

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO

TOM I	ZAGOSPODAROWANIE TERENU
TOM II	ARCHITEKTURA
TOM III	KONSTRUKCJA
TOM IV	INSTALACJE SANITARNE I WENTYLACJA
TOM V	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE
TOM VI	BIOZ
TOM VII	INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

CZĘŚĆ OPISOWA

- Przedmiot i zakres opracowania.
- Podstawa opracowania
- Charakterystyka obiektu
- Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne
- Podział odbiorników wg kategorii zasilania
- Ustalenie źródeł zasilania
- Sieć zasilająca SN 15kV
- Stacja transformatorowa
- Sieć zasilająca nN 0.4kV
- Sieć oświetlenia terenu
- Sieć rozdzielcza nn w budynku i pomiar energii elektrycznej
- Rozdzielnice główne i lokalne
- System ochrony od porażeń
- Ochrona przepięciowa
- Instalacje elektryczne wewnętrzne
- Instalacje i sieci niskoprądowe
- Wykonanie instalacji
- Standardy wykonania instalacji i urządzeń
- Zagadnienia ochrony pożarowej obiektu
- Obliczenia techniczne

ZAŁĄCZNIKI (zamieszczone w TOM I)

- Uprawnienia budowlane projektanta
- Zaświadczenie o przynależności projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa
- Uprawnienia budowlane sprawdzającego
- Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do Izby Inżynierów Budownictwa
- Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

(poprzedzona spisem rysunków)

CZĘŚĆ OPISOWA

PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie instalacji elektrycznych i niskoprądowych wewnętrznych dla ZESPOŁU MIESZKALNO-USŁUGOWEGO Z GARAŻEM PODZIEMNYM I MIEJSCAMI PARKINGOWYMI NAZIEMNYMI ORAZ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PRZY ULICY HANDLOWEJ/RADZYMIŃSKIEJ w WARSZAWIE działki nr ew. 117/2 i 120/1 obręb 4-10-06.

PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:
podkładów architektonicznych

1. wytycznych technologicznych,
2. podkładów architektonicznych,
3. architektonicznego planu zagospodarowania działki,
4. uzgodnień międzybranżowych,
5. obowiązujących norm i przepisów.

Całość instalacji musi być wykonana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania z późniejszymi zmianami oraz normami przywoływanymi w tym rozporządzeniu.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Dwa budynki mieszkalne o średnim standardzie, budynek A - 8 kondygnacji nadziemnych, budynek B - 6 kondygnacji nadziemnych, dwa garaże podziemne osobne dla każdego budynku. Wszystkie mieszkania będą wyposażone w kuchenki elektryczne.

Ilość mieszkań w budynku A – 134
Ilość mieszkań w budynku B – 81
Ilość usług w budynku A – 3
Ilość usług w budynku B – 3
Pomieszczenie administracji – 1

PODSTAWOWE WSKAŹNIKI ELEKTROENERGETYCZNE

Stosownie do sporządzonych bilansów obciążeń elektrycznych ogólne wskaźniki elektroenergetyczne przedstawiają się następująco:

BUDYNEK A	
Napięcie zasilania	230/400V
Moc zainstalowana zabudowy mieszkaniowej	$P_{im} = 1675 \text{ kW}$
liczba mieszkań 134	
Moc przyłączeniowa zabudowy mieszkaniowej	$P_{pm} = 144 \text{ kW}$
Moc zainstalowana usług	$P_{iu} = 276 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa usług	$P_{pu} = 248 \text{ kW}$
Moc zainstalowana odbiorów administracyjnych	$P_{ia} = 206 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa odbiorów administracyjnych	$P_{pa} = 124 \text{ kW}$
Moc zainstalowana łącznie:	$P_i = 2157 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa łącznie przyłącze I:	$P_{p1} = 516 \text{ kW}$

BUDYNEK B	
Napięcie zasilania	230/400V
Moc zainstalowana zabudowy mieszkaniowej	$P_{im} = 1025 \text{ kW}$
liczba mieszkań 81	
Moc przyłączeniowa zabudowy mieszkaniowej	$P_{pm} = 106 \text{ kW}$
Moc zainstalowana usług	$P_{iu} = 212 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa usług	$P_{pu} = 191 \text{ kW}$
Moc zainstalowana odbiorów administracyjnych	$P_{ia} = 126 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa odbiorów administracyjnych	$P_{pa} = 76 \text{ kW}$
Moc zainstalowana łącznie:	$P_i = 1363 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa łącznie przyłącze I:	$P_{p1} = 373 \text{ kW}$

Obliczeń mocy zainstalowanej dokonano w oparciu o wymagania Zakładu Energetycznego przyjmując współczynniki jednoczesności dla mieszkań zgodnie z normą N SEP – E –002. Dla każdego mieszkania przyjęto moc zainstalowaną – 12,5 kW, przy założeniu zastosowania kucharek elektrycznych.

PODZIAŁ ODBIORNIKÓW WG KATEGORII ZASILANIA

Przyjmuje się następujący podział w zależności od wymaganej pewności zasilania:

- kategoria I
awaryjne oświetlenie ewakuacyjne garaży, klatek schodowych i wyjść ze stref pożarowych, zasilanie centralek oddymiających klatki schodowe, zasilanie centrali SSP;
- kategoria II
odbioru administracyjne: wentylacja garażu, dźwigi osobowe, zasilanie odbiorów ochrony pożarowej, oświetlenie klatek schodowych, pomieszczeń technicznych, garażu i terenu, instalacja domofonowa i inne odbioru administracyjne;
- kategoria III
odbioru podstawowe: mieszkania, usługi.

USTALENIE ŹRÓDEŁ ZASILANIA

W warunkach normalnego zasilania obiektu odbiorniki kategorii I, II, III zasilane są z sieci podstawowej energetyki zawodowej.

W przypadku całkowitego zaniku napięcia odbiorniki kategorii I rezerwowane są z własnych, wbudowanych baterii akumulatorowych.

Nie przewiduje się centralnego UPS.

SIEĆ ZASILAJĄCA SN 15kV

Budynki zasilane będą z wolnostojącej stacji jednotransformatorowej ST-1, wybudowanej na terenie inwestycji.

Stacja 15/0,4kV 1x630kVA.

Sieć zasilająca nN wykonana w układzie promieniowym z rozdzielnic nN stacji transformatorowej.

Sieć rozdzielcza nN wykonana kablami typu YKY prowadzonymi w ziemi i w garażu.

Stacja transformatorowa i sieć zasilająca SN poza zakresem niniejszego opracowania.

STACJA TRANSFORMATOROWA

Stacja miejska wolnostojąca kontenerowa jednotransformatorowa wybudowana na terenie inwestycji.

Stacja 15/0,4kV z jednym transformatorem 630kVA, z jedną rozdzielnicą SN i jedną rozdzielnicą nN.

Stacja transformatorowa miejska zostanie w pełni wyposażona przez dostawcę energii.
Do stacji przewiduje się swobodny dojazd samochodu ciężarowego.

SIEĆ ZASILAJĄCA NN 0,4kV

Zasilanie wewnętrznymi liniami zasilającymi WLZ z miejskiej wolnostojącej stacji jednotransformatorowej ST-1, wybudowanej na terenie inwestycji.
WLZ wykonane kablami typu YKY 0.6/1kV prowadzonymi w ziemi i w garażu.
Budynki pracują w układzie sieci TN-C-S. Rozdział przewodów N i PE następuje w rozdzielnicach głównych.

SIEĆ OŚWIETLENIA TERENU

Wykonanie robót kablowych ziemnych

Kable należy ułożyć w rowie kablowym po trasie wytyczonej przez geodetę uprawnionego i zgodnej z opinią ZUD. Po zakończeniu prac należy wykonać inwentaryzację.
Kable linii oświetleniowych i nn należy układać na głębokości 0.7m, na podsypce piaskowej 10cm, przykryć następną warstwą piasku o grubości 10cm, warstwą ziemi rodzimej o grubości 15cm i folią igielitową koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm i szerokość co najmniej 0.2m.
W miejscach skrzyżowania kabla linii oświetleniowej i nn z:
drogami, podjazdami i urządzeniami gazowymi kabel chronić rurą typu AROT SRS 50, 110, urządzeniami telekomunikacyjnymi, kanalizacyjnymi, wodociągowymi układać rury typu AROT DVK 50, 110.
Kable układać linią falistą z zapasem do 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.
Na całej długości kable należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki, rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych: przy zmianie kierunku, skrzyżowaniach, wejściach do rur. Oznaczniki kablów powinny zawierać symbol, rok ułożenia, typ kabla i właściciela.
Rury ochronne muszą wychodzić po minimum 50cm z każdej strony drogi lub urządzenia podziemnego.
Całość robót montażowych oraz badanie linii po ułożeniu należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablów. Projektowanie i budowa” oraz PN-E04700/98 „Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych”.
Przy wykonywaniu rowów kablowych należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące sieci. Roboty ziemne wykonywać w taki sposób, aby pod żadnym pozorem nie uszkodzić istniejących kabli lub innych sieci, nawet kosztem korekty trasy kablów. Prace w tym rejonie wykonywać ręcznie.
Po zakończeniu prac należy przywrócić istniejący stan terenu.
Roboty wykonywać stosownie do:

- całość robót wykonać zgodnie z projektem wykonawczym;
- roboty kablów realizować zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablów. Projektowanie i budowa”;
- ochronę przeciwporażeniową zrealizować zgodnie z normą P SEP-E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”;
- po realizacji robót dokonać pomiarów kabli sieci nn;
- należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia;
- badania kabli wykonywać przed podłączeniem opraw oświetleniowych;
- do protokołu odbioru dołączyć oprócz pomiarów odpowiednie atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności na zastosowane materiały.
- Po wybudowaniu linii kablów należy sporządzić dokumentację powykonawczą, zawierającą inwentaryzację geodezyjną wraz z wykazem współrzędnych zinwentaryzowanych kabli i urządzeń.

