OŚRODEK EDUKACJI PRZYRODNICZEJ w CHALINIE

HELIVERSUM

KONCEPCJA

TOM II

SiGNUM
inspiring your creativity

SPIS TREŚCI

TOM II

Strona tytułowa

1. Spis treści . **2**

2. Koncepcja instalacji branżowych **3**
2.1. Założenia ogólne 3
2.2. Instalacje sanitarne 5
2.3. Instalacje wod-kan i co 7
2.4. Instalacje energetyczne i elektryczne 8
2.5. Instalacja oświetleniowa 11
2.6. Instalacje niskoprądowe 33
2.7. Pozostałe instalacje

3. Koncepcja zagospodarowania terenu **36**
3.1. Założenia ogólne 36
3.2. Instalacje zewnętrzne 36
3.3. Oświetlenie terenu 37
3.4. Koncepcja ochrony terenu i obiektów 37

Uwaga: wszystkie rozwiązania dotyczące architektury, powierzchni pomieszczeń, elementów edukacyjnych wskazanych w koncepcji oraz rozwiązań technicznych oraz technologicznych w zakresie poszczególnych branż, oznaczeń produktów czy systemów są orientacyjne i mogą podlegać zmianom oraz przekształceniom, również w wyniku wytycznych formalno-prawnych oraz bezpieczeństwa obiektu (ppoż) uzyskanych na etapie projektowania. Ostateczne parametry oraz technologie zostaną zdefiniowane na etapie projektu budowlano wykonawczego.

2. Koncepcja instalacji branżowych

2.1. Założenia ogólne

Wszystkie obiekty wchodzące w skład projektu planuje wyposażyć się w niezbędne instalacje wewnętrzne potrzebne do prawidłowego funkcjonowania oraz obsługi ruchu turystycznego i edukacyjnego. W szczególności dotyczyć to będzie obiektów kubaturowych z uwzględnieniem przebywania ludzi.

Poniższa tabela przedstawia koncepcję wyposażenia poszczególnych obiektów w systemy techniczne:

INSTALACJE SANITARNE							
Obiekt	**Wentylacja**	**Klimatyzacja**	**Wod-kan**	**gaz**	**c.o.**	**Ppoż**	**c.w.u.**
Budynek edukacyjny	X	X	X	-	X	X	X
Miejsca postojowe	-	-	-	-	-	-	-
Staw z obserwatorium podwodnym i częścią dydaktyczną	X	-	X	-	X	X	X
Infrastruktura edukacyjno – terenowa i edukacyjno-wysiłkowa	-	-	X	-	-	-	-
Ścieżka spacerowo – widokowa	-	-	X	-	-	X	-
Ścieżki edukacyjne	-	-	-	-	-	-	-

INSTALACJE ELEKTRYCZNE							
Obiekt	**Przyłącz GŁ. BUD.**	**WLZ**	**RG/RN**	**Gn. ogólnego przeznaczenia**	**Odgromowa**	**Oświetlenie**	**Oznakowanie ewakuacyjne**
Budynek edukacyjny*	X	X	X	X	X	X	X
Miejsca postojowe	-	-	X	-	-	X	
Staw z obserwatorium podwodnym i częścią dydaktyczną	-	X	X	X	-	X	X
Infrastruktura edukacyjno – terenowa i edukacyjno-wysiłkowa	-	-	-	-	-	X	-
Ścieżka spacerowo – widokowa	-	-	X	X	X	X	-
Ścieżki edukacyjne	-	-	-	-	-	-	-

**W budynku edukacyjnym znajdą się instalacje pokazowe turbiny wiatrowej, wodnej i ogniw solarnych oraz fotowoltaicznych dla stanowisk edukacyjnych*

INSTALACJE NISKOPRĄDOWE										
Obiekt	**SSP**	**ODDYM**	**KD**	**SWIN**	**CCTV**	**LAN**	**TEL.**	**Przyz.**	**AKKPiA/BMS**	**WIFI**
Budynek edukacyjny	(X)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Miejsca postojowe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staw z obserwatorium podwodnym i częścią dydaktyczną	(X)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Infrastruktura edukacyjno – terenowa i edukacyjno-wysiłkowa	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X
Ścieżka spacerowo – widokowa	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X
Ścieżki edukacyjne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(X) – zależne od klasyfikacji budynku na podstawie opinii rzeczoznawcy ppoż.

2.2. Instalacje sanitarne

Obiekty – tam, gdzie jest to wymagane - powinny być wyposażony we wszystkie niezbędne instalacje pozwalające na użytkowanie ich zgodnie z przedmiotowym programem funkcjonalnym, przy zachowaniu standardów wykonania i jakości materiału nie gorszych niż opisane w przedmiotowym programie.
Wszystkie instalacje wewnętrzne, zewnętrzne odcinki oraz przyłącza należy zaprojektować jako nowe. Instalacje powinny być wykonane jako kryte, chyba że przepisy określające warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane lub uwarunkowania terenowe, stanowią inaczej.

Lokalizacja wszelkich elementów instalacji sanitarnych wymagających obsługi w trakcie normalnej eksploatacji, a zabudowane ściankami lub sufitami musi być oznakowana w sposób czytelny i jednoznaczny. Sposób zabudowy musi umożliwiać łatwy dostęp serwisowy.
Elementy instalacji wpływających na bezpieczeństwo i jakość użytkowania pomieszczeń powinny być oznaczone dla użytkownika w zakresie podstawowej armatury (określenie głównego zaworu gazu, głównego zaworu wody, głównego włącznika instalacji elektroenergetycznej itp.).
Zapewnić ogrzewanie obiektów i pomieszczeń z dostosowaniem typu i charakterystyki instalacji grzewczej do proponowanych źródeł ciepła. Dla wszystkich obiektów i pomieszczeń wewnętrznych należy zapewnić wentylację nawiewno-wyciągową z odzyskiem ciepła. Układy wentylacji mechanicznej należy pogrupować w sposób zapobiegający mieszaniu strumieni powietrza pomieszczeń o różnych charakterach w zakresie klimatu i emitowanych zanieczyszczeń.
Projektowana instalacja powinna być dostosowana do przewidywanej mocy grzewczej dla obiektów.

Obok przyłączy na cele socjalno-bytowe i technologiczne należy przewidzieć dostarczanie wody do wewnętrznego gaszenia pożaru.

W zakresie odprowadzenia ścieków przewidzieć należy zaprojektowanie i wykonanie instalacji wewnętrznych oraz nowych sieci zewnętrznych i przyłączy w niezbędnym zakresie dostosowanych do przewidywanej ilości odprowadzanych ścieków.

Wentylacja i Klimatyzacja

Przewiduje się we wszystkich obiektach układ wentylacji ogólnej – bytowej nawiewno wyciągowej z odzyskiem ciepła. Wydzielić układy wentylacyjne zależnie od jednoczesności użytkowania i charakteru pomieszczeń wentylowanych. Wentylacja z organizacją dystrybucji powietrza zależnie od charakteru pomieszczenia – głównie nawiew i wyciąg górą za pomocą anemostatów na skrzynkach rozprężnych i/lub za pomocą kratek wentylacyjnych kanałowych z przepustnicą. Główne kanały wentylacyjne prowadzone przez części wspólne w przestrzeni sufitów podwieszanych (ciągi korytarzy). Lokalizacja central zależnie od ich wielkości i parametrów jako podwieszane lokalnie w pomieszczeniach, które obsługują lub innych pomieszczeniach przyległych, lub jako stojące centrale wentylacyjne zewnętrzne. Układ wentylacyjny obsługujący pomieszczenia klimatyzowane zaleca się, aby był z możliwością wstępnego schłodzenia powietrza nawiewanego.
Dla central nawiewno-wyciągowych przewidzieć stopień odzysku ciepła nie gorszy niż 65% po przez zastosowanie układu wymienników krzyżowych, obrotowych i/lub wymiennika typu rurka ciepła) zależnie od przyjętych szczelności układu nawiewnego i wyciągowego.

Jednostki i centrala klimatyzacyjna będą dobrane jako lokalne dla wybranych pomieszczeń oraz klimakonwektory dla pomieszczeń TPE, Sali konferencyjnej oraz sal prezentacyjnych.

2.3. Instalacje wod-kan gaz i co

Instalacja wodno – kanalizacyjna

Dostęp do wody jest zapewniony z miejskiej sieci wodociągowej.
Woda zimna przeznaczona będzie na cele: bytowe, porządkowe, technologiczne, do wewnętrznego gaszenia pożaru.
Prowadzenie głównych przewodów sieciowych w zabudowie lub powyżej stropów podwieszanych, miejscami otwarte. Podejścia do grup przyborów z rozprowadzeniem pod tynkiem lub w posadzkach.
Wszystkie elementy projektowanej instalacji wodociągowej przewiduje się jako izolowane technologią zgodną z zastosowanymi rurami – przykładowo otuliny z pianki PU lub widoczne, tam, gdzie znajduje to uzasadnienie.
Piony wody zimnej zamontować w szachtach instalacyjnych wspólnie z pionami wody ciepłej, cyrkulacyjnej i kanalizacyjnymi.
Ze względu na charakter pomieszczeń TPE oraz ekspozycyjno-prezentacyjnych przewiduje się opomiarowanie zużycia mediów w wybranych miejscach.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych do zbiornika szczelnego (szambo). Instalację w całości zaprojektować i wykonać jako nową z rur i kształtek PVC, PP, - stosowanie do wymogów i parametrów odprowadzanych ścieków. Instalację z rur PVC przewidzieć dla kanalizacji ogólnej bytowej. Większość pionów przewidzieć z wyprowadzeniem ponad dach do wywietrzaków, w szczególnych przypadkach stosować zawory napowietrzające lub obejścia wentylacyjne.
Zastosowane będzie właściwe mocowanie pionów, odejść i podejść kanalizacyjnych.
W zakresie należy przewidzieć instalację odzysku ciepła na pionach kanalizacji sanitarnej, instalacja odzysku należy połączyć z instalacją cwu.

Instalacja ppoż

Instalacja do wewnętrznego gaszenia pożaru zostanie wykonana zgodnie ze stosownymi opiniami i zaleceniami p.poż. według wymogów prawa w czasie opracowywania dokumentacji projektowej i uzyskania stosownych decyzji administracyjnych. Na etapie projektu budowlanego ciśnienia w instalacji wodociągowej należy dostosować do obowiązujących norm poprzez budowę zbiornika wody do celów p.poż.

Instalacja gazowa

Nie przewiduje się instalacji gazowej w obiekcie.

Instalacja c.o. i c.w.u.

W obiekcie należy projektuje się układy ogrzewania wodno-pompowe w układzie zamkniętym grzejnikowym. Wszystkie wymagające ogrzewania pomieszczenia w obiektach zasilić w ciepło z kotłowni lokalnej.

Podstawowe źródło ciepła:

- wszystkie pomieszczenia ogrzewane instalacją grzewczą wodną dwururową z końcowymi punktami grzewczymi jako grzejniki, klimakonwektory podokienne lub podstropowe zasilane z projektowanego węzła cieplnego w obiekcie budynku edukacyjnego. Zaprojektować i wykonać układ wodno-pompowy z rozdzielaczami sieci, zaworami termostatycznymi i regulacją podpionową, pogodową i adaptacyjną. Wykonać należy pełną regulację z możliwością wyłączenia lub obniżenia temperatury poszczególnych obiegów.
Przewiduje się możliwość wykorzystania istniejącej kotłowni w wypadku uzyskania ekonomiczniejszego rozwiązania aniżeli zastosowania kotłowni dedykowanej do budynku.

W zakresie przewodów przewiduje się główne przewody sieciowe wodnej instalacji grzewczej z rur tworzywowych np. PP, AluPex lub rur miedzianych lutowanych.
W zakresie przewodów przewiduje się główne przewody sieciowe wodnej instalacji grzewczej z rur tworzywowych np. PP , AluPex lub rur miedzianych lutowanych.
Układ klimatyzacyjny wykonać z rur miedzianych połączonych przez spawanie srebrem z miedzi do instalacji chłodniczych lub alternatywnie z rur tworzywowych akceptowanych przez producenta systemu.

