie identyfikatora pracownika oraz identyfikatora pralki i zapisanie tej informacji.
- c) Kontrola poprawności wybranego programu prania dla danej grupy asortymentu oraz przypisanej pralki (typ pralki i załadunek).
- d) Sygnalizacja błędnie wybranego programu prania oraz przypisanej pralki. Działanie funkcji jest zależne od technicznej możliwości danej pralki do przekazywania informacji o wybranym programie prania.
- e) Możliwość automatycznego zatrzymania modułu prania w przypadku wybrania złego programu prania PAUZA.
- f) Zarejestrowanie w module zdarzenia o wybraniu złego programu prania
- g) Możliwość zdalnego (przez moduł Portal WWW) odblokowania blokady (PAUZA) pralki przez uprawnionego użytkownika.
- h) Możliwość odblokowanie blokady (PAUZA) przez uprawnionego użytkownika na lokalnym Stanowisku Obsługi (SO).



- i) Możliwość wystąpienia powiadomień o wykryciu wykroczenia, możliwość skonfigurowania powiadomień przez użytkownika prototypowego stanowiska z odpowiednimi uprawnieniami.
- j) Wyświetlanie informacji o procesie prania i jego statusie w module prania.
- k) Kontrolowanie i rejestrowanie w module fazy programu prania (z dokładnością do informacji, które są udostępniane przez daną pralkę).
- l) Dozowanie środków piorących w trakcie trwania procesu prania zgodnie z ustaloną w module odpowiednią ilością detergentów w zależności od fazy prania i programu dla danej pralki możliwość korekty w oparciu o parametry np. (konduktancja lub PH) dedykowanej frakcji do danego etapu zawróconych ścieków (pomiar ciągły w czasie rzeczywistym) - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- m) Możliwość zdalnej (poprzez moduł Portal WWW) zmiany parametrów dozowania środków piorących dla poszczególnych programów prania, w poszczególnych pralkach i lokalizacjach/pralniach. W ramach danej pralni (lokalizacji) zmiana parametrów dozowania środków piorących dla poszczególnych programów prania, w poszczególnych pralkach możliwa jest również przez uprawnionego użytkownika na lokalnym Stanowisku Obsługi (SO) lub przez LKS.
- n) Pomiar i rejestrowanie w module parametrów kąpieli piorącej i zapisywanie danych dla wskazanej grupy asortymentu:
 - i. Czas trwania (z dokładności do informacji, które są udostępniane przez daną pralkę);
 - ii. Temperatura kąpieli piorącej w pralce;
 - iii. Ilość wody czystej zimnej dostarczonej do kąpieli piorącej;
 - iv. Ilość wody ciepłej dostarczonej do kąpieli piorącej z rozróżnieniem źródła wody:
 - woda czysta
 - woda podczyszczona A;
 - woda podczyszczona B;
 - woda podczyszczona C;
 - woda podczyszczona D;
 - v. Poziom pH kąpieli piorącej mierzony w komorze miareczkowej (nie w kotle) w czasie każdego etapu i po neutralizacji;
 - vi. Pomiar konduktancji kąpieli piorącej mierzony w komorze miareczkowej (nie w kotle) w czasie każdego etapu i po neutralizacji;



- vii. Pomiar mętności kąpeli piorącej mierzony w komorze miareczkowej (nie w kotle) w czasie każdego etapu i po neutralizacji;
- viii. Poziom P-REDOX kąpeli piorącej mierzony w komorze miareczkowej (nie w kotle) w czasie każdego etapu i po neutralizacji;
- ix. Rodzaj i ilość użytych środków;
- o) Moduł kontroluje stężenie kąpeli piorącej dzięki pomiarowi pH mierzonym w komorze miareczkowej (nie w kotle) i rejestruje odstępianie od normy - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- p) Moduł kontroluje stężenie kąpeli piorącej dzięki pomiarowi konduktancji (mierzy przewodzenie prądu elektrycznego) mierzonym w komorze miareczkowej (nie w kotle) rejestruje odstępianie od normy - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- q) Moduł kontroluje poprawność cyklu prania na podstawie pomiaru temperatury w poszczególnych fazach cyklu prania - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- r) Moduł wykrywa i sygnalizuje pominięte kroki prania
- s) Moduł monitoruje czas trwania poszczególnych faz prania i informuje o wykryciu odstępstw od normy wskazujących na możliwą awarię pralki - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- t) Uprawniony użytkownik prototypowego stanowiska ma możliwość skasowania alarmów i blokad
- u) Moduł na podstawie zebranych parametrów może korygować ilość i rodzaj podawanych środków piorących - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając



zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.

- v) Moduł posiada funkcję „kolejkowanie dozowania”. W zależności od możliwości technicznych danej pralki, prototypowe stanowisko na podstawie danych zebranych z modułu DOZOWANIA, wstrzymuje pranie w danej pralce (PAUZA) jeśli w danym momencie nie jest możliwe zadozowanie do niej środków piorących – (w celu uniknięcia sytuacji, w której pralka po nabraniu wody wystartowała krok prania a nie ma podanych środków piorących, pralka ma czekać na podanie środków piorących) - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- w) Moduł pobiera wodę z różnych źródeł:
 - i. Woda czysta ciepła (pod ciśnieniem);
 - ii. Woda czysta zimna (pod ciśnieniem);
 - iii. Woda podczyszczona A z recydingu (pompowana albo pod ciśnieniem);
 - iv. Woda podczyszczona B z recydingu (pompowana albo pod ciśnieniem);
 - v. Woda podczyszczona C z recydingu (pompowana albo pod ciśnieniem);
 - vi. Woda podczyszczona D z recydingu (pompowana albo pod ciśnieniem);
- x) Moduł zrzuca wodę do wielu różnych zbiorników np:
 - i. Woda z prania kolorowego z I Etapu prania;
 - ii. Woda z prania kolorowego z II Etapu prania;
 - iii. Woda z prania kolorowego z III Etapu prania;
 - iv. Woda z prania białego z I Etapu prania;
 - v. Woda z prania białego z II Etapu prania;
 - vi. Woda z prania białego z III Etapu prania;
 - vii. Woda z prania białego z IV Etapu prania;
 - viii. Woda – dowolny mix I;
 - ix. Woda – dowolny mix II;
- y) Moduł dokonuje pomiaru ilości wody zrzucanej (tylko w trybie pracy LAB) - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla



metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność, mierzone za pomocą przepływomierza ultradźwiękowego.

2.3. Zarządzanie i obsługa modułu MAGAZYNOWANIE

- a) Identyfikacja grupy asortymentu, która zostanie przekazana na magazyn poprzez odczyt Barcodu z etykiety wózkowej i zapisanie w module informacji, że dana grupa została przekazana do magazynu.
- b) Identyfikacja pracownika dokonującego przekazanie grupy asortymentu na magazyn poprzez zeskanowanie identyfikatora pracownika oraz etykiety wózkowej.
- c) Pomiar wagi danej grupy asortymentu oraz (jeżeli urządzenie wagi daje taką możliwość) automatyczne odczytanie wartości z wagi i zapisanie tej informacji.
- d) Zapisanie ilości sztuk danego asortymentu ręcznie. Dla asortymentu, którego parametry (m.in. waga pojedynczej sztuki, itp.) są wprowadzone do modułu, po wprowadzeniu wagi moduł automatycznie uzupełnia ilość sztuk danego asortymentu.
- e) Możliwość zeskanowania Barcodu znajdujących się w danej grupie asortymentu, odnotowanie tej informacji w module i automatyczne przypisanie im odpowiedniego statusu MAGAZYN.
- f) Zaznaczenie w module przyjęcia danego asortymentu na magazyn wraz z dołączeniem przebiegu danego cyklu:
 - i. Lista procesów, które przeszła dana grupa;
 - ii. Parametry prania;
 - iii. Potwierdzenie poprawności przebiegu procesów z założonym wzorcem procesu opracowanym na etapie badawczym;
- g) Możliwość wpisania do modułu wyniku oceny jakości danej partii prania przez pracownika pralni (OK/NOK) i połączenie tej informacji z danymi zarejestrowanymi w czasie prania danej partii.
- h) Możliwość dołączenia wyników pomiarów spektrofotometru danej partii prania przez pracownika pralni i połączenie tej informacji z danymi zarejestrowanymi w czasie prania tej partii.

2.4. Zarządzenie i obsługa modułu ZAMÓWIENÍ

- a) Dodawanie, edycja i usuwanie klientów pralni w module.
- b) Możliwość tworzenia indywidualnych kart klienta z listą jego asortymentu jaki będzie obsługiwany przez pralnię. Każdy nowy produkt/asortyment musi być sprawdzony i sparametryzowany (m.in. waga, rozmiar, rodzaj tkaniny, rodzaj asortymentu, kolor) przez obsługę pralni. Karta klienta zawiera informacje o asortymencie danego klienta i przypisanych do nich programach prania, stawek i rodzaju rozliczanej usługi.
- c) Moduł umożliwia tworzenie zleceń pralniczych. Po dostarczeniu towaru na pralnię skanowany jest Barcode wózka i asortyment jest ważony, operator może ręcznie przypisać rodzaj



asortymentu, jeżeli jest go w stanie zidentyfikować oraz ilość jeżeli jest w stanie określić. Musi być możliwość przypisania dostarczonego asortymentu do otwartego zlecenia. Zlecenie jest zamykane po przesunięciu wypranego asortymentu na magazyn.

- d) Moduł umożliwia zarządzanie i przeglądanie historii zleceń.
- e) Moduł rejestruje drogę danego asortymentu oraz danej partii prania od momentu sortowania do momentu przekazania na magazyn na podstawie otwartego zlecenia i przypisuje informacje do zlecenia.
- f) Moduł umożliwia wyświetlanie informacji o statusie procesu danej partii prania, parametrach prania i aktualnym statusie.
- g) Moduł umożliwia śledzenie przebiegu i parametrów procesu prania dla każdej z partii z osobna.
- h) Moduł umożliwia wyświetlanie informacji o stanie prototypowego stanowiska.
- i) Moduł umożliwia wyświetlanie informacji o pralkach, które są aktualnie wolne.
- j) Moduł analizuje przebieg procesów dla danej partii prania i potwierdza zgodność procesu z ustalonym wzorcem, umożliwiając wystawienie certyfikatu prania.
- k) Moduł daje możliwość podglądu historycznych procesów prania, z filtrowaniem po parametrach, typach procesów, asortymentach, klientach, zgodności z procedurą.
- l) Moduł informuje użytkownika o wykrytych błędach, awariach oraz wymaganych reakcjach pracowników pralni lub serwisu- działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- m) Moduł umożliwia billingowanie klienta pralni za wykonaną usługę, na podstawie:
 - i. Wagi asortymentu;
 - ii. Liczby wypranego asortymentu;
 - iii. Zużytych środków pralniczych – doza;
- n) Moduł umożliwia wystawianie e-faktury w systemach fakturowania: comarch (optima), subiekt, z uwzględnieniem pośrednictwa systemu KSeF (jeżeli w danym momencie będzie to możliwe).
- o) Moduł umożliwia zarządzanie cennikiem za usługę prania dla każdego klienta pralni (każdy klient pralni ma w module własny cennik z podziałem na sztuki lub kg).

2.5. Zarządzanie i obsługa modułu RECYKLING WODY

- a) Moduł umożliwia Zaznaczenie pralki, która korzysta z wody z recyklingu.
- b) Moduł umożliwia Przypisywanie informacji, że dana grupy asortymentu została wyprana przy użyciu wody z recyklingu.



