

Zamawiający:
Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Rzepin,
ul. Puszczy Rzepińskiej 11, 69-110 Rzepin

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

„System monitoringu obiektów Nadleśnictwa Rzepin”

Adres inwestycji: Szkółka leśna Nowy Młyn

Leśna Baza Lotnicza w Rzepinie, dz. 109, 96/3, ob. Grajec, gm.
Rzepin, 69-110 Rzepin, pow. słubicki, woj. lubuskie

Budynki: administracyjny i magazynowo-garażowy, 69-110
Rzepin, ul. Puszczy Rzepińskiej 11

Inwestor: Nadleśnictwo Rzepin, ul. Puszczy Rzepińskiej 11, 69-110 Rzepin,
NIP: 598-000-49-07

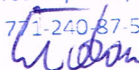
Projektowanie i Wykonawstwo Elektryczne

Tomasz Włodarczyk

tel. 502-088-817, wlodek1980@interia.pl

ul. Józwy Butryma 39, 60-177 Poznań

NIP: 771-240-87-58 REGON: 101664271



1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE – OPIS FUNKCJONALNOŚCI SYSTEMU

1) Lokalizacja obiektów

1. Szkołka leśna Nowy Młyn
2. Leśna Baza Lotnicza w Rzepinie, dz. 109, 96/3, ob. Grajec, gm. Rzepin, 69-110 Rzepin, pow. ślubicki, woj. lubuskie
3. Budynki: administracyjny i magazynowo-garażowy, 69-110 Rzepin, ul. Puszczy Rzepińskiej 11 gm. Rzepin. pow. ślubicki, woj. lubuskie

2) Opis stanu istniejącego

Obiekty Nadleśnictwa Rzepin:

- Szkołka Leśna Nowy Młyn
 - Leśna Baza Lotnicza w Rzepinie
 - Budynki administracyjny i garażowy w Rzepinie
- nie posiadają instalacji telewizji przemysłowej CCTV.

Budynek lotniska Leśnej Bazy Lotniczej w Rzepinie nie posiada instalacji antywłamaniowej. Budynek magazynowy Leśnej Bazy Lotniczej w Rzepinie posiada instalacji antywłamaniowej niesprawną.

3) Przeznaczenie obiektu

Przeznaczeniem planowanych instalacji monitoringu CCTV i SSWiN jest podniesienie poziomu bezpieczeństwa i zapobieganie włamaniom i kradzieży na obiektach Nadleśnictwa Rzepin.

W opisie przedstawiono minimalne wymagania, które wpływają na użyteczność systemu bez podawania typów urządzeń. Urządzenia powinny być dobrane na etapie projektowania systemu przy uwzględnieniu wymagań minimalnych, lokalnie panujących warunków terenowych i pogodowych oraz możliwości technicznych.

W Szkółce Leśnej w Nowym Młynie planuje się zainstalować 3 kamery IP na istniejącym i projektowanym słupie oświetleniowym, szafka z rejestratorem będzie zainstalowana w piwnicy budynku.

W Leśnej Bazie Lotniczej w Rzepinie zostaną zainstalowane 3 kamery IP: 1 szt. na istniejącym słupie oświetleniowym przy bramie wjazdowej, 1 szt. na istniejącym słupie oświetleniowym przy hydroforni, 1 szt. na budynku lotniska do konstrukcji więźby dachowej. Rejestrator będzie zainstalowany w istniejącej szafie rackowej w serwerowni.

W budynku lotniska zostanie zainstalowany system antywłamaniowy wyposażony w czujniki ruchu, manipulatory LCD, sygnalizator akustyczno-optyczny. Panel alarmowy zostanie zainstalowany w serwerowni. W systemie będą wydzielone 3 strefy: pom. PAD, wiatrołap i korytarz, pomieszczenie narad.

Drugi system antywłamaniowy zostanie zainstalowany w budynku magazynowym, system wyposażony będzie w czujniki ruchu, manipulator LCD, sygnalizator akustyczno-optyczny. Panel alarmowy zostanie zainstalowany w pomieszczeniu magazynowym.