2.4. Instalacje energetyczne i elektryczne

Zewnętrzne linie zasilające.

Planuje się wykorzystanie istniejącego przyłącza dla budynku na działce 16/1 do zasilania obserwatorium podwodnego wraz ze stawem lub przyłącza dla obserwatorium astronomicznego. Dodatkowo przewiduje się odrębną linię zasilającą dla budynku głównego, której sposób wykonania będzie uwarunkowany warunkami uzyskanymi z Zakładu energetycznego. Linie zasilające będą wykonane w gruncie, w wykopie oraz kanalizacji dla prowadzenia przewodów energetycznych.

Wewnętrzne linie zasilające – WLZ-ty.
Wszystkie instalacje elektryczne w tym WLZ w obiektach planuje wykonać się przewodami miedzianymi pięciożyłowymi w układzie TNS. Sposób prowadzenia WLZ zostanie określony podczas projektowania z szczególnym uwzględnieniem wymagań technicznych budynków i obiektów. Planuje wykonać się osobne wewnętrzne linie zasilające (WLZ-ty) dla obwodów oświetleniowych, siłowych, komputerowych, laboratoryjnych, technologicznych, bezpieczeństwa, awaryjnych, tablic piętrowych, rozdzielnic wentylacyjnych, komputerowych, punktów dystrybucji, p.poż., kontrolno-pomiarowych, zasilających urządzenia na prąd stały DC i innych wymaganych dla prawidłowego działania obiektów i stanowisk.

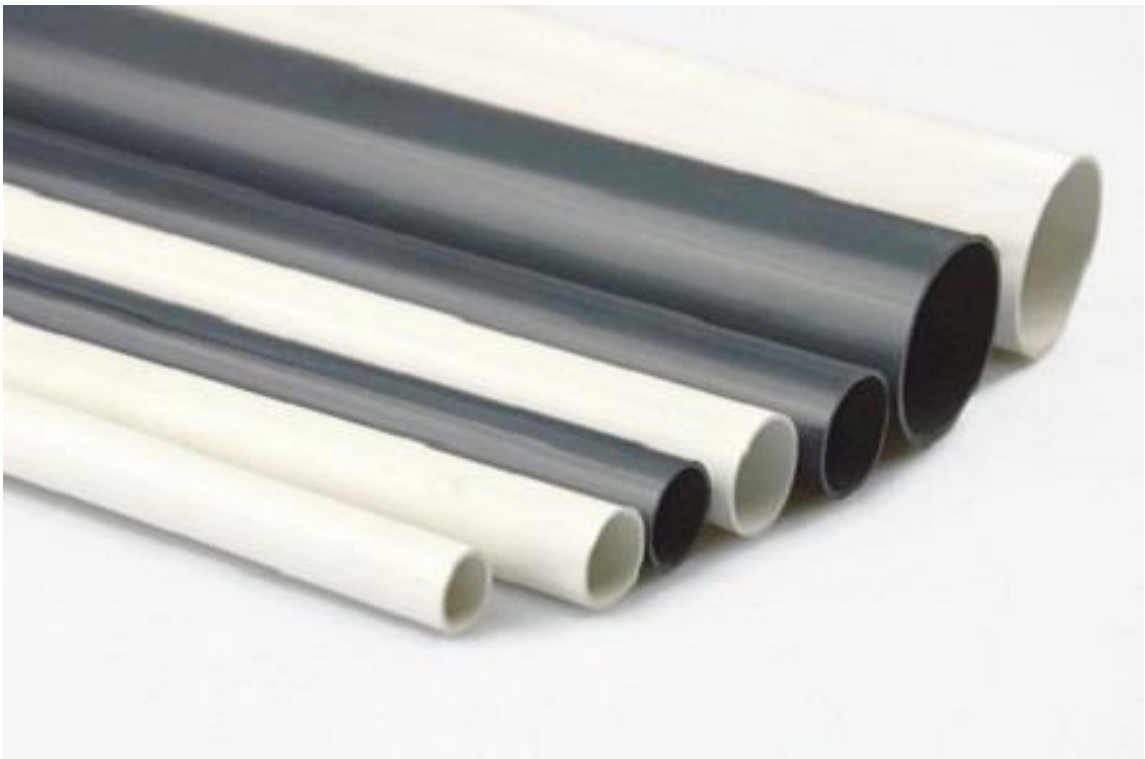
Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia

Lokalizacja rozdzielnic głównych będzie określona na etapie projektowania. Rozdzielnice wykonane będą za pomocą szaf metalowych przyściennych lub wolnostojących ustawianych w miarę potrzeby na kanale kablowym. Rozdzielnice wyposażone w wyłączniki zasilania,

rozłączniki bezpiecznikowe wielkiej mocy, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe we wszystkich fazach i przewodzie neutralnym oraz wszystkie niezbędne urządzenia wymagane dla prawidłowego działania instalacji.
Ilość układów UPS będzie zależała od zastosowanych rozwiązań mających za zadanie zapewnienie zasilania awaryjnego do określonych grup odbiorników.
Ilość i rodzaj rozdzielnic będzie dostosowana do wymaganych instalacji w budynku. Rozdzielnice piętrowe RP o różnym przeznaczeniu zostaną zaprojektowane odpowiednio do wymagań urządzeń zainstalowanych w budynku z uwzględnieniem odpowiedniej separacji poszczególnych obwodów zasilanych przez właściwe WLZ-ty.
Obiekty będą wymagały opomiarowania zużytej energii elektrycznej z uwagi na udostępnianie pomieszczeń partnerom naukowym i zewnętrznym. Liczniki 3-faz. elektroniczne legalizowane muszą być zainstalowane w sposób umożliwiający bieżącą kontrolę zużytej energii elektrycznej przez pracowników obcego podmiotu gospodarczego bez możliwości ingerencji w pracę instalacji elektrycznej budynku (zaleca się montaż układów pomiarowych w rozdzielnicach w pobliżu wejść do w/w pomieszczeń).
Rozdzielnice wykonane będą w formie szaf metalowych lub plastykowych jako podtynkowe lub natynkowe, modułowe, w obudowie metalowej z zamkiem na klucz zachowując właściwy stopień szczelności. Dla pomieszczeń wilgotnych min. IP44.

Oprzewodowanie

Układanie instalacji elektrycznych i teletechnicznych
Na głównych ciągach poziomych i pionowych wykorzystywane będą perforowane korytka kablowe lub, dla większych obciążeń drabinki kablowe. Ilość korytek należy dobierać stosownie do przewidywanych ilości przewodów. Dla instalacji teletechnicznych i p.poż. przewiduje się odrębne korytka układane obok lub ponad korytkami z przewodami elektrycznymi lub rurkami w odpowiednim kolorze w przestrzeniach, gdzie instalacje pozostaną widoczne. Korytka i rurki należy układać w pomieszczeniach technicznych oraz w przestrzeniach nad stropem podwieszonym i wydzielonych szachtach na odcinkach pionowych i poziomych (muszą być wykonane drzwiczki rewizyjne w szachtach, sufitach i przestrzeniach instalacyjnych obudowanych płytą G-K lub podobną w celu umożliwienia wymiany i dobudowania dodatkowych instalacji elektrycznych). W miejscach widocznych, tam, gdzie instalacje będą eksponowane planuje się wykonanie instalacji w rurkach na uchwytach.



Przykład instalacji układanej natynkowo

Instalacja odgromowa

W budynku głównym planowana jest instalacja odgromowa pasywna.

2.5. Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie podstawowe.
Oświetlenie podstawowe zrealizowane będzie za pomocą opraw LED, żarowych oraz ze świetlówkami kompaktowymi lub innych zatwierdzonych przez Zamawiającego na etapie projektowania. Stosowane będą oprawy nastropowe, modułowe do stropów podwieszonych, naścienne w zależności od charakteru pomieszczenia i jego zabudowy, oprawy o właściwym dla danego pomieszczenia stopniu szczelności (bardzo duża wilgotność w niektórych pomieszczeniach laboratoryjnych i hali technologicznej). Oprawy jarzeniowe powinny być wyposażone w stateczniki elektroniczne - przystosowane do pracy przy stanowiskach komputerowych oraz urządzenia do kompensacji mocy biernej. Natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń przyjąć zgodnie z normami i wymaganiami poszczególnych stanowisk pracy. Instalacje wykonać jako wtynkową przewodami miedzianymi w układzie TN-S. Stosować osprzęt wtynkowy. Łączenia wykonywać wewnątrz puszek osprzętowych. Doświetlać wydzielone stanowiska pracy, jeżeli wystąpią.
W przypadku oświetlenia ekspozycyjnego planowane są szyny z reflektorami ekspozycyjnymi z systemem szynoprzewodów.

Oświetlenie administracyjne nocne.
Na zewnątrz budynku panuje się oświetlenie informujące o numerze administracyjnym obiektu, jego nazwie i oznakowaniu, podświetlone napisy z nazwą obiektu i tablicami informacyjnymi oraz wszelkie urządzenia wymagające oświetlenia w nocy lub doprowadzenie zasilania.
Dodatkowo przewiduje się system gniazd i wypustów na budynku i w terenie do zasilania np. ozdób świątecznych (uwzględnić wykonanie systemu sterowania oświetleniem ozdobnym) czy elementów i urządzeń mobilnych wykorzystywanych podczas zajęć dydaktycznych lub aranżacji tymczasowych.

Oświetlenie powinno być sterowane i zarządzane z centralnego systemu sterowania ze względu na konieczność jego wyłączania podczas obserwacji nocnych – konieczność utrzymania wymogu „ciemnego nieba”.

Oświetlenie i urządzenia informacyjne.
Na terenie budynku edukacyjnego oraz stawu obserwacyjnego i ścieżki spacerowo-widokowej przy wejściu przewiduje się podświetlony pylon informacyjny. Przewiduje się podświetlenie zewnętrzne obiektów według projektu architektury.

Oświetlenie ewakuacyjne.
W budynku na drogach komunikacyjnych oraz w innych, uzasadnionych ze względu na bezpieczeństwo ludzi, miejscach będą zastosowane oprawy awaryjne oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe.

2.6. Instalacje niskoprądowe

Koncepcja instalacji niskoprądowych jest zbudowana wokół podziału systemów na dwa segmenty:

- system zarządzania bezpieczeństwem

- system zarządzania obiektem

Oba systemy zostaną ze sobą połączone, ale w taki sposób, aby możliwe było ich niezależne funkcjonowanie zarówno ze względów prawnych jak i technicznych.

