

STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY
NAZWA INWESTYCJI WG UMOWY	Budowa kompleksu oświatowego w miejscowości Mostki, na działce oznaczonej geodezyjnie nr 578, obręb 0004 Mostki, jednostka ewidencyjna 080801_2 Lubrza.
NAZWA ZAMIERZENIA	BUDOWA KOMPLEKSU OŚWIATOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MOSTKI
KATEGORIA OBIEKTU BUD.	IX
ADRES OBIEKTU BUD.	Mostki, gm. Lubrza, pow. świebodziński, woj. lubuskie
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK	działka nr 578, 440/2, obręb 0004 Mostki, jedn. ewid.: 080801_2 Lubrza
NAZWA I ADRES INWESTORA	GMINA LUBRZA Osiedle Szkolne 13, 66-218 Lubrza
DATA	15 STYCZNIA 2024

Dokument ten został opracowany na potrzeby Klienta, a jego zawartość jest własnością firmy Zeneris Projekty S.A. i nie powinna być wykorzystywana w celach innych niż określonych kontraktem z Klientem lub innym dokumentem formalnym oraz kopiowana, używana lub dystrybuowana w żadnych celach

PROJEKTANCI		
KONSTRUKCJA	mgr inż. STEFAN WYCZKOWSKI upr. w specj. konstr.-bud. nr WKP/0286/PWOK/15	
BRANŻA SANITARNA	mgr inż. ALBERT SMUCEROWICZ upr. w specj. instal. nr WKP/0153/PWOS/12	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. ANDRZEJ WRÓBLEWSKI upr. w specj. instal. nr LBS/0096/POOE/12	
SPRAWDZAJĄCY		
KONSTRUKCJA	inż. JAN PUCHALSKI upr. w specj. konstr.-bud. nr 177/79/Pw	
BRANŻA SANITARNA	mgr inż. RADOSŁAW DZIUBCZYŃSKI upr. w specj. instal. nr WKP/0359/PWOS/09	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. MATEUSZ ŁYCZKO upr. w specj. instal. nr OPL/1824/PWBE/20	

SPIIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA BUDOWLANA.....	3
1. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe	3
2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego	5
3. Charakterystyka energetyczna budynku	5
4. Obliczenia konstrukcyjne	5
5. Warunki ochrony przeciwpożarowej	6
6. Uwagi końcowe	6
CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA SANITARNA.....	8
7. Przedmiot i zakres opracowania	8
8. Charakterystyka energetyczna budynku	8
9. Instalacja ogrzewania	9
10. Instalacja wodociągowa	10
11. Instalacja kanalizacji sanitarnej	11
12. Instalacja wentylacji mechanicznej	11
13. Uzbrojenie terenu	13
CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA ELEKTRYCZNA	14
14. Przedmiot i zakres opracowania	14
15. Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne	14
16. Zasilanie	14
17. Wytyczne do układania kabli nN	14
18. Rozdział energii elektrycznej wewnątrz budynku	15
19. Okablowanie i trasy kablowe	15
20. Instalacja oświetlenia wewnętrznego	16
21. Instalacja gniazd i siły	16
22. Instalacje połączeń wyrównawczych i uziemień	17
23. Ochrona odgromowa	17
24. Ochrona przeciwprzepięciowa	18
25. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym	18
26. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	18
27. Instalacja LAN	19
28. Instalacja CCTV	20
29. System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)	22
30. Instalacja domofonowa	24
31. System sygnalizacji przyzywowej	26
32. Instalacja fotowoltaiczna	26
33. Pomiary i odbiory	28
34. Obliczenia	29
DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	32
1. Oświadczenie projektanta	32

2.	Charakterystyka energetyczna budynku	33
3.	Warunki techniczne przyłączenia do sieci wod-kan	44
4.	Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.....	49

CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU

S.1	Plan sytuacyjny – branża sanitarna	1:500
S.2	Rzut przyziemia – instalacja ogrzewania	1:100
S.3	Rozwinięcie instalacji ogrzewania	1:100
S.4	Schemat źródła ciepła	- - -
S.5	Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa	1:100
S.6	Rozwinięcie instalacji wodociągowej	1:100
S.7	Rzut przyziemia – instalacja kanalizacji sanitarnej.....	1:100
S.8	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej.....	1:100
S.9	Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	1:100
E.1	Plan sytuacyjny – branża elektryczna	1:500
E.2	Rzut przyziemia – instalacja oświetleniowa	1:100
E.3	Rzut przyziemia – instalacja gniazd i siły	1:100
E.4	Rzut fundamentów – instalacja uziemiająca	1:100
E.5	Rzut dachu – instalacja odgromowa	1:100
E.6	Rzut przyziemia – instalacje teletechniczne.....	1:100
E.7	Schemat rozdzielnic głównej RG	- - -
E.8	Schemat DC instalacji fotowoltaicznej	- - -
E.9	Schemat instalacji LAN i CCTV	- - -
E.10	Schemat instalacji SSWiN	- - -
E.11	Schemat instalacji przyzywowej.....	- - -
E.12	Schemat instalacji domofonowej.....	- - -

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA BUDOWLANA

1. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

1.1. Elementy konstrukcyjne

- Fundamenty
 - Ławy fundamentowe – żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy C20/25, o wymiarach pokazanych na rysunku, zbrojone podłużnie w świetle ścian fundamentowych 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN i poprzecznie strzemionami $\varnothing 6$ co 25cm
 - Stopy fundamentowe – żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy C20/25, o wymiarach pokazanych na rysunku, zbrojone dołem siatką prętów $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN o oczku 15x15cm
 - Podbeton – z betonu klasy C8/10 gr. 10cm układany na gruncie rodzimym, którego powierzchnię warstwę należy zagęścić mechanicznie do wskaźnika $I_s=0,98$
 - Ściany fundamentowe – murowane z bloczków betonowych gr. 25cm na zaprawie cementowej zwykłej klasy M5
 - Ocieplenie ścian zewnętrznych – styropian ekstrudowany gr. 20cm
- Ściany nadziemne, słupy i kominy
 - Ściany nośne – murowane z pustaków ceramicznych gr. 25cm na cienkowarstwowej zaprawie systemowej
 - Ściany działowe – murowane z bloczków z betonu komórkowego gr. 10 i 15cm na cienkowarstwowej zaprawie systemowej
 - Słupy – żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy C20/25, zbrojone podłużnie 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN i poprzecznie strzemionami $\varnothing 6$ co 15cm
 - Ocieplenie ścian zewnętrznych – styropian fasadowy gr. 20cm
 - Kominy – systemowe pustaki z keramzytobetonu ocieplone styropianem powyżej wieńcy
- Nadproża, belki stropowe i wieńce
 - Nadproża okienne i drzwiowe – systemowe prefabrykowane belki strunobetonowe typu SBN120, układane w ścianach nośnych po 2szt nad otworem
 - Belka stropowa B.1 – stalowy profil walcowany na gorąco HEB300 ze stali klasy S235
 - Belka stropowa B.2 – żelbetowa wylewana na mokro z betonu klasy C20/25, o wymiarach 25x20cm, zbrojona dołem 4 prętami $\varnothing 12$ i górą 2 prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN i poprzecznie strzemionami $\varnothing 6$ co 10cm
 - Wieńce – żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy C20/25, zbrojone podłużnie 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN i poprzecznie strzemionami $\varnothing 6$ co 25cm
- Dach
 - Konstrukcja – prefabrykowane dźwigary kratowe, rozłożone w rozstawach osiowych pokazanych na rysunku, z elementami z drewna klasy C24, pas górny 7,5x15cm, pas dolny 7,5x10cm, cztery krzyżulce środkowe 7,5x10cm i pozostałe 7,5x7,5cm, zaimpregnowane środkiem przeciwgrzybicznym i przeciwogniowym
 - Daszek nad wejściem – więźba krokwiowa, z elementami z drewna klasy C24, krokwie 10x20cm, płatwie 20x30cm, zaimpregnowane j.w.
 - Forma dachu – dwuspadowa o pochyleniu 20° pokryta dachówką ceramiczną

1.2. Izolacje

- Przeciwwilgociowa i przeciwwodna
 - Pozioma ścian fundamentowych – 2x papa termozgrzewalna
 - Podłoga na gruncie – 2x papa termozgrzewalna
 - Pionowa ścian fundamentowych – 2x papa termozgrzewalna z folią kubełkową i drenażem opaskowym z obsypką żwirową wokół budynku
- Termiczna i akustyczna
 - Ściany fundamentowe – styropian ekstrudowany gr. 20cm

- Podłoga na gruncie – styropian twardy EPS 100 gr. 15cm
- Ściany nadziemne – styropian fasadowy gr. 20cm
- Stropodach – wełna mineralna gr. 30cm
- Paroszczelna
 - Od spodu pasa dolnego dźwigara kratowego pod wełną mineralną – folia polietylenowa
 - Na pasie górnym dźwigara kratowego pod dachówką – membrana dachowa o wysokiej paroprzepuszczalności

1.3. Roboty wykończeniowe

- Wykończenie wewnętrzne – kolorystykę uzgodnić z Inwestorem na etapie budowy
 - Ściany – tynk cementowo-wapienny, dwuwarstwowy, zatarty na gładko, malowany farbami emulsyjnymi
 - Ściany pomieszczeń sanitarnych – okładzina z płytek ceramicznych na zaprawie klejącej, ułożona do wysokości 2,0m na równo z powierzchnią ścian powyżej
 - Ściany komunikacji – lamperia z tynku mozaikowego do wysokości 1,20m od posadzki
 - Sufity – podwieszone z płyt g-k, montowane na systemowej konstrukcji wsporczej
 - Posadzki – płytki gresowe na kleju ułożone na wylewce cementowej
 - Posadzki sal dydaktycznych, auli, biblioteki i pom. administracyjnych – wykładzina homogeniczna PVC zmywalna, wywinięta na cokole, ułożona na wylewce cementowej
 - Stolarka drzwiowa 1-skrzydłowa – skrzydła drewniane, wyposażone w trzy zawiasy, zamek zapadkowo-zasuwkowy, klamkę zwykłą z obu stron oraz podcięcie wentylacyjne, ościeżnice drewniane regulowane
 - Stolarka drzwiowa 2-skrzydłowa – profile aluminiowe „zimne” z uszczelkami EPDM, przeszklone pakietem trzyszybowym, wyposażone w trzy zawiasy, zamek zapadkowo-zasuwkowy oraz klamkę zwykłą z obu stron
 - Parapety – konglomerat granitowy
- Wykończenie zewnętrzne – kolorystykę uzgodnić z Inwestorem na etapie budowy
 - Tynk elewacyjny – cienkowarstwowy silikatowy układany na siatce
 - Ściany szczytowe – panele elewacyjne o strukturze drewna
 - Stolarka okienna – profile aluminiowe „ciepłe” z uszczelkami EPDM, przeszklone pakietem trzyszybowym, skrzydła rozwieralno-uchylne z funkcją rozszczelniania i blokadą przed otwarciem, współczynnik przenikania ciepła $U < 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Drzwi wejściowe – profile aluminiowe „ciepłe” z uszczelkami EPDM, przeszklone pakietem trzyszybowym, wyposażone w trzy zawiasy, zamek zapadkowo-zasuwkowy oraz klamkę zwykłą z obu stron, współczynnik przenikania ciepła $U < 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Parapety – blacha powlekana
 - Rynny, rury spustowe, opierzenia i obróbki blacharskie – blacha tytan-cynk
 - Schody zewnętrzne i pochylnia – kostka brukowa
 - Balustrady – profile ze stali nierdzewnej

1.4. Przegrody warstwowe

Budowa warstwowa przegród budowlanych obiektu została opisana w części graficznej projektu architektoniczno-budowlanego.

Budowa warstwowa nawierzchni zagospodarowania terenu:

- droga ruchu kołowego i parking
 - kostka betonowa, kształt cegielki, kolor szary – 8cm (oddzielenia miejsc postojowych na parkingu jednym rzędem kostki koloru grafitowego)
 - podsypka piaskowo-cementowa 4:1 – 5cm
 - podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabiliz mech 0/31,5 – 20cm
 - podbudowa pomocnicza z kruszywa drobnego piasku 0/2mm – 10cm
 - nawierzchnia ograniczona krawężnikami drogowymi 15x30x100cm, ułożonymi na ławie betonowej z oporem C12/15

- ciąg pieszcy
 - kostka betonowa – 8cm
 - podsypka piaskowo-cementowa 4:1 – 5cm
 - podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabiliz mech 0/31,5 – 10cm
 - podbudowa pomocnicza z kruszywa drobnego piasku 0/2mm – 5cm
 - nawierzchnia ograniczona obrzeżami betonowymi 6x25x100cm, ułożonymi na ławie betonowej C12/15
- nawierzchnia boiska do piłki nożnej i rozbiegu do skoku w dal
 - natrysk z granulatem EPDM naniesiony metodą ciśnieniową
 - mieszanina granulatu gumowego zespolonego lepiszczem
 - systemowa mieszanina żwiru płukanego i granulatu gumowego, połączonych spoiwem poliuretanowym
 - podbudowa mineralna z piasku kopalnego – 15cm
 - podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabiliz mech 0/31,5 – 15cm
 - podbudowa pomocnicza z miazgi kamiennego 0/4mm – 5cm
 - nawierzchnia ograniczona obrzeżami betonowymi 6x25x100cm, oblanymi natryskiem EPDM, ułożonymi na ławie betonowej C12/15
- nawierzchnia bezpieczna placu zabaw w strefie szkolnej
 - nawierzchnia użytkowa EPDM – 1cm
 - warstwa amortyzująca SBR o grubości uzależnionej od HIC urządzenia – min. 4cm
 - podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabiliz mech 0/31,5 – 15cm
 - podbudowa pomocnicza z kruszywa drobnego piasku 0/2mm – 10cm
 - nawierzchnia ograniczona obrzeżami betonowymi 6x25x100cm, oblanymi natryskiem EPDM, ułożonymi na ławie betonowej C12/15

2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego

Z uwagi na bezpośrednie posadowienie obiektu oraz zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – inwestycję zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, zatem sporządzenie pełnych geotechnicznych warunków posadowienia oraz dokumentacji geologiczno-inżynierskiej jest bezzasadne.