W Rzepinie zostaną zainstalowane 2 kamery IP: 1 szt. na elewacji budynku administracyjnego, 1 szt. na budynku garażowym do elewacji. Szafka z rejestratorem będzie zainstalowana w budynku garażowym w pomieszczeniu biurowym.

Transmisja danych w LBL między hydrofornią a budynkiem lotniska oraz w Rzepinie pomiędzy budynkiem administracyjnym i garażowym będzie realizowana z zastosowaniem anten radioliniowych na częstotliwości 5 GHz. Częstotliwość transmisji danych odbywa się na częstotliwości nielicencjonowanej.

System CCTV będzie wyposażony w rejestratory oraz dyski twarde HDD na którym będą gromadzone dane na czas minimum 21 dni. Zabrania się gromadzenia danych dłużej niż 3 miesiące.

Miejsce przechowywania danych z kamer antywłamaniowych będą:

- projektowana szafka 19" 9U zlokalizowana w piwnicy budynku Szkółki Leśnej Nowym Młynie
- projektowana szafka 19" 9U zlokalizowana w pomieszczeniu biurowym budynku garażowego kompleksu budynków Nadleśnictwa Rzepin w Rzepinie.
- istniejąca szafa rackowa w serwerowni budynku lotniska Leśnej Bazy Lotniczej w Rzepinie.

4) Założenia funkcjonalne

Monitoring CCTV:

- Rejestrowanie obrazów z kamer na rejestratorach w pomieszczeniu lotniska w serwerowni, w budynku garażowym w Rzepinie w pomieszczeniu biurowym,
- transmisja danych z kamer do rejestratorów z użyciem:
 - kable FTP cat. 5e
 - Światłowody
 - tor radiowy w paśmie nielicencjonowanym,
- okres prowadzenia obserwacji – całoroczny,
- podtrzymanie awaryjne zasilania dla CCTV – minimum 5 godzin
- administratorem danych osobowych będzie administrator danych osobowych z ramienia Nadleśnictwa Rzepin.
- dostęp do danych na rejestratorach obrazu będzie ograniczony tylko dla listy uprawnionych użytkowników.
- dane osobowe w postaci zarejestrowanego obrazu będą zbierane i archiwizowane wyłącznie do celów bezpieczeństwa danego obiektu i osoby tam przebywające będą wcześniej poinformowane o tym fakcie przed zarejestrowaniem ich wyglądu przez odpowiednie tabliczki informacyjne.
- bezterminowe licencje na używanie dostarczonego oprogramowania,
- kamery zgodne z ONVIF
- zasięg doświetlacza IR kamer: 10m dla kamery przed wejściem do budynku administracyjnego, 50m pozostałe kamery
- okres gwarancji minimum 24 miesiące,
- minimalizacja kosztów eksploatacji systemu,

System antywłamaniowy:

- w budynku lotniska 3 strefy
- w budynku magazynowym 1 strefa
- zasięg czujek ruchu – 12m
- obsługa systemu antywłamaniowego za pomocą manipulatorów LCD
- zdalne sterowanie systemem antywłamaniowym
- okres gwarancji minimum 24 miesiące,
- minimalizacja kosztów eksploatacji systemu,

- podtrzymanie dla systemu antywłamaniowego – minimum 16 godzin

5) Zakres prac i konfiguracja systemu:

Szkółka Leśna Nowy Młyn:

- Montaż nowego słupa oświetleniowego h=3m
- Wykonanie wykopów między budynkiem a słupami oświetleniowymi
- Ułożenie bednarki uziemiającej na dnie wykopu
- Ułożenie rurażu między budynkiem a słupami oświetleniowymi
- Wciągnięcie okablowania do rurażu w wykopie
- Montaż kamer na słupach oświetleniowych
- Montaż szafki teletechnicznej 19" i zasilacza w piwnicy budynku
- Montaż okablowania w piwnicy
- Wyposażenie szafki teletechnicznej
- Uruchomienie i przeszkolenie obsługi.
- Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Leśna Baza Lotnicza w Rzepinie:

- Wykonanie wykopów między złączem kablowym a słupem oświetleniowym przy hydroforni
- Wykonanie wykopów między siłownikiem bramy a słupem oświetleniowym przy hydroforni
- Wykonanie wykopów między siłownikiem bramy a budynkiem lotniska (jeśli istniejąca kanalizacja będzie niedrożna)
- Ułożenie bednarki uziemiającej na dnie wykopów
- Ułożenie rurażu w wykopach
- Wciągnięcie okablowania do rurażu w wykopie
- Montaż kamer na słupach oświetleniowych oraz na elementach konstrukcyjnych więźby dachowej budynku lotniska
- Montaż czujek ruchu i manipulatorów w budynku lotniska i magazynowym
- Montaż sygnalizatorów akustyczno-optycznych na elewacji budynków lotniska i magazynowym
- Montaż anten radioliniowych na słupie oświetleniowym przy hydroforni i na elewacji budynku lotniska
- Montaż urządzeń systemu CCTV w istniejącej szafie w serwerowni, zasilacza, panelu alarmowego w serwerowni
- Montaż panelu alarmowego w budynku magazynowym
- Montaż okablowania w budynkach lotniska i magazynowym
- Wyposażenie szafek teletechnicznych
- Uruchomienie i przeszkolenie obsługi.
- Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Budynki administracyjny i garażowy w Rzepinie:

- Montaż kamer i anten radioliniowych na elewacji budynku garażowego i administracyjnego
- Montaż szafki teletechnicznej 19", zasilacza w budynku biurowym budynku garażowym
- Montaż szafki z zasilaczem w piwnicy budynku administracyjnego

- Montaż okablowania w korytach kablowych na dachu budynku garażowego
- Montaż okablowania w budynkach administracyjnym i garażowym
- Wyposażenie szafek teletechnicznych
- Uruchomienie i przeszkolenie obsługi.
- Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

2. MINIMALNE WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PLANOWANEGO SYSTEMU MONITORINGU

1) Zasilanie systemów

- wykorzystanie istniejącego zasilania z budynków, złącz kablowych, bramy lotniska.
- wyposażenie w układy ochrony przepięciowej
- wyposażenie w układy ochrony przeciwzwarciowej
- wyposażenie w układy ochrony przeciwprzetężeniowej
- układ TNS (gniazda 230V z bolcem PE)

2) Ochrona przepięciowa i odgromowa

- Dwustopniowa typ I+II lub jednostopniowa typ II jeśli ochrona typu I jest już na obiekcie.
- ochrona torów sygnałowych dostosowana do rodzaju sygnału i długości kabli.
- montaż ograniczników na w szafkach teletechnicznych (kable kamer, anten).
- stosowanie połączeń wyrównawczych.
- rezystancja uziemienia poniżej 10 Ω .

3) Zasilanie awaryjne

- system zasilania bezprzerwow
- minimalny czas pracy systemu CCTV 5 godzin.
- minimalny czas pracy systemu alarmowego 16 godzin.
- czas ładowania akumulatorów po pełnym rozładowaniu – do 1 dnia przy jednoczesnej pracy zgodnie z potrzebami.

4) Transmisja obrazu i sterowania w sieci LAN

- Zakres częstotliwości w zakresie 5,4 – 5,9GHz.
- Antena do użytku zewnętrznego.
- przepustowość minimum 50Mbps w pełnym duplexie.
- minimalny transfer 50Mbps dla każdego obrazu z kamery.
- transfer w kierunku do kamery minimum 10Mbps.

5) Pozostałe wymagania dla urządzeń instalowanych na zewnątrz

- praca całego systemu w zakresie temperatur od -20 do +50st.C.
- przechowanie w zakresie od -30 do +60st.C.
- pełna odporność na wilgoć, opady atmosferyczne i zmiany ciśnienia spotykane w miejscu montażu, promieniowanie UV.
- praca przy wietrze do 100km/h, odporność na porywy wiatru do 160km/h.