SIEĆ ROZDZIELCZA NN W BUDYNKU I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Sieć rozdzielczą w budynku od rozdzielnic głównych do rozdzielnic klatkowych należy wykonać kablami typu YKY 0.6/1kV, a do tablic licznikowych w szachtach kablami typu LgYd 0.6/1kV, prowadzonymi w korytkach kablowych perforowanych z pokrywami. Przekroje WLZ dostosowano do ilości zasilanych mieszkań.

Sieć rozdzielczą od rozdzielnic administracyjnej wykonać jako zalicznikową kablami typu YKY lub YDY w korytkach kablowych perforowanych odkrytych.

Dla odbiorów ochrony pożarowej kable i przewody powinny spełniać wymagania podane w punkcie dotyczącym instalacji bezpieczeństwa.

Przekroje kabli sieci rozdzielczej w budynku dobrano w doborze WLZ i pokazano na schemacie energetycznym.

Do prowadzenia instalacji w pionach przewidziano elektroinstalacyjne kanały piętrowe produkcji Hulanicki&Bednarek lub równorzędne typu ZTP2K do 6 liczników i ZTP1K do 3 liczników. Zestawy posiadają wydzielony przedział licznikowy, w którym prowadzone są wlv mieszkaniowe oraz przedział na administracyjne instalacje elektryczne i przedział na instalacje niskoprądowe. Kanały są zainstalowane w specjalnie przygotowanych wnękach.

W stropach, miejscach ustawienia kanałów piętrowych są przewidziane przepusty.

Jako zabezpieczenie przedlicznikowe dla mieszkań $P_p=12,5\text{kW}$ należy zastosować wyłączniki instalacyjne o charakterystyce D-25A, a dla mieszkania $P_p=25\text{kW}$ zabezpieczenie przedlicznikowe D-50A.

Do rozdziału energii i zabezpieczeń obwodów w obrębie mieszkań zastosowane zostaną tablice mieszkaniowe od TM-1 do TM-4, a dla mieszkania $P=25\text{kW}$ tablica mieszkaniowa TM-PZ – patrz rysunki. Tablice instalowane są w przedpokojach poszczególnych mieszkań nad drzwiami wejściowymi.

Od tablic licznikowych do tablic mieszkaniowych należy ułożyć przewody typu YDYpżo5x6 p/t dla mieszkań $P_p=12,5\text{kW}$, a dla mieszkania $P_p=25\text{kW}$ kabel YKYżo5x16 p/t.

Pomiary bezpośrednie - liczniki dla mieszkań zlokalizowane będą w kanałach piętrowych na poszczególnych kondygnacjach.

Dla lokali usługowych nr 1, 3, 4, 5, 6 przewidziano pomiar energii półpośredni z licznikami zamontowanymi w lokalach w tablicach usług TU, natomiast dla lokalu usługowego nr 2 należy zastosować licznik bezpośredni zamontowany w kanale piętrowym na parterze.

Dla usług z pomiarem bezpośrednim należy zainstalować zabezpieczenia przedlicznikowe selektywne.

Do tablic usług należy ułożyć kable typu YKYżo zgodnie ze schematami.

Do rozdziału energii i zabezpieczeń obwodów w obrębie usług zastosowane zostaną tablice usług, instalowane wg aranżacji usług.

Obwody administracyjne od rozdzielnic klatkowych wykonane są kablami typu YDYżo, YKYżo o przekrojach dostosowanych do mocy zasilanych odbiorów.

Pomiar energii elektrycznej dla odbiorów administracyjnych zlokalizowany jest w rozdzielnicach głównych administracyjnych RGA-1 i RGA-2.

ROZDZIELNICE GŁÓWNE I LOKALNE

Rozdzielnice główne budynku A RG-1, RGU-1 i RGA-1 umieszczone są w pomieszczeniu rozdzielni głównej budynku na poziomie garażu. Rozdzielnice główne budynku B RG-2, RGU-2 i RGA-2 umieszczone są w pomieszczeniu rozdzielni głównej budynku na poziomie garażu. W rozdzielnicach znajdują się wyłączniki główne PWP.

Rozdzielnice główne wykonać jako stojące przyściennie w obudowach metalowych z drzwiami zamykanymi na klucz, stopień ochrony IP54.

Z rozdzielnic głównych administracyjnych RGA-1 i RGA-2 należy zasilić rozdzielnice administracyjne klatkowe RKA oraz odbiory pożarowe.

W rozdzielnicach głównych należy zainstalować następującą aparaturę:

- rozłączniki bezpiecznikowe,
- wyłączniki instalacyjne o charakterystyce B i C,
- wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA i 300mA

- styczniki,
- przekaźniki,
- przekładniki pomiarowe,
- zegary sterujące i automaty schodowe,

oraz inną niezbędną aparaturę, produkcji Legrand lub inną o analogicznych parametrach technicznych.

Z rozdzielnic głównych RG-1 i RG-2 należy zasilić rozdzielnice kłatkowe mieszkaniowe RK. Z rozdzielnic głównych RGU-1 i RGU-2 należy zasilić lokale usługowe.

Należy wykonać następujące rozdzielnice kłatkowe:

- mieszkaniowe RK-A, RK-B, RK-C, RK-D, RK-E, RK-F.
- administracyjne RKA-A, RKA-B, RKA-C, RKA-D, RKA-E, RKA-F.

W rozdzielnicach głównych i lokalnych należy trwale zamocować schemat instalacji. Wszystkie wychodzące obwody oznaczyć zgodnie ze schematem.

Standard wykonania: rozdzielnice główne produkcji Hulanicki & Bednarek, lokalne Legrand, Hager lub równoważne.

SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ

Sieć zasilająca wykonana jest w systemie TN-C, a sieć rozdzielcza nN w systemie TN-S.

Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe.

W tablicach bezpiecznikowych TM, TU i RKA zainstalowane są wyłączniki o wartości prądu różnicowego 30mA.

W rozdzielniach głównych obiektu należy zainstalować główną szynę uziemiającą GSU do połączeń wyrównawczych głównych, do których podłączyć: szyny PE rozdzielnic oraz podstawowe ciągi instalacji sanitarnych i konstrukcję budynku (szyby windowe). Podłączenia należy wykonać przewodami typu LY50 do szyn PE rozdzielnic głównych oraz LY25 do podstawowych ciągów instalacji.

W mieszkaniach z uwagi na zastosowania na wodzie zimnej i ciepłej rur plastikowych zgodnie z przepisami nie trzeba wykonywać połączeń wyrównawczych.

Jako uziom należy wykorzystać zbrojenie ław fundamentowych – dodatkowy płaskownik ułożony w chudym betonie.

Zacisk probierczy do kontroli instalacji uziemień instalować na poziomie garażu w pomieszczeniach rozdzielni głównych.

OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Ochrona przepięciowa należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-4-43. Należy zainstalować ograniczniki przepięć:

- ograniczniki przepięć typ 1 kombinowany (B+C) DEHNventil M TNS255 prod. DEHN (lub równoważny, o nie gorszych parametrach):
 - 4-biegunowy, modułowy, ogranicznik przepięć typu 1 kombinowany, zgodny z PN-EN 61643-11. Bezpo-średnia koordynacja z SPD typu 2, typu 3 i z urządzeniem końcowym. Wyposażony w bezwydmuchowy iskiernik ze zdolnością gaszenia oraz silnego ograniczania zwarciovych prądów następnych. Bez prądów upływu. Łatwa wymiana modułu, bez narzędzi, moduły z klawiszami i rygłem blokującym. Odporność na wstrząsy i wibra-cje wg PN-EN 60068-2 wynosząca:
 - wibracje sinusoidalne: 5 g (11-200 Hz), 4 g (200-500 Hz)
 - wibracje losowe: 1,9 g (5-500 Hz)
 - wstrząs: 30 g.
 - Wyposażony we wskaźnik działania / uszkodzenia w oknie kontrolnym. Największe napięcie pracy trwałej: 264 V AC. Napięciowy poziom ochrony: ≤ 1,5 kV. Prąd udarowy (10/350 μs): 100 kA. Zdolność gaszenia prądu następczego AC: 50 kAeff. Przy spodziewanym prądzie zwarcia do 100 kAeff selektywna współpraca z bezpiecznikiem 20 A gL/gG. Koordynacja energetyczna wg PN-EN 62305-4 z SPD typu 2 i typu 3, jak również z urządzeniem końcowym. Wymagana prze-strzeń do zabudowy aparatu: 8 modułów TE. Mon-taż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715. Długotrwała obciążalność prądowa zacisków (montaż w „układzie

- V") do 125 A. Wytrzymałość na przepięcia dorywcze TOV: 440 V/120 minut. Moduł ochronny kodowany.
- o Wersja FM: SPD wyposażony w bezpotencjałowe zestyki przełączne (zwierne i rozwierne) do zdalnej sygnalizacji stanu ogranicznika.
- o Ogranicznik należy zainstalować w rozdzielnicach głównych: RG-1, RG-2, RGU-1, RGU-2, RGA-1, RGA-2.
- ograniczniki przepięć typ 2 (C) DEHNGuard M TNS275 prod. DEHN (lub równoważny, o nie gorszych parametrach):
 - o 4-biegunowy modułowy ogranicznik przepięć typu 2 (wg PN-EN 61643-11) do sieci TNS (230/400 V). Warystory z tlenku cynku o wysokiej wytrzymałości udarowej. Łatwa wymiana modułów bez narzędzi. Moduły z klawiszami i ryglami blokującymi. Moduły ochronne kodowane. Odporność na wstrząsy i wibracje wg PN-EN 60068-2 wynosząca:
 - wibracje sinusoidalne: 5 g (11-200 Hz), 4 g (200-500 Hz)
 - wibracje losowe: 1,9 g (5-500 Hz)
 - wstrząs: 30 g
 - o Największe napięcie pracy trwałej: 275 V AC (50/60Hz). Napięciowy poziom ochrony: $\leq 1,5$ kV. Znamionowy prąd wyładowczy: 20 kA (8/20 μ s). Wytrzymałość zwarciova przy maks. bezpieczniku: 50 kAeff. Koordynacja energetyczna wg PN-EN 62303-4 z SPD typu 1 oraz typu 3. Układ kontrolno-odłączający. Wskaźnik działania / uszkodzenia w oknie kontrolnym. Wyposażony w wielofunkcyjne zaciski do podłączania przewodów i szyn grzebieniowych jednocześnie. Wymagana przestrzeń do zabudowy aparatu: 4 moduły TE. Montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715.
 - o Ograniczniki należy zainstalować w rozdzielnicach klatkowych administracyjnych RKA oraz tablicach TM i TU.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

Instalacje elektryczne:

- oświetlenia i siły w mieszkaniach,
- oświetlenia i siły w usługach,
- oświetlenia i siły dla odbiorów administracyjnych,
- ochrony od porażeń i uziemień wyrównawczych,
- odgromowa,

Odbiory administracyjne:

- oświetlenie zewnętrzne w terenie,
- oświetlenie wejść do budynku,
- oświetlenie ciągów komunikacyjnych: klatek schodowych, korytarzy,
- oświetlenie garażu i pomieszczeń administracyjnych (np. rozdzielnia elektryczna),
- obwody gniazd wtykowych na klatkach schodowych,
- instalacja sygnalizacji stężenia tlenku węgla CO i gazu LPG w garażach,
- zasilanie i sterowanie wentylacji przewietrzające garaże,
- zasilanie bramy garażowej i innych urządzeń technicznych w budynkach,
- zasilanie domofonów, kamer CCTV i innych urządzeń niskoprądowych.

INSTALACJA OŚWIETLENIA I SIŁY W MIESZKANIACH

Instalację oświetlenia w mieszkaniach należy wykonać przewodem YDYpżo o przekroju 1.5mm^2 , 750V. Wypusty oświetleniowe w mieszkaniach załączane wyłącznikami jedno lub dwu klawiszowymi.

Instalację siły należy wykonać przewodem YDYpżo $3 \times 2.5\text{mm}^2$ 750V dla obwodów jednofazowych oraz YDYpżo $5 \times 2.5\text{mm}^2$ 750V dla obwodów trójfazowych.

W każdym mieszkaniu przewiduje się następujące obwody elektryczne:

- siły 3f do kuchni elektrycznej, przewód YDYp 5x2,5 zakończony w puszcze p/t z listwą 5x2,5 na 0,6 m
- zasilania zmywarki, gniazdo na 0,6 m
- zasilania pralki gniazdo i gniazdo przy umywalce na 1,2 m
- gniazd wtykowych dla kuchni na 1,2 m
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia dla każdego pokoju na 0,3 m
- gniazda wtykowego na tarasie lub balkonie
- zasilania skrzynki TSM wypust
- oświetlenia 1, dobór opraw w Projekcie Wykonawczym
- oświetlenia 2 dla mieszkania 4 pokojowego i więcej zakończone j/w.

Wyłączniki i przełączniki w mieszkaniach na h = 1,2 m.

Przycisk sterujący dzwonek przy drzwiach od strony korytarza połączony z instalacją domofonową.

Przewody w mieszkaniach układać pod tynkiem i prowadzić po ścianach, w pasie od 30 do 45cm od stropu. Stosować zaciski łączeniowe typu WAGO lub podobne samoskrętne.

Obwody oświetleniowe i siłowe należy wyprowadzić z tablicy mieszkaniowej TM zlokalizowanej nad drzwiami wejściowymi do mieszkania. Obudowa 2x18 modułów lub 3x18 modułów zgodnie ze schematami tablic, II klasa izolacji n/t. Obudowa Typ Golf, prod. Hager IP-40, aparatura produkcji Eaton, Hager, Legrand lub równorzędna.

INSTALACJA OŚWIETLENIA I SIŁY DLA USŁUG

Instalacja obejmuje standardowe instalacje dla usług. Instalacje należy wykonać od tablicy bezpiecznikowej. Tablice bezpiecznikowa natynkowa, obudowa 3x18 Typ Golf, prod. Hager. W tablicach zabudować wyłącznik różnicowo-prądowy 30 mA.

Instalacja oświetleniowa - zostanie wykonana przez wynajmującego, na potrzeby PB zostanie wykonany wypust z żarówką z włącznikiem w każdym pomieszczeniu, należy wykonać również zasilanie do reklamy zewnętrznej, instalacje należy wykonać przewodem YDYpżo3x1.5mm² 750V.

Instalację gniazd wtyczkowych - zostanie wykonana przez wynajmującego, na potrzeby PB zostaną wykonane 3 gniazda, instalacje należy wykonać przewodem YDYpżo3x2.5mm² 750V.

Instalację zasilania wentylacji

Wykonać przewodami typu YDYżo o przekrojach dostosowanych do mocy odbiorników.

Należy wykonać zasilanie kurtyn powietrznych, central wentylacyjnych, wentylacji łazienki, itp.

W tablicy przewiduje się rezerwy miejsca dla ewentualnych odbiorów instalowanych w przyszłości.

INSTALACJA OŚWIETLENIA, SIŁY I STEROWAŃ DLA ODBIORÓW ADMINISTRACYJNYCH

Instalacja oświetlenia administracyjnego obejmuje: garaże, klatki schodowe, korytarze obok klatek schodowych, wejścia do budynku, pomieszczenia porządkowe i techniczne.

Instalacja oświetleniowa powinna być wykonana zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 12464-1:2004.

Oświetlenie wejść, część opraw w holu wejściowym, w holu na piętrach i ewentualnie w korytarzach budynku załączane będzie przełącznikiem zmierzchowym.

Do oświetlenia klatek schodowych przewidziano wyposażone w energooszczędne źródła światła LED załączane automatem schodowym poprzez przyciski podświetlane. Elementy sterujące są zainstalowane w kanałach piętowych. Poziom natężenia oświetlenia 150 lx. Garaże, klatki, hola i korytarze bez dostępu światła dziennego zostaną wyposażone w oprawy włączone na stałe. Instalacja oświetlenia administracyjnego obejmuje także teren wewnętrzny. Oświetlenie sterowane jest zegarem cyfrowym i przełącznikiem zmierzchowym. Przewidziano oświetlenie wieczorowe i nocne.

Na drogach ewakuacyjnych budynku (garaże, klatki schodowe, hola windowe, korytarze) należy zainstalować **awaryjne oświetlenie ewakuacyjne** spełniające wymagania Polskich Norm.

Oświetlenie będzie działać nie krócej niż przez 1 godzinę od zaniku zasilania podstawowego.