3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku stanowi załącznik do opisu technicznego.

4. Obliczenia konstrukcyjne

4.1. Założenia przyjęte do obliczeń

- I strefa śniegowa – obc. charakterystyczne $0,70\text{kN/m}^2$
- I strefa wiatrowa – obc. charakterystyczne $0,30\text{kN/m}^2$
- strefa o umownej głębokości przemarzania gruntu $h_z=0,80\text{m}$
- obc. dachu instalacją fotowoltaiczną – obc. charakterystyczne $0,15\text{kN/m}^2$

4.2. Wyniki obliczeń konstrukcyjnych

Wyciąg z obliczeń konstrukcyjnych zawiera zestawienie podstawowych wyników obliczeń konstrukcyjno-wytrzymałościowych dla miarodajnych elementów z danej grupy przyjętego schematu statycznego. Wykaz obliczeń dla wszystkich elementów konstrukcyjnych obiektu znajduje się w archiwum projektanta.

- ława fundamentowa F.2 – 50x40cm:
 - Nośność pionowa podłoża

- Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 142,2 \text{ kN}$
 $N_r = 42,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 115,2 \text{ kN}$
- Obciążenie jednostkowe podłoża: $\sigma_{\max} = 85,3 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 200,0 \text{ kPa}$
 - Stopa fundamentowa SF.1 – 100x100x40cm:
 - Nośność pionowa podłoża
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 657,1 \text{ kN}$
 $N_r = 134,1 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 532,3 \text{ kN}$
 - Obciążenie jednostkowe podłoża: $\sigma_{\max} = 134,1 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 200,0 \text{ kPa}$
 - Belka stropowa B.1 – HEB300:
 - Schemat statyczny: belka swobodnie podparta jednoprzęsłowa
 - Nośność na zginanie: $M = 251,37 \text{ kNm} < \phi_L \cdot M_R = 317,30 \text{ kNm}$
 - Nośność na ścinanie: $V = 108,12 \text{ kN} < V_R = 392,37 \text{ kN}$
 - Ugięcie: $a = 35,0 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 9300/250 = 37,2 \text{ mm}$
 - Dźwigar kratowy:
 - Nośność na zginanie:
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,26}{0,205 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{4,84}{11,08} = 0,942 < 1$$
 - Nośność na ścinanie:
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,26^2 + 0,00^2} = 0,26 < 1,15 = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$
 - Ugięcie:
$$u_{z,\text{fin}} = -3,3 + 0,5 = 2,8 < 18,0 = u_{\text{net,fin}}$$

5. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Dane zawarte w projekcie architektoniczno-budowlanym i projekcie zagospodarowania terenu nie uległy zmianie i są właściwe do zakresu uzgadnianego projektu technicznego.

5.1. Informacje o zabezpieczeniu przeciwpożarowym instalacji użytkowych

Przepusty instalacyjne przechodzące przez strop lub ścianę oddzielenia przeciwpożarowego, będą posiadać klasę odporności ogniowej EI równą klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Nie dotyczy to pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych prowadzonych przez stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

5.2. Informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych

Nie dotyczy

5.3. Informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy

Obiekt należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy (gaśnice przenośne) w ilości: jedna jednostka masy środka gaśniczego (2kg lub 3 dm³) na każde 100 m² powierzchni strefy pożarowej. Gaśnice należy umieścić w miejscach widocznych i łatwo dostępnych, z dojściem do gaśnicy nie przekraczającym 30m i zapewnionym dostępem szerokości min. 1m. Szczegółowy dobór ilości gaśnic i miejsc ich lokalizacji przyjęty zostanie w ramach Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego Budynku.

6. Uwagi końcowe

- Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z normami budowlanymi, warunkami technicznymi wykonania robót, przepisami BHP, przepisami dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego oraz przestrzegać przepisów p.poż.
- Wszelkie zmiany wynikłe w trakcie prowadzenia prac budowlanych należy zgłosić Projektantowi.
- Wszystkie materiały użyte do realizacji obiektu muszą posiadać atesty i certyfikaty zgodne z obowiązującymi normami i prawem budowlanym.

- Wszystkie specyfikowane i wskazywane produkty należy traktować jako wzorcowe, które mogą zostać zastąpione innymi, ale o parametrach technicznych, użytkowych i estetycznych nie gorszych niż zaprojektowane. Podawanie dokładnych nazw produktów, materiałów, urządzeń i producentów ma znaczenie jedynie dla określenia standardów tych wyrobów oraz procedur ich wytwarzania i wbudowania, niezależnie od formy zapisów w treści dokumentacji.
- Zgodnie z zapisami Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady oraz Ustawy Prawo zamówień publicznych udowodnienie równoważności w odniesieniu do wymaganej etykiety jest obowiązkiem wykonawcy, który powołując się na rozwiązania równoważne jest obowiązany wskazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone w niniejszej dokumentacji projektowej.

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA SANITARNA

7. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny i wykonawczy branży sanitarnej dla budynku kompleksu oświatowego w miejscowości Mostki.

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje:

- instalacje ogrzewania z powietrznymi pompami ciepła
- instalacje wodociągową
- instalacje kanalizacji sanitarnej
- instalacje wentylacji mechanicznej
- uzbrojenie terenu

8. Charakterystyka energetyczna budynku

8.1. Parametry obliczeniowe powietrza

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynku przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (II strefa klimatyczna) wynoszą: -18°C , ϕ 100%,

Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: $+30^{\circ}\text{C}$, ϕ 45%,

8.2. Bilans strat ciepła budynku

Współczynniki strat ciepła				W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:					
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$			606	
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$			0	
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$			21	
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$			0	
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣH_V			603	
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH			1231	
Straty ciepła budynku				W	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$			24 091	
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$			0	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$			9 589	
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi_{V,su}$			0	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi_{V,mech,inf}$			3 158	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi_V$			23 133	
Obciążenie cieplne budynku				W	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$			47 223	
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$			---	
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}			47 224	
Własności budynku					
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	1229 m ²	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$	38,4	W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	3550 m ³	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$	13,3	W/m ³

8.3. Zestawienie urządzeń instalacji sanitarnych zużywających energię pierwotną

LP.	URZĄDZENIE	UKŁAD	LOKALIZACJA	ZASILANIE	MOC ELEKTRYCZNA
[-]	[-]	[-]	[-]	[V]	[W]
1	Wentylator kanałowy	WC1	WC	230	54
2	Wentylator kanałowy	WC2	WC	230	54
3	Wentylator kanałowy	WC3	WC	230	54
4	Wentylator kanałowy	WC4	WC	230	54
5	Wentylator kanałowy	WC5	WC	230	36
6	Wentylator kanałowy	WC6	WC	230	36
7	Wentylator kanałowy	WC7	WC	230	36
8	Wentylator kanałowy	K1	zmywalnia	230	25
9	Wentylator kanałowy	K2	catering	230	25
10	Moduł hydrauliczny pompy ciepła	Qg1	pom. tech.	400	9000
11	Agregat skraplający pompy ciepła	Qg1	teren	400	4280
12	Moduł hydrauliczny pompy ciepła	Qg2	pom. tech.	400	9000
13	Agregat skraplający pompy ciepła	Qg3	teren	400	4280
14	Moduł hydrauliczny pompy ciepła	Qg3	pom. tech.	400	9000
15	Agregat skraplający pompy ciepła	Qg3	teren	400	4280
16	Pompy obiegowe i cyrkulacyjne	-	pom. tech.	230	450
					40664

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, §329.2 wystarczającym warunkiem spełnienia §328 jest spełnienie izolacyjności przegród budynku, zastosowania techniki instalacyjnej spełniającej wymagania izolacyjności termicznej. Przegrody spełniają wymagania izolacyjności termicznej a izolacje termiczne techniki sanitarnej są zaprojektowane zgodnie z w/w rozporządzeniem.

8.4. Parametry sprawności energetycznej instalacji

Minimalne sprawności energetyczne dla projektowanych systemów instalacyjnych przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej i podyktowane są dbałością o zminimalizowanie zużywanej przez budynki nieodnawialnej energii pierwotnej.

9. Instalacja ogrzewania

W celu wykonania obliczeń cieplnych i hydraulicznych posłużono się programami OZC i C.O. udostępnionymi przez firmę Herz. W wyniku obliczeń cieplnych ustalono:

- sumaryczną stratę ciepła na przenikanie i wentylację..... 47,22 kW

Obliczenia zapotrzebowania ciepła dokonano w oparciu o:

- PN-B-02403 Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków
- PN-B-03430 Wentylacja budynków mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie układ trzech powietrznych pomp ciepła o mocy grzewczej 16 kW. Pompę należy doposażyć w zawór bezpieczeństwa, naczynie wzbiorcze oraz komplet armatury odcinającej i kontrolno-pomiarowej zgodnie ze schematem w części graficznej projektu.

Pomieszczenia ogrzewane będą poprzez instalacje ogrzewania podłogowego oraz grzejniki niskotemperaturowe.

Główne poziomy rozprowadzające zasilania i powrotu instalacji c.o. zaprojektowano z rur wielowarstwowych typ PE-RT/AL/PE-RT. W pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym zaprojektowano rury 16x2,0 z wkładką aluminiową PE-RT/AL/PE-RT prowadzone w warstwie jastrychu. Rozdzielacz ogrzewania podłogowego (drażkowy, mosiężny) wyposażony w przepływomierze i zawory termostaticzne, zamontować w szafce podtynkowej. Instalację ogrzewania podłogowego mocować za pomocą płyty systemowej. W celu sterowania ogrzewaniem podłogowym należy zamontować na zaworach termostaticznych przy rozdzielaczu siłownik termiczny na każdym obiegu grzewczym oraz termostaty przewodowe w każdym pomieszczeniu. Termostaty z siłownikami należy podłączyć kablem 3x0,5mm² do rozdzielacza elektrycznego sygnałów nastawczych. Należy również doprowadzić zasilanie do skrzynki rozdzielacza 3x1,5mm².

Rurociągi z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych. Rurociągi doprowadzające czynnik grzewczy do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego i pionów należy zaizolować izolacją z pianki polietylenowej stosując następujące grubości izolacji:

- średnica wewnętrzna przewodu do 22 mm – grubość 20 mm
- średnica wewnętrzna przewodu od 22 mm do 32 mm – grubość 30 mm
- średnica wewnętrzna przewodu od 32 mm – grubość równa średnicy wewnętrznej rury

Po zmontowaniu instalacji należy ją kilkakrotnie przepłukać wodą i wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie 5 bar. Próbę rurociągów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić w dwóch etapach. Próbę wstępną uważa się za pozytywną jeżeli w przeciągu 0,5 godziny nie wystąpią roszczenia i przecieki na łączeniach, a spadek ciśnienia wywołany elastycznością przewodów będzie mniejszy niż 0,6 bar. Próbę główną należy wykonać po pozytywnym wyniku próby wstępnej. Próbę główną uważa się za pozytywną jeżeli w ciągu 2 godzin nie wystąpią roszczenia i przecieki, a spadek ciśnienia na manometrze będzie nie większy niż 0,2 bar.

Po pozytywnym wyniku próby szczelności „na zimno” i podłączeniu instalacji do kotłowni, rurociągi należy poddać próbie „na gorąco” poprzez oględziny w normalnych warunkach eksploatacyjnych.

10. Instalacja wodociągowa

W budynku projektuje się instalację wodociągową wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, z centralnym przygotowaniem ciepłej wody użytkowej oraz instalację hydrantową. Instalacja wodociągowa wody zimnej zasilana będzie z projektowanego przyłącza wodociągowego. Główne rozprowadzenie przewodów wodociągowych wykonać podstropowo. Rozprowadzenie instalacji do przyborów sanitarnych w obrębie pomieszczeń zaprojektowano podposadzkowo. Ciepła woda na potrzeby punktów czerpalnych przygotowywana będzie centralnie w pojemnościowym podgrzewaczu ciepłej wody o poj. 300 litrów z podwójną węzownicą. Obieg ciepłej wody w budynku zapewni instalacja cyrkulacyjna, której przepływ wymuszony będzie pompą cyrkulacyjną. Instalację wody ciepłej i cyrkulacji wyprowadzić z pomieszczenia źródła ciepła i rozprowadzić po obiekcie równolegle do instalacji wody zimnej, zgodnie z rysunkami rzutów instalacji wodociągowej.

Instalację wody użytkowej projektuje się z rur PE-RT/AL/PE-HD, łączonych poprzez systemowe kształtki. W miejscach przejść rurociągów przez ściany należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej co najmniej 2 cm większej niż zewnętrzna średnica przewodu, a w przypadku przejść

przez strop o co najmniej 1 cm. W tulei ochronnej nie może znajdować się łączenie rurociągów. Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wypełnić masą ogniochronną o odporności ogniowej zgodnej z odpornością przegrody.

Po pozytywnej próbie szczelności rurociągi izolować stosując następujące typy i grubości izolacji:

- rurociągi wody zimnej – izolacja paroszczelna gr. 9 mm
- rurociągi c.w.u. i cyrkulacji - izolacja PE stosując następujące grubości izolacji:
 - średnica wewnętrzna przewodu do 22 mm – grubość 20 mm
 - średnica wewnętrzna przewodu od 22 mm do 32 mm – grubość 30 mm
 - średnica wewnętrzna przewodu od 32 mm – grubość równa średnicy wewnętrznej rury

Po zmontowaniu instalacji należy ją kilkakrotnie przepłukać wodą i wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie 10 bar. Próbę rurociągów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić w dwóch etapach. Próbę wstępną uważa się za pozytywną jeżeli w przeciągu 0,5 godziny nie wystąpią roszczenia i przecieki na łączeniach, a spadek ciśnienia wywołany elastycznością przewodów będzie mniejszy niż 0,6 bar. Próbę główną należy wykonać po pozytywnym wyniku próby wstępnej. Próbę główną uważa się za pozytywną jeżeli w ciągu 2 godzin nie wystąpią roszczenia i przecieki, a spadek ciśnienia na manometrze będzie nie większy niż 0,2 bar. Po pozytywnym wyniku próby szczelności „na zimno” i podłączeniu instalacji do źródła ciepła, rurociągi ciepłej wody i cyrkulacji należy poddać próbie „na gorąco” poprzez oględziny w normalnych warunkach eksploatacyjnych.