- c) Moduł umożliwia Wybór grup asortymentowych, które mogą być prane z użyciem wody z recyklingu w podziale na etapy cyklu pralniczego.
- d) Moduł umożliwia zarządzanie procesem zrzutu wody z danej pralki i sterowanie pompą i zaworami zrzutu – w zależności od pralki, programu prania, etapu procesu cyklu pralniczego:
 - i. Sterowanie elektrozaworami trój drogowymi na każdym z dwóch zaworów spustowych pralki (w sumie 4 elektrozawory);
 - ii. Rozdzielenie zrzutu wody z Etapów cyklu pralniczego np. ETAP 1, Etapu 2, Etapu 3 prania oraz możliwość oddzielnego zrzutu „awaryjnego” (np. do zrzucenia wody z prania kolorowego lub krochmalu);
 - iii. Pomiar ilości zrzuconej wody procesowej dla każdej frakcji. (tylko w trybie LAB, pomiar za pomocą przepływomierzy ultradźwiękowych na spuszcie, przed zaworem. Musi być stale napełniony wodą, żeby pokazywać realne wartości);
 - iv. Pomiar ilości wody w zbiornikach buforowych;
- e) Umożliwienie zarządzanie pobieraniem i zrzucaniem wody polegające na: sterowaniu zaworami/pompami i pomiar poziomów cieczy, decyzje co do ew. zrzutu awaryjnego, obsługa wyjątków pustych i przepełnionych zbiorników.
- f) Moduł umożliwia Zarządzenie pobierania przez daną pralkę wody z instalacji wodnej lub zbiornika wody oczyszczonej (z recyklingu) w zależności od rodzaju pralki, programu prania i Etapu cyklu pralniczego:
 - i. Pomiar ile wody (poziom) jest na bieżąco dostępnej w wielu zbiornikach buforowych. Pomiar dokonywany za pomocą czujników poziomu wody;
 - ii. Moduł na bieżąco monitoruje jakie ma zapotrzebowanie na wodę i czy wystarczy mu wody dostępnej w zbiornikach buforowych - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność;
- g) Moduł umożliwia pomiar parametrów wody w procesie recyklingu ze zbiorników 4 frakcji wody poprocesowej:
 - i. pH;
 - ii. Konduktancja;
 - iii. Mętność;
 - iv. Temperatura wody w zbiornikach;
 - v. P-REDOX
- h) Sterowanie zrzutem ścieków nie podlegających recyklingowi.



- i) Możliwe jest korzystanie z modułu w wersji bez recyklingu wody lub z oczyszczalnią kontenerową.
- j) Moduł na podstawie danych zebranych na etapie SORTOWANIE (wie co będzie prane) oraz pomiaru ze zbiorników buforowych potrafi zarządzić odpowiednio recyklingiem wody oraz kolejkowaniem - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- k) Recykling wody musi być modułem opcjonalnym w prototypowym stanowisku obsługi pralni. Musi być możliwość wyłączenia modułu recyklingu wody – wtedy wszystkie mechanizmy i funkcjonalności wynikające i zależne od recyklingu wody są wyłączone. W momencie wyłączenia modułu recyklingu wody, wszystkie pozostałe moduły muszą działać poprawnie i umożliwić realizację pozostałych funkcjonalności.

2.6. Zarządzanie i obsługa modułu DOZOWANIA

- a) Moduł przeprowadza test wody przed rozpoczęciem każdego cyklu dozowania (test polega na pomiarze wody w określonym czasie przez przepływomierz).
- b) Kolejowanie – moduł po napełnieniu pralki wodą ma możliwość wstrzymania (PAUZA) kolejnego kroku, czyli prania, jeżeli nie może podać środków piorących, pralka w stanie PAUZY czeka na podanie środków piorących i w momencie rozpoczęcia dozowania uruchamia krok pranie (moduł wysyła sygnał zwolnij PAUZE). W pralkach bez funkcji PAUZA, wstrzymanie prania może być realizowane przez opóźnienie podawania wody lub jeśli to możliwe, przez wprowadzanie sztucznych kroków w programie pralki - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- c) Moduł umożliwia dozowanie środków piorących z 10 różnych beczek.
- d) Moduł umożliwia dozowanie środków piorących do 10 pralek.
- e) Moduł precyzyjnie dozuje małe i duże ilości płynu, dzięki sterowaniu prędkością przepływu pompy (wymaga użycia odpowiedniej pompy). Moduł steruje jedną albo dwoma pompami jednocześnie. Każda pompa musi mieć możliwość dozowania każdego z 10 środków, albo w układzie przypisania do konkretnej pompy dedykowanych środków piorących.
- f) Dozowanie środków piorących w określonej objętość, załączenie pompy dozującej (zwykłej lub membranowej), z uwzględnieniem różnych gęstości dozowanych substancji chemicznych, z pomiarem za pomocą dwóch przepływomierzy pomiarowych, z dozowaniem ze stałą lub zmienną prędkością przepływu (zależnie od rodzaju pompy) oraz przesłanie statusu wykonania operacji do modułu.



- g) Moduł pozwala zatrzymać pralkę (funkcja jest zależna od technicznych możliwości pralki), jeśli tworzy się kolejka dozowań. Posiada funkcję „priorytet” pozwalającą ominąć kolejkę określonej pralce (np. pralka lub program „fartuchy operacyjne” lub w fazie dozowania (np. neutralizacja).
- h) Moduł na podstawie zebranych parametrów danego prania (pH, konduktancja) (mierzymy w zbiorniku) oraz parametrów danej frakcji wody poprocesowej może korygować ilość i rodzaj podawanych środków piorących w danym Etapie cyklu prania - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- i) Moduł zapobiega zmieszaniu się różnych substancji chemicznych w instalacji dozującej, dzięki automatyczne przepłukania instalacji po każdym dozowaniu za pomocą czystej wody z instalacji wodnej.
- j) Moduł umożliwia wykonanie przepłukania instalacji za pomocą wody z instalacji wodnej i przesłanie statusu wykonania operacji.
- k) Moduł umożliwia szybkie przepchnięcie instalacji za pomocą sprężonego powietrza po zakończeniu dozowania, jako opcja w rozkazie dozowania.
- l) Moduł umożliwia sprawdzenia szczelności instalacji dozowania (szczelność weryfikowana poprzez zamknięcie zaworów odpływowych do pralek i podanie czystej wody, jeżeli pulsometry - przepływomierze wskażą przepływ cieczy oznacza to nieszczelność).
- m) Moduł umożliwia wykrywanie i sygnalizację awarii układu dozowania (brak szczelności, niski przepływ, brak wody, uszkodzony pulser - przepływomierz).
- n) W przypadku awarii pulsera - przepływomierza w dozowaniu, moduł może zostać przełączony w tryb dozowania czasowego – oznacza to że moduł dozuje w oparciu o zapisane czasy dozowanie uwzględniając parametry – rodzaj pralki etap cyklu prania konkretny program. Dozowanie jest realizowane na podstawie prostego przeliczenia ile czasu zajmuje dozowanie nominalnej objętości.
- o) Moduł wykrywa 1/20 poziomu środków piorących w 10 beczkach i informuje użytkownika, który ma odpowiednie uprawnienia.
- p) Moduł wykrywa ¼ poziomu środków piorących i informuje użytkownika, który ma odpowiednie uprawnienia.
- q) Moduł uniemożliwia rozpoczęcie dozowania danej substancji w przypadku wykrycia niskiego stanu w jej zbiorniku i raportuje błędy operacji.
- r) Moduł umożliwia mieszanie wybielacza (zapobieganie rozwarstwieniu) za pomocą sprężonego powietrza, wg programowanego cyklu.



- s) Moduł weryfikuje prawidłowe podłączenie beczek ze środkami piorącymi do odpowiednich bagnetów (para beczka-bagnet identyfikowane przez Barcode).
- t) Moduł sygnalizuje błędne podłączenie beczek.
- u) Moduł nagrywa proces podmiany beczek ze środkami piorącymi i zapisuje wideo.
- v) Moduł umożliwia identyfikację pracownika dokonującego podmiany beczek poprzez zeskanowanie identyfikatora pracownika oraz Barcode beczki i bagnetu.
- w) Moduł umożliwia streaming wideo ze stanowiska na żądanie (podgląd zdalny przez moduł Portal WWW).
- x) Moduł umożliwia podgląd streamingowy na blok zaworów w celu monitorowania i diagnostyki na żądanie (podgląd zdalny przez moduł Portal WWW).
- y) Moduł wyświetla informacje i status procesu dozowania na tablicy synoptycznej, która umożliwia:
 - i. Podgląd stanu operacji dozowania dla różnych pralek;
 - ii. Wykonanie serwisowego dozowania ręcznego (testy, serwis, uruchamianie);
 - iii. Wyświetlanie komunikatów o awariach (m.in. brak wody, niski przepływ, brak przepływu, brak szczelności);
 - iv. Wyświetlanie komunikatów o niskim poziomie środków piorących;
 - v. Wyświetlanie komunikatów o poziomie $\frac{1}{4}$ środków piorących;
 - vi. Kasowanie alarmu;
 - vii. Wyświetlanie komunikatu o procesie podmiany beczki;
- z) Wyświetlanie komunikatów o operacji podmiany beczek na stanowisku obsługi.
- aa) Możliwość analizy i predykcji zużycia środków piorących - działająca implementacja z wykorzystaniem np. funkcji warunkowych, dodatkowo przygotowanie odpowiednich funkcji i metod (API) pozwalających na odczyt/wprowadzanie danych (informacji) do/z zewnętrznego oprogramowania umożliwiając zastosowanie wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność.
- bb) Moduł przewiduje termin konieczności zamówienia nowych beczek ze środkami piorącymi.
- cc) Moduł umożliwia kalibrację modułu dozowania.
- dd) Moduł wykrywa i sygnalizuje awarię instalacji dozującej na podstawie:
 - i. czasu trwania dozowania;
 - ii. badania nieszczelności instalacji;
 - iii. wykrywaniu braku przepływu;
- ee) Moduł posiada zabezpieczenie przed zmieszaniem różnych środków piorących.



- ff) Moduł umożliwia zarządzanie priorytetem dozowania do pralek (różne środki piorące mają różny priorytet) za pomocą Portalu WWW.
- gg) Możliwość rozbudowy modułu o funkcje pozwalające na przygotowywanie dedykowanych środków chemicznych (za pośrednictwem reaktora chemicznego pozwalającego osiągnąć zadane parametry środka piorącego przy zachowaniu i monitorowaniu parametrów bezpieczeństwa).

2.7. Zarządzanie wieloma lokalizacjami/pralniami przez moduł Portal WWW

- a) Możliwość dodania nowej lokalizacji/pralni do modułu (nowa lokalizacja).
- b) Możliwość edytowania i usuwania lokalizacji/pralni.
- c) Możliwość konfiguracji pralni (dodawania urządzeń, definiowanie programów i parametrów prania, ustawianie parametrów dozowania).
- d) Możliwość dodawania, edytowania i usuwania kont użytkowników do modułu i edycja uprawnień:
 - i. administratora;
 - ii. serwisanta;
 - iii. właściciela pralni;
 - iv. managera pralni;
 - v. pracowników pralni;
- e) Zarządzanie uprawnieniami użytkowników.
- f) Dodawanie i edytowanie identyfikatora pracownika (Barcode).
- g) Zarządzanie serwisem w danej pralni.
- h) Możliwość zamówienia serwisu w konkretnej pralni.
- i) Zdalnie ustawianie parametrów dozowania dla poszczególnych programów prania w poszczególnych pralniach i pralkach.
- j) Możliwość wysyłania powiadomień mailowych w przypadku wykrycia awarii.
- k) Możliwość konfiguracji powiadomień mailowych (ustawianie komu i jakie powiadomienia mają być wysyłane).
- l) Możliwość podglądu faz cyklu prania i ich parametrów (ilość zadozowanego środka, czas trwania) dla poszczególnych partii prania w danej pralni – możliwość przedstawienia danych w formie tabeli/tabel oraz graficznej (wykres na osi czasu i wielopoziomowe histogramy z zaznaczeniem etapów prania i awarii) dla każdej lokalizacji/pralni (wybór z listy). Wbudowane mechanizmy filtrowania i sortowania prezentowanych danych.
- m) Możliwość podglądu faz cyklu prania i ich parametrów (temperatura kąpieli, ilość wody pobranej przez pralkę) dla poszczególnych partii prania w danej pralni – możliwość



przedstawienia danych w formie tabeli/tabel oraz graficznej (wykres na osi czasu i wielopoziomowe histogramy z zaznaczeniem etapów prania i awarii) dla każdej lokalizacji/pralni (wybór z listy). Wbudowane mechanizmy filtrowania i sortowania prezentowanych danych.