6) Pozostałe wymagania dla systemu

- okres gwarancji min.24 miesiące.
- w okresie gwarancji ujęte w cenie koszty:

- napraw gwarancyjnych wraz z wszelkimi kosztami zastosowania sprzętu zastępczego na czas naprawy,
- przeglądów planowych,
- wymiany materiałów eksploatacyjnych i podzespołów wymagających wymiany w wyniku naturalnego zużycia,
- usuwanie usterek uniemożliwiających poprawne działanie systemów – czas do 1 tygodnia,
- usuwanie usterek niewymagających pilnej reakcji – czas do 3 tygodni,
- zapewnienie sprzętu zastępczego w przypadku wydłużającego się czasu naprawy.

7) Wymagania techniczne kamer

- TCP/IP
- 1/3" Progressive scan CMOS
- 4.0MPx
- Obiektyw 2,7 ... 13,5mm
- Kąt widzenia 104° ... 28°
- zasięg IR 50m
- Obsługa kart SD do 128GB
- H.264 / H.265
- 10/100 Base-T
- IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, TCP, ARP, RTSP, RTP, UDP, UPnP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, PPPOE, DDNS, FTP, RTSP, SNMP, Qos
- Web Viewer – zgodność z NVR
- ONVIF
- Dostęp z telefonu komórkowego
- 20 klatek/s (4 Mpx) – prędkość transmisji strumienia głównego
- WDR, ROI, 3D-DNR, ICR, BLC, HLC, AGC, detekcja ruchu, automatyczny balans bieli, analiza IVS
- PoE
- IP67
- Temperatura pracy -30°C ...60°C

8) Wymagania techniczne anten 5GHz

- 5150-5875 MHz
- PoE
- Zysk 16 dBi
- Radio do 25 dBm
- Taktowanie procesora 600MHz
- 64MB RAM
- 16 MB flash
- 10/100 Mb/s

9) Wymagania techniczne rejestratorów

- 8 kanałów

- Obsługiwane rozdzielczości: 4000x3000 px, 3840x2160 px, 3072x2048 px, 2592x1944 px, 2560x1440 px, 2048x1536 px, 1920x1080 px, 1280x720 px, 704x576 px
- Wyjścia video: HDMI, VGA
- Obsługa audio 16 kanałów z kamer
- Wejście audio – mikrofon – cinch
- Wyjście audio – cinch
- Kompresja H.265, H.264, MPEG-4, MJPEG
- Łączna maksymalna prędkość zapisu – 200 kl/s (dla wszystkich obsługiwanych rozdzielczości)
- Obsługiwane dyski twarde 2x6 TB SATA III
- Tryb nagrywania: ręczny, alarmowy, detekcja ruchu, harmonogram
- Protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPNP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPOE, DDNS, FTP, ONVIF
- Archiwizacja na napęd USB
- Wyszukiwanie nagrań po czasie i typie zdarzeń. Odtwarzanie do przodu, do tyłu, przyspieszanie, zwalnianie nagrania. Wyszukiwanie co do sekundy. Synchronizacja odtwarzania wszystkich kanałów, funkcja smart search.
- Przepływność do 320 Mb/s
- Pełna obsługa przez sieć. Zdalne kopiowanie nagrań. Wbudowany web serwer max. 128 użytkowników on-line.
- ONVIF
- Dostęp z telefonu komórkowego
- Wielozadaniowość- pentaplex
- 4 wejścia /2 wyjścia alarmowe
- Możliwość sterowania głowicami obrotowymi
- Detekcja ruchu: 22x18 pól detekcji
- Inteligentna analiza obrazu
- Obsługa myszką

10) Wymagania techniczne dysków twardych

- Pojemność 4 TB
- Interfejs ATA
- Prędkość obrotowa 5400 obr./min
- Format szerokości 3,5"
- Pamięć cache 64MB
- NCQ – optymalizacja pracy poprzez kolejkovanie zdarzeń
- Allframe 4K – ograniczenie zjawiska „wypadania” klatek wideo
- Enhanced Workload Rating
- Praca ciągłą 24/7