W celu zabezpieczenia p.poż. budynku zaprojektowano instalację hydrantową zasilającą hydranty wewnętrzne typu 25. Instalację wykonać z rur stalowych ocynkowanych. W celu rozdzielenia instalacji hydrantowej od instalacji wody użytkowej, na instalacji wody użytkowej zamontować należy zawór pierwszeństwa.

11. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Odptyw ścieków z budynku realizowany będzie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej poprzez projektowane przyłącze zewnętrzne. Instalację kanalizacyjną w budynku zaprojektowano z rur PVC. Podejścia do przyborów oraz piony należy wykonać z rur systemu kanalizacji wewnętrznej, natomiast instalację podposadzkową i podstropową z rur kanalizacyjnych zewnętrznych typu SN8. Instalacje podposadzkową układać na podsypce piaskowej gr. 15cm oraz wykonać obsypkę 20cm ponad wierzch rury. Przy przejściach pod fundamentem stosować stalowe rury ochronne.

Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach instalacyjnych lub natynkowo w obudowie z płyt g-k zgodnie z rysunkami niniejszego projektu. Na pionach, przed wejściem w posadzkę zabudować rewizje, a piony wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi. Średnice podejść pod przybory wykonać jako normatywne zgodnie z PN-92/B-01707.

Instalację kanalizacyjną przed zakryciem należy poddać próbie szczelności poprzez wizualne oględziny podczas swobodnego przepływu ścieków. Rurociągi podposadzkowe zalać wodą do najwyżej położonego kolana łączącego poziom z pionem i również poprzez oględziny ocenić ich szczelność.

12. Instalacja wentylacji mechanicznej

12.1. Opis rozwiązań projektowych

Pomieszczenia budynku obsługiwane będą przez układy wentylacji mechanicznej wywiewnej oraz grawitacyjnej. Pomieszczenia sanitarno-higieniczne obsługiwane będą przez układy wentylacyjne:

- WC1÷WC7: układ wywiewny pomieszczeń sanitarno–higienicznych
- K1: układ wywiewny pomieszczenia zmywalni
- K2: układ wywiewny pomieszczenia cateringu

Wywiew powietrza z pomieszczeń zapewnią projektowane układy wywiewne z wentylatorami kanałowymi. Układy wywiewne usuwać będą powietrze do systemowych kanałów wentylacji grawitacyjnej. Wpięcie poszczególnych układów w kanały grawitacyjne za pośrednictwem króćców kołowych. Zaprojektowano wentylatory o parametrach pracy:

- WC1: wentylator kanałowy DN160, $V_w=170 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=170 \text{ Pa}$
- WC2: wentylator kanałowy DN160, $V_w=170 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=170 \text{ Pa}$
- WC3: wentylator kanałowy DN160, $V_w=170 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=170 \text{ Pa}$
- WC4: wentylator kanałowy DN160, $V_w=170 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=170 \text{ Pa}$
- WC5: wentylator kanałowy DN160, $V_w=80 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=170 \text{ Pa}$
- WC6: wentylator kanałowy DN130, $V_w=130 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=170 \text{ Pa}$
- WC7: wentylator kanałowy DN160, $V_w=150 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=170 \text{ Pa}$
- K1: wentylator łazienkowy DN 150, $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=30 \text{ Pa}$
- K2: wentylator łazienkowy DN 150, $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=30 \text{ Pa}$

Wentylatory WC będą sterowane z instalacji oświetlenia, natomiast wentylatory KL będą sterowane wyłącznikiem typu on – off. W skrzydłach drzwiowych zainstalować należy otwory transferowe o powierzchni 200 cm^2 .

12.2. Wykonanie prac

Kanały kołowe z blachy stalowej ocynkowanej. Połączenia kanałów na wcisk za pośrednictwem kształtek z systemowymi uszczelkami EPDM.

Montaż kanałów w pomieszczeniach za pomocą systemowych zawiesi linowych / profili perforowanych oraz obejm montażowych kotwionych do stropu pomieszczeń. Elementy montażowe systemowe z obliczonymi punktami podparć przez producenta systemu. Wszelkie elementy instalacji należy wykonać w taki sposób, aby uniemożliwić przenoszenie drgań na konstrukcję budynku. Na kanałach należy zainstalować elementy wywiewne.

Kanały linii wywiewnych wykonać należy zgodnie z normą PN - EN 1507:2007 oraz PN - EN 12237:2005, klasa szczelności B. Przewody wentylacyjne poszczególnych układów wyposażać należy w otwory rewizyjne spełniające wymagania PN – EN 13779 oraz PN – EN 12097, zgodnie z § 153 ust. 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Otwory rewizyjne zapewniać muszą konserwację i czyszczenie wnętrza przewodów wentylacyjnych.

Moc właściwa wentylatorów wywiewnych nie może przekraczać wartości dopuszczalnych wynikających z WT. Całość instalacji wentylacyjnych należy poddać badaniom rozruchowym i regulacji. Regulację hydrauliczną wykonać należy do uzyskania zadanych przepływów powietrza z dokładnością do $\pm 10\%$.

Wszelkie prace montażowe i rozruchowe wykonywać należy zgodnie z dołączoną do urządzeń instrukcją montażu oraz DTR. Całość procedur odbiorowych należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal – Zeszyt nr 5.

Izolację termiczną i akustyczną projektowanych kanałów wentylacyjnych wykonać należy matami z wełny mineralnej pod folią aluminiową – grubość izolacji: 40 mm.

Styki izolacji należy okleić samoprzylepną taśmą z folii aluminiowej. Maty podwieszone do kanałów należy mocować dodatkowo przy pomocy szpilek zgrzewanych do kanałów oraz opasek nylonowych.

13. Uzbrojenie terenu

13.1. Przyłącze i zewnętrzna instalacja wody

Woda do celów socjalno-bytowych oraz p.poż. dla budynku doprowadzona zostanie poprzez projektowane przyłącze zewnętrzne, które należy wpiąć do istniejącej sieci wodociągowej w80 poprzez trójnik żeliwny wodociągowy. Przyłącze będzie obsługiwało projektowany budynek oraz hydrant zewnętrzny HP80. Bezpośrednio za trójnikiem zamontować należy zasuwę odcinającą typu E2 średnicy DN80. Węzeł wodomierzowy z wodomierzem sprzężonym typu MWN/ JS65/4,0 DN65 o $Q_n=40\text{m}^3/\text{h}$, zaworami odcinającymi DN80 oraz zaworem antyskażeniowym typu EA DN80 należy zamontować w prefabrykowanej studni wodomierzowej. Przyłącze oraz podejście do hydrantu wykonać z rur PE100 SDR 17 średnicy 90x5,4 a podejście do budynku z rur PE100 SDR 17 średnicy 63x3,8.

Po ułożeniu rurociągu, a przed zasypaniem, rurociąg powinien być poddany próbie szczelności. Odcinek przewodu powinien być na całej swej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami. Przed rozpoczęciem próby szczelności należy przewód napełnić wodą w najniższym punkcie i dokładnie odpowietrzyć w punkcie najwyższym. Próbę szczelności należy przeprowadzać w temperaturze nie niższej niż 1°C, a badanie przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725:1997.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu czystą wodą wodociągową. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Po zakończeniu płukania, wodę przepływającą przez instalację poddać badaniom i w razie potrzeby wykonać dezynfekcję.

13.2. Przyłącze i zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzone będą przykanalikiem do studzienki zbiorczej, a następnie projektowanym przyłączem do studni kanalizacyjnej o rzędnych 89,49/86,11 zlokalizowanej na istniejącej sieci kanalizacyjnej ks200. Projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC DN160 klasy SN8 o litej strukturze ścianki, łączonych uszczelką zgodnie z PN EN – 1451. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu PVC-U do kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999. W celu kontroli i eksploatacji na kanale przyłącza zaprojektowano studzienkę rewizyjną, zgodnie z normami PN-EN 476:2001, PN-EN124/200 oraz PN-B 10729:1999. Studnie zaprojektowano jako betonową, włazową o średnicy 1000mm z prefabrykowaną kinetą. Przejścia kanałów przez ścianki studni należy wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

13.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne pod projektowane instalacje zewnętrzne należy wykonywać mechanicznie, a w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym ręcznie. Wykop wykonywać jako wąskoprzestrzenny. Rurociąg układać na min. 10 cm podsypce piaskowo-żwirowej. Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierzch przewodu powinna wynosić 30 cm. Zasypka wstępna powinna być wykonana i zagęszczona ręcznie. Zasypkę główną należy wykonywać mechanicznie, warstwowo, z zagęszczeniem odpowiednim do przeznaczenia terenu. Materiał zasypu powinien być nieskalisty, bez gruzu i kamieni, sypki, drobno- lub średnioziarnisty.

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA ELEKTRYCZNA

14. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny i wykonawczy branży elektrycznej dla budynku kompleksu oświatowego w miejscowości Mostki.

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje:

- rozdzielnicę elektryczną RG
- instalację gniazd i siły
- instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- instalację połączeń wyrównawczych
- instalację odgromową
- instalację LAN
- instalację monitoringu wizyjnego (CCTV)
- instalację systemu włamania i napadu (SSWiN)
- instalację domofonową
- instalację przyzywową toalety dla niepełnosprawnych
- instalację fotowoltaiczną
- rozdzielnicę fotowoltaiczną RDC wraz z okablowaniem
- ochronę przeciwprzepięciową
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym

15. Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne

Budynek zostanie przyłączony do sieci elektroenergetycznej zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia wydanymi przez ENEA Operator sp. z o. o. Moc przyłączeniowa dla budynku wynosi 60kW – zabezpieczenie 100A w złączu kablowym.

Parametry charakterystyczne dla obiektu:

- Napięcie zasilania nn.....230/400V
- Moc zainstalowana ogółemPi = 101,46 kW
- Moc szczytowa (maksymalna) Ps = 60,00 kW
- Wsp. zapotrzebowania mocy kz = 0,59
- Roczny czas użytkowania mocy szczytowej T = 2800 h
- Roczne zużycie energii A = 167807 kWh
- System sieci zasilającej:..... TN–C
- System sieci rozdzielczej: TN–S

16. Zasilanie

Projektowana instalacja elektryczna budynku przewiduje zasilanie jednostronne, wyłącznie z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia. Nie przewiduje się montażu agregatu prądotwórczego.

Do zasilania budynku został zaprojektowany kabel miedziany 4x YKXS 1x70mm² podłączony od złącza kablowo-pomiarowego ZK1-1Pp do nowoprojektowanej rozdzielnicy głównej RG. Pomiędzy złączem ZK1-1Pp a rozdzielnicą RG zaprojektowano złącze pożarowe ZPOŻ, w którym zamontowany zostanie główny wyłącznik prądu.

Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostanie zainstalowany w wiatrołapie przy głównym wejściu do budynku, po jego wciśnięciu wyłączany jest rozłącznik zainstalowany w złączu ZPOŻ odcinając napięcie w całym budynku.

17. Wytyczne do układania kabli nN

Kable należy układać w terenie zniwelowanym, po wykonaniu innych robót ziemnych, zachowując odległości poziome i pionowe zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami (N SEP E-004). Kable

układać linią falistą, z 3 - 4 % zapasem, aby zapewnić kompensację kabla wynikającą z przesunięć gruntu.

Na skrzyżowaniach z sieciami sanitarnymi i innymi kablami stosować osłony rurowe. Na skrzyżowaniach z drogami wewnętrznymi, ciągami ulicznego ruchu kołowego stosować osłony rurowe, przystosowane do trudnych warunków terenowych, gładkie, sztywne, 750N w pozostałych przypadkach – rury karbowane sztywne, 450N. Na istniejących kablach stosować rury połówkowe. Przy wprowadzeniu kabli do osłon – uszczelnić przed uszkodzeniem. Wszystkie kable odkryte w trakcie wykopów, należy osłonić rurami połówkowymi.

Przed rozpoczęciem robót elektroenergetycznych w miejscach przewidywanych skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą infrastrukturą techniczną należy ręcznie wykonać przekopy poprzeczne celem dokładnej lokalizacji istniejących sieci i uniknięcia kolizji z nimi. W razie niemożności zachowania odległości od innych podziemnych urządzeń, zgodnych z powyższymi przepisami należy stosować osłony otaczające z osłon rurowych. Przepusty kablowe pod drogami zabezpieczyć przed zamuleniem.

Kable układać w wykopie na głębokości min. 0,7 m (1kV) na 10 cm warstwie piasku, przysypując również 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej z wykopu, następnie folią kablową kalandrowaną w kolorze niebieskim (kable 0,4 kV) i dalej ziemią rodzimą.

Na końcach linii kablowych pozostawić normatywny zapas kabla. Na końcach linii oraz na trasie linii wykonać znaczniki kablowe. Znaczniki powinny zawierać co najmniej nazwę linii lub nazwę obiektu, typ kabla, dane kontaktowe użytkownika. Rury osłonowe pod drogami i wjazdami układać na głębokości 1,2 m. Przejścia kabli pod drogą wykonać metodą przewiertu sterowanego. Przed oddaniem kabla do eksploatacji wykonać próby montażowe (pomiar izolacji, sprawdzenie ciągłości żył, próbę napięciową) oraz wykonać powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

Całość robót kablowych prowadzić zgodnie z normami, warunkami technicznymi i uzgodnieniami branżowymi. Prace w pobliżu napięcia prowadzić zgodnie z zasadami BHP.