- n) Możliwość wyświetlenia ANALIZY statystyk, np. zużycie środków piorących, czasu działania pomp, czasu działania pralek.
- o) Możliwość podglądu zgłoszonych błędów w formie tabeli (historia błędów oraz aktualne błędy – obecnie trwające). Wbudowane mechanizmy filtrowania i sortowania prezentowanych danych.
- p) Możliwość podglądu lokalizacji pralni na mapie (google) według wprowadzonego adresu.
- q) Zarządzanie przez moduł Portal WWW musi być procesem opcjonalnym w prototypowym stanowisku obsługi pralni (danej lokalizacji). Musi być możliwość pełnego działania pralni jedynie w oparciu o Lokalny Kontroler Systemu – wtedy wszystkie mechanizmy i funkcjonalności wynikające i zależne od modułu Portal WWW są wyłączone. W momencie pracy lokalnej z wykorzystaniem LKS (bez modułu Portal WWW), wszystkie pozostałe moduły muszą działać poprawnie i umożliwić realizację pozostałych funkcjonalności.
- r) Możliwość przechowywania i przeglądania nagrań wideo z kamer monitorujących na potrzeby procesu podmiary beczek z chemią. Możliwość zdalnego podglądu wideo stanowiska, bez możliwości zapisu wideo.

2.8. Zarządzanie i obsługa modułu Bilingowania pralni przez moduł Portal WWW

- a) Bilingowanie pralni za zużyte środki piorące na podstawie danych dostarczonych przez moduł z rozbiem zużycia na daną partię prania, asortyment prania na podstawie wagi asortymentu.
- b) Możliwość bilingowania pralni za wykonaną usługę na podstawie zużytej ilości środków piorących (doza).
- c) Możliwość bilingowania pralni na podstawie wagi wykonanego prania, z uwzględnieniem różnych cen dla różnych rodzajów asortymentu.
- d) Możliwość bilingowania pralni za wykonaną usługę, na podstawie liczby wypranego asortymentu, z uwzględnieniem różnych cen dla różnych rodzajów asortymentu.
- e) Przeglądanie historycznych cykli prania.
- f) Zdalne ustawianie cen za dane środki piorące.
- g) Moduł umożliwia wystawianie e-faktury w systemach fakturowania: comarch (optima), subiekt, z uwzględnieniem pośrednictwa systemu KSeF (jeżeli w danym momencie będzie to możliwe).
- h) Możliwość zdalnego złożenia zamówienia na beczki ze środkami piorącymi przez właściciela pralni.



2.9. Moduł pomiaru i monitorowania zużycia energii przez urządzenia w pralni (m.in. pralek, magli oraz suszarek)

- a) Wykorzystanie mierników umożliwiających pomiar zużycia energii przez urządzenia 1-fazowe i 3-fazowe. Urządzenia muszą być możliwe do zamontowania bez konieczności ingerencji w istniejącą instalację – pomiar z wykorzystaniem przekładników prądowych zakładanych na przewody zasilające. Urządzenie pomiarowe musi mieć możliwość montażu na szynie DIN. Urządzenia muszą zapewniać komunikację bezprzewodową (np. WiFi) oraz przewodową (np. Ethernet).
- b) Pomiar parametrów:
 - i. Zużycie godzinne energii (rejestrowane co godzinę z możliwością prezentacji na wykresie);
 - ii. Sumacyjne zużycie energii z całego okresu pomiarowego (rejestrowane co godzinę z możliwością prezentacji na wykresie);
 - iii. Moc szczytowa;
- c) Dane muszą być dostępne (wyświetlane) w panelu obsługi (Stanowisko Obsługi) dla wybranych użytkowników oraz zbierane w bazie danych (na potrzeby m.in. wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzję).

2.10. Obsługa Modułu trzech trybów pracy pralni

- a) Wymagana konfiguracja minimum trzech trybów pracy pralni:
 - a. Tryb Standardowy (tryb standardowego działania w pralniach, działanie jest uproszczone w stosunku do trybu LAB).
 - b. Tryb Kalibracja / serwis (w tym trybie możliwe jest podłączenie konduktometrów, pH metrów i zbieranie z nich danych w celu kalibracji modułów).
 - c. Tryb LAB (w tym trybie możliwa jest ciągła praca z konduktometrami i pH-metrami) - wszystkie parametry muszą być na bieżąco monitorowane, rejestrowane i dostępne w panelu obsługi (Stanowisko Obsługi) oraz dostępne dla zewnętrznych aplikacji przez opracowane API.

2.11. Pozostałe wymagania funkcjonalne do modułów

- a) Uniezależnienie działania stanowiska od dostępu do Internetu – możliwość pracy offline bez zakłócenia działania pralni (możliwość niezależnego działania pralni od modułu Portal WWW).
- b) Możliwość łatwej rozbudowy modułów o nowe urządzenia i funkcje.
- c) Możliwość przechowywania danych zbieranych w modułach - funkcja zintegrowana w module Portal WWW.



- d) Możliwość rejestrowania zdarzeń występujących w modułach w czasie braku komunikacji z Internetem i przesłania danych do modułu Portal WWW po przywrócenia komunikacji z Internetem.
- e) Lokalne prototypowe stanowisko zarządzania procesem prania (zainstalowany w danej lokalizacji dla grupy pralek), musi mieć możliwość zainstalowania, skonfigurowania i uruchomienia w pełnej funkcjonalności bez konieczności uruchamiania i podłączania danej lokalizacji do modułu Portal WWW. Moduł Portal WWW ma być jedynie dodatkowym narzędziem nadrzędnym, które umożliwia zarządzani wieloma lokalizacjami (pralniami, grupami pralek) z perspektywy administratora.

3. Wymagania funkcjonalne prototypowych Elementów i Modułów

Prototypowe stanowisko ze względu na dużą złożoność i obsługę wielu modułów, musi być podzielony na elementy (Oprogramowanie oraz Sprzęt), które realizują określone funkcjonalności. Każdy z elementów musi spełniać opisane wymagania funkcjonalne.

3.1. Lokalny Kontroler Systemu (LKS) – wymagania:

- realizacja logiki do zarządzania procesem prania;
- zapewnienie autonomicznej pracy prototypowego stanowiska (dla danej pralni/lokalizacji – zespołu do 10 pralek wraz z pozostałymi urządzeniami)
- komunikacja i wymiana danych ze wszystkimi elementami poprzez Ethernet i dedykowany protokół (np. z LKPP, KD);
- nadzór i kontrola nad lokalnym przebiegiem procesów;
- lokalna baza danych;
- pomiar ilości wody zrzucanej (w trybie LAB) z identyfikacja programu prania kolor i białe:
 - woda z Etapu I prania;
 - woda z Etapu II prania;
 - woda z Etapu III prania;
- odczyt (monitorowanie) ilości i parametrów wody w min. 10 zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody do recyklingu);
- odczyt z wagi najazdowej poprzez udostępniony przez wagę protokół (interfejs np. RS232, zależny od wagi);
- odczyt zużycia energii elektrycznej z monitorów energii elektrycznej dla poszczególnych pralek i innych wymaganych urządzeń w pralni;
- obsługa konteneryzacji Kubernetes na potrzeby ewentualnej rozbudowy Elementów i Modułów prototypowego stanowiska i wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność;



- przechowywanie i obsługa baz danych oraz innych elementów programowych na potrzeby funkcjonowania elementów prototypowego stanowiska zarządzania pralnią i działania samego LKS.
- przechowywanie i możliwość przeglądania nagrań z kamer monitorujących na potrzeby - procesu podmiany beczek z chemią. Możliwość zdalnego podglądu wideo stanowiska, bez możliwości zapisu wideo.

3.2. Lokalny Kontroler Procesu Prania (LKPP) – wymagania:

- odczyt sygnałów sterujących z kontrolera pralki;
- odczyt pomiarów temperatury kąpieli piorącej;
- odczyt pomiarów temperatury wody w zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody do recyklingu);
- odczyt pomiarów temperatury wody w zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody podczyszczonej);
- odczyt pomiarów pH kąpieli piorącej;
- odczyt pomiarów pH wody w zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody do recyklingu);
- odczyt pomiarów P-REDOX wody w zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody podczyszczonej);
- odczyt pomiarów P-REDOX kąpieli piorącej;
- odczyt pomiarów P-REDOX wody w zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody do recyklingu);
- odczyt pomiarów P-REDOX wody w zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody podczyszczonej);
- odczyt pomiaru konduktancji kąpieli piorącej;
- odczyt pomiaru konduktancji;
- odczyt pomiarów konduktancji w zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody podczyszczonej);
- odczyt pomiarów mętności kąpieli piorącej;
- odczyt pomiarów mętności wody w zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody do recyklingu);
- odczyt pomiarów mętności wody w zbiornikach buforowych (w trybie pracy monitora zbiornika wody podczyszczonej);
- przesyłanie odczytanych przez czytnik barcode kodów poprzez odpowiedni protokół obsługiwany przez łącze Ethernet;



- pomiar ilości pobieranej wody zimnej;
- pomiar ilości pobieranej wody ciepłej;
- pomiar ilości pobieranej wody podczyszczonej A i B (obie frakcje jeden pomiar);
- pomiar ilości pobieranej wody podczyszczonej C i D (obie frakcje jeden pomiar);
- sterowanie przełącznikiem funkcji ALARM poprzez odpowiedni protokół obsługiwany przez łącze Ethernet;
- sterowanie przełącznikiem funkcji STOP w kontrolowanej pralce poprzez odpowiedni protokół obsługiwany przez łącze Ethernet;
- sterowanie przełącznikiem funkcji PAUZA w kontrolowanej pralce poprzez odpowiedni protokół obsługiwany przez łącze Ethernet;
- sterowanie zaworami:
 - pobór wody zimnej;
 - pobór wody ciepłej;
 - pobór wody podczyszczonej A (załącza pompę i zawór);
 - pobór wody podczyszczonej B (załącza pompę i zawór);
 - pobór wody podczyszczonej C (załącza pompę i zawór);
 - pobór wody podczyszczonej D (załącza pompę i zawór);
 - zrzut wody z Etapu I prania białe;
 - zrzut wody z Etapu II prania białe;
 - zrzut wody z Etapu III prania białe;
 - zrzut wody z Etapu I prania kolor;
 - zrzut wody z Etapu II prania kolor;
 - zrzut wody z Etapu III prania kolor;
 - zrzut wody krochmal
 - zrzut wody AWARYJNY;
- możliwość pracy w trybie odczytu poziomu płynu $\frac{1}{4}$ w 10 zbiornikach z dozowanymi przez Kontroler Dozowania substancjami chemicznymi (w trybie pracy monitora poziomu substancji chemicznych);
- w trybie pracy ze zbiornikami, pomiar ilości wody w zbiornikach buforowych (jeden LKPP na jeden zbiornik buforowy);



- komunikacja z LKS poprzez Ethernet i dedykowany protokół - wysyłanie i odbieranie wszystkich komunikatów oraz danych (np. czujniki, sterowanie pompami) niezbędnych do pracy elementów prototypowego stanowiska zarządzania procesem prania;

3.3. Kontroler Dozowania (KD) – wymagania:

- realizacja dozowania 10 substancji chemicznych do 10 pralek wg następujących wymagań;
- sterowanie różnymi pompami:
 - sterowanie pompą perystaltyczną z możliwością regulacji prędkości dozowania przez interfejs 4-20mA;
 - sterowanie pompą membranową z możliwością regulacji częstotliwości i długości impulsu;
- wejście dla dwóch pulserów - przepływomierzy, każdy do innej pompy;
- wejście pulsera - przepływomierza porównawczego, do pomiaru substancji o różnej gęstości;
- obsługa funkcji płukania instalacji;
- automatyczne płukanie instalacji po każdym dozowaniu;
- możliwość przyspieszenia dozowania przez zastosowanie przepychania instalacji sprężonym powietrzem, z ponownym napełnieniem instalacji wodą;
- obsługa procedury gwarantującej dozowanie bez niepożądanego zmieszania różnych substancji chemicznych;
- sygnalizacja awarii dozowania:
 - zbyt długi czas dozowania
 - nieszczelność instalacji (na odcinku między pompą a zaworami poprzez monitorowanie sygnałów z pulserów - przepływomierzy przy pracujących pompach i zamkniętych zaworach);
 - brak ciśnienia wody lub sprężonego powietrza (na podstawie otwarcia zaworu i braku reakcji pulsera - przepływomierza);
- funkcja kalibracji dozowania dla różnych gęstości substancji chemicznych (realizowana przy współpracy z LKS ew. WKTS);
- wykrywanie 1/20 poziomu płynu w 10 zbiornikach z substancjami chemicznymi i przesyłanie informacji poprzez rozkazy w protokole;
- obsługa rozkazów, sygnalizacja błędów i statusów poprzez odpowiedni protokół obsługiwany przez łącze Ethernet;
- możliwość podłączenia czytnika Barcode do USB/RS232;
- przesyłanie odczytanych przez czytnik Barcode kodów do LKS poprzez odpowiedni protokół obsługiwany przez łącze Ethernet;