11) Wymagania techniczne mediakonwerterów

- 1 x RJ-45 1x10/100 Base-T
- 1 x 100Base-FX SFP
- Standardy ethernetowe: IEEE 802.3 dla 100BaseT, IEEE 802.3u dla 100BaseT i 100BaseFX, IEEE 802,2x dla kontroli przepływu

- Wskaźnik zasilania / gotowości, Link/Act lub duplex
- Wskaźnik LFP – link rozłączony lub wyłączony
- Temperatura pracy -40 ... 70°C
- Wilgotność 5% ... 95% niekondensująca
- IP30
- Zasilanie 12-48V DC
- Pobór mocy do 3W
- Ochrona przeciążeniowa
- Ochrona przed odwrotną polaryzacją

12) Wymagania techniczne switchy w szafkach z rejestratorami

- przemysłowy
- IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3af
- Protokoły CSMA/CD, TCP/IP
- 8xRJ45 802/3af i 1xRJ-45 uplink
- 10/100Mb/s
- Moc wyjściowa w porcie PoE 15W
- Sumaryczna moc 96W
- Montaż na szynie DIN TS-35
- Diody: PoE, Link/Act, Power
- Transmisja: zachowaj i prześlij

13) Wymagania techniczne switcha przy hydroforni, w budynku administracyjnym

- IEEE 802.3 at
- 10/100Mb/s
- 5xRJ45
- Zasilanie 12V
- PoE
- Wyjście zasilania do 1A na port, do 2A na całe urządzenie
- Pobór mocy do 10W

14) Wymagania techniczne szafek dla rejestratorów

- Szerokość 19"
- Wysokość 9U
- Głębokość 450mm
- Otwory na wentylatory
- Wisząca

15) Wymagania techniczne szafki w budynku administracyjnym

- Wymiary 600x400x200mm
- Wisząca
- IP20
- Z płytą montażową

16) Wymagania techniczne złącz kablowych (przy hydroforni i bramie lotniska)

- Wymiar obudowy do zabudowy osprzętu: 400x880x250mm
- Wolnostojące
- Fundament z tworzywa sztucznego
- IP44
- Z płytą montażową i szyną TS35

17) Wymagania techniczne akumulatorów 12V/18Ah

- 18Ah
- 12V
- Bezobsługowy
- Kwasowo-ołowiowy AGM
- Żywotność 10 lat

18) Wymagania techniczne akumulatorów 12V/40Ah

- 40Ah
- 12V
- Bezobsługowy
- Kwasowo-ołowiowy AGM
- Żywotność 10 lat

19) Wymagania techniczne zasilaczy buforowych dla szafek z rejestratorami

- Zasilacz impulsowy
- Napięcie wejściowe 230V AC
- Napięcie wyjściowe: 11 ... 13,8V DC w trybie bateryjnym
- Wydajność prądowa 5,5A
- Moc minimum 75W
- Praca ciągła
- Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe
- Zabezpieczenie przeciążeniowe
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe
- Zabezpieczenie termiczne
- Zabezpieczenie antysabotażowe
- Zabezpieczenie odwrotnego podłączenia
- Zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem
- Sygnalizacja obecności zasilania sieciowego AC
- Sygnalizacja obecności napięcia wyjściowego DC
- Sygnalizacja awarii akumulatora
- Wyjście sygnalizujące awarię zasilania AC
- Wyjściu sygnalizujące brak napięcia DC lub awarię zasilacza
- Wyjście sygnalizujące niski poziom napięcia akumulatora
- Miejsce na akumulator 40Ah 12V
- Maksymalne wymiary akumulatora 250x175x181

- Wymiary obudowy zasilacza min. 330x350x180.

20) Wymagania techniczne zasilaczy buforowych w złączach kablowych i w budynku administracyjnym

- Zasilacz impulsowy
- Napięcie wejściowe 230V AC
- Napięcie wyjściowe: 11 ... 13,8V DC w trybie bateryjnym
- Wydajność prądowa 3,5A
- Moc minimum 48W
- Praca ciągła
- Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe
- Zabezpieczenie przeciążeniowe
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe
- Zabezpieczenie termiczne
- Zabezpieczenie antysabotażowe
- Zabezpieczenie odwrotnego podłączenia
- Zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem
- Sygnalizacja obecności zasilania sieciowego AC
- Sygnalizacja obecności napięcia wyjściowego DC
- Sygnalizacja ładowania akumulatora
- Miejsce na akumulator 18Ah 12V
- Maksymalne wymiary akumulatora 230x160x90
- Wymiary obudowy zasilacza min. 260x160x90.