18. Rozdział energii elektrycznej wewnątrz budynku

Projektowana rozdzielnica główna budynku zostanie zainstalowana w pomieszczeniu technicznym. Z rozdzielnicy zostaną zasilone wszystkie projektowane instalacje wchodzące w skład niniejszego opracowania. Obudowa rozdzielnicy musi posiadać stopień ochrony minimum IP44 oraz posiadać zamek wyposażony we wkładkę patentową. Rozdzielnicę zaprojektowano w wykonaniu stojącym o wymiarach zgodnych ze schematem elektrycznym.

19. Okablowanie i trasy kablowe

Wewnętrzne linie zasilające poszczególne urządzenia przewidziano w układzie sieciowym TN-S, kablami wielożyłowymi miedzianymi typu N2XH.

Linie zasilające prowadzić podtynkowo – pod warstwą tynku min. 5mm, w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi w korytach podwieszanych do stropu lub w rurach osłonowych. Należy zachować minimalne odległości od instalacji niskoprądowej.

Urządzenia związane z działalnością budynku m.in. oświetlenie, gniazda, wentylacja wykonane będą kablami lub przewodami, które należy prowadzić podtynkowo pod warstwą tynku min. 5mm. Okablowanie instalacji monitoringu, systemu sygnalizacji włamania i napadu, należy prowadzić podtynkowo w rurach osłonowych (twardych lub karbowanych) pod warstwą tynku min. 5mm.

Okablowanie należy wykonać przewodami lub kablami z żyłami miedzianymi o izolacji na napięcie znamionowe 750V. Obwody 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi. Budynek zaliczany jest do kategorii zagrożenia ludzi ZLII, kable powinny spełniać wymagania klasy CPR:

- układane w wiązkach: Dca-s2,d1,a3

- układane pojedynczo: Eca

Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej. Przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić.

Kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów. Zgodnie z normą PN-EN 60598 oraz obowiązującymi przepisami, każdy wypust oświetleniowy (nawet jeśli zastosowano oprawy II klasy izolacji) musi zawierać żyłą ochronną PE.

20. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

20.1. Oświetlenie podstawowe

Natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń mają być dostosowane do wymagań PN-EN 12464-1. Dla potrzeb zapewnienia wymaganych natężeń oświetlenia zastosowane zostaną oprawy wyposażone w źródła światła LED.

Oprawy będą montowane podtynkowo do sufitu podwieszanego. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą łączników, przycisków, ściemniaczy i czujek ruchu.

Łączniki należy instalować podtynkowo na wys. 1,4m. W pomieszczeniach suchych należy zastosować łączniki o stopniu ochrony IP20, natomiast w miejscach, w których łączniki narażone są na bryzgi wody zastosować osprzęt min. IP44.

20.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego

W budynku zaprojektowano instalację oświetlenia awaryjnego w zakresie oświetlenia powierzchni dróg ewakuacyjnych. Oprawy oświetlenia awaryjnego w przypadku braku napięcia zasilania podejmują pracę z własnych akumulatorów. Zanik napięcia zasilania spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego na czas nie krótszy niż 1h. Zaprojektowane oprawy posiadają certyfikat CNBOP.

Rozmieszczenie opraw awaryjnych projektuje się na wyznaczonych drogach ewakuacyjnych, w miejscach określonych w normie PN EN 1838 w taki sposób, aby minimalne średnie natężenie oświetlenia w ciągu drogi ewakuacyjnej było większe niż 1lx, a w miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe większe niż 5lx. W strefach otwartych przewiduje się minimalne natężenie oświetlenia 0,5lx. Należy zachować zasadę, że stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego E_{max} na drodze ewakuacyjnej do minimalnego natężenia oświetlenia E_{min} spełnia wzór : $E_{max}/E_{min} \leq 40$.

Oprawy awaryjne będą montowane podtynkowo do sufitu podwieszanego. Znaki bezpieczeństwa oświetlenia ewakuacyjnego stosować zgodnie z Normą PN-EN ISO 7010.

21. Instalacja gniazd i siły

Instalację gniazd i siły stanowić będą obwody zasilające:

- gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia,
- gniazda 230V/16A IP44 ogólnego przeznaczenia w pomieszczeniach wilgotnych,
- zestawy gniazd 2x230V/16A, 1x400V/16A z zabezpieczeniami,
- gniazda 230V/16A DATA – gwarantowane do stanowisk komputerowych,
- zasilanie elektryczne instalacji niskoprądowych,
- zasilanie urządzeń branży sanitarnej.

Gniazda DATA do stanowisk komputerowych i urządzeń niskoprądowych projektuje się z rozdzielnicą głównej RG, z oddzielnych obwodów elektrycznych, zabezpieczonych wyłącznikiem

różnicowym z członem nadmiarowo-prądowym o charakterystyce A (nierezzerwowanych centralnym zasilaczem UPS).

W pomieszczeniu konserwatora projektuje się zestaw gniazd (2x230V/16A, 1x400V/16A z zabezpieczeniami). Zestaw gniazd należy wyposażać w wyłącznik różnicowoprądowy (25A 0,03mA) oraz wyłączniki nadmiarowo prądowe o prądzie 16A. Gniazda montować na wysokości określonej na rzucie instalacji gniazd i siły. Gniazda przy umywalkach należy montować zachowując odległość 0,6m od źródła wody.

Wszystkie gniazda wtykowe należy opisać w sposób trwały. Jeżeli gniazdo 230V jest zlokalizowane w tym samym miejscu co łącznik oświetleniowy należy zamontować je w ramce poziomej-podwójnej lub potrójnej.

Zgodnie z wytycznymi projektu branży sanitarnej przewidzieć należy zasilanie pomp ciepła oraz jednostek zewnętrznych. W WC zaprojektowane zostały zasilania wentylatorów, które będą załączane wraz z oświetleniem. W rozdzielniczy głównej RG przygotowano dedykowane obwody do zasilania urządzeń wentylacji. Wszystkie elementy automatyki zostaną dostarczone razem z urządzeniami.

22. Instalacje połączeń wyrównawczych i uziemień

Projektuje się uziom fundamentowy wykonany za pomocą płaskownika FeZn 30x4mm, który należy ułożyć na podbetonie pod posadzką w formie siatki o oku max 15x15m. Uziom połączyć metalicznie poprzez spawanie z zaprojektowaną instalacją połączeń wyrównawczych układaną pod posadzką.

W celu ograniczenia napięć długotrwałych do wartości dopuszczalnych pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi, należy wykonać połączenia wyrównawcze. Projektuje się główną i miejscowe szyny uziemiające rozmieszczone zgodnie z rzutem instalacji uziemiającej.

Do miejscowych szyn uziemiających należy dołączyć:

- części przewodzące dostępne
- przewód ochronny (PE) urządzeń niskoprądowych
- trasy kablów
- inne metalowe konstrukcje
- instalacje przewodzące obce wprowadzone do budynku (wodociąg, kanalizacja) – możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia tych instalacji do budynku

Zaprojektowany uziom fundamentowy będzie pełnił rolę uziomu roboczego, ochronnego, i uziomu instalacji odgromowej, dlatego rezystancja uziemienia uziomu powinna być mniejsza niż 10Ω.

Wszystkie elementy połączeń wyrównawczych należy wykonać stosując specjalnie do tego przeznaczone: uchwyty na przewody rurowe z zaciskami, przewody miedziane lub stalowe o równorzędnej przewodności.

Całość instalacji uziemiającej wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

23. Ochrona odgromowa

Instalację odgromową budynku wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 62305. Jako zwody poziome wykorzystany będzie drut FeZn Ø8mm. Jako przewody odprowadzające stosowane będą przewody FeZn Ø8mm prowadzone w rurach ochronnych o grubości ścianek min. 3mm dedykowanych dla instalacji odgromowych ułożonych pod elewacją zewnętrzną budynku. Przewody odprowadzające połączyć z uziemieniem za pomocą złącz kontrolnych montowanych w gruncie.

Dla urządzeń i elementów montowanych na dachu, ochrona odgromowa zapewniona będzie poprzez zainstalowanie niez izolowanych zwodów pionowych. Ochrona ta dotyczy wszystkich

wystających ponad poziom dachu urządzeń, w tym instalacji fotowoltaicznej. Wszystkie nadbudówki dachowe z materiałów izolacyjnych lub przewodzących, w których znajdują się urządzenia elektryczne, znajdować się powinny w przestrzeni chronionej przez zwody pionowe.

Przed wykonaniem instalacji odgromowej należy upewnić się, jaki jest stan faktyczny instalacji dachowych oraz porównać go z zaprojektowanym. Przy zauważalnych nieścisłościach należy skontaktować się z wykonawcą projektu przed wykonaniem instalacji.

24. Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja ochrony przed przepięciami atmosferycznymi opracowana została zgodnie z postanowieniami PN-HD 60364-4-443:2016-03. W rozdzielnicy głównej zostanie zastosowany ochronnik przepięciowy typ 1+2. Ochronniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi oraz przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi. Ochronniki przeciwprzepięciowe należy zawsze instalować na początku instalacji elektrycznej.

25. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Instalacje wewnątrz budynku pracować będą w układzie TN-S. Rozdział sieci został wykonany w złączu pożarowym ZPOŻ (przewód PEN został rozdzielony na osobne przewody PE i N). Przewód PE należy połączyć z instalacją uziemiającą.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano szybkie wyłączenie zasilania, które powinno być zapewnione w czasie maksymalnym 0,4 sekundy.

Szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- bezpieczników,
- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC60364:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego
- przewód neutralny N jasnoniebieski
- przewód ochronny PE żółto-zielony

W przewodzie ochronnym PE nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

Po wykonaniu instalacji dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

26. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

W budynku przewidziano jeden przycisk wyłącznika prądu zlokalizowany wewnątrz budynku, przy drzwiach wejściowych. Główny wyłącznik prądu znajduje się w złączu pożarowym ZPOŻ, umieszczonym na elewacji budynku. Użycie przycisku wyłącznika spowoduje wyłączenie napięcia w całym budynku. Przycisk przeciwpowarowego wyłącznika prądu składa się z szybki do zbicia oraz płytki stykowej rozłączającej wyłącznik główny zlokalizowany w złączu pożarowym ZPOŻ. Przycisk opisać w trwały i czytelny sposób zgodnie z przepisami „PRZECIWPOWAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Obwód sterowania (zasilania wybijaka wyłącznika głównego) wykonać przewodami niepalnymi w kl. PH90. Dla zapewnienia zadziałania PWP w przypadku zaniku 1 fazy obwód sterowania zasilany z każdej z 3 faz przez automatyczny przetwornik faz. Projektuje się wykorzystanie powarowego wyłącznika prądu z sygnalizacją LED (stan uruchomienia / stan dozoru).

Przycisk przeciwpowarowego wyłącznika prądu należy montować na wysokości 1,5m od poziomu wykończonej posadzki.

27. Instalacja LAN

Projektuje się instalacje gniazd okablowania strukturalnego w zestawach gniazd naściennych (podtynkowych). Stanowiska robocze z gniazdami RJ45 montować na wysokości 30cm od poziomu wykończonej posadzki. Kable teletechniczne należy prowadzić w korytach teletechnicznych oraz w rurach osłonowych. Należy zachować minimalne odległości od instalacji wysokoprądowych.

Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować komponenty systemu oraz okablowanie o wydajności kategorii 6 (klasa E), wymaga się aby wszystkie elementy systemu pochodziły od jednego producenta.

W pomieszczeniu technicznym projektuje się szafę RACK 27U (stojącą), rozmieszczenie urządzeń w szafie RACK pokazano na schemacie.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego: X / Y / K, gdzie:

- X – identyfikator szafy
- Y – numer panelu krosowego w szafie
- K – numer portu w panelu

Należy zapewnić ochronę przed zabrudzeniami oraz uszkodzeniami mechanicznymi pinów wewnątrz złącza. Dlatego każdy moduł RJ45 musi być wyposażony w zintegrowaną z modułem osłonę złącza RJ45 tzn. przy wkładaniu RJ45 kabla krosowego automatycznie chowała się wewnątrz modułu, a po wyciągnięciu złącza RJ45 kabla krosowego wracała na swoją pozycję. Nie należy stosować modułów bez takiego zabezpieczenia, ponieważ nie zapewniają one wymaganego zabezpieczenia.

Aby zapewnić szybki i łatwy montaż modułu RJ45 instalacja ma się odbywać bez użycia narzędzi. Nie należy stosować modułów narzędziowych lub modułów w których element zaciskający żyły nie jest zintegrowany z modułem. Moduły RJ45 mają być wykorzystywane do połączeń telefonicznych jak i komputerowych nie powodując odkształcenia się pinów skrajnych.

Moduł RJ45 ma posiadać standard montażu Keystone, lub równoważny umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym standardzie osprzętu elektroinstalacyjnego.

Zakończyć wszystkie 8 żył kabla trasowego bezpośrednio w module RJ45. Nie dozwolone jest rozwiązanie, w którym zastosowano dodatkowe wymienne wkładki, które stanowią dodatkowe połączenie w torze transmisyjnym.

Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne przeprowadzić w osłonach rurowych Ø32, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić. Wszystkie kable prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów. Projektowany, wewnątrzbudynkowy system okablowania strukturalnego zgodnie z ISO 11801.

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie poziome spełnia standardy kategorii 6 (Klasy E) zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

28. Instalacja CCTV

Obiekt wyposażony zostanie w system monitoringu wizyjnego (CCTV IP) wewnętrzny i zewnętrzny. System ten należy wykonać w oparciu o platformę programową typu klient-serwer (stacja podglądu – rejestrator) w technologii IP umożliwiającej:

- utworzenie wysokiej jakości systemu monitoringu, który jest łatwy w instalacji i użytkowaniu,
- dowolność w zakresie lokalizacji montażu urządzeń wynikającą z topologii okablowania strukturalnego,
- zdalną konfigurację urządzeń wchodzących w skład systemu,
- przesyłanie danych i zasilania po pojedynczym przewodzie symetrycznym (standard PoE),
- analizy wideo realizowane na kamerach lub rejestratorze, które muszą obejmować nie tylko detekcję ruchu ale i przecięcie linii, liczenie ludzi, detekcję człowieka, wejście i wyjście ze strefy, zniknięcie i pojawienie się obiektu (ma to kluczowy wpływ na funkcjonalność systemu oraz łatwość wyszukiwania zdarzeń na podstawie analiz).