System zarządzania bezpieczeństwem będzie obejmował:

- system sygnalizacji pożaru (jeżeli wymagany i opisany w opinii rzeczoznawcy zgodnie z klasyfikacją budynku)

- system kontroli dostępu

- system włamania i napadu

- system monitoringu CCTV

- wspólna wizualizację dla w/w systemów

System zarządzania obiektem będzie obejmował:

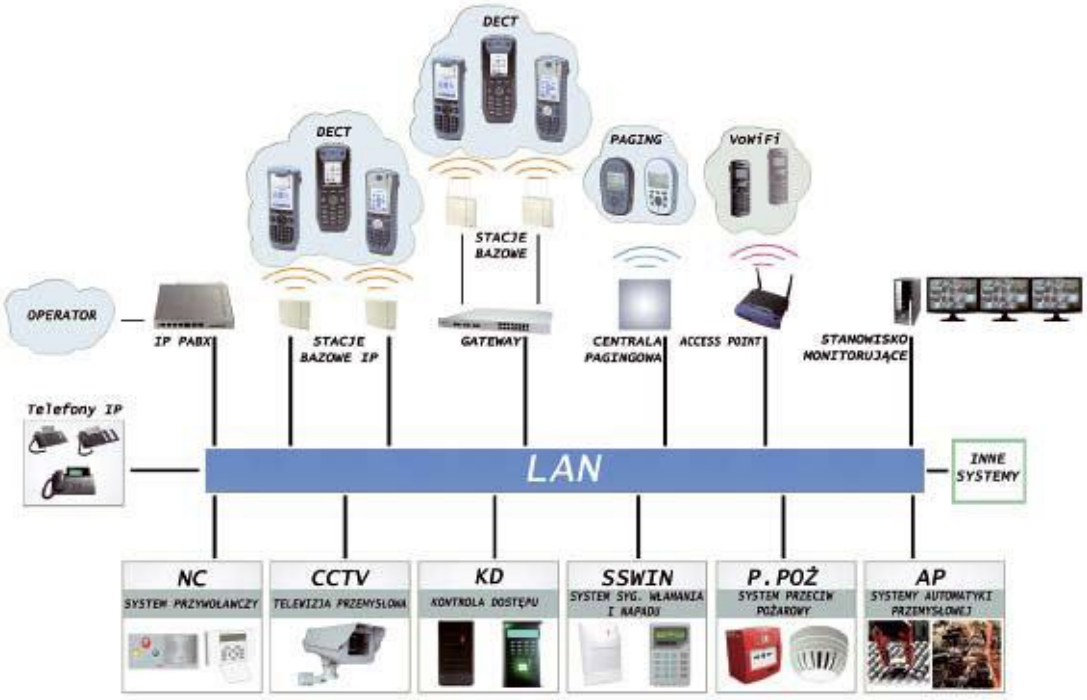
- system automatyki budynkowej

- system sterowania komfortem (ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja)

- system sterowania oświetleniem

- system monitorowania i pomiaru zużycia mediów

- wspólna wizualizację dla wyżej wymienionych systemów



Schemat koncepcji integracji systemów niskoprądowych z wykorzystaniem sieci strukturalnej LAN

Instalacja systemu sygnalizacji pożaru SSP (jeżeli wymagany)

Do ochrony obiektów kubaturowych proponuje się zastosowanie analogowego, adresowalnego, rozproszonego systemu sygnalizacji pożarowej pracujący w układzie pętlowym. Jest to system o strukturze rozproszonej i będzie złożony z central zabudowanych w pomieszczeniu technicznym/serwerowni oraz węzłów zabudowanych w przestrzeniach technicznych obiektów.

System sygnalizacji pożaru będzie zapewniał ochronę całkowitą, obejmując wszystkie pomieszczenia za wyjątkiem toalet i innych małych pomieszczeń, w których nie będą składowane materiały łatwopalne. Ochrona obiektu będzie realizowana za pomocą detektorów automatycznych:

- optycznych czujek dymu – większość pomieszczeń, ciągi komunikacyjne i przestrzenie międzystropowe;
- czujek wielosensorowych – powierzchnie robocze, techniczne, przestrzenie wielofunkcyjne;
- syren pożarowych generujących sygnał akustyczny informujący o zagrożeniu pożarowym;

- czujek liniowych w przestrzeniach kubaturowych, gdzie montaż czujek tradycyjnych ze względu na wysokość pomieszczenia jest niemożliwa;

oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych zainstalowanych przy drogach ewakuacyjnych w taki sposób, aby droga dojścia do przycisku nie była dłuższa niż 30m.

Stan zagrożenia pożarowego sygnalizowany będzie w sposób akustyczny i optyczny na centrali sygnalizacji pożaru (alarm I i II stopnia). Osoby znajdujące się poza pomieszczeniem monitoringu i BMS powiadamiane będą tylko o alarmie II stopnia za pośrednictwem dźwiękowego systemu ostrzegawczego.

W przypadku wystąpienia alarmu pożarowego wykonywane będą procedury automatyki pożarowej zgodnie ze scenariuszem pożarowym i matrycą sterowań opracowanymi przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń p.poż. Sterowanie obejmuje następujące elementy wyposażenia obiektu:

- wyłączenie central wentylacji mechanicznej i klimatyzacji;
- zamknięcie klap na ciągach wentylacji/klimatyzacji;
- zatrzymanie drzwi ruchomych i wyłączenie kurtyn powietrznych;
- uruchomienie urządzeń wentylacji pożarowej w klatkach schodowych i szybie windowym;
- odblokowanie drzwi objętych kontrolą dostępu znajdujących się na ciągach ewakuacyjnych;
- powiadomienie JRG PSP,

Dobór elementów systemu

Centrala sygnalizacji pożaru

Centrala sygnalizacji pożarowej została zaproponowana na bazie koncepcji urządzenia modułowego o architekturze rozproszonej. Składa się z wielu zunifikowanych modułów różnych typów, umieszczonych w standardowych obudowach, które pojedynczo lub połączone w zestawy (tzw. węzły), mogą być rozmieszczane w różnych punktach chronionego obiektu, nawet znacznie od siebie oddalonych. Wszystkie moduły w obrębie pojedynczego węzła oraz węzły pomiędzy sobą połączone są wspólną, podwójną (redundantną) cyfrową magistralą komunikacyjną. Centrala jest urządzeniem skalowalnym - można ją dowolnie zestawiać z modułów i węzłów w ilościach dopasowanych do indywidualnych potrzeb obiektu. Takie rozwiązanie pozwala na optymalizację niezbędnego wyposażenia centrali, instalowanego w miejscach, gdzie jest tego konieczność i tym samym na ograniczenie kosztów instalacji do niezbędnych potrzeb, przy jednoczesnym zapewnieniu bardzo dużej niezawodności działania systemu. Gwarantuje to zastosowanie zdublowanych sterowników procesorowych, magistral komunikacyjnych i połączeń kablowych pomiędzy węzłami.

Centrala będzie posiadać jeden węzeł, w którym zamontowany jest główny panel sterujący. Jest to tzw. węzeł główny centrali i zostanie on zabudowany w pomieszczeniu monitoringu i BMS. Pozostałe wyposażenie centrali tworzą tzw. węzły wyniesione, które są podłączone do węzła głównego centrali. Komunikacja pomiędzy węzłami odbywa się za pomocą zdublowanego połączenia kablowego (RS-485). Każdy węzeł powinien jest wyposażony w moduł zasilacza. W każdym węźle centrali znajdują się moduły liniowe, do których zostaną podłączone linie dozorowe z czujkami oraz modułami kontrolno-sterującymi.

Czujki pożarowe multisensorowe

Czujki multisensorowe łączą w jednej technologii wykrywanie dymu i temperatury wyposażone są w zarówno w optyczną komorę pomiarową, jak i w termistor. Czujki mają możliwość kontroli czułości i automatyczną kompensację zmiany zapylenia, temperatury i wilgotności.

Czujki pożarowe optyczne

W czujce tego typu wykorzystano zjawisko optycznego rozpraszania światła oparte o detekcję przez czujnik optyczny. Komora próbkowania optoelektronicznego chroni przed zakłóceniami spowodowanymi przez oświetlenie zewnętrzne, a jednocześnie umożliwia optymalne wykrywanie cząstek dymu. Czujki tego typu zostały przewidziane do ochrony takich pomieszczeń jak:

− pomieszczenia socjalne i magazynowe,
- pomieszczenia techniczne
− pomieszczenia sanitarne,
− korytarze i klatki schodowe.

Do sterowania i monitorowania automatyki pożarowej zastosowane zostaną moduły kontrolno – sterujące. Zaletą tych modułów jest przejście do stanu bezpiecznego po zaniku transmisji z centralą. Rozwiązanie to gwarantuje uruchomienie automatyki pożarowej nawet w przypadku uszkodzenia okablowania.

Ręczne ostrzegacze pożarowe pozwalają na priorytetowe przekazywanie informacji do centrali CSP. Włączenie alarmu następuje po zbiciu szybki. Po wymianie płytki szklanej styk kontrolny przycisku powraca do swojej normalnej pozycji i przycisk jest gotowy do ponownego użycia. Ręczne ostrzegacze pożarowe będą rozmieszczone przy wszystkich wyjściach ewakuacyjnych.

Przewiduje się podłączenie centrali SSP poprzez urządzenie transmisji alarmu (UTA) do stacji monitorowania alarmów pożarowych, zapewniające przesłanie lub odbiór następujących sygnałów:

- zbiorczego sygnału alarmu II stopnia
- zbiorczego sygnału alarmu uszkodzeniowego
- potwierdzenia odbioru sygnału przez Jednostkę PSP.

UWAGA: Urządzenie transmisji alarmów UTA nie wchodzi w skład systemu sygnalizacji pożaru i w przypadku zainteresowania ze strony Inwestora zostanie dostarczone, zamontowane oraz wdrożone przez firmę odpowiedzialną za transmisję alarmów pożarowych do PSP.

Poniżej przedstawiono wstępne założenia co do zasad sterowań i monitorowania urządzeń związanych z ochroną przeciwpożarową budynku.

Centrala będzie zapewniała automatyczne sterowanie urządzeniami ochrony przeciwpożarowej budynku tj.:

- klapami p-poż. (klapy będą sterowane grupowo według scenariusza rozwoju pożaru)
- centralkami zabezpieczającymi przed zadymieniem ewakuacyjne klatki schodowe i szyb windy ratowniczej,
- centralami oddymiającymi i napowietrzaniem poziomych ciągów ewakuacyjnych o ile takie powstaną.
- Sterownikiem windy - uruchomienie pożarowego trybu pracy – opuszczenie na poziom bezpieczny i zablokowanie drzwi w pozycji otwartej,
- centralami wentylacji/klimatyzacji – wyłączenie central,

- drzwiami objętymi kontrolą dostępu znajdującymi się na drogach ewakuacyjnych – odblokowanie drzwi,
- centralami gaszenia gazem obojętnym w serwerowniach i pomieszczeniach elektrycznych – uruchomienie gaszenia (o ile takie będzie wykonane),

Instalacja oddymiania

Centrala sterowaniem oddymianiem będzie przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego (klapy oddymiające, klapy odcinające, klapy dymowe, bramy i drzwi przeciwpożarowe, wentylatory oddymiające, kurtyny dymowe oraz zwalniaki elektromagnetyczne).

Centrala sterowania oddymianiem umożliwia uruchamiania automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych instalowanych w systemach oddymiania, sygnalizowanie stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie), automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) oraz systemów oddymiania. Sterownik posiada rozbudowaną automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów oraz umożliwia przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych (np. systemy sygnalizacji pożarowej) o alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych.

Dodatkowo w ewentualnych przestrzeniach trudnodostępnych takich jak szachty lub szyb windowy proponuje się zastosowanie systemu zasysającego liniowego.

Instalacja kontroli dostępu KD

W celu ograniczenia dostępu do poszczególnych stref oraz ograniczenia ruchu osób obiekt zostanie wyposażony w system kontroli dostępu pracujący na systemie klucza typu master key z szafką ewidencji poboru klucza.

Instalacja systemu włamania i napadu SWiN

System włamania i napadu będzie miał za zadanie zabezpieczać możliwość niepowołanego wejścia do obiektu poza godzinami jego pracy. Zadaniem systemu będzie zabezpieczenie wejść głównych oraz okien za pomocą kontaktronów oraz przestrzeni chronionych za pomocą czujek obecności PIR. Całość będzie sprowadzona do koncentratorów oraz przekazana dalej do centrali alarmowej.

Pomieszczenia techniczne oraz z urządzeniami oraz zaplecza sal będą chronione klawiaturą numeryczną.

Do systemu zostaną podłączone syreny alarmowe umieszczone na elewacji budynku edukacyjnego oraz stawu z obserwatorium. Dla każdego budynku kubaturowego projektuje się odrębny system, ale połączone komunikacja sieciową LAN i informacją dla użytkownika w formie SMS/e-mail.

Instalacja monitoringu CCTV

Projektuje się system telewizji dozorowej CCTV IP, obejmujący swym zakresem monitoring na zewnątrz obiektów oraz wewnątrz. Kamery zewnętrzne będą nadzorować obszar elewacji obiektów oraz wejścia do budynków, konstrukcji terenowych. Wszystkie kamery zewnętrzne umożliwią przekazywanie obrazu w dzień przy oświetleniu światłem słonecznym jak i w nocy (w trybie monochromatycznym) przy włączonym zewnętrznym oświetleniu oraz poprzez zastosowanie naświetlaczy podczerwieni (tam gdzie ywmagane). Podgląd i rejestracja obrazu będzie możliwa na stanowisku CCTV w pomieszczeniu technicznym budynku edukacyjnego.