Instalacja oświetlenia awaryjnego powinna być wykonana zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1838 2005.

W tym celu w garażach i na klatkach schodowych należy zainstalować oprawy ze źródłami światła LED wyposażone we własne źródła zasilania w postaci akumulatorów, o czasie działania min. 1 godzina. Zadziałanie w momencie zaniku napięcia w instalacji oświetlenia podstawowego. Oprawy z certyfikatami CNBOP.

Poziom natężenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego – średnie na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej nie mniejsze niż 1lx, a na centralnym pasie drogi ewakuacyjnej obejmujące nie mniej niż połowę szerokości drogi 0,5lx. Przy hydrantach i przyciskach p.poż - 5lx. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne przewidziano także na zewnątrz przy wyjściach z klatek i lokali usługowych oraz pomieszczeniach technicznych: rozdzielnie elektryczne, pomieszczenie hydroforu ppoż, itp.,

W garażu nad wejściami do klatek schodowych i w przejazdach oraz w części nadziemnej na spocznikach każdej kondygnacji i nad wyjściami z klatek na zewnątrz budynku należy wykonać **podświetlane znaki kierunkowe**. Należy zainstalować oprawy świetłówkowe lub LED z piktogramami wyposażone we własne źródła zasilania w postaci akumulatorów, o czasie działania min. 1 godzina, po zaniku zasilania podstawowego. Oprawy z certyfikatami CNBOP.

Wszystkie podświetlane znaki kierunkowe pracują w trybie na jasno.

Instalacja siły dla odbiorów administracyjnych obejmuje: gniazda porządkowe zlokalizowane w kanałach piętrowych, zasilanie centralek i sterowników instalacji niskoprądowych.

Instalacja siły dla odbiorów administracyjnych obejmuje także zasilanie: dźwigów, urządzeń wentylacji, podgrzewanych wpustów, ogrzewania rurociągów, zasilanie grzejników elektrycznych itp.

Instalacja detekcji CO i LPG – instalacja zintegrowana z systemem wentylacji bytowej (przewietrzającej) garażu.

Wentylacja przewietrzająca garaż załączana będzie sygnałem z detektorów CO i LPG. Należy zainstalować system ciągłego monitorowania obecności tlenu węgla i gazu LPG. W przypadku przekroczenia progu ostrzegawczego włączać się będzie wentylacja garażu, a w przypadku przekroczenia progu alarmowego poziomu stężenia CO lub LPG, ogłoszony zostanie dodatkowo alarm akustyczny w garażu, a podświetlone tabliczki alarmowe przy klatkach schodowych oraz przy wjeździe będą ostrzegać o zagrożeniu. Sterowanie zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej.

Odbiorniki służące ochronie pożarowej budynku takie jak centralki systemu grawitacyjnego oddymiania klatek, centrala sygnalizacji pożaru CSP, zestawy hydroforowe na cele pożarowe, wentylatory przedsionków ppoż w garażach itp. należy zasiląć z rozdzielnic RGA-1 i RGA-2 sprzed wyłącznika głównego. Kable użyte do zasilania i sterowania odbiornikami p.poż muszą spełniać warunki podane w dalszej części opisu.

INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ I UZIEMIEN WYRÓWNAWCZYCH

Instalację ochrony od porażeń należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-47.

Sieć zasilająca pracuje w układzie sieci TN-C z jednym przewodem neutralnym i ochronnym PEN. Sieć odbiorcza w budynku pracuje w układzie TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie. Przewody neutralne N i ochronne PE mają być połączone tylko na rozdzielnicę głównej. Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek innym miejscu instalacji.

Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i urządzenia elektrycznego należy doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE tablic zasilających.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – podstawowa jest realizowana przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej jest zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.

W ochronie przed dotykiem pośrednim – dodatkowo zastosowano szybkie wyłączanie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączania jest realizowana przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi i bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe,
- sieć uziemień wyrównawczych.

Instalację przewodów wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-5-54.

Główne uziemienia wyrównawcze z głównej szyny uziemiającej zainstalowanej w pomieszczeniu rozdzielni należy doprowadzić i podłączyć osobnymi przewodami do:

- | | |
|---|-----------------------|
| ▪ uziemienia zewnętrznego (zacisk probierczy ZP): | LY50mm ² , |
| ▪ szyn ochronnych rozdzielnic: | LY50mm ² , |
| ▪ drabinek kablowych: | LY25mm ² , |
| ▪ kanałów wentylacyjnych: | LY25mm ² , |
| ▪ przewodów kanalizacyjnych: | LY25mm ² , |
| ▪ przewodów wodociągowych: | LY25mm ² , |
| ▪ szybów dźwigów | LY25mm ² . |

Główną szynę uziemiającą GSU należy zamocować na izolatorach w obu pomieszczeniach rozdzielni głównej. Zamontować zacisk probierczy ZP. Od zacisku ZP do uziomu (ława fundamentowa) ułożyć płaskownik St/tZn40x5 mm.

Przewodami wyrównawczymi należy połączyć: korytka kablowe, drabinki, kanały i wszystkie metalowe konstrukcje, na których może pojawić się napięcie niebezpieczne. Główne połączenia należy wykonać przewodami LYżo25mm², dalsze LYżo6mm².

W mieszkaniach z uwagi na zastosowania na wodzie zimnej i ciepłej rur plastikowych zgodnie z przepisami nie trzeba wykonywać połączeń wyrównawczych.

INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację należy wykonać stosownie do postanowień normy PN-EN 62305-1:2008.

Na dachu należy zainstalować zwody poziome niskie po krawędzi oraz system masztów odgromowych. Zwody poziome na dachu należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym St/tZnφ8mm. Na zwody poziome można wykorzystać blaszaną obróbkę, jeżeli grubość blachy nie jest mniejsza niż 0.5mm.

Podłączenie masztów odgromowych, w przypadku wykorzystania obróbek blacharskich, wykonać bezpośrednio z przewodów odprowadzających.

Jako przewody odprowadzające zostanie wykorzystana żelbetowa konstrukcja budynku, w której dodatkowo należy ułożyć płaskowniki St/tZn30x3,5.

Uziom fundamentowy z dodatkowo ułożonym płaskowniki St/tZn 30x4 w chudym betonie poniżej izolacji.

Złącz kontrolnych poza pomieszczeniami rozdzielni nie przewiduje się.

Elementy LPS powinny wytrzymywać bez uszkodzenia elektromagnetyczne skutki prądu pioruna i przewidywalne przypadkowe naprężenia.

Należy zastosować urządzenia które przeszły pomyślnie badania zgodne z normą wieloczęściową PN EN 50164.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać metrykę urządzenia piorunochronnego.

UWAGI OGÓLNE

Sieć telefoniczna zewnętrzna wykonana będzie jako kablowa w kanalizacji stosownie do zapotrzebowanej ilości łączy.

Podłączenie do sieci telekomunikacyjnej miejskiej nastąpi przez operatora wybranego przez Inwestora.

Przewiduje się wykonanie następujących instalacji niskoprądowych (teletechnicznych):

- teleinformatycznej,
- domofonowej i kontroli dostępu,
- telewizji kablowej,
- telewizji naziemnej i satelitarnej,
- grawitacyjny system oddymiania klatek schodowych,
- systemu sygnalizacji pożaru SSP,
- monitoringu CCTV.

Do każdego mieszkania przewiduje się następujące wypusty niskoprądowe:

- dla potrzeb instalacji RTV:
 - gniazdo RTV 2xSAT + naziemna DVBT lub kablowa w pokoju dziennym na wysokości 0,3 m
 - gniazdo RTV kablowa lub naziemna DVBT w każdej sypialni $h=0,3m$
- instalacja teleinformatyczna zakończona gniazdem RJ45 w salonie na wysokości 0,3 m
- instalacja domofonowa - panel ze słuchawką w holu na wysokości 1,4 m.

Dla pionowego prowadzenia instalacji niskoprądowych wewnętrznych przewiduje się wydzielone szachty.

Instalacje niskoprądowe w garażach prowadzić w korytkach lub w rurkach n/t.

W każdym mieszkaniu w przedpokoju i w każdej usługowej należy zainstalować Telekomunikacyjną Skrzynkę Mieszkaniową TSM, podtyrkowa $S \times W \times G$ 347x442x80mm PBK086PM prod. Schrack lub rozwiązanie równoważne.

INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA

Instalacja miedziana – od głównych punktów dostępowych TT-GA i TT-GB w pomieszczeniach teletechnicznych w jednym i w drugim garażu ułożone zostaną kable zbiorcze typu U/UTP 25par kat.5e do przełącznic kłatkowych pod każdą klatką schodową. Od przełącznic kłatkowych do skrzynek TSM w mieszkaniach i lokalach usługowych instalacja zostanie wykonana dwiema skrętkami nieekranowanymi typu UTP 4x2x0,5 LSOH kat. 5e.