Podstawowe funkcje:

- obsługa zdalna systemu przez komputery stacjonarne,
- obsługa zdalna systemu przez urządzenia mobilne – telefony, tablety,
- obsługa kamer w rozdzielczości 4K i kompresji video H.265,
- ujednolicone zarządzanie dla kamer i rejestratorów,
- zdalna i automatyczna konfiguracja i aktualizacja oprogramowania dla wszystkich kamer za pomocą jednego kliknięcia w oprogramowaniu na komputerze.
- zarządzanie 512 strumieniami na cały system,
- zarządzanie 128 strumieniami na 1 monitorze,
- wyświetlanie na max. 4 monitorach,
- jednoczesne zdalne odtwarzanie 10 strumieni,
- jednoczesne lokalne odtwarzanie 32 strumieni,
- dostęp do systemu przez wielu użytkowników,
- zarządzanie analityką wideo (VDECT),
- interaktywne mapy graficzne,
- zapisywanie zdjęć,
- możliwy podgląd poprzez aplikację mobilną bez konieczności przekierowania portów na routerze oraz bez zewnętrznego adresu IP.

Kamery zewnętrzne należy dodatkowo zabezpieczyć ogranicznikiem przepięć PoE montowanym wewnątrz puszkii przyłączeniowej kamery

28.1. Wyposażenie systemu

System należy wykonać przy wykorzystaniu 5-megapikselowych kamer IP z wbudowanymi doświelaczami IR. Pozwoli to na optymalne ustawienie obserwowanej sceny i obserwację nadzorowanego obszaru także przy zupełnym braku oświetlenia.

Wytyczne odnośnie minimalnych parametrów urządzeń:

- Kamera 1 (zewnętrzna)
 - Kamera bullet 5-Megapikselowa Dzień / Noc
 - Zmienna ogniskowa: 2,7-13,5 mm
 - Szybkość migawki: 1/100000s~1s
 - Obiektyw zmotoryzowany: Tak
 - Kompresja: H.264, H.265, MJPEG
 - Super WDR do 120dB
 - Strumieniowanie: 8kbps-8Mbps
 - Rozdzielczość max: 5MPx (2592x1944)
 - Wbudowane diody IR o zasięgu do 45m

- Ustawienia obrazu: Jasność, kontrast, nasycenie, ostrość
- Możliwość wykorzystania funkcji analityki wideo: wejście w strefę, pozostanie w strefie, zaawansowana detekcja ruchu, wykrycie sabotażu, przecięcie linii, wykrycie wałęsania, detekcja człowieka, liczenie ludzi, obiekt usunięty, obiekt pozostawiony
- Interfejs: 10/100Mb Ethernet (RJ45)
- Wyzwalanie zdarzeń: detekcja ruchu, detekcja audio, rozłączenie sieci, z zewnętrznego wyjścia
- Reakcja na zdarzenie: zapis FTP, SMTP upload, zapis na karcie SD, wyzwolenie wyjścia alarmowego, SIP
- Obsługa kart SD do 256GB
- Warunki pracy: -35°C ~ 60°C, Wilgotność: do 90%, bez kondensacji
- Źródło zasilania: 12VDC / PoE
- Pobór mocy: do 9W max
- Norma szczelności: IP66, IK10
- Możliwość wykorzystania dedykowanych akcesoriów do różnych sposobów montażu: słupowy, narożny
- Przy montażu ściennym natynkowym, możliwość wykorzystania dedykowanej puszkii połączeniowej/montażowej
- Kamera 2 (wewnętrzna)
 - Kamera kopułowa 5-Megapikselowa Dzień / Noc
 - Zasięg podświetlacza IR: do 30m
 - stała ogniskowa: 2,7 – 13,5mm
 - Kompresja: H.265/H.264/MJPEG
 - Strumieniowanie: 8kbps-8Mbps
 - Ustawienia obrazu: Jasność, kontrast, nasycenie, ostrość
 - Możliwość wykorzystania funkcji analityki wideo: wejście w strefę, pozostanie w strefie, zaawansowana detekcja ruchu, wykrycie sabotażu, przecięcie linii, wykrycie wałęsania, detekcja człowieka, liczenie ludzi.
 - Interfejs: 10/100Mb Ethernet (RJ45)
 - Wyzwalanie zdarzeń: detekcja ruchu, detekcja audio, rozłączenie sieci, z zewnętrznego wyjścia,
 - Reakcja na zdarzenie: Przesyłanie FTP, przesyłanie SMTP, zapis na karcie SD, wyzwolenie wyjścia alarmowego
 - Obsługa kart SD do 128GB
 - Warunki pracy: -30°C ~ 60°C, Wilgotność: do 90%, bez kondensacji
 - Źródło zasilania: 12VDC / PoE
 - Pobór mocy: do 6W
 - Norma szczelności: IP66, IK10
- Rejestrator IP
 - Interfejs HDMI do 4K
 - 32 kanały
 - Przepustowość IN/OUT: max. 640Mbps
 - Podwójny strumień
 - Kompresja video: H.265/H.264
 - Kompresja audio: 8kHz*16bit ADPCM
 - Zapis synchroniczny: 16*5MP
 - Wyjścia wideo: VGA, HDMI(4K)
 - Dyski: max 4*SATA HDD 12TB
 - Wymagane możliwości RAID: RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10
 - Sieć: RJ45 100/1000Mb
 - Szeregowe: 1*RS-485 dla PTZ, 1*RS-232 port konsoli, 1*RS-485 port klawiatury
 - Alarmowe: 16*wejście/4*wyjście
 - USB: 1*USB 3.0/2*USB 2.0

- o Funkcje zaawansowane: ANR, N+1 hot spare, analizy video: wtargnięcie i opuszczenie strefy, zaawansowana detekcja ruchu, detekcja sabotażu, przecięcie linii, wałęsanie, detekcja i liczenie ludzi, pozostawienie i zabranie obiektu
- o Zasilanie/pobór: AC 100-240V <16W bez dysków
- o Warunki pracy: 0°C~+40°C / 10%~90%RH
- o Montaż: Rack
- o Zapis: Ręcznie, z harmonogramu, z detekcji ruchu, z alarmu, z VCA, z analizy
- o Zdjęcia: Ręcznie, z harmonogramu, z detekcji ruchu, z alarmu, z VCA, z analizy
- o Odtwarzanie: Odtwarzanie video, wg zdarzeń, wg tagów, wg podziałów, wg obrazów

Zapis ze wszystkich kamer należy realizować za pomocą dedykowanego rejestratora wyposażonego w odpowiednią przestrzeń dyskową (dyski twarde przeznaczone do pracy ciągłej 24/7) zapewniającą przechowywanie nagrań przez okres min 31 dni zapisu ciągłego.

Minimalne parametry zapisu: 5Mpx, 25kl/s, możliwa rejestracja według harmonogramu i analizy obrazu. Stacja operatorska wyposażona zostanie w monitor LCD o przekątnej 27" zamontowany w pomieszczeniu Dyrektora. Monitor będzie umożliwiał bieżący podgląd ze wszystkich kamer w podziale konfigurowanym przez operatora.

Wykorzystując funkcje analityki wideo: wejście w strefę, pozostanie w strefie, zaawansowana detekcja ruchu, wykrycie sabotażu, przecięcie linii, wykrycie wałęsania, detekcja człowieka, liczenie ludzi, obiekt usunięty, obiekt pozostawiony będzie możliwe wydzielenie odpowiednich stref alarmowych i odpowiednie nimi zarządzanie. Każde zdarzenie wykryte przez system w obszarach chronionych i zdefiniowanych przez analitykę wideo będzie sygnalizowane alarmem. Odpowiednie zaprogramowanie wejść i wyjść alarmowych rejestratora umożliwi przesłanie alarmu do urządzeń zewnętrznych. Również oprogramowanie CMS i mobilne będzie mogło zdalnie informować o alarmach.

29. System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)

System sygnalizacji włamania i napadu służy ochronie osób, dóbr materialnych, oraz przechowywanych informacji, znajdujących się na terenie obiektu.

Podstawowym zadaniem systemu jest wykrywanie zagrożeń, łącznie z ich lokalizacją oraz identyfikacją zaistniałych sytuacji alarmowych w celu umożliwienia dokonania weryfikacji powstania alarmu, a w następnej kolejności powiadomienia odpowiednich osób i służb nadzorujących.

W celu zrealizowania tych zadań system będzie ostrzegał o:

- próbie otwarcia drzwi i okien, które zostały zabezpieczone przez kontaktrony
- przebywaniu osób niepowołanych w aktywowanych strefach alarmowych
- próbie sabotażu urządzeń

W obiekcie zaprojektowano system sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN) na bazie centrali z obsługą dla 32 stref i 512 wejść. Kontroler główny zostanie umieszczony w pomieszczeniu technicznym i za pomocą pętli dozorowych będzie swoim działaniem obejmowała cały obiekt.

Okablowanie systemu:

- linie dozorowe - YTKSY 3x2x0,5 mm².
- czujniki ruchu PIR i kontaktrony - YTKSY 3x2x0,5 mm².
- manipulatory sensoryczne - LI2YCY-P(St) 2 x 2 x 0,5mm² oraz OWY 4 x 0,5 mm².
- sygnalizator akustyczno-optyczny zewnętrzny, jak i wewnętrzny - YTKSY 3x2x0,5 mm².

W projektowanym obiekcie zastosowano detekcję ruchu poprzez czujki PIR i kontaktrony. Ilość oraz miejsce montażu czujek i kontaktronów została dobrana na podstawie przewidywanego wyposażenia pomieszczeń. W trakcie wdrożenia na obiekcie należy dokonać właściwej regulacji czujników. Urządzenia systemu zostały dobrane na podstawie normy PN-EN 50131-1, która określa

wymagania systemowe dla systemów alarmowych, zgodnie z którą system sygnalizacji włamania i napadu powinien posiadać określony stopień zabezpieczenia (GRADE 2).

29.1. Wyposażenie systemu

Wytyczne odnośnie minimalnych parametrów urządzeń:

- Kontroler 8 wejść alarmowych
 - 8 wejść (z dublowaniem 16)
 - przetwarzanie analogowe do cyfrowego z 5-krotnym nadpróbkowaniem
 - 4 stany wejścia: alarm, zamknięte, zwarcie, sabotaż
 - wskaźniki LED pokazujące status wejść
 - wskaźniki LED pokazujące status urządzenia
 - napięcie zasilania 11-14V DC
 - pobór prądu w stanie gotowości 50 mA
 - napięcie wyjściowe DC 10,83 – 14V DC 0,7A
 - pojedyncze wyjście DC 12,2VDC 5A max
 - odcięcie niskiego napięcia 8,7V DC
 - przywrócenie napięcia 10,5 VDC
 - temperatura pracy 0°C ÷ 49°C
 - temperatura przechowywania -10°C – 85°C
- Zasilacz systemowy
 - pozwalaj na zasilenie wielu systemowych urządzeń z tego samego źródła
 - ciągłość zasilania realizowana jest z wykorzystaniem inteligentnego zarządzania akumulatorami i ich ładowaniem
 - napięcie wyjściowe 12VDC
 - inteligentny algorytm ładowania akumulatora
 - zarządzanie przez mikroprocesor
 - monitorowane sygnały o: słabym akumulatorze, odłączeniu akumulatora i uszkodzeniu zasilania AC
- Klawiatura dotykowa
 - sensoryczna z wyświetlaczem LCD, posiadająca pełną funkcjonalność klawiatury alfanumerycznej
 - intuicyjny interfejs użytkownika systemu pozwala na pełną i łatwą kontrolę stref i wejść alarmowych
 - integracja z kontrolą dostępu, CCTV, SSWiN, automatyką budynku i innymi systemami,
 - napięcie zasilania 11-14V DC
 - pobór prądu 60mA
 - temperatura pracy: 0°C - +49°C
- Czujka PIR+MW
 - detekcja ruchu przy pomocy pasywnego czujnika podczerwieni (PIR)
 - regulowana czułość detekcji
 - cyfrowy algorytm detekcji ruchu
 - cyfrowa kompensacja temperatury
 - wskaźnik LED do sygnalizacji
 - zdalne włączanie/wyłączanie wskaźnika LED
 - nadzór układu detekcji ruchu i napięcia zasilania
 - ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy
 - obszar detekcji: 15m, 90°
 - możliwość zablokowania diody LED
 - zasilanie: 12V DC
 - pobór prądu: 20 mA nom. ~ 34 mA max
 - emisja fal MW (EIRP): 8 dBm
 - przekaźnik: 100mA / 24V

- sabotaż: 100 mA / 30V
- temperatura pracy: -10°C - +55°C
- **Kontaktron (czujka magnetyczna)**
 - służy do zabezpieczania drzwi, okien itp., reagując na ich otwarcie
 - czujka przeznaczona jest do montażu powierzchniowego poprzez przykręcenie np. na ramię okiennej czy futrynie
 - składa się z dwóch wodoszczelnych części: czujnika kontaktronowego (magnetycznego) oraz magnesu (oddalenie jednej części od drugiej powoduje rozwarcie obwodu czujnika, co sygnalizowane jest jako naruszenie)
 - max napięcie przełączalne kontaktronu 20V
 - max prąd przełączalny 0,02A
 - materiał stykowy Ru(Ruten)
- **Sygnalizator zewnętrzny akustyczno/optyczny**
 - realizuje alarm na dwa sposoby: optycznie (miganiem diod LED) i akustycznie (modulowanym sygnałem dźwiękowym o dużej głośności)
 - konstrukcja obudowy sygnalizatora zapewnia wysoki stopień zabezpieczenia sabotażowego (przed otwarciem i przed oderwaniem od podłoża)
 - obudowa zewnętrzna wykonana jest z wysokoudarowego poliwęglanu, dzięki czemu charakteryzuje się bardzo dużą wytrzymałością mechaniczną i gwarantuje estetyczny wygląd sygnalizatora nawet po wielu latach eksploatacji.
 - max pobór prądu bez alarmu - 7mA
 - ciśnienie akustyczne >110dB
 - max czas trwania sygnały akustycznego – 15 minut
 - styk antysabotażowy
 - pobór prądu z centrali 150mA
 - po zatrzymaniu alarmu dźwiękowego sygnalizator miga sygnalizując pamięć alarmu, aż do momentu rozbrojenia systemu
- **Sygnalizator wewnętrzny akustyczny**
 - realizuje alarm akustycznie (modulowanym sygnałem dźwiękowym o dużej głośności)
 - konstrukcja obudowy sygnalizatora zapewnia wysoki stopień zabezpieczenia sabotażowego (przed otwarciem i przed oderwaniem od podłoża)
 - miejsce na baterię zasilania awaryjnego (9V bateria alkaliczna z możliwością ładowania)
 - max pobór prądu bez alarmu - 12mA
 - ciśnienie akustyczne >110dB
 - stopień szczelności IP41
 - styk antysabotażowy
 - pobór prądu z centrali 260mA

30. Instalacja domofonowa

Projekt przewiduje wyposażenie obiektu w instalację cyfrowych wideodomofonów, która gwarantuje najwyższą jakość przekazu dźwięku i obrazu, przejrzystego w instalacji i łatwego w programowaniu.