- sterowanie przekaźnikiem funkcji ALARM po wykryciu sytuacji awaryjnej;
- kasowanie alarmu sygnalizowanego przez przekaźnik ALARM, poprzez odpowiedni protokół obsługiwany przez łącze Ethernet;
- cykliczne załączanie wyjścia przekaźnikowego MIX, do sterowania zaworem sprężonego powietrza, używanego do mieszania substancji wybielającej w zbiorniku, z uwzględnieniem:
 - programowania czasu mieszania i przerwy między mieszaniem (odpowiedni rozkaz konfigurujący, przesyłany przez Ethernet;
 - automatycznego wstrzymania mieszania na czas dozowania substancji wybielającej;
- sterowanie testem wody przed rozpoczęciem każdego cyklu dozowania;
- komunikacja z LKS poprzez Ethernet i dedykowany protokół (m.in. rozkazy sterujące dozowaniem, do odczytu danych, stanu wejść i statusu);
- możliwość obsługi dozowania na stanowisku przez dedykowany Wyświetlacz komunikatów i tablica synoptyczna (WKTS) – komunikacja przez łącze RS485 w odpowiednim protokole;

3.4. Wyświetlacz komunikatów i tablica synoptyczna (WKTS) – wymagania:

- obsługa procesu dozowania przez uprawnionego operatora, wyświetlanie odpowiednich informacji i sterowanie Kontrolerem Dozowania;
- przesyłanie po łączu RS485 w odpowiednim protokole, informacji o stanie klawisza;
- przesyłanie po łączu RS485 w odpowiednim protokole, informacji do wyświetlenia na wyświetlaczu;
- przesyłanie po łączu RS485 w odpowiednim protokole, sterowania 10 diodami LED RGB (zapalona, zgaszona, kolor świecenia – do 7 kolorów);
- przesyłanie po łączu RS485 w odpowiednim protokole, sterowania 1 diodą LED do sygnalizacji awarii (zapalona, zgaszona, miga);

3.5. Stanowisko Obsługi SO – wymagania:

- komputer do obsługi elementów na stanowiskach obsługi w różnych miejscach pralni dla poszczególnych modułów;
- obsługa i komunikacja z wagą najazdową z wykorzystaniem interfejsu zgodne ze wskazaną wagą;

3.6. Portal WWW – wymagania:

- zdalne zarządzanie pralniami/lokalizacjami;
- komunikacja z lokalnymi LKS w poszczególnych lokalizacjach/pralniach;



- interfejs www dla użytkownika przez Internet (logowanie, konta, użytkownicy)
- obsługa baz danych oraz innych Elementów na potrzeby funkcjonalności Portalu WWW;
- obsługa konteneryzacji Kubernetes na potrzeby ewentualnej rozbudowy Elementów i Modułów;
- przechowywanie i możliwość przeglądania nagrań z kamer monitorujących na potrzeby procesu - procesu podmiiany beczek z chemią. Możliwość zdalnego podglądu wideo stanowiska, bez możliwości zapisu wideo.

4. Specyfikacja techniczna elementów sterowania procesem prania

Elementy prototypowego stanowiska muszą być zaprojektowane, wykonane oraz wdrożone z zachowaniem określonych wymagań specyfikacji technicznej. Sprzęt musi być powielony zgodnie do jego przeznaczenia, w celu zachowania określonych funkcjonalności (np. sterownik LKPP, sterownik KD, komputer na stanowisko obsługi SO).

4.1. Lokalny Kontroler Procesu Prania (LKPP) – zaprojektowane urządzenie o następującej specyfikacji:

- zasilanie 24VDC lub 230VAC;
- 10 wejść sygnałowych logicznych separowanych galwanicznie, na napięcie od 24VDC do 250VAC, wykrywających brak/obecność napięcia – z możliwością rozbudowy do 16 wejść;
- wejście/wejścia do czujników temperatury w standardzie 1-Wire, zakres pomiaru temperatury od 2°C do 120°C;
- interfejs RS485 do obsługi protokołu MODBUS i komunikacji z pH metrem, konduktometrem, czujnikiem mętności wody (opcjonalnie), czujnika poziomu płynu w zbiornikach, sondą P-REDOX (z wykorzystaniem ewentualnych konwerterów);
- wejście USB/RS232 do podłączenia czytnika Barcode;
- interfejs Ethernet 10/100Base-T z gniazdem RJ-45 do komunikacji z LKS;
- 1 wejście binarne, na napięcie od 5VDC do 24VDC, do podłączenia przepływomierza mechanicznego wody zimnej;
- 1 wejście binarne, na napięcie od 5VDC do 24VDC, do podłączenia przepływomierza mechanicznego wody ciepłej;
- 1 wejście binarne, na napięcie od 5VDC do 24VDC, do podłączenia przepływomierza mechanicznego wody podczyszczzonej (wspólny pomiar);
- 1 wyjście przekaźnikowe ALARM, o obciążalności 1A/250VAC, do sygnalizacji sytuacji alarmowych;
- 1 wyjście przekaźnikowe, o obciążalności 1A/250VAC, do realizacji funkcji STOP w kontrolowanej pralce;



- 1 wyjście przekaźnikowe, o obciążalności 1A/250VAC, do realizacji funkcji PAUZA w kontrolowanej pralce;
- 10 wyjść przekaźnikowych 5A/250VAC do sterowania zaworami (z możliwością rozbudowy do 16 wyjść bądź dowolnej potrzebnej ilości na danym etapie realizacji):
 - pobór wody zimnej;
 - pobór wody ciepłej;
 - pobór wody podczyszczonej A (załącza pompę i zawór);
 - pobór wody podczyszczonej B (załącza pompę i zawór);
 - pobór wody podczyszczonej C (załącza pompę i zawór);
 - pobór wody podczyszczonej D (załącza pompę i zawór);
 - zrzut wody z Etapu I prania;
 - zrzut wody z Etapu II prania;
 - zrzut wody z Etapu III prania;
 - zrzut wody AWARYJNY (np. wody kolorowej);

4.2. Kontroler Dozowania (KD) – zaprojektowane urządzenie o następującej specyfikacji:

- zasilanie 24VDC lub 230VAC;
- 10 wyjść przekaźnikowych o obciążalności 5A/250VAC, do sterowania zaworami dozowania do pralek (z możliwością rozbudowy do 16 wyjść);
- 10 wyjść przekaźnikowych o obciążalności 5A/250VAC, do sterowania zaworami do pobierania substancji chemicznej z zasobników (z możliwością rozbudowy do 16 wyjść);
- możliwość rozbudowy o 2 dodatkowe wyjścia do sterowania ogólnymi zaworami, stanowiącymi zabezpieczenie w trakcie wykrycia nieszczelności w układzie;
- 10 wejść sygnałowych logicznych separowanych galwanicznie, na napięcie od 24VDC do 250VAC do czujników niskiego poziomu płynu w zbiornikach z substancjami chemicznymi;
- 1 wyjście przekaźnikowe ALARM, o obciążalności 1A/250VAC, do sygnalizacji sytuacji alarmowych;
- 1 wyjście przekaźnikowe AIR, o obciążalności 5A/250VAC, do sterowania zaworem przedmuchu powietrza;
- 1 wyjście sterowania 4-20mA, do sterowania prędkością pracy pompy dozującej;
- 1 wyjście przekaźnikowe PUMP, o obciążalności 5A/250VAC, do załączania pompy dozującej;
- 1 wyjście przekaźnikowe MIX, o obciążalności 5A/250VAC, do załączania zaworu powietrza mieszającego substancję wybielającą;



- wejście USB/RS232 do podłączenia czytnika Barcode;
- 1 wejście binarne, na napięcie od 5VDC do 24VDC, do podłączenia przepływomierza mechanicznego wody płuczającej instalację;
- 1 wejście binarne, na napięcie od 5VDC do 24VDC, do podłączenia przepływomierza mechanicznego (pulser) substancji dozowanej przez pompę 1;
- 1 wejście binarne, na napięcie od 5VDC do 24VDC, do podłączenia przepływomierza mechanicznego (pulser) substancji dozowanej przez pompę 2;
- 1 wejście binarne, na napięcie od 5VDC do 24VDC, do podłączenia przepływomierza mechanicznego (pulser) substancji dozowanej w dalszym odcinku instalacji do przekalibrowywania przy dozowaniu różnych gęstości;
- interfejs Ethernet 10/100BaseT z gniazdem RJ-45 do komunikacji z LKS;
- 1 interfejs RS485 do podłączenia zewnętrznego wyświetlacza WKTS;

4.3. Wyświetlacz komunikatów i tablica synoptyczna (WKTS) – zaprojektowane urządzenie o następującej specyfikacji:

- zasilanie 24VDC lub ze sterownika KD;
- 1 interfejs RS485 do podłączenia do sterownika Kontrolera Dozowania;
- od 4 do 6 klawiszy (OK, ESC, strzałki) w technologii klawiatury dotykowej lub foliowej;
- elewacja lub klawiatura foliowa zawierająca klawisze (foliowe lub dotykowe), okno wyświetlacza i diody sygnalizacyjne;
- wyświetlacz alfanumeryczny 2x20 znaków, matrycowy, matryca znaku 5x7 punktów;
- 10 diod LED RGB do sygnalizacji:
 - niskiego stanu płynu (1/20) w 10 zbiornikach z substancjami chemicznymi;
 - poziomu ¼ stanu płynu w 10 zbiornikach z substancjami chemicznymi;
- 1 dioda LED w kolorze czerwonym, do sygnalizacji sytuacji alarmowej lub awarii;

Sprzęt niewymieniony w Specyfikacji (taki jak np. czujniki, przepływomierze (pulsery), pompy, czytniki Barcodów, konwertery interfejsów komunikacyjnych, urządzenia sieciowe dla komunikacji Ethernet, okablowanie telekomunikacyjne i zasilające, itp.) dostarcza Zamawiający; zachowując kompatybilność ze specyfikacją techniczną.

5. Specyfikacja techniczna urządzeń zapewnianych przez Zamawiającego na potrzeby zachowania zgodności funkcjonalnych (kompatybilności)

Poniżej zawarto specyfikację minimalną komputerów dostarczanych przez Zamawiającego na potrzebę realizacji określonych Elementów i Modułów.