System będzie umożliwiał obserwację:

- wejść do budynku oraz elewacji,
- ciągów komunikacyjnych w obiektach i wokół nich,
- halu głównego, windowego oraz korytarzy,
- terenu wokół obiektów zewnętrznych w tym stawu

Kamery kopułkowe

W ciągach komunikacyjnych zaplanowano użycie kamer kopułkowych wandaloodpornych o rozdzielczości min. 1920x1080 pikseli. W zależności od lokalizacji będzie wymagany odpowiedni obiektyw i ogniskowa.

Kamera stacjonarna

Otoczenie zewnętrzne obiektów oraz ciągi komunikacyjne monitorowane będą hermetycznymi kamerami IP w obudowie. Jest to kamera min. 2MPx o rozdzielczości min. 1920 (H) x 1080 (V) pikseli przy prędkości przetwarzania 30 obrazów/s. Kamera jest wyposażona w obiektyw ze zmienną ogniskową i automatyczną przysłoną.

Dla zapewnienia lepszych parametrów obrazu przy trudnych warunkach oświetleniowych kamera będzie doposażona w doświetlacz IR o zasięgu około 30m co przy przełączeniu na tryb monochromatyczny (kamera D/N z filtrem mechanicznym) daje dobre parametry obrazu nawet przy znikomym oświetleniu.

Kamery zasilane są po PoE lub – w przypadku długich dystansów – dedykowanym zasilaczem.

W pomieszczeniu technicznym, w szafie okablowania strukturalnego zainstalowane zostaną videorejestratory. Pojemność dysków i ilość serwerów obliczona zostanie według potrzeb Inwestora.

Do systemu załączone jest oprogramowanie służące do zarządzania systemem CCTV umożliwiające jednoczesny podgląd obrazów na żywo, rejestrację obrazu oraz , odtwarzanie nagrań archiwalnych.

Stanowisko nadzoru CCTV

W budynku edukacyjnym zostanie także stworzone stanowisko podglądu wybranych kamer, a w pomieszczeniu ochrony wspólnym dla budynków nadzoru CCTV składające się ze stacji roboczej oraz dwóch monitorów 32” LCD. System telewizji dozorowej będzie wykorzystywał sieć okablowania strukturalnego.

Instalacja okablowania strukturalnego i elementów aktywnych

Instalacja okablowania strukturalnego będzie oparta o technologię DRAKOM firmy BKT Elektronik jako wzorzec. Zastosowanie rozwiązań jednego producenta gwarantuje uzyskanie

gwarancji wieloletniej oraz dopasowanie wszystkich elementów systemu okablowania strukturalnego. Okablowanie strukturalne powinno zapewniać realizację łącza klasy min EA- w instalacjach pionowych za wyjątkiem połączeń telefonicznych oraz klasy E w instalacjach poziomych Łącze należy traktować, jako pełen tor transmisyjny składający się z kabla instalacyjnego, paneli krosowych, gniazd przyłączeniowych oraz kabli przyłączeniowych. Wszystkie te elementy powinny być w wersji ekranowanej. Wszystkie elementy toru transmisyjnego muszą spełniać wymogi min. kategorii 6A(6)

Okablowanie poziome należy prowadzić w korytarzach w zaprojektowanych kanałach kablowych; prowadzenie kabla w pomieszczeniach, do gniazda końcowego – w kanałach natynkowych. Zostaną zastosowane kable w powłokach trudnopalnych.

Ze względu na uzyskanie jednolitej gwarancji systemowej, jakości dopasowania i pewności co do kompatybilności poszczególnych elementów wszystkie elementy takie jak: moduł RJ45, skrętka teleinformatyczna, złącza światłowodowe, kabel światłowodowy, panele krosowe, kable krosowe, szafa dystrybucyjna wraz z wyposażeniem będą pochodzić od jednego producenta systemu i pochodzić z jego standardowej oferty handlowej.

Przyjęto następujące założenia :

- Między innymi ze względu na możliwość dużych zbliżeń instalacji okablowania strukturalnego do instalacji elektrycznej okablowanie poziome zostanie wykonane na bazie skrętki ekranowanej, KABEL S/FTP FRNC KAT7 BKT 695 DRUT 23AWG (500m) GHMT lub równoważny
- pojedyncze stanowisko- Punkt Logiczny PL składa się z 2 gniazd 1xRJ45 kat 6A, oraz dla części Najemców z 2 gniazd 1xRJ45 kat 6
- dodatkowe pojedyncze punkty składające się z 1 gniazda 1xRJ45 kat 6A do podłączenia kamer CCTV lub innych urządzeń.
- Standardowo punkty będą montowane podtynkowo, natynkowo i w kanale naściennym – precyzyjną lokalizację oraz sposób montażu będzie ustalony na etapie wykonawstwa,
- W Głównym Punkcie Dystrybucyjnym zostaną zamontowane skośne panele modularne 24xRJ45, wyposażone w moduły RJ45 kat 6A,
- W Lokalnym Punkcie Dystrybucyjnym A zostaną zamontowane panele modularne 48xRJ45, 1U wyposażone w moduły RJ45 kat 6,
- Okablowanie Systemu w pomieszczeniach należy prowadzić w peszlu pod tynkiem średnicę peszla należy dobrać do ilości prowadzonych przewodów, lub w kanałach naściennych (tam gdzie instalacja prowadzona będzie w ścianach żelbetowych).
- W celu umożliwienia rozbudowy systemu o ilość odbiorców bez dokładania nowych kabli należy zastosować system posiadający standardowo w swojej ofercie takie elementy np. wkładki lub odpowiednie kable.

Wszystkie komponenty będą charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 6A (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2nd edition: 2002 Amd 2 2010).

Głównymi elementami okablowania strukturalnego są:

- Moduł Keystone RJ45, kat. 6A, beznarzędziowy,
- Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać certyfikaty niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801

ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów kat 6

- Moduł Keystone Jack RJ45 służy do budowy gniazda abonenckiego zarówno w wersji natynkowej jak i podtynkowej poprzez osadzenie w adapterach (płytach czołowych). Umożliwia takie zabudowę paneli krosowych modularnych w szafach teleinformatycznych.

Okablowanie miedziane będzie prowadzone 4-parowym podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) kat.7 (wymagane oznaczenie na kablu) Kable wykonane w technologii w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen); FRNC (ang. Flame Retardant Non Corrosive), zgodnie z normą IEC 60754-2.

Ten typ pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje.

Instalacja pionowa oraz LAN administracyjny i pod CCTV zostanie wykonany za pomocą kabla S/FTP.

Kabel instalacyjny kategorii 6 U/FTP

Minimalne zakładane parametry produktu - Instalacja użytkowa będzie poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji U/FTP

Modularny PANEL KROSOWY 24xRJ45 skośny 1U

Kable zostaną zakończone na 19", modularnym na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, skośne porty + 24* Moduł Keystone, RJ45, ekranowany, Kat.6A; Panele modularne ze skośnym ułożeniem modułów RJ45; Panele skośne zapewniają łagodne wyprowadzenie patchcordów oraz gwarantują montaż modułów od kategorii 5e do 7A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji) co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych (producent musi posiadać kable światłowodowe z fabrycznie zarobionymi złączami światłowodowymi);

Modularny PANEL KROSOWY 48xRJ45 1U

Panele modularne 48xRJ45 pozwalają na maksymalne wykorzystanie (upakowanie) przestrzeni w szafie RACK na wysokości 1U. Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 7A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji) co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych (producent musi posiadać kable światłowodowe z fabrycznie zarobionymi złączami światłowodowymi o dolnym interfejsie);

Modularny PANEL KROSOWY 24xRJ45 1U

Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 7A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji) co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych (producent musi posiadać kable światłowodowe z fabrycznie zarobionymi złączami światłowodowymi o dolnym interfejsie);

Uniwersalny kabel optyczny 12 włóknowy jednomodowy, włókno OS2, G652D

Okablowanie szkieletowe światłowodowe łączące punkty dystrybucyjne będzie zrealizowane kablem światłowodowym wielomodowym (24 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej typu LSZH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125µm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy 9/125µm z włóknami kategorii OS2 zalecanymi do transmisji od 10-100 Gigabitowych.

Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19"

Panel krosowy światłowodowy musi składać się z dwóch elementów: szuflady montażowej i płyty czołowej wymiennej 1U 24xSC duplex gwarantującej montaż adapterów S.C. Duplex.

Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złącz optycznych. Producent musi dysponować w swojej ofercie płytami pozwalającymi na zakończenie od 12 włókien do 96 włókien na 1U. Kolor przełącznicy musi być zgodny i jednolity z całością systemu okablowania w części miedzianej.

Przełącznica musi posiadać dwie płaszczyzny wysuwania, 5 wejść kabla od tyłu, możliwość instalacji dławików kablowych oraz organizatorów przednich. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 kaset światłowodowych.

W systemie znajdą się także adaptery SCD.

Budowa punktu logicznego

Każdy Punkt Logiczny będzie składał się z dwóch (jednego) gniazd RJ45 ekranowanych kategorii 6A. Większość PL będzie montowanych w puszkach podłogowych. Puszki te muszą mieć głębokość minimum 110 mm.

Należy zastosować kątowy osprzęt do montażu gniazd RJ45 co zapewni możliwość lepszego ułożenia kabla we wnętrzu puszki (odpowiedni promień gięcia) oraz większą ochronę kabla podłączeniowego włączonego do gniazda RJ45.

Oprócz typowych punktów PL dla podłączenia kamer CCTV bądź innych urządzeń zostaną wykonane punkty typu 1xRJ45 lub 2xRJ45.

Każdy typowy punkt logiczny PL zostanie podłączony do Głównego Punktu Dystrybucyjnego GPD za pomocą trzech 4-ro parowych kabli ekranowanych.

Powyższe parametry i rozwiązania mogą ulec zmianie w wyniku szczegółowych rozwiązań projektowych na etapie projektu wykonawczego.

Instalacja telefoniczna

System telefoniczny zostanie oparty na kompaktowej centrali telefonicznej cyfrowej z obsługą łącza analogowego. Do centrali zostaną podłączone za pomocą sieci strukturalnej i okablowania miedzianego telefony cyfrowe systemowe dla administracji oraz w lokalizacjach zdalnych.

Instalacja przyzywowa

W pomieszczeniach toalet dla niepełnosprawnych zostanie zainstalowany system przyzywowy zbudowany z przycisku sznurkowego, lampki nad drzwiami do pomieszczenia oraz przycisku kasującego wezwanie. Sygnał z przycisku zostanie przesłany do centralki zabudowanej

w pomieszczeniu ochrony z podaniem lokalizacji wezwania.
Dodatkowo w miejscach na zewnątrz oraz w pomieszczeniu obserwacyjnym stawu zostaną zlokalizowane centralki przyzywowe z możliwością przywołania pomocy. W przypadku centralek i punktów przyzywowych na zewnątrz będą one pełniły rolę typowego wezwania SOS oraz będą punktami hermetycznymi.

Instalacja BMS/AKPiA

System BMS w budynku stanowi kluczowy element integrujący ze sobą systemy komfortu, monitoringu i zarządzania energią oraz wizualizuje procesy zachodzące we wszystkich podległych systemach. Z założenia system BMS powinien umożliwiać przede wszystkich realizację celów inwestora. Jego celem jest zapewnienie właściwych parametrów komfortu przy realizacji celów ekonomicznego zużycia energii elektrycznej. Układy HVAC są jednym z najbardziej energetycznie obciążających budynek, ale także wzbogacenie systemu BMS nie tylko o efektywne sterowanie central, ale systemy bazujące na większej liczbie danych niż tylko kwestie temperatury, wilgotności czy CO2, mogą pozwolić na kształtowanie w sposób bezinwazyjny polityki oszczędności w budynku. Aby to było możliwe, trzeba właściwie zaplanować zarówno instalacje sanitarne, jak i możliwości sterowania centralami, nawilżaczami, systemami obiegu powietrza, oświetleniem, ale też wieloma drobniejszymi systemami. Dlatego nie można pozwolić sobie na ograniczenia i stosowanie systemów zamkniętych, nie gwarantujących możliwości tworzenia rozszerzeń, zmian i korekt.
Warto więc wytyczyć podstawowe wymagania w zakresie zarówno komunikacji w systemie BMS jak i samego systemu automatyki, aby osiągnąć zakładany efekt niezależnie od konkretnych rozwiązań danego producenta.