Minimalne parametry systemu:

- Instalacja 2 żyłowa, bez polaryzacji.
- Możliwość obsługi do 4 głównych paneli wywołania.
- Możliwość obsługi do 32 (kolumn), każda z 2 panelami wywołania.
- Możliwość obsługi do 128 odbiorników w każdej kolumnie, zasilanych z jednego, wspólnego zasilacza.
- Możliwość równoległego podłączenia do 4 odbiorników dla każdego użytkownika.
- Brak potrzeby lokalnych zasilaczy dla odbiorników.
- Odbiorniki podłączane poprzez 4 wyjściowe dystrybutory lub bezpośrednio poprzez połączenie wejście/wyjście.

- Separacja uszkodzonego odbiornika i zabezpieczenie przeciwzwarceniowe (w przypadku użycia 4 wyjściowych dystrybutorów).
- Uprozczone programowanie poprzez przełączniki dip-switch.
- Programowany czas pracy oraz tryb pracy elektro zaczepu.
- Obsługa dodatkowego przekaźnika (dedykowanego do sterowania napędem bramowym).

30.1. Wyposażenie systemu:

- Wideomonitor słuchawkowy
 - Ekran 4,3"
 - Format obrazu 16:9
 - Montaż naścienny natynkowy, bez uchwytu
 - Możliwość wyboru dzwonka dla połączenia zewnętrznego i rozmowy wewnętrznej
 - Funkcja wyłączenia dzwonka wywołania
 - Na obudowie przycisk otwarcia drzwi oraz 3 przyciski funkcyjne
 - Dioda LED sygnalizująca stan połączenia
 - Możliwość podjęcia 3 Interkomowych rozmów
 - Możliwość podłączenia wtórnika wywołania oraz dzwonka lokalnego
 - Przystosowany do współpracy z osobami niedosłyszącymi
 - Programowanie poprzez konfigurację przełączników typu DIP SWITCH
- Panel przyciskowy
 - Elektroniczny spis użytkowników (max 32)
 - Możliwość wywołania wszystkich potencjalnych użytkowników systemu
 - Możliwość modułowej rozbudowy
 - Prowadzenie rozmowy łącznie z przekazywaniem obrazu
 - Szerokokątna kamera kolorowa z podświetleniem LED
 - Podświetlane etykiety opisowe
 - Programowanie modułu za pomocą Wi-Fi
 - Potwierdzenia dźwiękowe wywołania, błędu, zajętości oraz zakończenia rozmowy
 - Regulacja czasu otwarcia elektrozaczepu
 - Niezależne wyjście bezpotencjałowe do sterowania napędem
 - Dwa tryby sterowania elektrozaczepem
 - Możliwość podłączenia lokalnego przycisku wyjścia
 - Panel posiada wbudowaną regulację głośności mikrofonu oraz głośnika
- Zasilacz
 - Przeznaczony do zasilania wszystkich urządzeń systemu takich jak: panele, wideo, monitory, unifony oraz dekodery
 - Daje możliwość podzielić sygnał cyfrowy na pięć magistral (pionów)
 - Montaż w obudowie na moduły DIN lub na ścianie

Montaż paneli wideo domofonowych wykonać podtynkowo, ostateczną lokację paneli uzgodnić z Inwestorem na etapie montażu. Sposób okablowania instalacji domofonowej przedstawiono na planach obiektu i schemacie blokowym systemu.

Połączenie elementów w systemie wykonać za pomocą przewodu typu F/UTP kat.6 (klasa E) z separatorem w postaci krzyża. Kable pomiędzy modułami a centralą domofonową należy układać podtynkowo. Od panela zewnętrznego do elektrorygla należy poprowadzić kabel typu OMY 3x1,0mm² Zaleca się, aby elektrorygle w drzwiach wejściowych montowała firma wykonująca stolarkę drzwiową. Drzwi wejściowe do obiektu gdzie przewiduje się montaż instalacji domofonowej powinny być wyposażone w samozamykacz, uchwyt gałkowy od strony wejścia i klamkę od strony wewnętrznej obiektu.

31. System sygnalizacji przyzywowej

W toalecie ogólnej, przystosowanej do korzystania przez osoby niepełnosprawne, projektuje się system przyzywowy, który po naciśnięciu przycisku wezwania lub pociągnięciu za sznurek, na zewnątrz pomieszczenia toalety wyzwała alarm w postaci ciągłego dźwięku brzęczyka i migającego sygnału świetlnego. Dioda LED w przycisku sygnalizacyjnym (światło uspokajające) informuje osobę będącą w potrzebie, że jej wezwanie zostało przyjęte i w każdej chwili zjawi się pomoc. Naciśnięcie przycisku kasującego, instalowanego obok drzwi toalety, powoduje zatwierdzenie zgłoszenia alarmowego i wyłączenie światła uspokajającego oraz sygnalizacji akustycznej i optycznej.

System przyzywowy dla niepełnosprawnych jest połączony z zewnętrznym kontrolerem umieszczonym w pokoju nauczycielskim. Pojedynczy kontroler obsługuje jeden system przyzywowy.

Zestaw instalacji przyzywowej składa się z:

- naściennego modułu wzywania pomocy z przyciskiem i ciągnem
- naściennego modułu resetowania wezwania
- modułu centralnego, z sygnalizatorem dźwiękowo-optycznym
- zasilacza 24V
- kontrolera obsługującego

32. Instalacja fotowoltaiczna

32.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne zostały rozmieszczone na dachu budynku. W projekcie zastosowano 108 modułów monokrystalicznych o mocy jednostkowej 440Wp. Moduły należy połączyć w łańcuchy i podłączyć do wejścia inwertera zgodnie ze schematem.

Minimalne parametry mechaniczne modułu:

- wymiary 1894x1096x30mm
- waga 22,5kg
- ogniwo 130 (5x13+5x13)
- przekrój kabla 6mm²

Parametry elektryczne modułu w warunkach STC (1000W/m², 25°C, AM1,5):

- moc w punkcie MPP P_{MPP} [W] = 440
- prąd zwarcia I_{SC} [A] = 12,50
- napięcie jałowe U_{OC} [V] = 44,85
- prąd w punkcie MPP I_{MPP} [A] = 11,79
- napięcie w punkcie MPP U_{MPP} [V] = 37,34
- sprawność η [%] = 21,2
- temperaturowy współczynnik prądu α [%/°C] = 0,04
- temperaturowy współczynnik mocy γ [%/°C] = -0,34
- temperaturowy współczynnik napięcia β [%/°C] = -0,25

Minimalne parametry elektryczne modułu w warunkach NMOT (800W/m², 20°C):

- moc w punkcie MPP P_{MPP} [W] = 333,4
- prąd zwarcia I_{SC} [A] = 10,24
- napięcie jałowe U_{OC} [V] = 41,71
- prąd w punkcie MPP I_{MPP} [A] = 9,62
- napięcie w punkcie MPP U_{MPP} [V] = 34,65

32.2. Inwerter

W projektowanej instalacji wykorzystano dwa trójfazowe inwertery o mocy 40,0kW.

Minimalne parametry techniczne inwertera:

- wymiary 640mm x 530mm x 270mm
- waga 43 kg
- stopień ochrony IP66
- zakres temp. pracy od -25 do +60°C
- wejście DC - MC4

Minimalne parametry elektryczne inwertera:

- moc wyjściowa inwertera AC [W]40000
- maksymalne napięcie wyjściowe AC [V] 400/230
- zakres częstotliwości [Hz] 50-60
- maksymalny prąd wyjściowy AC [A]63,8
- moc wejściowa inwertera DC [W].....40000
- zakres napięć wejściowych DC [V] 200-1000
- maksymalny prąd wejściowy DC [A]40
- liczba trackerów MPP.....4

32.3. Wyłącznik DC

Projektuje się dwa automatyczne wyłączniki DC dedykowane do instalacji fotowoltaicznej. Rozłącznik DC stosuje się do rozłączania obwodów łańcuchów paneli fotowoltaicznych w przypadku sytuacji awaryjnej, jaką jest na przykład pożar. Urządzenie spełnia normę IP66, która pozwala na instalację na zewnątrz. Wyłącznik DC automatycznie rozłączy obwód pomiędzy inwerterem, a panelami fotowoltaicznymi kiedy zasilanie AC zostanie przerwane na dłużej niż 5 sekund. Ponowne przywrócenie połączenia (zamknięcie obwodu) przez wyłącznik nastąpi automatycznie po 5 sekundach od przywrócenia zasilania AC. Dokładna lokalizacja wyłączników DC została pokazana rzucie instalacji odgromowej budynku.

32.4. Konstrukcja wsporcza

Panele fotowoltaiczne montowane będą za pomocą systemu przeznaczonego do montażu na dachu skośnym pokrytym dachówką ceramiczną. System ten jest przytwierdzany za pomocą śrub dwugwintowych do konstrukcji dachu. Projektowany system konstrukcji skierowany jest na wschód i zachód, zgodnie z układem połaci dachu budynku. Kąt nachylenia zgodnie z kątem nachylenia dachu 20°. Istnieje możliwość połączenia rzędów ze sobą.

Zastosowane rozwiązanie konstrukcyjne jest rozwiązaniem systemowym i należy posługiwać się nim zgodnie z niniejszym projektem oraz instrukcją producenta. Dobrany system montażowy musi posiadać certyfikat zapewniający spełnienie wszystkich wymagań zawartych w projekcie oraz dopuszczający do zastosowania w przedstawionych warunkach klimatycznych.

System ten składa się z szyny montażowej, klem, śrub i wkrętów, nakrętek oraz akcesoriów do uziemienia modułów fotowoltaicznych na łączeniu z konstrukcją, czyli podkładek i zacisków uziemiających.

32.5. Okablowanie

Falownik zostanie podłączony kablem N2XH 5x25,0mm² z rozdzielnicą główną RG. Dla zabezpieczenia kabla zasilającego zastosowano wyłącznik nadmiarowo-prądowy C 63A.

Moduły fotowoltaiczne zostaną połączone szeregowo w łańcuchy kablem DC o polaryzacji +/- . Moduły między sobą zostaną połączone zintegrowanymi kablami DC o przekroju 6mm² dołączonymi do skrzynek przyłączeniowych modułów. Połączenie modułów z rozdzielnicą fotowoltaiczną DC odbędzie się poprzez konektory MC-4 za pomocą kabla solarnego o przekroju 6mm². Kable zostały zaprojektowane tak, aby nie przekraczać dopuszczalnego poziomu strat mocy wynoszącego ok. 1%.

Minimalne parametry przewodów solarnych:

- przewód bezhalogenowy, płomienioodporny, z podwójną izolacją,
- żyła miedziana klasy 5,
- maksymalne dopuszczalne napięcie pracy DC: 1800V, AC:1200V,
- odporny na UV, do stosowania na zewnątrz oraz w ziemi,
- temperatura pracy: od -40 do +90°C.

Zalecane jest prowadzenie kabli DC po trasie najmniej inwazyjnej dla budynku. Nadmiary przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Łączenia przewodów będą się odbywać za pomocą złącz MC4. Połączenia konektorów należy podwiesić do ramy za pomocą dwóch opasek odpornych na promieniowanie UV. Przejścia kablowe z zewnątrz do środka budynku zostaną uszczelnione przed wnikaniem wody. Kable wewnątrz obiektu prowadzić podtynkowo.

32.6. Pomiar energii

Pomiar energii zapewniony będzie poprzez montaż licznika dwukierunkowego (energii oddanej i pobranej z sieci elektroenergetycznej). Po zgłoszeniu przyłączenia instalacji fotowoltaicznej u odpowiedniego OSD następuje wymiana dotychczasowego licznika jednokierunkowego na licznik dwukierunkowy. Dodatkowo projektuje się Smart Meter z analizatorem sieci, zapewniający podgląd instalacji w czasie rzeczywistym.

32.7. Zabezpieczenia instalacji oraz ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa

Podstawowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym jest zapewniona poprzez izolację roboczą przewodów a także obudowy urządzeń.

Instalacja jest narażona również na przepięcia indukowane w sieci zasilającej oraz pochodzące od wyładowań atmosferycznych, dlatego należy zamontować ograniczniki przepięć SPD typu 2 (osobno na + oraz -) po stronie DC. Po stronie AC w rozdzielnicy głównej projektuje się ograniczniki przepięć typu 1+2 (osobno fazy oraz przewód neutralny). Ograniczniki typu 2 należy połączyć przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej o przekroju min. 6mm² Cu, natomiast typu 1+2 przekrojem 16mm². Długość przewodu łączącego ogranicznik z szyną wyrównawczą nie powinna przekraczać 0,5m.