5.1. Komputer dla Lokalny Kontroler Systemu (LKS) – komputer (jednostka centralna) dostarczony przez Zamawiającego na potrzeby realizacji elementów o następującej specyfikacji minimalnej:

- Procesor Intel Core i5 lub i7 min. 12 generacji ze zintegrowanym układem graficznym;
- Pamięć RAM Min. 16 GB;
- Dysk SSD PCIe Min. 2x1000 GB (dwa dyski pracujące w RAID)
- Łączność LAN 10/100/1000 Mbps;
- Łączność Wi-Fi 6 (802.11 a/b/g/n/ac/ax) – wbudowane lub jako moduł USB;
- Łączność Bluetooth – wbudowany lub jako moduł USB;
- Złącza:
 - USB 3.x – min. 2 szt.;
 - Interfejs RJ-45 (LAN) – min. 1 szt.;
 - Wyjście wideo HDMI – min. 1 szt.;
- Wbudowany zasilacz o odpowiedniej mocy;
- System operacyjny: Linux LTS – oprogramowanie dla LKS wykonane i dostarczone przez Wykonawcę musi działać pod systemem operacyjnym z rodziny Linux;
- Monitor o parametrach:
 - Przekątna ekranu Min. 22”;
 - Powłoka matrycy: matowa lub błyszcząca;
 - Rodzaj matrycy: LED;
 - Typ ekranu: Płaski;
 - Rozdzielczość ekranu: Min. 1920 x 1080 (FullHD);
 - Format obrazu: 16:9;
 - Złącza HDMI - 1 szt.;
- Okablowanie, Klawiatura PC na USB, myszka USB;

5.2. Komputer na stanowisko Obsługi (SO) – komputer (jednostka centralna) dostarczony przez Zamawiającego na potrzeby realizacji elementów o następującej specyfikacji minimalnej:

- Procesor Intel Core i3/i5 min. 12 generacji;
- Pamięć RAM Min. 16 GB;
- Dysk SSD PCIe Min. 2x256 GB (dwa dyski pracujące w RAID)
- Łączność LAN 10/100/1000 Mbps;



- łączność Wi-Fi 6 (802.11 a/b/g/n/ac/ax) – wbudowane lub jako moduł USB;
- łączność Bluetooth – wbudowany lub jako moduł USB;
- Złącza:
 - USB 3.x – min. 4 szt.;
 - RJ-45 (LAN) – min. 1 szt.;
 - HDMI – min. 1 szt.;
- Wbudowany zasilacz o odpowiedniej mocy;
- System operacyjny: Microsoft Windows 11 Pro lub nowszy (w wersji Pro) – oprogramowanie dla SO wykonane i dostarczone przez Wykonawcę musi działać pod systemem operacyjnym z rodziny Windows (min. wersja 11 Pro);
- Monitor o parametrach:
 - Przekątna ekranu Min. 22”;
 - Powłoka matrycy: matowa lub błyszcząca;
 - Rodzaj matrycy: LED;
 - Typ ekranu: Płaski;
 - Rozdzielczość ekranu: Min. 1920 x 1080 (FullHD);
 - Format obrazu: 16:9;
 - Złącza HDMI - 1 szt.;
- Okablowanie, Klawiatura PC na USB, myszka USB;

5.3. Stacja robocza dla Portalu WWW i gromadzenia danych procesowych– dostarczona przez Zamawiającego na potrzeby realizacji elementów o następującej specyfikacji minimalnej:

- Procesor Intel Core i5 lub i7 min. 12 generacji ze zintegrowanym układem graficznym;
- Pamięć RAM Min. 16 GB;
- Dysk SSD PCIe Min. 2x1000 GB (dwa dyski pracujące w RAID)
- łączność LAN 10/100/1000 Mbps;
- łączność Wi-Fi 6 (802.11 a/b/g/n/ac/ax) – wbudowane lub jako moduł USB;
- łączność Bluetooth – wbudowany lub jako moduł USB;
- Złącza:
 - USB 3.x – min. 2 szt.;
 - Interfejs RJ-45 (LAN) – min. 1 szt.;
 - Wyjście wideo HDMI – min. 1 szt.;



- Wbudowany zasilacz o odpowiedniej mocy;
- System operacyjny: Linux LTS – oprogramowanie dla Portalu WWW wykonane i dostarczone przez Wykonawcę musi działać pod systemem operacyjnym z rodziny Linux;
- Monitor o parametrach:
 - Przekątna ekranu Min. 22”;
 - Powłoka matrycy: matowa lub błyszcząca;
 - Rodzaj matrycy: LED;
 - Typ ekranu: Płaski;
 - Rozdzielczość ekranu: Min. 1920 x 1080 (FullHD);
 - Format obrazu: 16:9;
 - Złącza HDMI - 1 szt.;
- Okablowanie, Klawiatura PC na USB, myszka USB;

Elementy sprzętowe niewymienione w Specyfikacji (takie jak np. czujniki, przepływomierze (pulsery), pompy, czytniki Barcodów, konwertery interfejsów komunikacyjnych, urządzenia sieciowe dla komunikacji Ethernet, okablowanie telekomunikacyjne i zasilające, itp.) dostarcza Zamawiający; zachowując kompatybilność ze specyfikacją techniczną.

6. Prace wymagane do wykonania przez Wykonawcę

Prototypowe Elementy i Moduły, które mają być dostarczone przez Wykonawcę, powinny pozwolić na realizowanie wszystkich założonych i opisanych funkcjonalności. Wykonawca musi zaprojektować, wykonać i dostarczyć do Zamawiającego we wskazanej lokalizacji:

- wymagany Sprzęt - zgodnie z Tabelą 1;
- wymagane Oprogramowanie elementów(zainstalowane i uruchomione na odpowiednich jednostkach sprzętowych) - zgodnie z Tabelą 2;
- wszystkie wymagane Elementy, układy i urządzenia peryferyjne niezbędne do prawidłowego działania prototypowych Elementów i Modułów opracowanych przez Wykonawcę;

tak aby możliwa była współpraca poszczególnych Elementów i Modułów i realizacja określonych funkcjonalności.

Dokumentacja przygotowana przez Wykonawcę i dostarczona do Zamawiającego musi umożliwiać samodzielne (przez Zamawiającego) powielenie Elementów i Modułów i ich uruchomienie w dowolnej (innej) lokalizacji.

Tabela 1. Wykaz Sprzętu przygotowywanego przez Wykonawcę na potrzeby realizacji elementów .

Lp.	Rodzaj (typ) urządzenia	Przeznaczenie (element)	Specyfikacja ilościowa z podziałem na Etapy realizacji	Łączna ilość
-----	-------------------------	-------------------------	--	--------------



				(docelowa) [szt.]
1	Zaprojektowane, wykonane i oprogramowane urządzenie wraz z wymaganymi peryferiami.	LKPP	Etap 1 – 4 szt. (określone funkcjonalności dla procesu prania i dla pomiaru wody w recyklingu) Etap 2 – 22 szt. (rozbudowane funkcjonalności dla procesu prania i dla pomiaru wody w recyklingu, określone funkcjonalności dla pomiaru poziomu w zbiornikach chemii do dozowania) (1/4, pusty) Etap 4 – 29 szt. (rozbudowane funkcjonalności dla procesu prania, dla pomiaru wody w recyklingu i dla pomiaru poziomu w zbiornikach chemii do dozowania) Etap 13 – 3 szt. Etap 14 – 26 szt. (pełne funkcjonalności dla procesu prania, dla pomiaru wody w recyklingu i dla pomiaru poziomu w zbiornikach chemii do dozowania – dwa poziomy ¼ i pusty)	84
2	Zaprojektowane, wykonane i oprogramowane urządzenie wraz z wymaganymi peryferiami.	KD	Etap 1 – 3 szt. (określone funkcjonalności dla procesu dozowania) Etap 2 – 5 szt. (rozbudowane funkcjonalności dla procesu dozowania) Etap 4 – 5 szt. (rozbudowane funkcjonalności dla procesu dozowania) Etap 13 – 3 szt. Etap 14 – 3 szt. (pełne funkcjonalności dla procesu dozowania)	19



3	Zaprojektowane, wykonane i oprogramowane urządzenie wraz z wymaganymi peryferiami.	WKTS (podłączany do KD)	Etap 4 – 5 szt. (rozbudowane funkcjonalności dla procesu dozowania) Etap 8 – 5 szt. Etap 13 – 3 szt. Etap 14 – 2 szt. (pełne funkcjonalności dla procesu dozowania)	18
---	--	-------------------------	---	----

Tabela 2. Wykaz Element Oprogramowania przygotowywanego przez Wykonawcę na potrzeby realizacji Elementów prototypowego stanowiska.

Lp	Rodzaj (typ) rządu	Przeznaczenie (element prototypowego stanowiska)	Uwagi
1	Oprogramowanie (zespół oprogramowania, pakietów i usług IT) do zarządzania pralnią/lokalizacją w ramach LKS	Zainstalowane na komputerze LKS	
2	Oprogramowanie dedykowane do urządzenia (firmware) sterujące LKPP	Wgrane do urządzeń LKPP	
3	Oprogramowanie dedykowane do urządzenia (firmware) sterujące KD	Wgrane do urządzeń KD	
4	Oprogramowanie dedykowane do urządzenia (firmware) sterujące WKTS	Wgrane do urządzeń WKTS	
5	Oprogramowanie (zespół oprogramowania, pakietów i usług IT) do zdalnego zarządzania wieloma pralniami/lokalizacjami w ramach Modułu Portal WWW	Zainstalowane na komputerze Portalu WWW	
6	Oprogramowanie (zespół oprogramowania, pakietów i usług IT) do obsługi określonych stanowisk (procesów) w pralni	Zainstalowane na komputerach SO	



Ponieważ Sprzęt (LKPP, KD, WKTS) musi być zaprojektowany i wykonany przez Wykonawcę, Wykonawca musi mieć udowodnione wdrożenie systemów składających się z autorskich, specjalizowanych urządzeń elektronicznych i systemów informatycznych, ponadto Wykonawca musi mieć udowodnione doświadczenie w produkcji urządzeń elektronicznych.

Jednocześnie, ze względu na pracę Elementów i Modułów z dozowaniem cieczy, Wykonawca musi mieć udowodnione doświadczenie w zaprojektowaniu i wdrożeniu systemu dozującego płyny, składającego się ze sterowników oraz aplikacji webowych z wielopoziomowym zarządzaniem uprawnieniami i dostęпами.

6.1. Etapy realizacji Elementów i Modułów

Ze względu na zakres prac, ilość Elementów i Modułów oraz przewidywany czas realizacji, Zamawiający zakłada dostarczanie kolejnych wersji poszczególnych Elementów i Modułów w etapach. Poniżej przedstawiono wymagania dla realizacji poszczególnych etapów z wyszczególnieniem Elementów (np. opracowań, Dokumentacji, Sprzętu, Oprogramowania, aplikacji) prototypowych które muszą być dostarczone dla Zamawiającego. W tabeli 3 określono miesiąc do końca którego dany Etap musi być rozliczony przez Wykonawcę, licząc od dnia rozpoczęcia prac zgodnie z Umową. Jeżeli Wykonawca zakończy realizację danego Etapu wcześniej to może go rozliczyć przed wskazanym miesiącem realizacji projektu.

Tabela 3. Wykaz Etapów dostaw i konfiguracji przez Wykonawcę oraz określony czas oddania danego Etapu.