Podstawowe założenia

Komunikacja:

- Na poziomie sterowników zaleca się zastosować otwarty standard komunikacyjny BACnet rev. >1.4 (ISO 16484-5, ANSI/ASHRAE 135-2004), opracowany przez stowarzyszenie ASHRAE;
- Nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek zamkniętych formatów fabrycznych, unikalnych dla danego producenta, w komunikacji pomiędzy stanowiskiem operatora, a zarządzanymi urządzeniami;
- Interfejsem dla komunikacji pomiędzy sterownikami, a stacją operatora będzie Ethernet.

System automatyki i BMS będzie monitorował i sterował instalacjami technicznymi:

- Sterowanie i monitorowanie urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych,
- Monitorowanie instalacji energetycznej (rozdzielnice nn),
- Pomiar zużycia energii elektrycznej,
- Pomiar zużycia mediów,
- Sterowanie i monitoring oświetlenia: wewnętrznego i zewnętrznego,

Aby system był możliwie najbardziej uniwersalny proponuje się zastosowanie komunikacji pomiędzy urządzeniami opartą na magistrali z protokołem BACnet. Systemy sterowane będą z rozdzielnic automatyki wyposażonych w sterowniki swobodnie programowalne. Wszystkie sterowniki obiektowe oraz stacja operatorska zostaną spięte siecią komunikacyjną Ethernet. Sieć ta będzie służyć do przekazywania informacji z instalacji do stacji oraz wydawania makroinstrukcji ze stacji do sterowników poszczególnych systemów. W przypadku braku komunikacji pomiędzy sterownikami i stacją, sterowniki będą wykonywały swoje programy sterujące w oparciu o ostatnie przesłane makroinstrukcje.
Wszystkie instalacje zainstalowane w budynku mają pracować w sposób autonomiczny tzn. mieć możliwość zupełnie niezależnej realizacji przeznaczonych im autonomicznych funkcji, jak również pełnej komunikacji w ramach nadrzędnego dla nich systemu zarządzającego BMS. BMS ma stanowić komputerowy, uniwersalny interfejs użytkownika, który w przyjazny, graficzny sposób pozwala centralnie zarządzać i nadzorować instalacje techniczne w budynku, zapewniając komfort, bezpieczeństwo oraz minimalizowanie kosztów eksploatacji. Niezależne instalacje pracujące w ramach BMS i realizujące swoje podstawowe funkcje mają być spięte magistralą komunikacyjną między sobą oraz systemem. Zaoferowane rozwiązanie ma również dawać bardzo dużą elastyczność końcowemu użytkownikowi na etapie aranżacji pomieszczeń oraz później w trakcie eksploatacji. W przypadku zmian funkcjonalnych pomieszczeń lub zmian funkcji systemów, zaoferowane urządzenia powinny umożliwiać łatwą rozbudowę oraz zmiany. Zaoferowane oprogramowanie i wyspecyfikowany sprzęt mają umożliwiać w przyszłości podłączenie kolejnych urządzeń ze sterownikami z protokołami już istniejącymi. Aby to zrealizować, oprogramowanie systemu BMS ma posiadać możliwość współpracy i dwukierunkowej wymiany informacji z urządzeniami technicznego wyposażenia budynku (wyposażonymi w sterowniki i centralki z komunikacją) np. chillery, wentylatory, węzły ciepła, liczniki energii, itp. Zintegrowany system BMS powinien wykluczać konieczność wyłączania całego systemu w przypadku awarii jego części tzn. awaria jednego elementu nie może wpływać na pracę pozostałych podsystemów.
System BMS powinien zapewniać w jednej bazie danych pełną współpracę wszystkich podłączonych urządzeń i systemów zgodnie z potrzebami obiektu oraz najemców. Wszystkie urządzenia zintegrowanego systemu nadzoru technicznego muszą prawidłowo pracować przy zasilaniu z zasilaczy bezprzerwowych jak i bezpośrednio z sieci energetycznej zewnętrznej. W przypadku zaniku zasilania, każdy z obiektowych systemów BMS powinien się odbudować automatycznie, bez ingerencji operatora, po powrocie napięcia zasilającego i podjąć normalną pracę. W momencie odzyskania połączenia z procesorem sieciowym, automatycznie powinny być wyszukiwane zmiany, jakie nastąpiły w czasie awarii oraz aktualizowane programy i baza danych w regulatorach.

Centrale klimatyzacyjne

Zadanie systemu BMS:

- Sterowanie załączaniem i wyłączaniem central klimatyzacyjnych;
- Monitorowanie sprężu na wentylatorach;
- Monitorowanie temperatur na nagrzewnicach;
- Sterowanie i monitorowanie siłowników na zaworach nagrzewnicy;
- Sterowanie agregatami skraplającymi;
- Sterowanie i monitorowanie siłowników na przepustnicach powietrza;
- Zabezpieczenie nagrzewnic przed zamrożeniem;

- Sterowanie pracą nawilżaczy, pomp obiegowych nagrzewnic;
- Kontrola położenia wyłączników serwisowych wentylatorów;
- Zadawanie parametrów;
- Optymalne uruchamianie i wyłączanie systemu (sterowanie zegarowe);
- Regulacja i monitorowanie temperatur powietrza;
- Alarmy dla odchylenia od temperatury zadanej;
- Alarmy wyłączenia z uwagi na pożar;
- Alarmy związane z zamarznięciem;
- Alarmy zabrudzenia filtrów;
- Alarmy awarii wentylacji;
- Rejestracja czasów pracy;
- Wyświetlanie mierzonych temperatur.

Podstawowym rodzajem pracy układów będzie praca automatyczna. Wybór rodzaju sterowania będzie odbywał się przy pomocy łączników R – 0 – A (Ręka – Stop – Auto) zlokalizowanych na elewacji rozdzielnicy zasilająco - sterującej. Układy sterowania umożliwiać będą ręczne (serwisowe) sterowanie używane wyłącznie dla celów serwisowych tj. sprawdzenie kierunku obrotów napędów po przeprowadzonych remontach. Układ zapewni również sygnalizację optyczną zasilania oraz awarii zbiorczej, przy pomocy lampek sygnalizacyjnych zlokalizowanych na elewacji rozdzielnicy.

Tryb działania systemu:	Ręka – Stop – Auto
Ręka:	Tylko dla celów serwisowych i uruchomieniowych
Stop:	System zostaje wyłączony. Przepustnica świeżego powietrza zamyka się.
Auto:	System pracuje automatycznie według algorytmu sterowania BMS. Regulacja parametrów i wyłączanie/załączanie układu według np. harmonogramu czasowego: praca dzienna, praca nocna, święta.
Pożar:	W przypadku sygnału pożarowego staje centrala wentylacyjna. Układ przeciwzamrożeniowy jest cały czas aktywny.

Wentylatory wywiewne

Zadanie systemu BMS:

- Kontrola położenia wyłączników serwisowych wentylatorów;
- Zadawanie parametrów wydajności wentylatorów pracy bytowej;
- Optymalne uruchamianie i wyłączanie systemu pracy bytowej;
- Alarmy awarii wentylacji;
- Rejestracja czasów pracy.

Tryb działania systemu:	Ręka – Stop – Auto
Ręka:	Tylko dla celów serwisowych i uruchomieniowych
Stop:	System zostaje wyłączony.
Auto:	System pracuje w zaprogramowanym czasie

Sygnał pożarowy

Automatyka wentylacji i klimatyzacji będzie spięta z systemem SAP twardodrutowo (alarm pożarowy z danej strefy pożarowej powoduje wyłączenie centrali wentylacyjnej obsługującej daną strefę pożarową).

W projekcie branży elektrycznej należy wydać wszystkie sygnały, które będą monitorowane przez system BMS. Każda rozdzielnica główna powinna zostać wyposażona w listwę krosownicą na którą zostaną wyprowadzone sygnały z styków pomocniczych wyłączników, rozłączników i pozostałej aparatury. Sterownik monitorujący będzie znajdował się w szafie sterowniczej obsługującej monitoring rozdzielnic z odpowiednią ilością modułów. Sterowniki będą połączone między sobą siecią BACnet.
System BMS będzie rejestrować zużycie energii elektrycznej za pomocą liczników głównych oraz liczników zainstalowanych dla Najemców. Liczniki zabudowane będą w tablice licznikowe. Liczniki należy wyposażyć w moduł komunikacji MODBUS (dokładna specyfikacja liczników powinna zostać wydana w projekcie branży elektrycznej).
System BMS będzie też kontrolował jakość dostarczanej energii poprzez analizatory sieci zabudowane w rozdzielnice główne (specyfikacja urządzenia i umiejscowienie w projekcie branży elektrycznej).

Instalacje elektryczne

Do nadzoru instalacji elektrycznych branża elektryczna proponujemy zamontować w rozdzielnicach styki bezpotencjałowe. Należy zapewnić monitorowanie stanu ochronników przepięciowych wyposażonych w moduł sygnalizacji uszkodzenia (styk przełączny NO/NC) zainstalowanych w rozdzielnicach głównych niskiego napięcia oraz rozdzielnicach piętrowych RP.

Instalacje oświetlenia

Sterowanie oświetleniem obejmie obwody oświetlenia zewnętrznego (sterowanie ręczne lub automatyczne z poziomu pomieszczenia BMS) oraz integrację z systemem oświetleniowym DALI, zastosowanym wewnątrz budynku.

Podstawowe założenia w zakresie sterowania oświetleniem:

- Musi istnieć możliwość ręcznego wyłączania instalacji oświetlenia w przypadku awarii systemu BMS.
- Oświetlenie zewnętrzne winno być sterowane nadrzędnie programem czasowym.
- Stan wszystkich sterowanych obwodów będzie monitorowany.
- Każda rozdzielnica elektryczna przeznaczona do sterowania i/lub monitorowania będzie wyposażona w listwę przyłączeniowa kabla ze sterowania BMS i przekaźniki pośredniczące.

Wszystkie liczniki mediów powinny zostać wyposażone w nakładki MBus. Wszystkie liczniki zostaną wtedy spięte siecią komunikacyjną, a następnie poprzez konwertory Mbus / Bac NET zostaną podłączone do systemu BMS. Dodatkowo będzie zastosowany konwerter RS-485/Ethernet do odczytu liczników energii zlokalizowanej w tablicy licznikowej średniego napięcia.

Rozdzielnice muszą zawierać wszelkie niezbędne elementy automatyki do systemów sterowania, łącznie z elementami zabezpieczającymi.
Urządzenia regulacyjne, które będą obsługiwane, będą się znajdować za zamykanymi drzwiczkami. Wszystkie elementy będą dostarczone z napisami ułatwiającymi ich rozpoznanie lub część, do której należą. Wszystkie napisy muszą być w języku polskim. Wszystkie wewnętrzne elementy szafy muszą być podłączone w taki sposób, by była ona gotowa do działania w momencie wykonania podłączeń zewnętrznych.
Po podłączeniu wszystkich elementów w szafach automatyki będzie zachowana dodatkowa ilość wolnego miejsca (20%) do rozbudowy.
Jednostki podrzędne (sterowniki) muszą mieć możliwość pracy autonomicznej, samodzielnej i działać jako przetworniki sygnału pomiędzy linią komunikacyjną, a systemem. Sygnały są odbierane/przekazywane z/od elementów składowych szaf sterowniczych. Poszczególne szafy będą zawierać pętle regulacyjne, punkty nastawy i programy czasowe dla połączonych systemów. Będzie także dostępna funkcja zegara/kalendarza z podtrzymaniem bateryjnym, a po zaniku napięcia jednostka podrzędna musi się uruchamiać bez konieczności podłączania do głównej jednostki sterującej.
Moduły zasilania awaryjnego/alarmów będą posiadały wskaźniki świetlne, a wszystkie alarmy powinny być funkcjami przerywającymi. Wyjścia cyfrowe powinny posiadać wskaźniki świetlne.
Z szaf automatyki będą zasilane i sterowane urządzenia instalacji central klimatyzacyjnych wraz z współpracującymi wentylatorami nawiewnymi i wyciągowymi. Falowniki (przetwornice częstotliwości) do sterowania prędkością silników wentylatorów będą dostarczone w ramach instalacji automatyki i będą zamontowane wewnątrz szaf. W szafie automatyki zainstalowany będzie układ zasilania głównego. Moc elektryczna szafy automatyki zależy od mocy wszystkich urządzeń instalacji (wentylatory centrali i współpracujące: pompy obiegowe, rotory, itp.) ujętych w kartach doboru urządzeń.