W szachcie przewody układać na drabinkach w wiązkach, od szachtów do lokali przewody należy układać w rurkach RKSG 22.

Instalację w mieszkaniu zakończyć gniazdem RJ45 w pokoju dziennym, gniazdo zamontować w zestawie z gniazdem RTV SAT.

Instalację w usługowej zakończyć gniazdem RJ45.

W mieszkaniach i usługach instalację układać w podłodze w rurkach RKSG22 peszel.

Instalacja Światłowodowa – od głównych punktów dostępowych TT-GA i TT-GB w pomieszczeniach teletechnicznych w jednym i w drugim garażu ułożone zostaną wielowłóknowe światłowody centralne jednomodowe do pośrednich przełącznic światłowodowych kłatkowych pod każdą klatką schodową. Od przełącznic kłatkowych do skrzynek TSM w mieszkaniach i lokalach usługowych instalacja zostanie wykonana światłowodem dwuwłóknowym jednomodowym 2J 9/125um G.657A (światłowód wzmocniony przystosowany do układania w peszlu) w rurze RKSG22.

Instalację należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi schematami.

SYSTEM DOMOFONOWY

Przewiduje się zainstalowanie cyfrowego systemu domofonowego zintegrowanego z kontrolą dostępu - Xip firmy BPT lub równoważnego.

Urządzenia systemu domofonowego zostaną zainstalowane:

- przy wejściach na teren obiektu,
- w wejściach do klatek schodowych,
- w pomieszczeniu administracji,
- w mieszkaniach.

Drzwi do garażu z klatki schodowej chronione kontrolą dostępu dwustronną w postaci chipów – pestek. Bramy do garaży i brama wjazdowa na teren otwierane pilotem.

Wejścia do klatek schodowych oraz wejścia na teren obiektu zostaną uzbrojone w panele drzwiowe z kamerami wideo.

W każdym mieszkaniu w holu przewidziane jest umieszczenie panelu domofonowego ze słuchawką serii Lynea (zakup odbiornika wideo – jako opcja dla Klienta).

Oprzewodowanie systemu wykonać skrętką UTP kat 5e.

Instalację domofonową od szachtu do mieszkania układać w podłodze w rurkach RKSG ϕ 18mm peszel.

INSTALACJA RTV KABLOWA

Dla potrzeb telewizji kablowej należy wykonać połączenie pomiędzy garażem, a każdym lokalem mieszkalnym i lokalem usługowym.

Należy ułożyć przewód koncentryczny TRISET 113/RG6.

W przedpokoju w każdym mieszkaniu oraz w usługach należy zainstalować Telekomunikacyjną Skrzynkę Mieszkaniową TSM.

Instalację od szachtu do skrzynek TSM wykonać przewodem w rurze RKSG ϕ 22mm.

W szachcie kable układać na drabinkach w wiązkach i sprowadzić do skrzynki RTV KABLOWA w garażu.

Instalacja koncentratorów w puszkach i połączenia w skrzynce RTV KABLOWA należą do operatora sieci.

Instalację należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi rzutami i schematami.

INSTALACJA RTV NAZIEMNA I RTV SAT

Instalacja RTV SAT i TV naziemnej w oparciu o technologię np.: firmy Triax lub rozwiązanie równoważne.

W kanale piętrowym na piętrach zamontowane zostaną multiswitche.

Od multiswitcha do skrzynki TSM w każdym mieszkaniu i każdej usługach doprowadzić 2 kable koncentryczne KH23. Jeden kabel podłączyć w TSM do złączki „F” a drugi do rozgałęźnika 5-2400 MHz.

Od skrzynki TSM w mieszkaniu instalację należy prowadzić kablem koncentrycznym KHC21 w

rurze RKSG ϕ 22 w podłodze, do salonu doprowadzamy 2 kable, a do każdej sypialni jeden kabel.

Przewody z gniazd RTV w sypialniach należy podłączyć w skrzynce TSM do rozgałęźnika. Przewody z gniazda RTV SAT w salonie należy podłączyć w skrzynce TSM do rozgałęźnika i złączki „F”.

Wybór konfiguracji dla danego mieszkania zależy od wyboru lokatora, TV kablowa czy TV SAT czy tylko TV naziemna.

Instalacja RTV SAT i naziemna w oparciu o antenę do TV SAT i zestaw anten do RTV naziemnej produkcji Triax montowane na dachu przy klatce C.

Okablowanie magistralne wykonać w oparciu o kable koncentryczne KH111 i światłowodowe typu TFC 100 Triax.

W szachtach zastosować multiswitche i odgałęźniki prod. Triax.
Rozprowadzenie w garażu do klatek.
Urządzenia centralne zamontowane w pomieszczeniu teletechnicznym w garażu.

Dobór urządzeń zostanie dokonany w projekcie wykonawczym.

GRAWITACYJNY SYSTEM ODDYMIANIA KLATEK SCHODOWYCH

Opis systemu

W budynkach zastosowano grawitacyjne oddymianie klatek schodowych.
Oddymianie realizowane będzie przez centralki oddymiające RZN 4416-M prod. D+H zamontowane na ostatnich kondygnacjach klatek schodowych.
System realizuje także funkcje przewietrzania i funkcję pogodową.
Oddymianie rozpoczyna się po wykryciu dymu przez optyczne czujki dymu bądź ręcznie przyciskami oddymiania. Centrala oddymiająca steruje siłownikami kłap oddymiających.
Napowietrzanie klatki odbywać się będzie poprzez automatycznie otwierane drzwi wejściowe do przedsionka i na klatkę schodową na parterze. Drzwi i skrzydła otwierane siłownikami elektrycznymi zasilanymi z centralki oddymiania.
Położenie kłap oddymiających monitorowane jest z systemu SSP.
Z systemu SSP podawany jest sygnał na odblokowanie drzwi wejściowych.
Rozmieszczenie optycznych czujek dymu i przycisków RPO – patrz schematy.
Przewody układać w tynku.
Centralki należy zasilć kablem ognioodpornym (N)HXH3x2.5 z rozdzielnicy głównej RGA-1 i RGA-2 sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Elementy systemu

W skład systemu oddymiania wchodzi:
centralka oddymiania z własnym źródłem zasilania (akumulator),
czujnik deszczu i wiatru,
przyciski "PRZEWIETRZANIE",
przyciski RPO „ODDYMIANIE”,
optyczne czujki dymu OSD23 wraz z gniazdem GNP18,
sygnalizator akustyczny w centralce.
Przewody ognioodporne HLG, HDGs, HTKSH układać na osprzęcie E-90.
Przewody na klatkach schodowych układać pod tynkiem.

Zestawienie i rozmieszczenie elementów systemu podano na schemacie. Instalację należy wykonać zgodnie ze schematem i wytycznymi producenta.

Uwaga: Kłapa dymowa wraz z siłownikiem wyposażonym w czujnik krańcowy nie wchodzi w skład niniejszego opracowania i ujęta zostanie w projekcie architektonicznym.

INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻAROWEJ SSP

Opis systemu

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w operacie pożarowym w obiekcie należy wykonać system sygnalizacji pożaru – SSP w garażu.
System projektuje się na podstawie:
- Normą PKN-CEN/TS 54-14:2006P „Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji”,
- wytycznymi projektowania automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej opracowane przez Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej i Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa zatwierdzone przez Główną Komendę Straży Pożarnej, materiałami szkoleniowymi CNBOP.
Do wykrywania pożaru należy zainstalować optyczne czujki dymu. W garażu należy zastosować koincydencję sygnału z dwóch czujek. W związku z powyższym należy przewidzieć ilość czujek o 1,5 razy większą niż wynika to z obliczeń (nie dotyczy pojedynczych pomieszczeń technicznych). Ręczne ostrzegacze pożarowe należy zainstalować przy wszystkich wyjściach z garażu na klatki schodowe, w okolicy hydrantów oraz tak aby odległość między nimi nie przekraczała 30 metrów.

Zasilanie centrali CSP należy wykonać z wydzielonego obwodu elektrycznego z rozdzielniczy głównej RGA-1 sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Centrala posiada własne, niezależne źródło zasilania w postaci baterii akumulatorów zapewniające działanie centrali w stanie dozoru przez 72 godziny i dodatkowo w stanie alarmowania przez 0,5 godziny. Z systemu sygnalizacji pożarowej należy wyprowadzić szereg sygnałów o pożarze. Zasadnicze elementy systemu pokazano na schemacie instalacji. Przewiduje się sygnalizację dźwiękową i akustyczną wystąpienia pożaru w danej strefie. Centralę CSP zainstalować w pomieszczeniu administracji na parterze budynku A.