Numer i nazwa Etapu	Miesiąc zdania Etapu (licząc od dnia rozpoczęcia prac zgodnie z Umową)
Etap 1. Dostarczenie i konfiguracja elementów do badań nad ustaleniem wzorca wody z obiegiem zamkniętym (używanie wody z recyklingu w procesie prania)	6
Etap 2. Dostarczenie i konfiguracja elementów do badań nad ustaleniem korekty dozowania środków chemicznych	9
Etap 3. Dostarczenie i konfiguracja elementów do badań nad kolejkowaniem dozowania środków chemicznych	11
Etap 4. Dostarczenie i konfiguracja elementów do próbnej wersji prototypowego stanowiska z uwzględnieniem LKS, LKPP, KD, WKTS	21



Etap 5. Dostarczenie i konfiguracja elementów do realizacji śledzenia drogi prania	23
Etap 6. Dostarczenie i konfiguracja elementów do rozwoju funkcji recyklingu wody, zarządzania procesem prania i obsługi dozowania	25
Etap 7. Dostarczenie i konfiguracja elementów do rozwoju funkcji modułu Portal WWW	28
Etap 8. Dostarczenie i konfiguracja elementów do obsługi 10 pralek	29
Etap 9. Dostarczenie i konfiguracja modułów do obsługi kamer nadzoru na potrzeby podmiany beczek i protokołów bezpieczeństwa	29
Etap 10. Dostarczenie i konfiguracja elementów do obsługi modułu Portal WWW	30
Etap 11. Dostarczenie i konfiguracja nowych elementów do rozwoju modułu Portal WWW dla obsługi w wielu lokalizacji	30
Etap 12. Konfiguracja i kastomizacja prototypowego stanowiska	31
Etap 13. Dostarczenie i konfiguracja elementów prototypowych do wdrożenia seryjnego	33
Etap 14. Przygotowanie Dokumentacji prototypu	35

Etap 1. Dostarczenie i konfiguracja elementów do badań nad ustaleniem wzorca wody z obiegiem zamkniętym (używanie wody z recyklingu w procesie prania)

1. Analiza szczegółowych wymagań elementów dotyczących DOZOWANIA środków pralniczych;
2. Omówienie i zatwierdzenie listy parametrów mierzonych w części BADAWCZEJ.
3. Kastomizacja modelu danych i bazy danych na potrzeby części BADAWCZEJ;
4. Iteracja procesów zachodzących w pralni, które będą obsługiwane przez elementy w części BADAWCZEJ;
5. Analiza kompatybilności komponentów elektronicznych dostarczanych przez Zamawiającego;
6. Kastomizacja koncepcji Elementów i Modułów używanych w części BADAWCZEJ;
7. Zaprojektowanie architektury Elementów i Modułów używanych w części BADAWCZEJ;
8. Dostarczenie i konfiguracja prototypu LKPP dla części BADAWCZEJ;



9. Dostarczenie i konfiguracja prototypu LKS dla części BADAWCZEJ;
10. Konfiguracja protokołów komunikacyjnych LKS, LKPP, KD;
11. Konfiguracja prototypu LKPP dla uruchomienia interfejsów.
12. Kustomizacja działania Elementów i Modułów zgodnie z wymaganiami dla Etapu 1:
 - a. odczyt sygnałów sterujących z kontrolera pralki;
 - b. odczyt i rejestracja pomiarów temperatury kąpeli piorącej;
 - c. odczyt i rejestracja pomiarów temperatury wody w zbiornikach buforowych;
 - d. odczyt i rejestracja pomiarów pH kąpeli piorącej;
 - e. odczyt i rejestracja pomiarów pH wody w zbiornikach buforowych;
 - f. odczyt i rejestracja pomiaru konduktancji kąpeli piorącej;
 - g. odczyt i rejestracja pomiaru konduktancji w zbiornikach buforowych;
 - h. odczyt i rejestracja pomiarów mętności kąpeli piorącej;
 - i. odczyt i rejestracja pomiarów mętności wody w zbiornikach buforowych;
 - j. odczyt i rejestracja pomiaru ilości pobieranej przez pralkę wody zimnej;
 - k. odczyt i rejestracja pomiaru ilości pobieranej przez pralkę wody ciepłej;
 - l. odczyt i rejestracja pomiaru ilości pobieranej przez pralkę wody podczyszczonej A, B, C, D (wszystkie frakcje jeden pomiar);
 - m. sterowanie zaworami:
 - i. pobór wody zimnej;
 - ii. pobór wody ciepłej;
 - iii. pobór wody podczyszczonej A (załącza pompę i zawór);
 - iv. pobór wody podczyszczonej B (załącza pompę i zawór);
 - v. pobór wody podczyszczonej C (załącza pompę i zawór);
 - vi. pobór wody podczyszczonej D (załącza pompę i zawór);
 - vii. zrzut wody z Etapu I prania;
 - viii. zrzut wody z Etapu II prania;
 - ix. zrzut wody z Etapu III prania;
 - x. zrzut wody AWARYJNY (np. wody kolorowej);
 - n. odczyt pomiaru ilości wody w 6 zbiornikach buforowych;



13. Kastomizacja modułu: ocena jakości danej partii prania przez pracownika pralni – możliwość wpisania do modułu wyniku tej oceny (OK/NOK) i połączenie tej informacji z danymi zarejestrowanymi w czasie prania danej partii;
14. Kastomizacja funkcji: możliwość dołączenia wyników pomiarów spektrofotometru danej partii prania przez pracownika pralni i połączenie tej informacji z danymi zarejestrowanymi w czasie prania tej partii;
15. Iteracja wymagań dotyczących zarządzania obiegiem wody w pralni i użycia wody z recyklingu w procesie prania;
16. Modelowanie procesów dot. zarządzania obiegiem wody przez poszczególne moduły;
17. Kastomizacja funkcji modułu: Zarządzanie procesem zrzutu wody z danej pralki i sterowanie pompą i zaworami zrzutu – w zależności od pralki, programu prania, etapu procesu;
18. Konfiguracja funkcji modułu – SORTOWANIE

Wymagania funkcjonalne modułu:

- a. umożliwia wygenerowanie i wydrukowanie Etykiety Wózkowej z kodem barcode, dla danej grupy asortymentu przeznaczonego do prania;
 - b. umożliwia przypisanie w module odpowiednich parametrów dla grupy asortymentu:
 - i. NAZWA Klienta (identyfikator w module);
 - ii. Nazwa asortymentu;
 - iii. Typ asortymentu;
 - iv. Waga;
 - v. Program prania;
 - vi. Sugerowany rodzaj pralki;
 - vii. Cena za wypranie danej sztuki lub kg prania albo dozy;
 - c. umożliwia zeskanowania barcodu etykiety wózkowej i wyświetlenia na Stanowisku Obsługi informacji o parametrach danej grupy;
 - d. umożliwia identyfikację grupy asortymentu ładowanego do danej pralki poprzez odczyt barcodu z etykiety wózkowej zapisanie tej informacji;
19. Konfiguracja Stanowiska Obsługi do obsługi funkcji SORTOWANIE

Etap 2. Dostarczenie i konfiguracja elementów do badań nad ustaleniem korekty dozowania środków chemicznych

1. Konfiguracja LKPP i LKS w wersji dla 3 pralek;
2. Modelowanie procesów związanych z dozowaniem środków pralniczych;



3. Dostarczenie i konfiguracja prototypu KD dla części BADAWCZEJ;
4. Konfiguracja działania KD i LKS zgodnie z wymaganiami dla Etapu 2:
 - a. komunikacja z LKS;
 - b. kalibracja i pomiar ilości dozowanego środka piorącego dla różnych gęstości płynów (2 pulsery - przepływomierze);
 - c. dozowanie środków piorących z 10 różnych beczek, dozowanie odpowiedniej ilości detergentów w zależności od fazy prania i programu pralki;
 - d. dozowanie środków piorących do max. 10 pralek;
 - e. możliwość przepłukania instalacji za pomocą wody;
 - f. możliwość przepchnięcia instalacji z pomocą sprężonego powietrza, ew. jako opcja w rozkazie dozowania;
 - g. możliwość sprawdzenia szczelności instalacji;
 - h. wykrywanie niskiego poziomu środków piorących w 10 beczkach;
 - i. element uniemożliwia rozpoczęcie dozowania danej substancji w przypadku wykrycia niskiego stanu w jej zbiorniku i raportuje błędy operacji;
 - j. wykonanie testu wody przed rozpoczęciem każdego cyklu dozowania;
 - k. element precyzyjnie dozuje małe i duże ilości płynu, dzięki sterowaniu prędkością przepływu pompy (wymaga użycie odpowiedniej pompy);
5. Dostarczenie i konfiguracja części elementu odpowiedzialnej za dozowanie w pralni;

Etap 3. Dostarczenie i konfiguracja elementów do badań nad kolejkowaniem dozowania środków chemicznych

1. Kustomizacja funkcji modułu: element na podstawie danych zebranych z modułu DOZOWANIA, wstrzymuje pranie w danej pralce (PAUZA) jeśli w danym momencie nie jest możliwe zadozowanie do niej środków piorących – KOLEJKOWANIE;
2. Konfiguracja funkcji związanych z obsługą zewnętrznych modeli wsparcia dla metod sztucznej inteligencji i odpowiednich algorytmów wspomagających decyzyjność;

Etap 4. Dostarczenie i konfiguracja elementów do próbnej wersji prototypowego stanowiska z uwzględnieniem LKS, LKPP, KD, WKTS

1. Konfiguracja docelowej architektury rozwiązania;
2. Modelowanie funkcji modułów zachodzących w pralni, które będą obsługiwane przez elementy:



- a. Sortowanie;
 - b. Pranie;
 - c. Magazynowanie;
 - d. Zamówienia;
 - e. Recykling wody;
 - f. Dozowanie;
 - g. Zarządzanie wieloma lokalizacjami/pralniami;
 - h. Billingowanie pralni;
3. Kastomizacja modelu danych i bazy danych dla docelowej wersji elementu;
4. Kastomizacja architektury i logiki docelowej wersji elementu;
5. Kastomizacja docelowej wersji protokołów komunikacyjnych pomiędzy elementami: LKPP, KD, LKS, WKTS;
6. Konfiguracja mechanizmu (procesu) wymiany firmware w urządzeniach LKS, LKPP, KD, WKTS;
7. Kastomizacja docelowej wersji urządzenia kontrolującego przebieg prania oraz zbierającego dane z czujników mierzących parametry prania (LKPP);
8. Kastomizacja docelowej wersji urządzenia kontrolującego dozowanie środków piorących (KD);
9. Kastomizacja docelowej wersji urządzenia WKTS;
10. Kastomizacja logiki, procesów, działania i ekranów LKS (makiety UX/UI);
11. Kastomizacja logiki, procesów, działania i ekranów Portalu WWW (makiety UX/UI);
12. Kastomizacja docelowych etykiet wózkowych i pracowniczych (barcode);
13. Kastomizacja docelowej wersji Stanowiska Obsługi (SO);
14. Kastomizacja rozkazów i sposobu działania (WKTS) oraz współpracy z KD;
15. Dostarczenie i konfiguracja prototypów LKPP, KD, WKTS;
16. Konfiguracja funkcji backend LKS:
 - a. możliwość ustawienia i zmiany parametrów dozowania dla poszczególnych programów prania oraz pralek;
 - b. możliwość ustawienia i zmiany parametrów procesu prania (programy);
 - c. monitorowanie i wyświetlanie parametrów procesu prania (w kontekście danego cyklu);
 - d. PAUZA pralki w momencie wykrycia uchybienia;
17. Konfiguracja LKPP:



- a. komunikacja z LKS, realizacja protokołu komunikacyjnego (dane, zdarzenia, konfiguracja);
- b. wykrywanie jaki program został wybrany w pralce;
- c. wykrywanie rozpoczęcia i zakończenia procesu prania;
- d. odczytywanie i przekazywanie do LKS informacji o statusie procesu prania (która faza prania);
- e. rejestrowanie czasu trwania poszczególnych faz prania;
- f. oprogramowanie trybu pracy LKPP jako czujnika poziomu poziomu $\frac{1}{4}$ w zbiornikach ze środkami piorącymi;
- g. iteracja wewnętrzna LKPP (przeprogramowanie, funkcje, komunikacja, konfiguracja, sytuacje awaryjne);

18. Konfiguracja KD:

- a. komunikacja z LKS, realizacja protokołu komunikacyjnego (dane, zdarzenia, konfiguracja);
- b. kalibracja i pomiar ilości dozowanego środka piorącego przy różnych gęstościach płynu (2 pulsery - przepływomierze);
- c. dozowanie środków piorących z 10 różnych beczek, dozowanie odpowiedniej ilości detergentu w zależności od fazy prania i programu pralki;
- d. dozowanie środków piorących do max. 10 pralek;
- e. możliwość przepłukania instalacji za pomocą wody;
- f. możliwość przepchnięcia instalacji z pomocą sprężonego powietrza, ew. jako opcja w rozkazie dozowania;
- g. możliwość sprawdzenia szczelności instalacji;
- h. element uniemożliwia rozpoczęcie dozowania danej substancji w przypadku wykrycia niskiego stanu w jej zbiorniku i raportuje błędy operacji;

19. Dostarczenie i konfiguracja prototypu WKTS:

- a. komunikacja z KD;
- b. podgląd stanu operacji dozowania dla różnych pralek;
- c. wykonanie serwisowego dozowania ręcznego (testy, serwis, uruchamianie);
- d. wyświetlanie komunikatów o awariach (brak wody, niski przepływ);
- e. wyświetlanie komunikatów o niskim poziomie środków piorących;
- f. wyświetlanie komunikatów o poziomie $\frac{1}{4}$ środków piorących;
- g. kasowanie alarmu;