Uwagi ogólne:

- Szafy zasilająco - sterownicze powinny być wyposażone w komplet aparatury niezbędnej do sterowania napędów oraz sygnalizacji stanu pracy urządzeń i stanu awaryjnego;
- Elementy wyposażenia powinny spełniać wymagania odnośnych norm. Szafy zasilająco - sterownicze powinny mieć odpowiednia wytrzymałość elektryczną i mechaniczną;
- Drzwi szaf zawierających aparaturę pomocniczą powinny być zamykane przy pomocy zamka z wkładką patentową i kluczem, który powinien pasować również do zamków innych szaf, rozdzielczych dostarczanych w ramach jednego kontraktu;
- Odłączniki główne powinny być zamontowane z przodu lub z boku szaf. Zaciski odłączników na zasilaniu i odejściu powinny być osłonięte;
- Części wewnątrz szafy, które pozostają pod napięciem również po odłączeniu zasilania, jak też części pozostające pod napięciem po otwarciu drzwi przy pomocy specjalnych narzędzi, winny być całkowicie osłonięte i oznaczone tabliczkami ostrzegawczymi;
- Dla odbiorów powyżej 5,5kW należy przewidzieć układy rozruchowe;
- Urządzenia należy zabezpieczać zwarciowo i przeciążeniowo.

Budowa rozdzielnic:

- Szafy zasilająco - sterownicze będą wykonane według sprawdzonych metod oraz odpowiadać wymaganiom odnośnych norm;
- Konstrukcja szafy będzie wykonana z blach stalowych mocowanych do ramy ze stali walcowanej lub kształtowników giętych;
- Dla uzyskania niezbędnej sztywności konstrukcji zastosuje się odpowiednie wzmocnienia;
- Szafy instalowane na podłodze będą ustawiane na cokołach z ceowników przykręcanych śrubami do podłogi;
- Drzwi szaf powinny być usztywnione przez zagięcie krawędzi;
- Grubość blachy używanej do budowy drzwi winna wynosić, co najmniej 2 mm;
- Przyrządy będą stabilnie zamocowane, a oprzewodowanie wewnętrzne winno być wykonane w sposób zapewniający łatwy dostęp;
- Szafy powinny być wyposażone w zdejmowane ucha transportowe o wytrzymałości pozwalającej na uniesienie całej szafy wraz z wyposażeniem;
- Konstrukcja szafy będzie zapewniać swobodną cyrkulację powietrza dla odprowadzenia wytwarzającego się ciepła;
- W przypadku zabudowy falowników wewnątrz szafy zastosowany zostanie odpowiedni wentylator wymuszający cyrkulację powietrza;
- Tył szafy zostanie odpowiednio zabezpieczony przed przedostawaniem sie pyłu i innych zanieczyszczeń;
- W przypadku podejść kablowych od dołu szafy, szynę ochronną ułoży się na dole szafy;
- Przewody sterownicze i pomiarowe będą oznaczone zgodnie ze schematem połączeń, na obu końcach;
- Kable zasilające szafę sterowniczą (zarówno z sieci nierezerwowanej, jak i rezerwowanej) zostaną wprowadzone na rozłączniki główne. Części szafy zasilane z sieci rezerwowanej i nierezerwowanej będą od siebie wyraźnie oddzielone;
- Rozłączniki i rozłączniki bezpiecznikowe będą miały zdolność otwierania i załączania obwodów pod obciążeniem.
- Każdy blok aparatowy składać się będzie z: rozłącznika, zabezpieczenia zwarciowego, styczników, zabezpieczenia przeciążeniowego oraz styków pomocniczych do uzyskania wymaganych sekwencji łączeniowych;
- Bloki aparatowe będą posiadać możliwość podłączenia lampek sygnalizacyjnych pracy i awarii z centralną kontrolą sprawności lampek,

Zakładane wyposażenie szaf (w zależności od projektu technicznego):

- Wyłącznik główny;
- Ochronnik przeciwprzepięciowy;
- Przekaźnik kontroli obecności i kolejności faz;
- Nadmiarowo- prądowe wyłączniki instalacyjne;
- Wyłączniki silnikowe;
- Transformator ochronny 230 VAC / 24 VAC;
- Styczniki;

- Przekaźniki;
- Gniazdo serwisowe i oświetlenie wnętrza szafy;
- Osobne zabezpieczenie układów sterowniczych 230 VAC;
- Osobne zabezpieczenie układów sterowniczych 24 VAC;
- Osobne zabezpieczenie sterowników i urządzeń elektroniki 24 VAC.

Na elewacji szafy automatyki znajdować się będzie również przełącznik „RĘKA – 0 – AUTO". Ustawienie przełącznika w położenie „AUTO" powoduje załączenie instalacji w tryb Pracy automatycznej pod kontrolą programu sterownika. Praca w tym trybie umożliwia przesterowanie ręczne danego urządzenia z poziomu lokalnego sterownika bądź systemu BMS.
Ustawienie przełącznika w położenie „0" powoduje zawsze wyłączenie trybu Pracy automatycznej i Pracy ręcznej (wyłączenie wszystkich urządzeń, niezależnie od tego, w jakim trybie uprzednio pracowały).
Ustawienie przełącznika w położenie „RĘKA" powoduje załączenie instalacji w tryb pracy ręcznej poza kontrolą programu sterownika. Położenie „RĘKA" przełącznika nie jest trybem pracy długotrwałej, służy wyłącznie do celów uruchomieniowych, serwisowych oraz może być używany w sytuacjach awaryjnych związanych z pracą sterownika.
Dla poszczególnych urządzeń (wentylatory, pompy) należy zastosować niezależne przełączniki wyboru pracy „RĘKA – 0 – AUTO", które podczas pracy automatycznej powinny znajdować się w położeniu „AUTO".
Rozdzielnice zasilająco – sterujące powinny spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej. Jako dodatkowe zabezpieczenie zastosowane zostaną wyłączniki różnicowo – prądowe, o prądzie różnicowym ΔI=30mA.

Urządzenia peryferyjne automatyki

- Wszystkie czujniki temperatury kompatybilne z zastosowanymi sterownikami. Sygnał z czujnika może być napięciowy 0-10V lub rezystancyjny. Zakres pomiarowy czujników musi odpowiadać warunkom otoczenia w jakich czujnik będzie pracował.
- Czujniki wilgotności, ciśnienia muszą wypracowywać sygnał 0-10V. Czujniki będą dostarczone wraz z tulejami, kompletnym kołnierzem montażowym i zewnętrzną obudową czujnika;
- Presostaty montowane na wentylatorach i filtrach z płynną regulacją nastawy w danym zakresie, wyposażone w styk NO NC i przystosowane do prostego montażu na centralach;
- Termostaty (Frost) dla ochrony nagrzewnic z możliwością regulacji temperatury zadziałania, odpowiednia długość kapilary tak, aby można było dokładnie zabezpieczyć nagrzewnice.
- Siłowniki do przepustnic wielkościowo dopasowane do rozmiaru central. W przypadku dużych central zostaną zastosowane dwa siłowniki pracujące równolegle;
- Siłowniki zamontowane na przepustnicach dostarczających świeże powietrze wyposażone w sprężyny powrotne;
- Zawory regulacyjne wraz z siłownikami stanowią komplet. Zawory będą dostarczone zgodnie z danymi HVAC. Zawór musi być dostarczony kompletny z kołnierzem lub przyłączem gwintowym i uszczelkami. Siłownik przystosowany do

napięcia przewidzianego w systemie regulacji. Regulacja zaworem musi odbywać się w sposób ciągły.

- Obsługa systemów będzie zapewniona z centralnej sterowni - gdzie będzie znajdować się stacja robocza BMS (pomieszczenie BMS poziom „0”);

Standardem komunikacji pomiędzy elementami instalacji objętych systemem BMS jest magistrala z protokołem BACnet. Na każdym piętrze w pomieszczeniach teletechnicznych będą zamontowane rozdzielnice piętrowe automatyki wyposażone według potrzeb w: konwertery MODBUS i M-BUS zapewniające komunikację z wszystkimi urządzeniami automatyki.

Opis systemu

Podstawowe elementy systemu BMS:

- Oparte o komputer klasy PC stanowisko centralnego nadzoru wraz z oprogramowaniem graficznym umożliwiające dostęp do wszystkich sterowanych i monitorowanych punktów, funkcjonujące jako podstawowy interfejs operatora do systemu BMS;
- Regulatory i sterowniki cyfrowe oraz swobodnie programowalne sterowniki oparte na technologii DDC bezpośrednio sprzężone z aparaturą obiektową służące do sterowania i kontroli urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych i grzewczych, zarządzania energią oraz sterowania i monitorowania innych urządzeń technicznych w budynku;
- Kompletna aparatura obiektowa pozwalająca w pełni realizować wszystkie wyżej wymienione funkcje - czujniki, przetworniki, termostaty, presostaty, sygnalizatory, wyłączniki krańcowe, zawory regulacyjne, zawory odcinające, siłowniki zaworów, przepustnic, przetwornice częstotliwości itp.;
- Rozdzielnice zasilająco - sterujące zawierające wyłączniki, zabezpieczenia przepięciowe, wyłączniki różnicowo-prądowe, wyłączniki instalacyjne, styczniki, przekaźniki, zabezpieczenia silników, transformatory, sterowniki, moduły I/O, moduły podłączeniowe, złączki, odrutowanie wewnętrzne;
- Trasy kablowe sygnałów sterujących i pomiarowych (kable, korytka kablowe, rury instalacyjne, zawieszenia, mocowania, akcesoria);
- Trasy kablowe zasilające (kable, korytka kablowe, rury instalacyjne, zawieszenia, mocowania, akcesoria) dla silników pomp i wentylatorów, nawilżaczy, falowników, itp.;
- Sieć komunikacyjna umożliwiająca wymianę danych pomiędzy poszczególnymi sterownikami układów automatyki i monitoringu oraz sterownikami autonomicznymi urządzeń chłodniczych, energetyki, klimatyzacji precyzyjnej, a stanowiskiem nadzoru technicznego budynku.

Jednostka centralna

Jednostką centralną jest komputer klasy PC z zainstalowanym systemem operacyjnym, oprogramowaniem wizualizacyjnym działającym w trybie serwer dla lokalnych stacji. Jednostka centralna może być zdublowana (serwer redundantny), system taki umożliwia pracę równoległą serwerów dla zapewnienia ciągłości pracy BMS w przypadku awarii podstawowej jednostki

centralnej. Przy czym decyzję o zastosowaniu drugiego serwera podejmie Inwestor w miarę potrzeb. Przewidziano również system UPS (zasilanie awaryjne z baterii) zapewniający działanie systemu BMS przez 15 min. i automatyczne zamknięcie serwera.

Główne zadania jakie będą realizowane przez oprogramowanie to:

- Kontrola dostępu do systemu BMS;
- Graficzna prezentacja pracy wszystkich instalacji objętych systemem automatyki;
- Obsługa stanów alarmowych;
- Archiwizacja raportów pracy systemu;
- Możliwość tworzenia kopii bezpieczeństwa wszystkich danych systemu.

Graficzna prezentacja pracy systemu (wizualizacja)

Projektowany system BMS będzie umożliwiał graficzną prezentację pracy wszystkich instalacji. Przygotowane zostaną grafiki, umożliwiające kontrolę pracy wszystkich elementów instalacji objętych systemem. Grafiki zostaną pogrupowane na zasadzie menu zagnieżdżonych (od ogólnych do szczegółowych), co zapewni operatorowi systemu najbardziej intuicyjny dostęp.