21) Wymagania techniczne central alarmowych

- Obsługa do 64 wejść
- Rozbudowa do 64 programowalnych wyjść
- Podział systemu na 32 strefy
- Magistrale komunikacyjne do podłączenia manipulatorów i modułów rozszerzeń
- Wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- Obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur systemowych, pilotów, kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- Funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- Pamięć 6143 zdarzeń z funkcją wydruku
- Obsługa do 192+8+1 użytkowników
- Możliwość aktualizacji za pomocą komputera
- Wbudowany zasilacz impulsowy z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki

22) Wymagania techniczne czujek ruchu

- Cyfrowy czujnik PIR
- Czteroelementowy czujnik QUAD
- Odporność na zwierzęta do 25kg
- Zmiana odporności na zwierzęta, 15kg lub 25kg

- Zasięg min. 18m
- Kompensacja temperaturowa, podwójna
- Dioda on/off
- Regulowana czułość
- Wymienne soczewki
- Zakres instalacji 1,8-2,4m
- Licznik impulsów

23) Wymagania techniczne manipulatorów

- Podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- Diody LED informujące o stanie systemu
- Alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury
- Sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie
- 2 wejścia
- Sygnalizacja utraty łączności z centralą
- Łącze RS-232

24) Wymagania techniczne sygnalizatorów optyczno-akustycznych

- Sterowanie procesorowe
- Sygnalizacja akustyczna – przetwornik piezoelektryczny
- Sygnalizacja optyczna – superjasne diody LED
- Wewnętrzna osłona metalowa
- Zabezpieczenie sabotażowe przed zalaniem pianką montażową, oderwaniem od podłoża, otwarciem
- Dołączony szczelny akumulator kwasowo-ołowiowy

25) Wymagania techniczne obudów centrerek alarmowych

- Podwójna ochrona sabotażowa
- Możliwość instalacji urządzeń bezprzewodowych z antenami wewnątrz obudowy
- Miejsce na transformator do 60VA
- Montaż wtynkowy
- Wymiary około minimum 320x340x100

26) Wymagania techniczne dla kabli FTP cat. 5e

- Cat. 5e
- FTP 4x2x0,57
- Odporny na promieniowanie UV, żelowany
- Temperatura pracy -20°... 70°C
- Promień zgięcia 10xfi zewnętrzny
- Siła ciągnięcia kabla do 20N na parę

27) Wymagania techniczne dla światłowodu 4J

- Liczba włókien 4
- Włókno typu G.657A1

- Temperatura pracy -30°... 70°C
- Odporny na promieniowanie UV
- Ochrona przeciwgryzoniowa, wzmocnienie z włókna szklanego
- Powłoka zewnętrzna PE (polietylen)

28) Wymagania techniczne dla słupa oświetleniowego

- Wysokość słupa 3m
- Aluminiowy
- Średnica słupa na szczycie ϕ 60mm
- Grubość ścianki 3mm
- Otwór rewizyjny w słupie na wysokości około 0,5m Fundament betonowy prefabrykowany

29) Wymagania ogólne systemu

- wszystkie elementy montowane na zewnątrz budynków muszą być dostosowane do występujących warunków zewnętrznych w miejscu montażu bez konieczności demontażu jakichkolwiek elementów systemu po sezonie obserwacyjnym.
- dobór rozwiązań musi zapewnić możliwość rozbudowy systemu w przyszłości o dodatkowe punkty kamerowe,
- trwałość urządzeń minimum 5 lat eksploatacji, konstrukcji mechanicznych 10 lat, wsporników 20 lat.
- dobór rozwiązań pod kątem sprawności funkcjonowania systemu, ergonomii pracy i minimalizacji kosztów utrzymania.