20. Konfiguracja funkcji backend modułu LKS – PRANIE:

Wymagania funkcjonalne modułu:

- a. możliwość zmiany parametrów dozowania środków piorących dla poszczególnych programów prania, w poszczególnych pralkach;
- b. moduł kontroluje stężenie kąpeli piorącej dzięki pomiarom pH i rejestruje odstępnie od normy;
- c. moduł kontroluje stężenie kąpeli piorącej dzięki pomiarom konduktancji (mierzy przewodzenie prądu elektrycznego) i rejestruje odstępnie od normy;
- d. moduł kontroluje poprawność cyklu prania na podstawie pomiaru temperatury w poszczególnych fazach cyklu prania;
- e. moduł monitoruje czas trwania poszczególnych faz prania i informuje o wykryciu odstępstw od normy wskazujących na możliwą awarię pralki;
- f. stworzenie szkieletu Portalu WWW;

21. Konfiguracja funkcji modułu Portal WWW – DOZOWANIE:

Wymagania funkcjonalne modułu:

- a. moduł sygnalizuje awarię układu dozowania (brak szczelności, niski przepływ, brak wody, uszkodzony pulser - przepływomierz);
- b. moduł wykrywa niskie poziomy środków piorących w 10 beczkach i informuje użytkownika, który ma odpowiednie uprawnienia;
- c. moduł wykrywa $\frac{1}{4}$ poziomu środków piorących i informuje użytkownika, który ma odpowiednie uprawnienia;
- d. moduł uniemożliwia rozpoczęcie dozowania danej substancji w przypadku wykrycia niskiego stanu w jej zbiorniku i raportuje błędy operacji;
- e. moduł wykrywa i sygnalizuje awarię instalacji dozującej na podstawie czasu trwania dozowania, badania nieszczelności instalacji, wykrywania braku przepływu;
- f. moduł umożliwia zarządzanie priorytetem dozowania do pralek (różne środki piorące mają różny priorytet) za pomocą portalu WWW;

22. Konfiguracja funkcji modułu Portal WWW –ZARZĄDZANIE

Wymagania funkcjonalne modułu:

- a. możliwość konfiguracji pralni (dodawania urządzeń, definiowanie programów i parametrów prania, ustawianie parametrów dozowania);
- b. możliwość dodawania, edytowania i usuwania kont użytkowników i edycja uprawnień;
- c. zarządzanie uprawnieniami użytkowników;
- d. możliwość wysyłania powiadomień mailowych w przypadku wykrycia awarii;



- e. możliwość konfiguracji powiadomień mailowych (ustawianie komu i jakie powiadomienia mają być wysyłane);
- f. możliwość podglądu faz cyklu prania i ich parametrów (ilość zadozowanego środka, czas trwania) dla poszczególnych partii prania w danej pralni;
- g. możliwość podglądu faz cyklu prania i ich parametrów (temperatura kąpieli, ilość wody pobranej przez pralkę) dla poszczególnych partii prania w danej pralni;
- h. możliwość zdefiniowania w grup asortymentu przeznaczonego do prania;

23. Konfiguracja środowisk prototypowych modułu Portal WWW;

24. Konfiguracja serwera LKS od strony wdrożenia – obraz systemu operacyjnego, konfiguracja, konteneryzacja Kubernetes, zamknięta ścieżka wdrażania (gotowe skrypty do budowania obrazów, usystematyzowanie modułów na poziomie kodu);

Etap 5. Dostarczenie i konfiguracja elementów do realizacji śledzenia drogi prania

1. Konfiguracja funkcji LKS – docelowy moduł SORTOWANIE

Wymagania funkcjonalne modułu:

- a. możliwość zdefiniowania w module grup asortymentu przeznaczonego do prania;
 - b. możliwość przypisania dla danego kodu Barcode parametrów: Nazwa klienta, Waga, Cena za wypranie danej sztuki lub kg prania albo dozy, Typ asortymentu;
- 2. Konfiguracja funkcji Sortowanie: możliwość zeskanowania Barcode etykiety wózkowej w dowolnym momencie i wyświetlenia informacji o parametrach danej grupy;
 - 3. Konfiguracja funkcji SORTOWANIE: Po wskanowaniu etykiety prania, moduł podpowiada obsłudze pralni, który typ pralki może użyć do przeprowadzenia procesu prania (na podstawie danych wprowadzonych do modułu przez użytkownika);
 - 4. Konfiguracja funkcji PRANIE: Po wskanowaniu etykiety prania, na podstawie zebranych informacji, moduł podpowiada obsłudze pralni, którą pralkę może użyć do przeprowadzenia procesu prania;
 - 5. Konfiguracja funkcji PRANIE: Identyfikacja grupy asortymentu ładowanego do danej pralki poprzez odczyt Barcode z etykiety wózkowej zapisanie tej informacji;
 - 6. Konfiguracja funkcji: Kontrola poprawności wybranego programu prania dla danej grupy asortymentu i sygnalizacja błędnie wybranego programu prania;
 - 7. Konfiguracja funkcji: Możliwość automatycznego zatrzymania procesu prania w przypadku wybrania złego programu prania (STOP lub PAUZA);
 - 8. Zarejestrowanie w module zdarzenia o wybraniu złego programu prania;
 - 9. Konfiguracja funkcji: Dodawanie i edytowanie identyfikatora pracownika;



10. Konfiguracja funkcji: Identyfikacja pracownika wybierającego program poprzez zeskanowanie identyfikatora pracownika oraz identyfikatora pralki i zapisanie tej informacji;
11. Konfiguracja funkcji: Dozowanie środków piorących w trakcie trwania procesu prania z rozróżnieniem odpowiedniej ilości detergentów w zależności od fazy prania i programu dla danej pralki;
12. Konfiguracja funkcji: Wyświetlanie informacji o procesie prania i statusie prania
13. Konfiguracja funkcji: Kontrolowanie i rejestrowanie w module fazy programu prania (z dokładnością do informacji, które są udostępniane przez daną pralkę);
14. Konfiguracja funkcji: Pomiar i rejestrowanie w module parametrów kąpieli piorącej i zapisywanie danych dla danej grupy asortymentu;
15. Konfiguracja funkcji: Moduł wykrywa i sygnalizuje pominięte kroki prania
16. Konfiguracja funkcji modułu MAGAZYNOWANIE:

Wymagania funkcjonalne modułu:

- a. identyfikacja grupy asortymentu, która zostanie przekazana na magazyn poprzez odczyt Barcodu z etykiety wózkowej i zapisanie w module informacji, że dana grupa została przekazana do magazynu;
 - b. identyfikacja pracownika dokonującego przekazanie grupy asortymentu na magazyn poprzez zeskanowanie identyfikatora pracownika oraz etykiety wózkowej;
 - c. pomiar wagi danej grupy asortymentu i zapisanie tej informacji;
 - d. zapisanie ilości sztuk danego asortymentu ręcznie;
 - e. możliwość zeskanowania Barcodu znajdujących się w danej grupie asortymentu, odnotowanie tej informacji i automatyczne przypisanie im odpowiedniego statusu;
 - f. zaznaczenie w module przyjęcia danego asortymentu na magazyn wraz z dołączeniem przebiegu danego cyklu:
 - i. lista procesów, które przeszła dana grupa;
 - ii. parametry prania;
 - iii. potwierdzenie poprawności przebiegu procesów z założonym wzorcem procesu opracowanym na etapie badawczym;
17. Konfiguracja funkcji Stanowiska Obsługi:
 - a. możliwość podziału asortymentu na podgrupy, wygenerowanie i dodruk dodatkowych etykiet wózkowych dla danej podgrupy, zarejestrowanie tego faktu w module w przypadku konieczności rozdzielania partii na kilka pralek;



Etap 6. Dostarczenie i konfiguracja elementów do rozwoju funkcji recyklingu wody, zarządzania procesem prania i obsługi dozowania

1. Integracja pozostałych modułów z modułem recyklingu wody;
2. Konfiguracja funkcji: Zaznaczenie w module systemu pralki, która korzysta z wody z recyklingu;
3. Konfiguracja funkcji: Przypisywanie w module informacji, że dana grupy asortymentu została wyprana przy użyciu wody z recyklingu;
4. Konfiguracja funkcji: Wybór grup asortymentowych, które mogą być prane z użyciem wody z recyklingu;
5. Konfiguracja funkcji: Zarządzanie procesem zrzutu wody z danej pralki i sterowanie pompą i zaworami zrzutu – w zależności od pralki, programu prania, etapu procesu:
 - a. sterowanie 2 elektrozaworami na każdym z dwóch zaworów spustowych pralki (w sumie 4 elektrozawory);
 - b. rozdzielenie zrzutu wody z Etapu 1, Etapu 2, Etapu 3 prania oraz możliwość oddzielnego zrzutu „awaryjnego” (np. do zrzucenia wody z prania kolorowego lub krochmalu);
 - c. pomiar ilości zrzuconej wody dla każdego z rzutów (na podstawie ilości pobranej wody);
6. Konfiguracja funkcji: Zarządzanie procesem pobierania i zrzutu wody polegające na: sterowaniu zaworami/pompami i pomiar poziomów cieczy w zbiornikach z których jest pobierana lub do których jest zrzucana woda, obsługa zrzutu awaryjnego, obsłużenie wyjątków pustych i przepełnionych zbiorników;
7. Konfiguracja funkcji: Zarządzenie pobieraniem przez daną pralkę wody z instalacji wodnej lub zbiornika wody oczyszczonej (z recyklingu) w zależności od pralki, programu prania i fazy prania;
8. Konfiguracja funkcji: Pomiar ile wody (poziom) jest na bieżąco dostępnej w 6 zbiornikach buforowych;
9. Konfiguracja funkcji: Moduł na bieżąco monitoruje jakie ma zapotrzebowanie na wodę i czy wystarczy mu wody dostępnej w zbiornikach buforowych;
10. Konfiguracja funkcji: Pomiar parametrów wody w procesie recyklingu pH, Konduktancja, temperatura;
11. Konfiguracja funkcji: Sterowanie zrzutem ścieków nie podlegających recyklingowi;
12. Konfiguracja funkcji: Moduł na podstawie zebranych parametrów może korygować ilość i rodzaj podawanych środków piorących;
13. Konfiguracja funkcji: Moduł wyświetla informacje i status procesu dozowania na tablicy synoptycznej;



14. Konfiguracja funkcji: wykrywanie i sygnalizacja awarii układu dozowania (brak szczelności, niski przepływ, brak wody, uszkodzony pulser - przepływomierz);
15. Konfiguracja funkcji: Moduł umożliwia kalibrację i pomiar dozowanej ilości środka piorącego przy różnych gęstościach płynu;
16. Konfiguracja funkcji: Moduł umożliwia kalibrację modułu dozowania;
17. Konfiguracja dodatkowej funkcjonalności dozowania: wykrywanie i sygnalizacja awarii (długi czas dozowania, nieszczelność);
18. Konfiguracja dodatkowej funkcjonalności dozowania: sterowanie pompą z regulowaną prędkością dozowania;
19. Konfiguracja mechanizmu aktualizacji firmware urządzenia LKPP;
20. Konfiguracja mechanizmu aktualizacji firmware KD;
21. Konfiguracja mechanizmu aktualizacji firmware urządzenia WKTS;

Etap 7. Dostarczenie i konfiguracja elementów do rozwoju funkcji modułu Portal WWW

Realizowane funkcje:

1. Możliwość zdalnego (przez moduł Portal WWW) odblokowania blokady (STOP lub PAUZA) pralki przez uprawnionego użytkownika;
2. Możliwość odblokowanie blokady (STOP lub PAUZA) przez uprawnionego użytkownika na lokalnym Stanowisku Obsługi;
3. Możliwość wystąpienia powiadomień o wykryciu wykroczenia, możliwość skonfigurowania powiadomień przez użytkownika z odpowiednimi uprawnieniami;
4. Możliwość skasowania alarmów i blokad przez Uprawnionego użytkownika;
5. Konfiguracja środowisk produkcyjnych Portalu WWW;
6. Konfiguracja protokołu przesyłania danych do Portalu WWW;