Funkcje centrali CSP

W obiekcie z uwagi na brak stałego personelu mogącego obsłużyć centralę sygnalizacji pożarowej, będzie funkcjonował wariant alarmowania jednostopniowego, przy jednoczesnej pracy systemu w koïncydencji. Wykrycie pożaru z dwóch czujek spowoduje przejście systemu sygnalizacji pożarowej w alarm II stopnia. Alarm ten spowoduje zadziałanie urządzeń wykonawczych sterowanych przez system sygnalizacji pożaru oraz przekazanie informacji do sieci monitoringu pożarowego Państwowej Straży Pożarnej. Wciśnięcie ROP nie wskazuje miejsca wystąpienia pożaru.

Sterowanie urządzeniami zabezpieczenia przeciwpożarowego budynku

Centrala CSP musi być przystosowana ale nie ograniczona do realizacji funkcji w zagrożonej strefie pożarowej wynikającej z realizacji scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru.

SCENARIUSZ POŻAROWY

Wykrycie pożaru z dwóch czujek spowoduje przejście systemu sygnalizacji pożarowej w alarm II stopnia i realizację następujących procedur:

- a) transmisję informacji o alarmie II stopnia do Komendy Miejskiej PSP m.st. Warszawy,
- b) uruchomienie instalacji do usuwania dymu z klatek schodowych,
- c) odblokowanie kontroli dostępu,
- d) otworenie w obrębie parteru drzwi wyposażonych w siłowniki w celu doprowadzenia powietrza kompensacyjnego do klatek schodowych,
- e) zjazd i blokada wind osobowych na poziomie parteru – w przypadku pożaru na parterze zjazd wind na poziom garażu podziemnego.
- f) wyłączeniem wentylacji bytowej i klimatyzacji w obiekcie,

Współdziałanie sygnalizacji pożarowej z systemem kontroli dostępu

Zasadą podstawową jest automatyczne otwarcie zamknięć drzwi na drogach ewakuacyjnych prowadzących od wyjścia z zagrożonego pożarem pomieszczenia do wyjścia do innej strefy pożarowej lub na zewnątrz budynku (nie ma konieczności automatycznego otwierania wszystkich drzwi w budynku objętych kontrolą dostępu). Dodatkowo, każde drzwi objęte kontrolą dostępu muszą być wyposażone w specjalny przycisk ewakuacyjny (w kolorze zielonym) zamontowany przed drzwiami ewakuacyjnymi umożliwiające ręczne zdjęcie blokady bez konieczności posiadania klucza, karty lub znajomości szyfru. Elektrozamki montowane w drzwiach ewakuacyjnych powinny się odblokowywać po zaniku napięcia zasilającego.

Monitorowanie urządzeń zabezpieczenia przeciwpożarowego budynku

Należy monitorować położenie elementów zabezpieczeń przeciwpożarowych następujących urządzeń:

sygnały techniczne – sygnalizacja stanu: położenia klap oddymiających na klatkach schodowych, zadziałania systemu oddymiania klatek schodowych itp.

Elementy systemu i okablowanie

Należy zainstalować system sygnalizacji alarmowej pożaru FPA-5000 produkcji BOSCH lub równoważny.

System musi być w pełni adresowalny oparty o optyczne czujki dymu.

Izolatory zwarć wbudowane w każde z gniazd czujek muszą zapewniać wysoką niezawodność w przypadku uszkodzeń elementów lub linii.

W garażu rozmieszczone są sygnalizatory optyczno-akustyczne pożaru.

Elementy systemu opisano na schemacie.

Wszystkie użyte elementy w systemie muszą posiadać odpowiednie świadectwa dopuszczenia do stosowania.

Personel obsługi należy przeszkolić pod kątem obsługi centrali i procedur postępowania w przypadku wykrycia pożaru przez system sygnalizacji pożarowej.

Montaż instalacji

Montaż wykonywać zgodnie z obowiązującymi w kraju normami i przepisami.

Linie dozorowe należy wykonać kablem typu YnTKSY 1x2x1,0 w rurach instalacyjnych sztywnych samo gasnących bezhalogenowych.

Obwody linii wykonawczych wykonać kablem HDGs 2x1. Przewody układać na uchwytych niepalnych E30 lub E 90 przytwierdzonych bezpośrednio do podłoża, zgodnie z certyfikatem kabla.

Przejście kabli przez ściany lub stropy stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe lub pomieszczenia wydzielone pożarowo będą wykonane w przepustach o odporności ogniowej nie mniejszej niż wymaganej dla tych oddzieleni.

Czujki instalować zawsze bezpośrednio na stropie.

Ręczne ostrzegacze pożaru instalować na wysokości 1,2-1,6 m od podłogi.

Centralę sygnalizacji pożaru zainstalować na wysokości umożliwiającej łatwy odczyt informacji.

Przyjęte założenia projektowe	
Przyjęty wariant ochrony	Ochrona całkowita garażu i pomieszczeń technicznych z wyłączeniem części nadziemnej
Przyjęta powierzchnia dozorowa czujki dymu	$r=7,5m$
Przyjęta zasada rozmieszczenia ROP	Przy wyjściach ewakuacyjnych przy zachowaniu zasady, że do najbliższego ROPu nie może być przekroczona droga dojście powyżej 30 m.
Zastosowana linia dozorowa	Pętlowa
Przyjęta maksymalna ilość elementów adresowalnych z ROP	128
Liczba czujek na linii dozorowej bez rozdzielania ich izolatorami zwarć	32
Przyjęta liczba dopuszczalna liczba stref pożarowych chronionych czujkami	Dwie strefy w garażu z dodatkowymi pomieszczeniami technicznymi
Maksymalna przyjęta powierzchnia chroniona przez czujki	6000m ²
Przyjęta liczba chronionych kondygnacji jedną linią dozorową	Jedna kondygnacja
Przyjęte typy czujek z uwagi na stopień przydatności czujki w pożarach testowych	Czujka rozproszeniowa uniwersalna TF-4; TF-5; TF-8 –A TF-11 TF-2; TF-3 – B Nie przydatna do pożarów cieczy niewydzielających dymu. Takich jednak nie przewiduje się w rozpatrywanej przestrzeni.

SYSTEM MONITORINGU CCTV

Systemem monitoringu objęty jest teren zewnętrzny, wejścia do budynku, wjazdy do garaży z obu stron.

Proponuje się system monitoringu wizyjnego oparty na urządzeniach INTROX firmy Janex International.

Sygnal z wszystkich kamer przekazywany będzie do rejestratora umieszczonego w pomieszczeniu administracji na parterze budynku A w celu rejestracji zdarzeń.

Urządzenia w pomieszczeniu TT montować w szafie Rack.

Przewody do instalacji - RG59.

Szczegółowe rozmieszczenie i dobór urządzeń w projekcie wykonawczym.

INSTALACJA INTERKOMU DLA DŹWIGÓW OSOBOWYCH

Instalacja niewymagana. Interkom realizowany poprzez sieć GSM w dostawie z dźwigiem.

Wykonawca robót jest zobowiązany do zakupu, dostarczenia na budowę, zainstalowania, uruchomienia i przekazania do eksploatacji kompletnych systemów instalacji elektrycznych wraz z wszystkimi elementami wymienionymi w dokumentacji, wspornikami, elementami mocującymi i innymi niezbędnymi do ich kompletności.

Wykonawca bierze na siebie ryzyko wykonania kompletności systemów które nie są pokazane szczegółowo na etapie dokumentacji przetargowej a wynikają z kompletności instalacji, przepisów budowlanych oraz zasad wykonania zgodnie ze sztuką.

Wykonawca robót może wprowadzić rozwiązania i materiały zamienne w stosunku do przyjętych w dokumentacji po uzgodnieniu z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.

Instalacje elektryczne muszą być wykonane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania z późniejszymi zmianami.

Poniższe uwagi dotyczą wszystkich robót elektrycznych:

- Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- W żadnym miejscu instalacji przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone.
- Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- Dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego doprowadzenie przewodów do opraw oświetleniowych na stropie należy wykonać pod kątem prostym. Skośnie przeprowadzone kable, przewody i puste rury nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane.
- Przed zamontowaniem wyłączników, gniazdek wtykowych itp. należy wyjaśnić z kierownictwem budowy, czy drzwi będą okuwane tak, jak zostało to zaznaczone na planach oraz potwierdzić lokalizację grzejników celem uniknięcia kolizji.
- Zaprojektowane instalacje muszą być wykonane zgodnie z postanowieniami aktualnie obowiązujących norm, przepisów i wytycznych oraz zaleceniami producentów poszczególnych systemów;
- Sposób układania kabli niskoprądowych uzależnić od innych instalacji elektrycznych w obiekcie. Kable powinny być chronione przed uszkodzeniami poprzez ułożenie ich w wydzielonym korytku lub w rurach ochronnych PCV. Przy układaniu kabli należy zachować jak największe odległości od innych instalacji elektrycznych, dla instalacji o napięciu 230 V i wyższym (min. 20 cm).
- Kable niskoprądowe prowadzone w pionie w szachtach układać na drabinkach kablowych i mocować w wiązki dla danej instalacji.
- Ekrany kabli i obudowy urządzeń uziemiać zgodnie z wymaganiami producenta w celu zapewnienia odpowiedniej ochrony tj. zmniejszenia pętli sprzężeń, zakłóceń, przesłuchów itp.
- W garażu instalacje niskoprądowe należy prowadzić w korytkach kablowych lub rurach RS n/t.
- Prowadzenie przewodów i rurociągów w poziomie każdej kondygnacji wykonać w warstwie wylewki podłogi z jak najmniejszą ilością załamań. Do niewykorzystanych rur należy wciągnąć drut stalowy – pilot.
- Instalacje niskoprądowe w mieszkaniach i usługach zakończyć odpowiednimi gniazdami p/t.