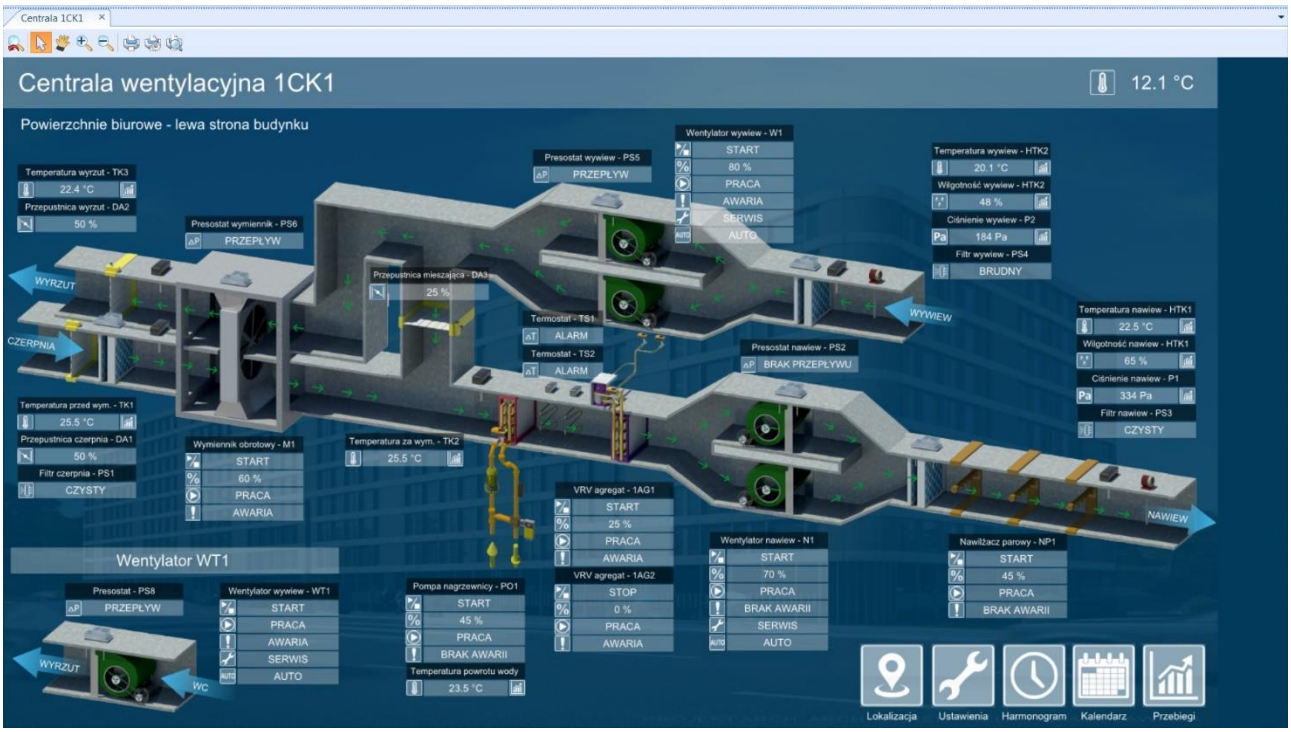
Grafiki będą prezentować schematy ideowe poszczególnych elementów instalacji oraz:

- Dynamicznie odświeżane pola liczbowe z wartościami analogowymi (temperatury, wysterowania: zaworów, falowników);
- Animowane symbole sygnalizujące pracę wentylatorów i pomp;
- Symbole o dynamicznie zmienianej barwie, sygnalizujące pracę i awarię pozostałych urządzeń;
- Symbole pozwalające na przełączenie w ręczny tryb pracy i załączanie w tym trybie poszczególnych urządzeń.

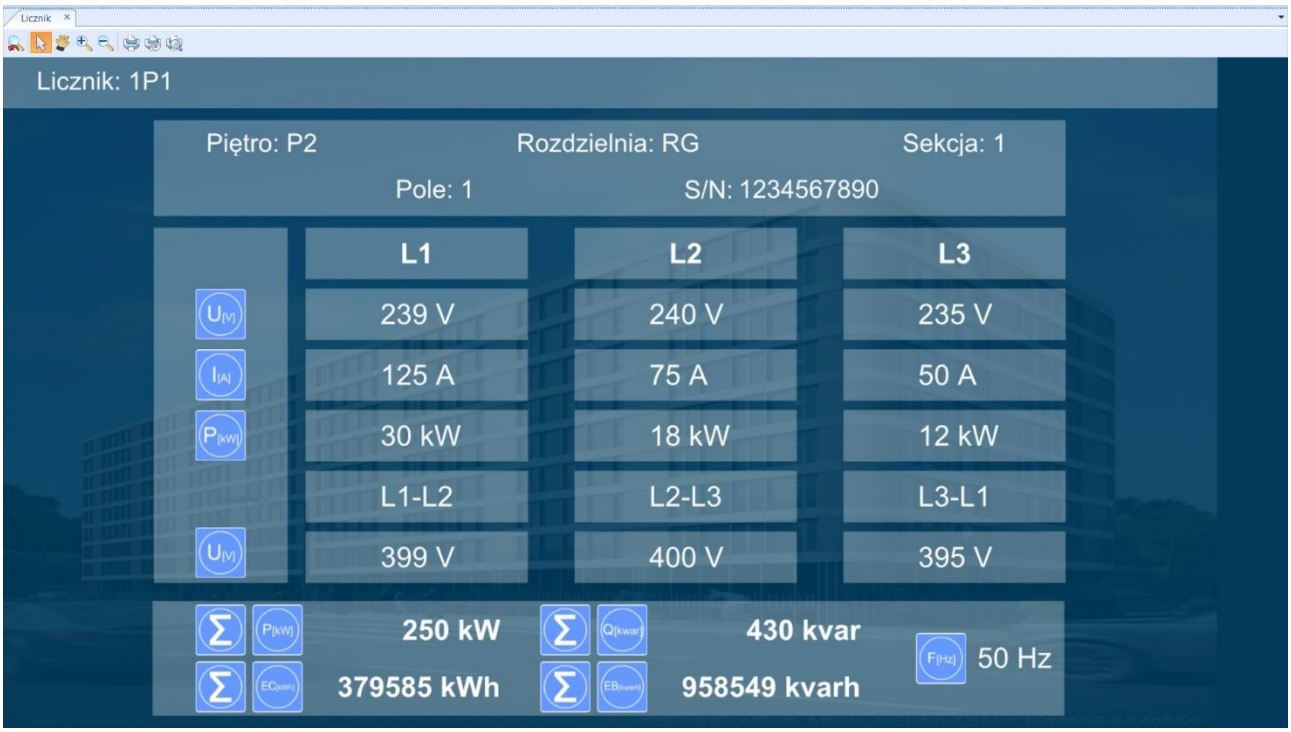
Operator systemu, z poziomu grafik, będzie miał możliwość:

- Zmiany wartości zadanych;
- Zmiany programów czasowych;
- Potwierdzania i kasowania stanów alarmowych;
- Wymuszania wszystkich wyjść sterowników, bez względu na pracę ich aplikacji.

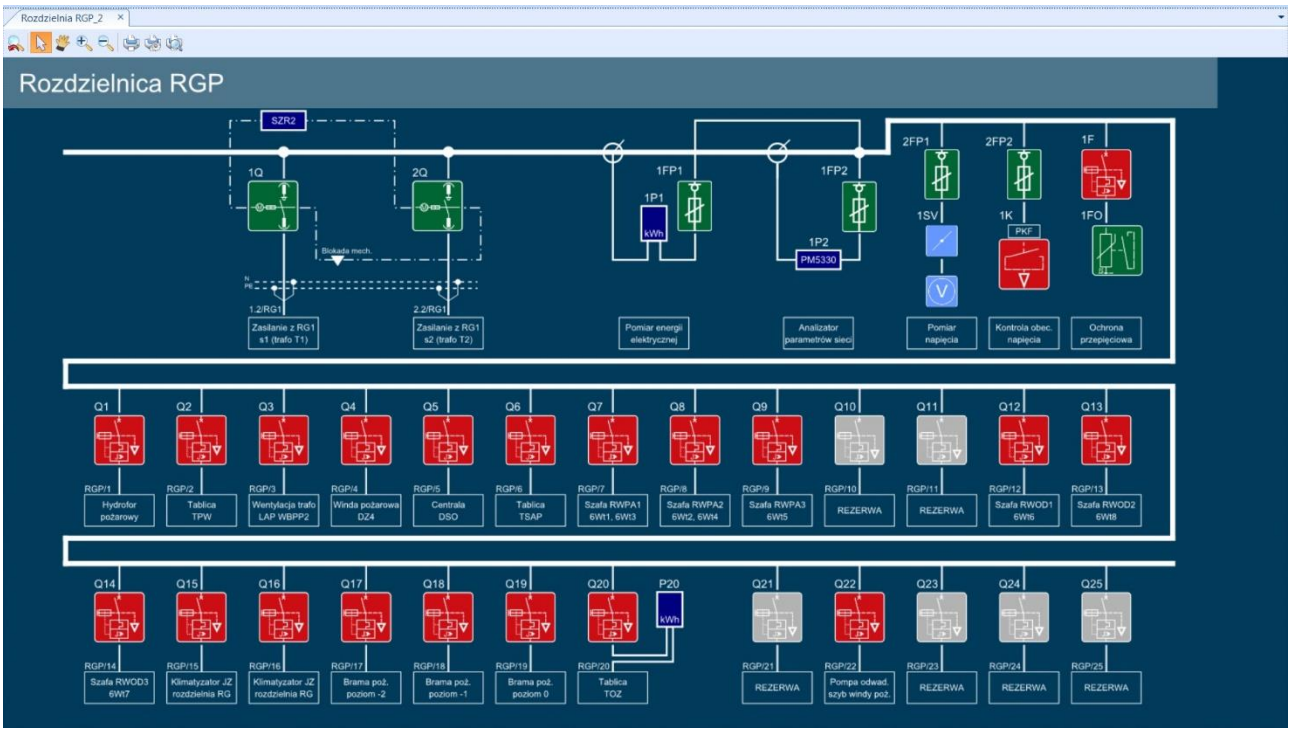
Przykładowe ekrany grafik prezentujemy poniżej:



Wizualizacja pracy centrali wentylacyjnej



Wizualizacja liczników energii elektrycznej



Wizualizacja rozdzielnicy RGP

Wielkość instalacji objętej systemem BMS nie będzie pozwalać na bieżącą, szczegółową analizę działania wszystkich jej elementów. W celu umożliwienia przeprowadzania takich analiz, system będzie posiadał możliwość archiwizowania jak największej ilości sygnałów, docierających do niego z poszczególnych elementów instalacji.
Sygnały, które obligatoryjnie powinny być archiwizowane to:

- Wszystkie wejścia i wyjścia sterowników DDC;
- Wartości zadane;
- Sygnały załączenia i wyłączenia pochodzące z programów czasowych.

Kopia zapasowa

Oprogramowanie jednostki centralnej będzie posiadało możliwość tworzenia kopii zapasowej całej bazy danych związanej z systemem BMS.

Stacje operatorskie

Stacją roboczą będzie komputer klasy PC z zainstalowanym systemem operacyjnym, oprogramowaniem wizualizacyjnym działającym w trybie klient. Główne zadania oprogramowania to:

- Kontrola dostępu do systemu BMS;
- Graficzna prezentacja pracy wszystkich instalacji objętych systemem automatyki;
- Obsługa stanów alarmowych;
- Odczyt raportów pracy systemu;
- Odczyt raportów zużycia mediów;

Sterowniki DDC

Wszystkie szafy zasilająco – sterownicze zostaną zbudowane i wyposażone w w sterownik (sterowniki) DDC, umożliwiający monitoring i sterowanie instalacji obsługiwanych przez daną szafę.
Sterowniki DDC będą posiadać:

- Możliwość swobodnego programowania;
- Zegar czasu rzeczywistego zsynchronizowany z jednostką centralną systemu BMS;
- •Nieulotną pamięć (programu, parametrów, archiwizowanych danych) typu EEPROM lub FLASH podtrzymywaną bateryjnie przez okres, co najmniej 72 godzin;
- Możliwość samodzielnej pracy bez komunikacji z pozostałymi sterownikami i jednostką centralną;
- Wskaźniki diodowe sygnalizujące:
  - komunikację;
  - zasilanie;
  - pracę programu;
  - awarię sterownika.