Należy pamiętać, że wszystkie uziemienia powinny być wspólne. Nie należy wykonywać nieuziemionych połączeń wyrównawczych.

33. Pomiary i odbiory

Po zakończeniu robót przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe, pomiary i sporządzić protokoły. Wyniki pomiarów przekazać użytkownikowi obiektu.

Należy sprawdzić m.in.:

- trasę linii kablowej,
- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji,
- rezystancję uziemienia,
- skuteczność ochrony od porażeń.

34. Obliczenia

34.1. Bilas mocy

Lp.	Odbiory	Ilość	Moc jednostkowa	Moc zainst. Pi	Współcz. obl.			Moc zapotrzebow.		
		kpl	kW	kW	kz	cos φ	tg φ	P _s kW	Q _z kVAr	S _z kVA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ZK										
1	Oświetlenie zewnętrzne	16	0,04	0,6	0,85	0,98	0,20	0,48	0,10	0,49
2	Oświetlenie wewnętrzne	9	0,60	5,4	0,85	0,98	0,20	4,59	0,93	4,68
3	Gniazda 230V - ogólne	22	1,70	37,4	0,3	0,9	0,48	11,22	5,43	12,47
5	Płyta indukcyjna	1	5,60	5,6	0,3	0,9	0,48	1,68	0,81	1,87
6	Gniazda DATA	7	1,50	10,5	0,75	0,9	0,48	7,88	3,81	8,75
7	Teletechnika	2	1,40	2,8	0,75	0,9	0,48	2,10	1,02	2,33
9	Zestawy gniazd	1	7,00	7,0	0,2	0,9	0,48	1,40	0,68	1,56
10	Branża sanitarna	1	32,20	32,2	0,95	0,9	0,48	30,59	14,82	33,99
	ZK SUMA:	-	-	101,46	0,59	0,91	0,46	59,93	27,60	66,13

34.2. Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_z$$

gdzie :

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym [A]

I_z – obciążalność długotrwała przewodów [A]

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A] (przyjęto dla bezpieczników – $1.6 \cdot I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45 \cdot I_n$)

Obliczenia dokonano dla warunków skrajnych (największe obciążenie, najmniejszy przekrój, najmniejsze zabezpieczenie, najgorsze warunki chłodzenia przewodu).

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

34.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 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 zwarciowej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania [Ω]

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie $< 0.4s$ [A]

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi [V]

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s.

Zgodnie z obliczeniami skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

34.4. Obliczenia spadków napięć

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

- dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie :

P – moc elektryczna obwodu [W]

l – długość obwodu elektrycznego [m]

γ – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z jakiego wykonany jest obwód

s – przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm²]

Un – napięcie znamionowe [V]

Zgodnie z obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

34.5. Dobór zabezpieczeń i przewodów – zestawienie tabelaryczne

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia norm: PN-HD 60364-4-43 i PN-HD 60364-5-53. Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN-HD 60364-5-52. Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów. Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schematach.

BUDOWA KOMPLEKSU OŚWIATOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MOSTKI
PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY

	ZK	ZPOŻ-RG	RG/OZ1	RG/F10	RG/F12	RG/FW5	RG/GD1
Parametry zasilania podstawowego.							
moc zapotrzebowana P_z [kW]	60,0	60,000	0,250	40,000	15,000	12,000	2,000
$\cos \phi =$	0,93	0,93	0,93	0,99	0,93	0,93	0,93
	400V ▾	400V ▾	230V ▾	400V ▾	400V ▾	400V ▾	230V ▾
prąd obliczeniowy I_B [A]	93,1	93,1	1,2	58,3	23,3	18,6	9,4
	WTN-2/gG ▾	WTN-2/gG ▾	wył. inst. C ▾	wył. inst. C ▾	wył. inst. C ▾	wył. inst. C ▾	wył. inst. C ▾
prąd znamionowy bezpiecznika I_N [A]	100	100	10	63	32	25	16
nastawa wył. kompaktowego $k \times I_N$							
prąd zadziałania I_Z [A]	160	160	14,5	91,35	46,4	36,25	23,2
typ kabla:	aluminiowy ▾	miedziany ▾	miedziany ▾	miedziany ▾	miedziany ▾	miedziany ▾	miedziany ▾
rodzaj izolacji kabla	izolacja XS ▾	izolacja XS ▾	izolacja Y ▾	izolacja Y ▾	izolacja Y ▾	izolacja Y ▾	izolacja Y ▾
posób ułożenia przewodów w PN-IE	D wg prod. ▾	D wg prod. ▾	E ▾	E ▾	E ▾	E ▾	E ▾
przekrój [mm ²]	240	70	2,5	25	10	6	2,5
przekrój żyły PE [mm ²]	Pół przekrój ▾	Cały przekrój ▾	Cały przekrój ▾	Cały przekrój ▾	Cały przekrój ▾	Cały przekrój ▾	Cały przekrój ▾
liczność drutów w I_Z wg tabeli PN-IE	401	252	30	101	60	43	30
współczynnik temperaturowy	25 stopni C ▾	25 stopni C ▾	25 stopni C ▾	25 stopni C ▾	25 stopni C ▾	25 stopni C ▾	25 stopni C ▾
dla kabli w izolacji PVC	0,95	0,95	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
liczba kabli równoległych w obwodzie	1	1	1	1	1	1	1
koef. zmniejsz. wg tab. 52-E1...E5	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
obciążalność drutów w I_Z [A]	274,3	172,4	22,9	77,1	45,8	32,8	22,9
$1,45 \cdot I_Z =$	398	250	33	112	66	48	33
Sprawdzenie zabezpieczeń przeciążeniowych kabla.							
$I_{B0} < I_N < I_Z$	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony
$I_Z < 1,45 \cdot I_Z$	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony
Obliczenie spadku napięcia.							
linia zasilająca $DU_1 =$	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
spadek nap. na obwodzie $DU_2 =$	0,35	0,83	0,50	0,77	0,36	1,33	2,29
spadek nap. na poprzednich odc. $DU_3 =$		0,35	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
całkowity $DU = \sum DU_i$ [%]	0,53	1,35	1,85	2,12	1,71	2,68	3,64
Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.							
moc transformatora [kVA]	630	630	630	630	630	630	630
reaktancja $X_i =$	0,00982	0,00982	0,00982	0,00982	0,00982	0,00982	0,00982
rezystancja $R_i =$	0,00262	0,00262	0,00262	0,00262	0,00262	0,00262	0,00262
długość linii [m]	10	10	10	10	10	10	10
reaktancja jednostkowa X [W/km]	0,02573	0,02573	0,02573	0,02573	0,02573	0,02573	0,02573
reaktancja $X_1 =$	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017
rezystancja jednostkowa R [W/km]	0,04300	0,04300	0,04300	0,04300	0,04300	0,04300	0,04300
rezystancja $R_1 =$	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029
długość w I_Z [m]	70	80	70	40	20	55	40
reaktancja jednostkowa X [W/km]	0,07720	0,08310	0,11100	0,09000	0,09690	0,10300	0,11100
reaktancja $X_2 =$	0,01081	0,01330	0,01554	0,00720	0,00388	0,01133	0,00888
rezystancja jednostkowa R [W/km]	0,12900	0,26600	7,40000	0,74500	1,85000	3,08000	7,40000
rezystancja $R_2 =$	0,01806	0,04256	1,03600	0,05960	0,07400	0,33880	0,59200
reaktancja z poprzedniego odcinka		0,0108	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241
rezystancja z poprzedniego odcinka		0,0181	0,0606	0,0606	0,0606	0,0606	0,0606
sumaryczna $X = \sum X_i$	0,02080	0,03410	0,04964	0,04130	0,03797	0,04543	0,04298
sumaryczna $R = \sum R_i$	0,02097	0,06353	1,09953	0,12313	0,13753	0,40233	0,65553
impedancja pętli zwarcia Z_S [W]	0,02953	0,07210	1,10065	0,12987	0,14267	0,40488	0,65693
czas zadziałania bezpiecznika [sek]	5 ▾	5 ▾	0,4 ▾	5 ▾	5 ▾	5 ▾	0,2 ▾
nastawa wył. kompaktowego							
prąd zadziałania I_a [A]	580	580	100	630	320	250	160
$Z_S \cdot I_a =$	17,1	41,8	110,1	81,8	45,7	101,2	105,1
napięcie zn. względem ziemi U_0 [V]	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0
teoretyczny prąd zwarcia I_{k3} [kA]	7,7	3,2	0,1	1,8	1,6	0,6	0,1
$Z_S \cdot I_a < U_0$	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony	spełniony

DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

1. Oświadczenie projektanta

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34, ust. 3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

NAZWA ZAMIERZENIA	BUDOWA KOMPLEKSU OŚWIATOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MOSTKI
ADRES OBIEKTU BUD.	Mostki, gm. Lubrza, pow. świebodziński, woj. lubuskie
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK	działka nr 578, 440/2, obręb 0004 Mostki, jedn. ewid.: 080801_2 Lubrza

Zgodnie z art. 34, ust. 3e, pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane wskazuję osoby biorące udział w opracowaniu niniejszego projektu technicznego.

BRANŻA SANITARNA	mgr inż. ALBERT SMUCEROWICZ upr. w specj. instal. nr WKP/0153/PWOS/12	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. ANDRZEJ WRÓBLEWSKI upr. w specj. instal. nr LBS/0096/POOE/12	

Zgodnie z art. 34, ust. 3e, pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane wskazuję projektantów sprawdzających, którzy dokonali sprawdzenia niniejszego projektu.

KONSTRUKCJA	inż. JAN PUCHALSKI upr. w specj. konstr.-bud. nr 177/79/Pw	
BRANŻA SANITARNA	mgr inż. RADOSŁAW DZIUBCZYŃSKI upr. w specj. instal. nr WKP/0359/PWOS/09	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. MATEUSZ ŁYCZKO upr. w specj. instal. nr OPL/1824/PWBE/20	

PROJEKTANT

Poznań, dnia 15.01.2024r.

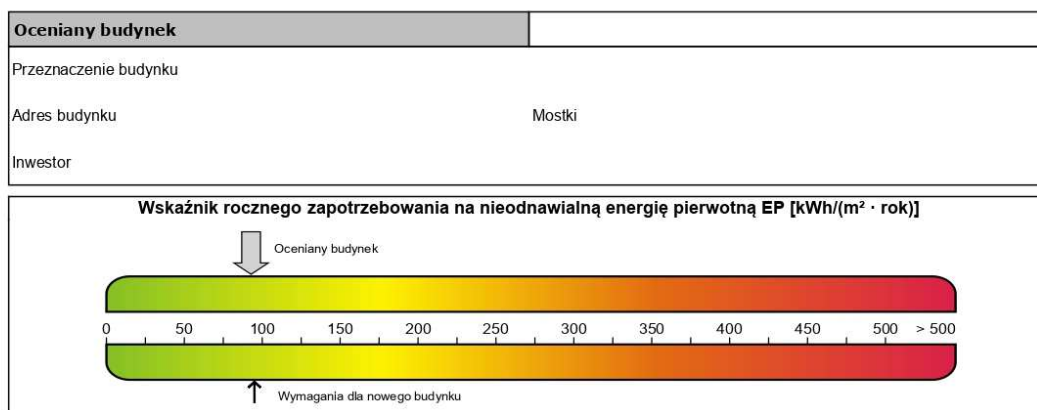
mgr inż. STEFAN WYCZKOWSKI
upr. w specj. konstr.-bud. nr WKP/0286/PWOK/15

2. Charakterystyka energetyczna budynku

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości
Mostki



Charakterystyka energetyczna budynku



Wyniki dla budynku

Geometria			
Powierzchnia użytkowa	$A_{uż}$	1229,1	m ²
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona)	A_f	1229,1	m ²
Liczba kondygnacji budynku	L_{kond}	1,0	
Kubatura budynku	V_{bud}	3549,6	m ³
Kubatura pomieszczeń o regulowanej temperaturze (ogrzewana lub chłodzona)	V_f	3549,6	m ³

BUDOWA KOMPLEKSU OŚWIATOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MOSTKI
PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości Mostki



Wskaźniki charakterystyki energetycznej			
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP uzyskane	92,8	kWh/(m² · rok)
	EP wymagane	95,0	kWh/(m² · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK	37,1	kWh/(m² · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU	75,3	kWh/(m² · rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2}	0,013	t _{CO2} / (m² · rok)
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{oze}	0,0	%

Roczne zapotrzebowanie na energię			
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną	Q _p	114120	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	Q _k	45648	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	Q _u	92563	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemu technicznych	E _{el,pom}	4478	kWh/rok

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka / (m² · rok)
Ogrzewania	1) Energia elektryczna	29,78	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	1) Energia elektryczna	4,86	kWh
Chłodzenia	----	0,00	----
Wbudowanej instalacji oświetlenia	1) Energia elektryczna	2,50	kWh

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU		kWh/(m² · rok)			
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m² · rok)]	66,9	8,4	0,0		75,3
Udział [%]	88,8	11,2	0,0		100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 75,3 kWh/(m² · rok)					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK		kWh/(m² · rok)			
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna	29,8	4,9	0,0	2,5	37,1
Suma [kWh/(m² · rok)]	29,8	4,9	0,0	2,5	37,1
Udział [%]	80,2	13,1	0,0	6,7	100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 37,1 kWh/(m² · rok)					

BUDOWA KOMPLEKSU OŚWIATOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MOSTKI
PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości
Mostki



Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP			kWh/(m ² · rok)		
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna	74,5	12,1	0,0	6,2	92,8
Suma [kWh/(m ² · rok)]	74,5	12,1	0,0	6,2	92,8
Udział [%]	80,2	13,1	0,0	6,7	100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 92,8 kWh/(m ² · rok)					

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów ogrzewania i wentylacji		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system ogrzewania i wentylacji	$Q_{p,H}$	91519 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system ogrzewania i wentylacji	$Q_{k,H}$	32417 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji	$Q_{H,nd}$	82225 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu ogrzewania i wentylacji	$E_{el,pom,H}$	4191 kWh/rok