Osprzęt podtynkowy w mieszkaniach i pomieszczeniach administracyjnych np. prod. Hager dostosowany do charakteru pomieszczeń (stopień szczelności). Należy stosować wyłączniki dwu klawiszowe, nie stosujemy gniazd podwójnych tylko dwa pojedyncze w podwójnej puszcze. Osprzęt umieszczony obok siebie instalować pod wspólną ramką wielokrotną. Instalację do kuchенок elektrycznych zakończyć w puszcze p/t z listwą połączeniową 5x2.5mm².

Wysokości montażu wyłączników i gniazd w mieszkaniach:

- pokoje i korytarze:
 - wyłączniki 1.2 m;
 - gniazda wtykowe 0.3 m;
- kuchnie,
 - wyłączniki 1.2 m
 - gniazda wtykowe 1.2 m;
 - wypust do oświetlenia 0.2 m od stropu
- łazienki
 - wyłączniki 1.2 m
 - gniazda wtykowe 1.2 m;
 - kinkiety 2.3 m
- Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych w piwnicach i pomieszczeniach administracyjnych wynoszą:
 - wyłączniki 1.4 m
 - gniazda 1.4 m

Osprzęt montowany na wysokościach innych od podanych został opisany na rzutach.

Wszystkie instalowane korytka, wsporniki, uchwyty itp. muszą być galwanizowane.

Przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurkowych.

Prowadzenie przewodów w pasie 30 - 45cm pod sufitem, obejścia pionów sanitarnych po suficie.

Obejścia drzwi balkonowych górą.

Łączenia przewodów instalacji oświetleniowej wykonywać w puszkach montowanych po stronie korytarza, oświetlenie balkonu w puszcze pogłębianej, wypust oświetleniowy zakończony kostką, haczyk w suficie (za wyjątkiem łazienki), w pokojach kołki metalowe, do puszek nie wprowadzać więcej niż 4 przewody.

Puszki łączeniowe montować na wysokości 0,35m od sufitu.

Łączenie przewodów wykonywać na kostki WAGO.

Nie układać więcej niż 3 przewody obok siebie (rozsuwać na 3cm)

Do sterowania oświetleniem nie można wykorzystywać żyły żółto-zielonej przewodu.

Okablowanie gniazd wykonywać przelotowo od gniazda do gniazda, w kuchni prowadzić przewody pod sufitem, w pokojach między gniazdami na wysokości 10cm nad gniazdami.

W narożnikach przewody wkuwać do płaszczyzny ściany.

WLZ do TM prowadzić od pionu do mieszkania na ścianie/suficie i wprowadzić bezpośrednio pod TM.

Znajdujące się pod poziomem terenu przejścia przewodów z zewnątrz budynku wykonać jako wodo i gazoszczelne.

- Rozdzielnice główne – Hulanicki & Bednarek
- Rozdzielnice lokalne – Hager, Legrand
- Rozdzielnice mieszkaniowe – Hager seria Golf
- Wyposażenie rozdzielnic, aparaty – Eaton, Hager, Legrand,
- Ochrona przeciwprzepięciowa – DEHN
- Kanały piętrowe – Hulanicki & Bednarek
- Osprzęt w mieszkaniach – Hager
- Osprzęt w pozostałych częściach – Hager
- Drabinki, korytka – BAKS Karczew, EL-PUK
- Kable i przewody – produkcji krajowej
- Oprawy oświetleniowe w częściach administracyjnych – Candelux
- Instalacja detekcji gazów w garażach – Pro-Service
- Instalacja SSP – BOSCH
- Centrale oddymiające – D+H
- Instalacja domofonowa – BPT
- Instalacja telewizji naziemnej i RTV SAT – Triax
- Instalacja CCTV – Janex

- Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych

Na pionach kablowych na każdej kondygnacji zostaną wykonane przegrody o odporności ogniowej 120min. (EI 120).

- Przejście kabli przez ściany i stropy

Odporność ogniowa przepustów kablowych w oddzieleniach przeciwpożarowych oraz o średnicy większej niż 4 cm w pozostałych ścianach i stropach ma być stosownie do oddzielenia lub wytrzymałości ściany lub stropu EI 120 lub EI 60.

W przejściach kabli w szachtach przez każdy strop należy wykonać grodzie kablowe o odporności ogniowej EI 60.

W przedsiionkach do garażu instalację należy wykonać w obudowie 120 minut np. Promat.

Wszystkie przepusty przez stropy, pomiędzy kanałami piętrowymi, należy wypełnić ogniochronną pęczniącą masą uszczelniającą, np. CP611A i/lub zaprawą ogniochronną CP636 produkcji HILTI.

Zastosowane materiały muszą posiadać atesty, a uszczelnienia muszą być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

W miejscach gdzie przewidywana jest ewentualna rozbudowa przepustu zaprawę CP636 należy stosować w połączeniu z demontowalną masą uszczelniającą CP611A.

Można zastosować rozwiązanie równorzędne np. produkcji PROMAT.

- Kable, przewody i systemy nośne

Przewody i kable elektryczne wraz z ich zamocowaniami, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia. Ocena zespołów kablowych w zakresie ciągłości dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału, z uwzględnieniem rodzaju podłoża i przewidywanego sposobu mocowania do niego, powinna być wykonana zgodnie z warunkami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej badania odporności ogniowej.

Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.

Zespoły kablowe powinny być tak wykonane, aby w wymaganym czasie 90minut, nie nastąpiła przerwa w dostawie energii elektrycznej lub przekazie sygnału spowodowana oddziaływaniami elementów budynku lub wyposażenia.

W tym celu należy zastosować kable typu (N)HXH FE 180/E90 z atestowanymi systemami nośnymi np. korytkami typ KCOP produkcji BAKS Karczew o wytrzymałości ogniowej E90 i E30 dla klap dymowych. Dla pojedynczych przewodów należy stosować obejmy kablowe E30 i E90 np. typ SAS produkcji NIEDAX.

- Zasilanie instalacji i urządzeń bezpieczeństwa

Do instalacji i urządzeń zapewniających bezpieczeństwo w razie pożaru zalicza się:

instalacje awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,

instalacje oddymiające klatek schodowych,

instalacja sygnalizacji pożaru,

instalacja zasilająca wentylację przedsionków garażowych.

Wymagania dotyczące instalacji bezpieczeństwa.

Instalacje bezpieczeństwa zaprojektowane w budynkach będą spełniać następujące warunki:

źródło zasilania będzie zapewniać dostawę energii w odpowiednio długim czasie,

wszystkie urządzenia, zarówno przez swoją konstrukcję, jak i montaż, będą zapewniać odporność na oddziaływanie ognia w odpowiednio długim czasie.

Obwody instalacji bezpieczeństwa będą niezależne od innych obwodów.

Urządzenia zabezpieczające przed przetężeniem będą tak dobrane i zainstalowane, aby przetężenie w jednym obwodzie nie zakłócało prawidłowego zadziałania w innym obwodzie instalacji bezpieczeństwa.

Urządzenia zabezpieczające i sterownicze zostaną wyraźnie oznaczone i zgrupowane w przestrzeniach dostępnych dla uprawnionego personelu.

Wszystkie materiały i urządzenia przeciwpożarowe powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty zgodności jednostek certyfikujących, akredytowanych przy PCBC np. ITB i CNBOP.

Instalacje: bezpieczeństwa (oprócz urządzeń posiadających własne źródła energii – oprawy z inwerterami) będą zasilane kablami, które wraz z systemem nośnym zapewnią ich działanie przez 90 min.

- **Przeciwpożarowy wyłącznik prądu**

W obiekcie przewidziano wykonanie przeciwpożarowych wyłączników prądu, które będą umożliwiać odłączanie wszystkich obwodów elektrycznych oprócz obwodów zasilających instalacje i urządzenia, które powinny działać w czasie pożaru. Sterowanie przeciwpożarowymi wyłącznikami prądu będzie zlokalizowane przy wejściach do klatek. Wyłączenie zasilania ręczne na polecenie dowódcy akcji ratowniczo – gaśniczej.

Przeciwpożarowe wyłączniki będą oznakowane znakami bezpieczeństwa zgodnie z PN-N-01256-4. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.