Każdy ze sterowników będzie obejmował wszystkie punkty wejścia/wyjścia niezbędne do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji, plus ewentualne punkty zapasowe. Sterowniki i dodatkowe moduły wejść/wyjść zostaną skonfigurowane w taki sposób, aby wszystkie wejścia i wyjścia przynależne do jednej instalacji, a także cały algorytm sterowania znajdowały się w jednym mikroprocesorze, co zapewniać będzie niezależną od sieci, oddzielną zamkniętą pętlę bezpośredniej regulacji cyfrowej.

Instalacja WiFi

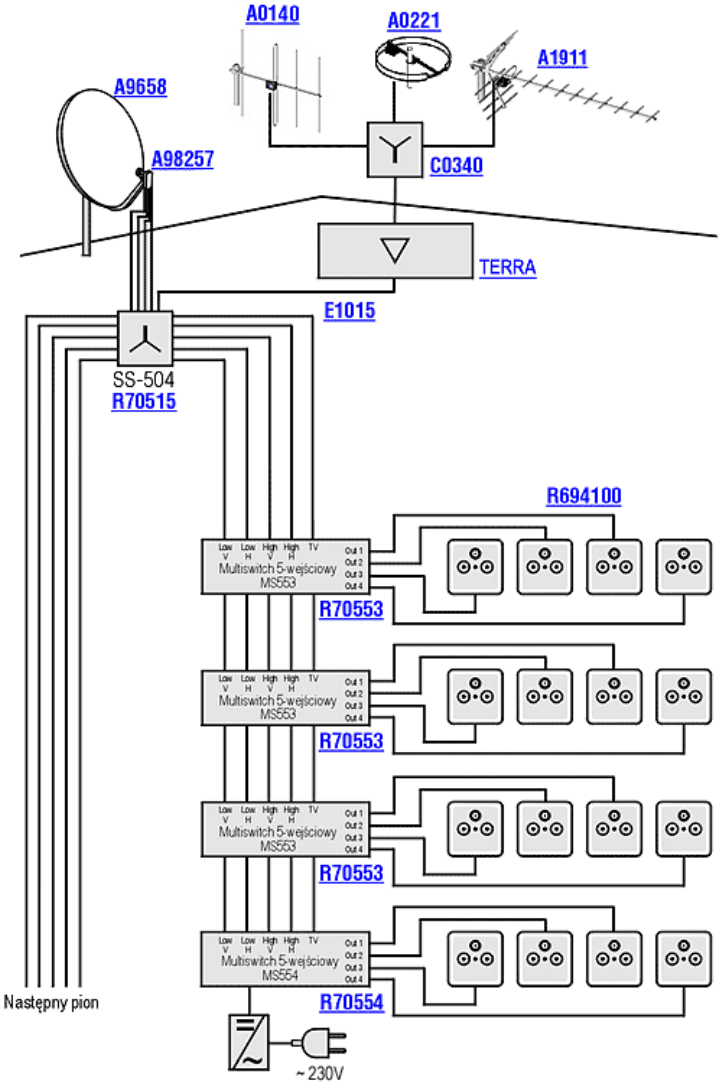
W obiekcie i na terenie ośrodka objętym opracowaniem planuje się rozmieszczenie anten oraz promienników WiFi umożliwiających pokrycie przestrzeni edukacyjnej zewnętrznej oraz wnętrz obiektów internetową siecią bezprzewodową. Przewiduje się otwarty dostęp do sieci internetowej poprzez łączność bezprzewodową.

2.7. Pozostałe instalacje

W obiekcie planuje się wykorzystanie istniejącego łącza telekomunikacyjnego zainstalowanego na budynku bazy noclegowej.

Instalacja RTV/SAT

W obiekcie planuje się zainstalowanie systemu odbioru telewizji naziemnej opartej o anteny, sumatory i wzmacniacze w konfiguracji jak poniżej, aby stanowiła ona rozszerzenie warstwy edukacyjnej budynku o możliwość dystrybucji programów edukacyjnych:



Instalacja umożliwia odbiór dowolnego programu edukacyjnego nadawanego w trybie emisji sygnału naziemnego w każdym gniazdku w pomieszczeniu edukacyjnym, także w planetarium. Anteny i zwrotnica będą zamontowane na dachu, Zestaw wzmacniaczy kanałowych, rozgałęźniki w pomieszczeniu technicznym lub wydzielonej przestrzeni podstropowej. Instalacja umożliwia rozwój i podłączenie w przyszłości np. monitoringu oraz kanału edukacyjnego przygotowywanego z materiałów dydaktycznych ośrodka OEP Chalin.

Instalacja paneli solarnych (kolektorów słonecznych)

Na potrzeby stanowiska edukacyjnego w budynku głównym i celów edukacyjnych przewidziano niedużą instalację paneli solarnych – kolektorów słonecznych - o specyfikacji jak poniżej:

Wymiary nie większe niż 220cm x 140cm x 15 cm
Waga panelu nie przekraczająca 50 kg
Powierzchnia panelu minimum 2,3 m2
Powierzchnia czynna nie mniejsza niż 2m2
Sprawność optyczna nie mniejsza niż 75%
Pojemność cieczowa większa niż 1l
Maksymalne ciśnienie robocze minimum 4 bary
Materiał blachy absorbera – aluminium / miedź

Włączenie projektowanej instalacji paneli solarnych przewidziano dla potrzeb realizacji programu edukacyjnego na stanowiskach prezentacyjnych.

Do komunikacji urządzeń projektowanej instalacji, należy zaprojektować typową instalację przewodową. Na dachu budynku należy zainstalować urządzenie do pomiaru napromieniowania i temperatury otoczenia. Przewidziano montaż centrali komunikacyjnej w pomieszczeniu dozoru instalacji.

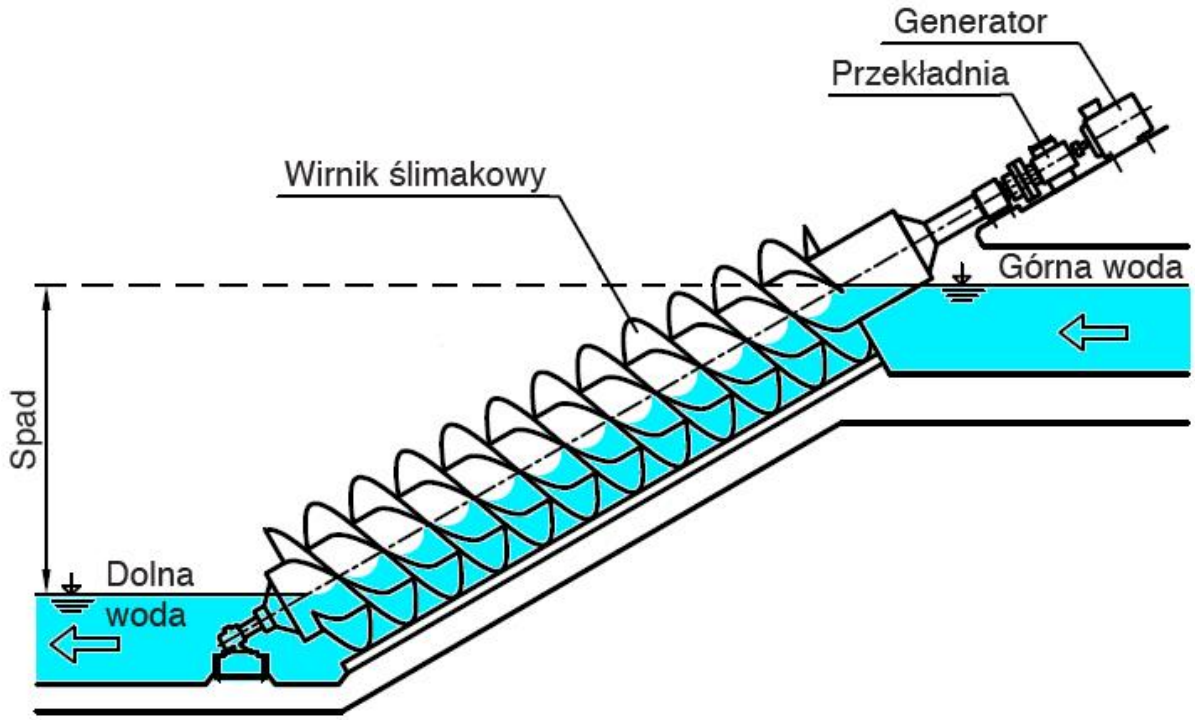
Projektowaną instalację paneli solarnych należy zabezpieczyć przed działanie wyładowań atmosferycznych.

Instalacja pokazowej turbiny wiatrowej

W budynku edukacyjnym w ramach pokazowego stanowiska edukacyjnego OZE przewiduje się zainstalowanie pokazowej turbiny wiatrowej typu VAWT o pionowej osi obrotu, pracującej na zakresie prędkości wiatru od 4 do 25 m/s, znamionowej prędkości wiatru 10m/s, posiadającej do 200W, wyposażonej w dwa akumulatory o łącznej mocy minimum 40Ah.

Instalacja pokazowej turbiny wodnej

Również w przypadku edukacyjnych stanowisko OZE przewiduje się stanowisko dydaktyczne w oparciu o konstrukcję turbiny wodnej pracującej w układzie Archimedesa z zamkniętym układem wodnym oraz źródłem zasilania (może być z instalacji fotowoltaicznych do zapewnienia przepompowywania wody).



3. Koncepcja zagospodarowania terenu

3.1. Założenia ogólne

Przyjmuje się i zakłada, że teren wokół obiektów kubaturowych będzie zagospodarowany w sposób nie wymagający doprowadzenia i zużywania energii elektrycznej. Projektowane obszary aktywności edukacyjnej będą zgodne z założeniami programu funkcjonalnego Ośrodka i będą bazowały na naturalnym wykorzystaniu dostępnych zasobów terenowych, roślinnych oraz zostaną wyposażone w urządzenia czysto mechaniczne.

3.2. Instalacje zewnętrzne

Teren objęty opracowaniem będzie wykorzystywał naturalne, zero-energetyczne formy zagospodarowania, w wyniku czego jedynie naturalne wykorzystanie wody oraz zapewnienie niezbędnych odpływów i odwodnieni będą objęte projektem instalacji zewnętrznych. W wyniku zastosowania punktów dostępowych WiFi na terenie Ośrodka umieszczonych przy obiektach kubaturowych, zastosowane zostaną elementy lokalizacyjne

w postaci Beacon-ów (boi komunikacyjnych), których zadaniem będzie lokalizowanie zarejestrowanego użytkownika w aplikacji dedykowanej / mobilnej dla ośrodka.

3.3. Oświetlenie terenu

Oświetlenie terenu poza obiektami planuje się w formie wykorzystania małej architektury zaprojektowanej w TOM 1 opracowania, za pomocą techniki fotoluminescencji. Warstwa fotoluminescencyjna będzie pokrywać charakterystyczne elementy architektury w terenie, tak aby zaznaczyć ich położenie. Wokół obiektów nie planuje się żadnych dodatkowych punktów oświetleniowych. Na ścieżce dydaktycznej planuje się pojedyncze elementy w formie dekoracyjnej.
Wykorzystane zostaną kamyczki fluorescencyjne, żwir i piasek fotoluminescencyjny, pigment i żywice nanoszone na elementy małej architektury oraz płyty PCV w dużych formatach do doświetlania dużych powierzchni.

3.4. Koncepcja ochrony terenu i obiektów

Poza ochroną obwodową obiektów oraz systemami ochrony wewnętrznej i monitoringu terenu wokół obiektów nie projektuje się żadnych systemów technicznych dla terenu.