Etap 8. Dostarczenie i konfiguracja elementów do obsługi 10 pralek

1. Dostarczenie i konfiguracja elementów umożliwiających wykonanie instalacji dla 10 pralek, wagi najazdowej oraz instalacji dozowania (LKPP, KD, WKTS, LKS, Portal WWW, SO);
2. Konfiguracja funkcji wybranych modułów do zbierania danych masowych w procesie prania;

Etap 9. Dostarczenie i konfiguracja modułów do obsługi kamer nadzoru na potrzeby podmioty beczek i protokołów bezpieczeństwa

Realizowane funkcje:



1. Konfiguracja funkcji PODMIANA BECZKI: Wyświetlanie komunikatów o operacji podmiany beczek na stanowisku obsługi;
2. Moduł weryfikuje prawidłowe podłączenie beczek ze środkami piorącymi do odpowiednich bagnetów (para beczka-bagnet identyfikowane przez barcode);
3. Moduł sygnalizuje błędne podłączenie beczek;
4. Moduł nagrywa proces podmiany beczek ze środkami piorącymi i zapisuje wideo;
5. Identyfikacja pracownika dokonującego podmiany beczek poprzez zeskanowanie identyfikatora pracownika oraz barcodu beczki i bagnetu;
6. Moduł umożliwia streaming wideo ze stanowiska dozowania na żądanie, podgląd zdalny przez moduł Portal WWW;
7. Moduł umożliwia podgląd streamingowy na blok zaworów w celu monitorowania i diagnostyki na żądanie, podgląd zdalny przez moduł Portal WWW;

Etap 10. Dostarczenie i konfiguracja elementów do obsługi modułu Portal WWW

Realizowane funkcje:

1. Dodawanie do modułu, edycja i usuwanie klientów pralni;
2. Możliwość tworzenia indywidualnych kart klienta z listą jego asortymentu jaki będzie obsługiwany przez pralnię. Każdy nowy produkt/asortyment musi być sprawdzony i sparametryzowany;
3. Wpisywanie zamówień do modułu;
4. Zarządzanie i przeglądanie historii zamówień;
5. Rejestracja drogi danego asortymentu oraz danej partii prania od momentu sortowania do momentu przekazania na magazyn;
6. Wyświetlanie informacji o statusie procesu danej partii prania, parametrach prania i aktualnym statusie;
7. Śledzenie przebiegu i parametrów procesu prania dla każdej z partii z osobna;
8. Wyświetlanie informacji o stanie modułów;
9. Wyświetlanie informacji o pralkach, które są aktualnie wolne;
10. Analiza przebiegu procesów dla danej partii prania i potwierdza zgodność procesu z ustalonym wzorcem, umożliwiając wystawienie certyfikatu prania;
11. Możliwość podglądu historycznych procesów prania, z filtrowaniem po parametrach, typach procesów, asortymentach, klientach, zgodności z procedurą;
12. Informuje użytkownika o wykrytych błędach, awariach oraz wymaganych reakcjach pracowników pralni lub serwisu;



13. Możliwość bilingowania klienta pralni za wykonaną usługę, na podstawie wagi asortymentu;
14. Możliwość bilingowania klienta pralni za wykonaną usługę, na podstawie liczby wypranego asortymentu;
15. Możliwość bilingowania klienta pralni za wykonaną usługę, na podstawie zużytych środków pralniczych – doza;
16. Przygotowanie modułu umożliwiającego wystawianie e-faktury w systemach fakturowania: Comarch (Optima), subiekt, z uwzględnieniem pośrednictwa systemu KSeF (jeżeli w danym momencie będzie to możliwe); Bilingowanie dotyczące usługi dla pralni jak i wystawiania faktur dla klientów pralni.
17. Zarządzanie cennikiem za usługę prania dla każdego klienta pralni (każdy klient pralni ma w module własny cennik z podziałem na sztuki lub kg). Rozliczanie za sztuki może być oparte na ręcznym wpisaniu ilości;
18. Bilingowanie pralni za zużyte środki piorące na podstawie danych dostarczonych przez moduł z rozbiciem zużycia na daną partię prania, asortyment prania na podstawie wagi wykonanego prania;
19. Możliwość billingowania pralni na podstawie zużytej ilości środków piorących (doza);
20. Możliwość billingowania pralni na podstawie wagi wykonanego prania, z uwzględnieniem różnych cen dla różnych rodzajów asortymentu;
21. Przeglądanie historycznych cykli prania;
22. Zdalne ustawianie cen za dane środki piorące;

Etap 11. Dostarczenie i konfiguracja nowych elementów do rozwoju modułu Portal WWW dla obsługi w wielu lokalizacji

Realizowane funkcje:

1. Możliwość dodania nowej lokalizacji/pralni do modułu (nowa lokalizacja);
2. Możliwość edytowania i usuwania lokalizacji/pralni;
3. Możliwość zdalnej (poprzez moduł Portal WWW) zmiany parametrów dozowania środków piorących dla poszczególnych programów prania, w poszczególnych pralkach i lokalizacjach/pralniach;
4. Zarządzanie serwisem Elementów i Modułów w danej pralni;
5. Możliwość zamówienia serwisu w konkretnej pralni;
6. Możliwość zdalnego złożenia zamówienia na beczki ze środkami piorącymi przez właściciela pralni;



Etap 12. Konfiguracja i kastomizacja prototypowego stanowiska

1. Przeprowadzenie kompleksowych konfiguracji elementów i ich funkcjonalności;
2. Wykonanie Testów z zespołem Zamawiającego;
 - a. weryfikacja poprawności działania wszystkich funkcjonalności programowych i sprzętowych dla poszczególnych składowych Elementów i Modułów w praktycznych próbach wykonanych przez wyznaczone osoby ze strony Zamawiającego, przy asyście wyznaczonych przedstawicieli Wykonawcy;
 - b. Testy powinny być zrealizowane w obecności przynajmniej dwóch przedstawicieli każdej ze Stron Umowy;
 - c. Testy mogą obejmować próby działania Elementów i Modułów związane z wystąpieniem niestandardowych sytuacji jak np. zanik zasilania, problemy z dostępem do internetu, problemy z wewnętrzną siecią teleinformatyczną, itp.;
 - d. w trakcie Testów Wykonawca nie może w żaden sposób ograniczać możliwości konfiguracji oraz uruchamiania funkcjonalności Elementów i Modułów, co mogło by skutkować zatajeniem ewentualnych błędów i nieprawidłowości w działaniu;
 - e. wszystkie Testy powinny być realizowane w warunkach rzeczywistej pracy pralni (na realnych i podłączonych urządzeniach w pralni), chyba że Zamawiający wskaże inne warunki testowania wybranych funkcjonalności; na potrzeby testów Zamawiający może pozorować różne warunki działania pralni dla różnych Elementów i Modułów, np. podgrzanie wody dla weryfikacji poprawnego odczytu temperatury, wstrzymanie/ograniczenie dopływu wody do pralki, itp.;
3. Wprowadzanie niezbędnych zmian i poprawek w opracowanym prototypie;

Etap 13. Dostarczenie i konfiguracja elementów prototypowych do wdrożenia seryjnego

1. Przygotowanie Dokumentacji produkcyjnej LKPP;
2. Przygotowanie Dokumentacji produkcyjnej KD;
3. Przygotowanie Dokumentacji produkcyjnej WKTS;
4. Przygotowanie opisów i instrukcji potrzebnych do przeprowadzenia badań CE;
5. Przygotowanie urządzeń do badań CE i wdrożenie niezbędnych zmian;

Etap 14. Przygotowanie Dokumentacji prototypu

1. Przygotowanie Dokumentacji i instrukcji dla Zamawiającego;
2. Przygotowanie Dokumentacji instalacyjnej dla każdego z Elementów i Modułów;



7. Wymagane do uzyskania efekty i rezultaty

Zamawiający musi otrzymać po każdym Etapie realizowanych prac następującą Dokumentację (oraz Oprogramowanie i Sprzęt, jeżeli dany Etap przewidywał ich wykonanie):

- Protokół Zdawczo-Odbiorczy z realizacji danego Etapu (dwa egzemplarze dla każdej ze Stron);
- Dokumentacja opisująca uzyskane efekty (umożliwiająca weryfikację poprawności wykonania Etapu);
- projekty i opisy dostarczonych Elementów i Modułów;
- Oprogramowanie i Sprzęt w wersji zgodnej z danym Etapem (jeżeli występują w danym Etapie);
- Kody Źródłowe programów wraz z wykazem ewentualnych aplikacji i środowisk dodatkowych (ze wskazaniem wersji), niezbędnych do prawidłowej pracy każdego z Elementów i Modułów (jeżeli występują w danym Etapie).

Elementem wymaganym przy zdaniu każdego Etapu prac jest osobiste przedstawienie wyników i rezultatów danego Etapu oraz dostarczenie i konfiguracja Elementów i Modułów (jeżeli dany Etap przewidywał to) przez wskazanego pracownika Wykonawcy (lub zespół pracowników) w siedzibie Zamawiającego (lub pod wskazanym przez niego adresem). Wykonawca musi przewidzieć i zaplanować konieczność osobistych wizyt (delegacji) związanych z dostarczeniem i konfiguracją Elementów i Modułów u Zamawiającego.

Warunkiem dokonania Odbioru przez Zamawiającego poszczególnych Etapów realizacji Elementów i Modułów jest przyjęcie i podpisanie Protokołu Zdawczo-Odbiorczego (zgodnie ze wzorem, dwa egzemplarze dla każdej ze Stron).

7.1. Gwarancja i okres wsparcia technicznego

Wykonawca musi zapewnić Gwarancję (nieodpłatną) na Sprzęt, Elementy i Moduły oraz wszelkie pozostałe Rezultaty przez okres co najmniej 36 miesięcy. Zgłoszenie wystąpienia Wady przez Zamawiającego, musi zostać potwierdzone przez Wykonawcę w przeciągu jednego Dnia Roboczego wraz z uzgodnieniem właściwego terminu naprawy. W ramach Gwarancji Wykonawca zobowiązuje się usunąć Wady w przeciągu 10 dni roboczych licząc od daty przesłania zgłoszenia Wady przez Zamawiającego na wskazany adres poczty elektronicznej.

Wady wynikające z wadliwego zaprojektowania i wykonania Elementów i Modułów przez Wykonawcę (w tym niezgodność z założeniami oraz opisami funkcjonalnymi i technicznymi), również podlegają obowiązkowi nieodpłatnej naprawy gwarancyjnej.

Okres Gwarancji liczony jest od dnia podpisania przez Zamawiającego Protokołu Zdawczo-Odbiorczego dotyczącego Elementów i Modułów dostarczonych w ramach danego Etapu. Jeżeli Wykonawca nie wykona całości Umowy, przyjęte Elementy i Moduły (na danym Etapie, potwierdzone odpowiednim Protokołem Zdawczo-Odbiorczym) będą objęte okresem gwarancyjnym liczonym od momentu formalnego wygaśnięcia Umowy.

Jeżeli Wykonawca nie podejmie się usunięcia Wad we wskazanym terminie od przesłania zgłoszenia. Zamawiający może dokonać naprawy we własnym zakresie, przy czym Wykonawca zobowiązuje się



Fundusze Europejskie
dla Nowoczesnej Gospodarki



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



ponieść wszelkie koszty związane z usunięciem Wady i przywróceniem pełnej funkcjonalności Elementów i Modułów.

Dodatkowo Wykonawca musi zapewnić pogwarancyjne Wsparcie Techniczne. Wsparcie Techniczne obejmuje możliwość zapewnienia odpłatnej pomocy przy diagnozie i naprawie ewentualnych usterek lub pełnego usunięcia usterki przez Wykonawcę. Koszty udzielonej odpłatnej pomocy w ramach Wsparcia Technicznego nie mogą być wyższe od średnich kosztów rynkowych zapewnienia Wsparcia Technicznego dla podobnych rozwiązań. Koszty Wsparcia Technicznego naliczane przez Wykonawcę nie mogą uwzględniać kwestii związanych z analizą budowy i poznaniem specyfiki działania Elementów i Modułów – zakłada się, iż Wykonawca jako jednostka realizująca, zna specyfikę i sposób działania wszystkich Elementów i Modułów.