Uwaga: zgodnie z przyjętymi w Państwowej Straży Pożarnej procedurami przed wyłączeniem napięcia przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu, windy zostaną sprowadzone na parter i zablokowane w pozycji otwartej. W przypadku pożaru na klatce schodowej windy zjadą na poziom parteru i pozostaną tam z otwartymi drzwiami. W przypadku zaniku napięcia windy zjadą na najbliższy przystanek i pozostaną tam z otwartymi drzwiami.

- **Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne**

W obiekcie zostanie wykonane awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Szczegółowe wytyczne na stronie 9 i 10 niniejszego opisu.

- **Oznakowanie ewakuacyjne**

W obiekcie zostaną wykonane znaki bezpieczeństwa oświetlone wewnętrznie. Szczegółowe wytyczne na stronie 10 niniejszego opisu.

- **Oddymianie klatek schodowych**

W budynku przewiduje się system grawitacyjnego oddymiania klatek schodowych. Szczegółowe wytyczne na stronie 14 niniejszego opisu.

- **Instalacja odgromowa**

Obiekt jest objęty ochroną odgromową zgodnie z Polskimi Normami.

WYZNACZENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I SZCZYTOWEJ

Obliczeń mocy zainstalowanej dokonano w oparciu o wymagania Zakładu Energetycznego przyjmując współczynniki jednoczesności dla mieszkań zgodnie z normą N SEP – E –002. Dla każdego mieszkania przyjęto moc zainstalowaną – 12,5 kW, przy założeniu zastosowania kuchenek elektrycznych.

Stosownie do sporządzonych bilansów obciążeń elektrycznych ogólne wskaźniki elektroenergetyczne przedstawiają się następująco:

BUDYNEK A

Napięcie zasilania	230/400V
Moc zainstalowana zabudowy mieszkaniowej	$P_{im} = 1675 \text{ kW}$
liczba mieszkań 134	
Moc przyłączeniowa zabudowy mieszkaniowej	$P_{pm} = 144 \text{ kW}$
Moc zainstalowana usług	$P_{iu} = 276 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa usług	$P_{pu} = 248 \text{ kW}$
Moc zainstalowana odbiorów administracyjnych	$P_{ia} = 206 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa odbiorów administracyjnych	$P_{pa} = 124 \text{ kW}$
Moc zainstalowana łącznie:	$P_i = 2157 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa łącznie przyłączy I:	$P_{p1} = 516 \text{ kW}$

BUDYNEK B

Napięcie zasilania	230/400V
Moc zainstalowana zabudowy mieszkaniowej	$P_{im} = 1025 \text{ kW}$
liczba mieszkań 81	
Moc przyłączeniowa zabudowy mieszkaniowej	$P_{pm} = 106 \text{ kW}$
Moc zainstalowana usług	$P_{iu} = 212 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa usług	$P_{pu} = 191 \text{ kW}$
Moc zainstalowana odbiorów administracyjnych	$P_{ia} = 126 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa odbiorów administracyjnych	$P_{pa} = 76 \text{ kW}$
Moc zainstalowana łącznie:	$P_i = 1363 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa łącznie przyłączy I:	$P_{p1} = 373 \text{ kW}$

ŁĄCZENIE DLA CAŁEGO OSIEDLA

Moc zainstalowana łącznie:	$P_i = 3520 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa łącznie przyłączy I:	$P_{p1} = 889 \text{ kW}$

DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I PRZEWODÓW

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia normy PN-IEC 60364-4-43 i PN-IEC 60364-5-53 dla obciążeń stałych i przeciążeń.

Przekroje przewodów i kabli oraz wartości zabezpieczeń podano na schematach tablic.

Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN-IEC 60364-5-523.

Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schematach rozdzielnic i tablic.

SPRAWDZENIE KOORDYNACJI PRZEWODU I ZABEZPIECZENIA

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki :

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

gdzie :

I_B – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym

I_z – obciążalność długotrwała przewodów

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_2 przyjęto dla bezpieczników – $1.6 \cdot I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45 \cdot I_n$.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

SPRAWDZENIE ZABEZPIECZENIA OBWODÓW PRZED PRĄDAMI ZWARCIOWYMI

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarcu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

gdzie :

t – czas w sekundach,

S – przekrój przewodów w mm²,

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione.

SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-HD 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona jeżeli zostanie spełniony warunek :

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciovowej,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi

Czas zadziałania urządzeń przyjęto z normy – 0.4 s.

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów i dla całego obiektu.

OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘĆ

Obliczenia przeprowadzono dla wlv-ów oraz dla poszczególnych obwodów elektrycznych dla skrajnie niekorzystnych warunków (najdłuższy obwód o najmniejszym przekroju i największej mocy obciążenia obwodu).

Wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr	Nr rys.	Nazwa
1	2.RAD.E.1	OZNACZENIA
2	2.RAD.E.2	PLAN SYTUACYJNY
3	2.RAD.E.3	RZUT GARAŻU BUDYNEK A
4	2.RAD.E.4	RZUT GARAŻU BUDYNEK B
5	2.RAD.E.5	RZUT PARTERU BUDYNEK A
6	2.RAD.E.6	RZUT PARTERU BUDYNEK B
7	2.RAD.E.7	PRZYKŁADOWE MIESZKANIE 3-POKOJOWE
8	2.RAD.E.8	SCHEMAT SIECI ZASILAJĄCEJ SN I NN
9	2.RAD.E.9	SCHEMAT SIECI ROZDZIELCZEJ A
10	2.RAD.E.10	SCHEMAT SIECI ROZDZIELCZEJ B
11	2.RAD.E.11	SCHEMAT ENERGETYCZNY - DOBÓR WLZ
12	2.RAD.E.12	SCHEMAT ENERGETYCZNY KLATKI OPIS
13	2.RAD.E.13	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA A, SZACHT A1
14	2.RAD.E.14	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA A, SZACHT A2
15	2.RAD.E.15	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA B, SZACHT B
16	2.RAD.E.16	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA C, SZACHT C
17	2.RAD.E.17	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA D, SZACHT D1
18	2.RAD.E.18	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA D, SZACHT D2
19	2.RAD.E.19	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA E, SZACHT E1
20	2.RAD.E.20	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA E, SZACHT E2
21	2.RAD.E.21	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA F, SZACHT F1
22	2.RAD.E.22	SCHEMAT ENERGETYCZNY - KLATKA F, SZACHT F2
23	2.RAD.E.23	ELEMENTY INSTALACJI ODGROMOWEJ
24	2.RAD.E.24	TABLICA MIESZKANIOWA TM-1
25	2.RAD.E.25	TABLICA MIESZKANIOWA TM-2
26	2.RAD.E.26	TABLICA MIESZKANIOWA TM-3
27	2.RAD.E.27	TABLICA MIESZKANIOWA TM-4
28	2.RAD.E.28	TABLICA MIESZKANIOWA TM-PZ
29	2.RAD.E.29	TABLICA USŁUGI TU-1
30	2.RAD.E.30	TABLICA USŁUGI TU-2
31	2.RAD.E.31	TABLICA USŁUGI TU-3
32	2.RAD.E.32	TABLICA USŁUGI TU-4
33	2.RAD.E.33	TABLICA USŁUGI TU-5
34	2.RAD.E.34	TABLICA USŁUGI TU-6
35	2.RAD.E.35	SCHEMAT INSTALACJI DOMOFONOWEJ - OPIS
36	2.RAD.E.36	SCHEMAT GŁÓWNY INSTALACJI DOMOFONOWEJ
37	2.RAD.E.37	SCHEMAT INSTALACJI DOMOFONOWEJ – PRZYKŁADOWA KLATKA
38	2.RAD.E.38	SCHEMAT INSTALACJI TELEINFORMATYCZNEJ - OPIS
39	2.RAD.E.39	SCHEMAT INSTALACJI TELEINFORMATYCZNEJ - PRZYKŁADOWA KLATKA
40	2.RAD.E.40	SCHEMAT INSTALACJI TELEINFORMATYCZNEJ - PRZYKŁADOWA KLATKA C.D.
41	2.RAD.E.41	SCHEMAT INSTALACJI RTV KABLOWA - OPIS
42	2.RAD.E.42	SCHEMAT INSTALACJI RTV KABLOWA - PRZYKŁADOWA KLATKA
43	2.RAD.E.43	SCHEMAT INSTALACJI RTV KABLOWA - PRZYKŁADOWA KLATKA C.D.
44	2.RAD.E.44	SCHEMAT INSTALACJI RTV SAT I TV NAZIEMNEJ
45	2.RAD.E.45	SCHEMAT INSTALACJI TELEWIZJI CCTV
46	2.RAD.E.46	SCHEMAT INSTALACJI SSP
47	2.RAD.E.47	SCHEMAT INSTALACJI ODDYMIANIA - PRZYKŁADOWA KLATKA