Sprawność elementów składowych systemu ogrzewania i wentylacji		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 35/28°C	3.00
Przesył ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominiek)	1.00
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	0.95
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwunastawnym lub proporcjonalnym P	0.89

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej	$Q_{p,W}$	14919 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system przygotowania ciepłej wody użytkowej	$Q_{k,W}$	5680 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.	$Q_{W,nd}$	10338 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	$E_{el,pom,W}$	287 kWh/rok

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości Mostki



Sprawności elementów składowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej							
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność					
Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	2.60					
Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi. Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	0.70					
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1.00					
Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów chłodzenia							
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy chłodzenia	$Q_{p,C}$	0 kWh/rok					
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system chłodzenia	$Q_{k,C}$	0 kWh/rok					
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do chłodzenia	$Q_{C,nd}$	0 kWh/rok					
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu chłodzenia	$E_{el,pom,C}$	0 kWh/rok					
Sprawności elementów składowych systemu chłodzenia							
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność					
Wytwarzanie chłodu	-----	-----					
Przesył chłodu	-----	-----					
Akumulacja chłodu	-----	-----					
Regulacja i wykorzystanie chłodu	-----	-----					
Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia							
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{p,L}$	7681 kWh/rok					
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{k,L}$	3073 kWh/rok					
Przegrody nieprzezroczyste							
Nazwa	Opis	A m ²	%A %	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U (W/m ² k) Uzyskany Wymagany		Φ _T W	%Φ _T %
Ściana zewnętrzna (przy t _i ≥ 16°C)		520,90	10,48	0,20	0,20	4023	16,15
ściana wewnętrzna (przy Δt _i < 8°C)	wewnętrzna	1358,04	27,32	1,00	bez wymagań	768	3,08
dach (przy t _i ≥ 16°C)		1396,25	28,09	0,15	0,15	8030	32,23
Podłoga gruncie (przy t _i ≥ 16°C)		1396,25	28,09	0,30	0,30	2882	11,57
Drzwi wewnętrzne		112,14	2,26	1,30	bez wymagań	54	0,21
Razem		4783,57	96,23			15756	63,25

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości
Mostki



Przegrody przezroczyste									
Nazwa	Opis	A m ²	%A %	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U (W/m ² K)		g _n -	F _w -	Φ _T W/K	%Φ _T %
				Uzyskany	Wymagany				
Okno zewnętrzne (przy t _i ≥ 16°C)		162,50	3,27	0,90	0,90	0,70	0,90	7637	30,65
Drzwi zewnętrzne		25,00	0,50	1,30	1,30	0,70	0,90	1520	6,10
Razem		187,50	3,77					9157	36,75

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości
Mostki



Wynik dla stref

Strefa ogrzewana		
Strefa:	Strefa CE	
Powierzchnia użytkowa strefy	$A_{u,z,s}$	1229,1 m ²
Powierzchnia stref o regulowanej temperaturze powietrza	$A_{r,s}$	1229,1 m ²
Średnia temp. powietrza wewn.	t_i	20,3 °C

1.1. Wartości roczne i miesięczne

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemów technicznych					kWh / rok			
Rodzaje nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Urządzenia pomocniczne ogrz. i went	Ciepła woda użytkowa	Urządzenia pomocnicze c.w.u	Chłodzenie	Urządzenia pomocniczne dla chłodzenia	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna	32417	4191	5680	287	-----	-----	3073	45648
Suma [kWh/rok]	32417	4191	5680	287	-----	-----	3073	45648

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemów technicznych				kWh / rok		
Rodzaje nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
Energia elektryczna	91519	14919	-----	7681	114120	
Suma [kWh/rok]	91519	14919	-----	7681	114120	

BUDOWA KOMPLEKSU OŚWIATOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MOSTKI
PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości
Mostki



Miesięczne zestawienie danych dla stref ogrzewanych														
Miesiąc	Liczba dni/godzin w miesiącu	Średnia miesięczna temperatura powietrza zewnętrznego według danych klimatycznych z najbliższej stacji meteorologicznej	Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji	Całkowita ilość ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej w n-tym miesiącu	Ilość ciepła przeniesiona ze strefy ogrzewanej przez przenikanie w n-tym miesiącu	Współczynnik przeniesienia ciepła przez przenikanie ze strefy ogrzewanej w n-tym miesiącu	Ilości ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w n-tym miesiącu	Współczynnik przeniesienia ciepła przez wentylację ze strefy ogrzewanej	Całkowita ilość zysków ciepła w strefie ogrzewanej w n-tym miesiącu	Współczynnik wykorzystania zysków ciepła w strefie ogrzewanej w n-tym miesiącu roku	Bezwymiarowy stosunek zysków ciepła do bilansu cieplnego dla trybu ogrzewania	Zysk ciepła od promieniowania słonecznego	Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła	Miesięczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej
	Nd	$\theta_{e,n}$ °C	$Q_{H,nd,n}$ kWh	$Q_{H,ht,n}$ kWh	$Q_{tr,s,n}$ kWh	H_{ts} W/K	$Q_{ve,s,n}$ kWh	$H_{ve,s}$ W/K	$Q_{H,gn,n}$ kWh	$\eta_{H,gn,s,n}$ -	γ_H -	$Q_{sol,H}$ kWh	Q_{int} kWh	$Q_{W,nd,s}$ kWh
Styczeń	31 / 744	-0,3	14952	19987	10591	689,8	9397	612,1	5663	0,89	0,28	1730	3932	2,9
Luty	28 / 672	-0,7	13339	18403	9751	689,8	8652	612,1	5793	0,87	0,31	2242	3552	2,9
Marzec	31 / 744	2,9	10478	16888	8948	689,8	7939	612,1	8022	0,80	0,47	4089	3932	2,9
Kwiecień	30 / 720	8,2	5053	11375	6027	689,8	5348	612,1	9762	0,65	0,86	5956	3805	2,9
Maj	31 / 744	12,8	2081	7299	3867	689,8	3431	612,1	10827	0,48	1,48	6895	3932	2,9
Czerwiec	30 / 720	16,3	508	3782	2004	689,8	1778	612,1	11385	0,29	3,01	7580	3805	2,9
Lipiec	31 / 744	18,2	129	2068	1096	689,8	972	612,1	11431	0,17	5,53	7499	3932	2,9
Sierpień	31 / 744	17,6	253	2649	1404	689,8	1246	612,1	10552	0,23	3,98	6620	3932	2,9
Wrzesień	30 / 720	13,7	1906	6220	3296	689,8	2924	612,1	8526	0,51	1,37	4721	3805	2,9
Październik	31 / 744	6,1	8204	13788	7306	689,8	6482	612,1	7167	0,78	0,52	3235	3932	2,9
Listopad	30 / 720	4,0	10561	15312	8113	689,8	7199	612,1	5588	0,85	0,36	1783	3805	2,9
Grudzień	31 / 744	0,1	14760	19600	10385	689,8	9215	612,1	5423	0,89	0,28	1491	3932	2,9
Suma			82225	137371	72788		64583		100140			53842	46297	34

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości
Mostki



1.2. Systemy techniczne									
1.2.1 Systemy ogrzewania									
Zestawienie danych dla systemów ogrzewania									
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła	Stosunek sumy mocy cieplnej grzejników użytkowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie ogrzewania	Obliczeniowa średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania	Średnia sezonowa sprawność całkowita i tego systemu ogrzewania	Udział w rocznym zapotrzebowaniu na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji zapewniany przez i-ty podsystem w systemie ogrzewania (suma udziałów jest równa 1)
Nazwa	Nośnik energii	η_{H1}	$\eta_{H,g}$	χ	$\eta_{H,e}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,tot,i}$	X_i
Energia elektryczna	Energia elektryczna	2,5	3,00	1,00	0,89	1,00	0,95	2,54	1,00

Zestawienie danych urządzeń pomocniczych dla systemów ogrzewania				
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzenia pomocniczego	Czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku
Nazwa	Nośnik energii	η_{el}	q_{el}	t_{el}
Pompa ładująca zasobnik ciepła w systemie ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,5	0,0	1500,0
Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m ²	Energia elektryczna	2,5	0,5	6700,0

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości
Mostki



1.2.2. Systemy wentylacyjne					
Zestawienie danych dla systemów wentylacyjnych					
Typ budynku	Typ wentylacji	Krotność wymiany powietrza w budynku spowodowana infiltracją powietrza przez nieuszczelnienia obudowy budynku w warunkach eksploatacyjnych	Podstawowy strumień powietrza zewnętrznego w okresie użytkowania budynku odniesiony do powierzchni strefy ogrzewanej	Udział czasu działania wentylatorów wentylacji mechanicznej w miesiącu, równy wykorzystaniu budynku w miesiącu	Łączna miesięczna skuteczność zastosowania urządzenia do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego
Użyteczności publicznej - przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki	Wentylacja grawitacyjna	0,2	0,56	0,30	0,90

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości Mostki



1.2.3. System przygotowania c.w.u								
Zestawienie danych dla systemów przygotowania c.w.u.								
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Sprawność wytwarzania ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej w źródłach ciepła	Średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła	Średnia roczna sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych	Średnia roczna sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Średnia sezonowa sprawność całkowita tego systemu ogrzewania	Część całkowitej dostawy ciepła uśredniona w ciągu roku, pokrywana przez zdefiniowany system
Nazwa	Nośnik energii	W_W	η_{Wg}	η_{We}	η_{Wd}	η_{Ws}	$\eta_{Wtot,i}$	X_i
Energia elektryczna	Energia elektryczna	2,5	2,60	1,00	0,70	1,00	1,82	1,00

Zestawienie danych urządzeń pomocniczych dla systemów przygotowania c.w.u.				
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzenia pomocniczego	Czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku
Nazwa	Nośnik energii	W_{ei}	Q_{ei}	t_{ei}
Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,5	0,0	5840,0

Projekt: Kompleks oświatowy w miejscowości
Mostki



1.2.4. System wbudowanej instalacji oświetlenia.					
Zestawienie danych dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia					
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia wyznaczony według PN dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków – wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia równa powierzchni przyjętej do obliczenia wskaźnika LENI	Udział w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia zapewniany przez 1-y podsystem w systemie wbudowanej instalacji oświetlenia (suma udziałów jest równa 1)
Nazwa	Nośnik energii	w_d	LENI	A_L	X_i
Energia elektryczna	Energia elektryczna	2,5	2,5	1229,0	1,00

3. Warunki techniczne przyłączenia do sieci wod-kan

Samorządowy Zakład Budżetowy

ul. Świebodzińska 103
66-218 Lubrza
Tel/fax 668 300 068

Regon 080066086

Lubrza, dnia 12.12.2023r.

SZB.716.103.2023

*Sz. P.
Gmina Lubrza
Os. Szkolne 13
66-218 Lubrza*

**WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI NR 103.2023
dla działki nr 578 obręb Mostki, położonej w miejscowości Mostki
do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej**

W odpowiedzi na wniosek o wydanie warunków przyłączenia do sieci złożony w dniu 29.11.2023r., działając na podstawie art.19a ust.1 Ustawy z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tj. Dz. U. z 2020 poz. 2028) Samorządowy Zakład Budżetowy w Lubrzy określa następujące warunki przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej dla działki 578 obręb Mostki położonej w miejscowości Mostki.

Warunki przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej oraz wiadomości ogólne zawarte są w załącznikach oraz w Wytycznych Technicznych do projektowania i wykonawstwa sieci, przyłączy wodociągowo-kanalizacyjnych oraz wymagania w zakresie ich odbiorów.

Niniejsze warunki przyłączenia są ważne 2 lata od ich wydania.

Załączniki:

1. Warunki przyłączenia do sieci wodociągowej.
2. Warunki przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej.
3. Informacje formalno-prawne.
4. Załącznik graficzny.

Otrzymują :

1. a/a

DYREKTOR
Honorata Kuriata

I. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI WODOCIĄGOWEJ

1. Miejsce włączenia przyłącza wodociągowego:

Przyłącze wodociągowe dla przedmiotowego budynku należy wykonać z istniejącej sieci wodociągowej o średnicy 90mm, posadowionej na dz. nr 440/2. (zaznaczonej kolorem niebieskim na mapie)

2. Parametry i wykonanie przyłącza:

- 2.1. Przyłącze wodociągowe wykonać o średnicy min 40mm z rur PE.
- 2.2. Wykop może być zasypany dopiero po dokonaniu odbioru technicznego przyłącza przez pracownika Samorządowego Zakładu Budżetowego w Lubrzy.

3. Połączenie przyłącza wodociągowego z siecią wodociągową:

Wpięcie do sieci wodociągowej wykonać za pomocą nawiertki samonawiercającej. Miejsce włączenia do sieci oznaczyć tabliczką.

4. Lokalizacja zestawu wodomierzowego z wodomierzem

Wodomierz należy lokalizować w studni wodomierzowej. Studzienka winna być zabezpieczona przed zalaniem wodą, działaniem mrozu oraz możliwością uszkodzenia. Za zestawem wodomierzowym przewidzieć stosowne zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w sieci, wynikające z normy PN-EN 1717:2003/zawór antyskażeniowy/.

Utrzymanie studzienki wodomierzowej w należytej czystości i temperaturze należy do odbiorcy wody.

Wodomierz dostarcza i montuje pracownik Samorządowego Zakładu Budżetowego w Lubrzy.

II. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Miejsce włączenia przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Odprowadzanie ścieków sanitarnych z przedmiotowego budynku należy wykonać do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Miejscem wpięcia jest istniejąca studnia kanalizacyjna posadowiona na dz. nr 440/2 o rzędnych 89.49/86.11

2. Parametry i wykonanie przyłącza:

- 2.1. Przyłącze kanalizacji sanitarnej należy wykonać o średnicy 160mm z rur PVC o jednolitej strukturze ścianki w przekroju.
- 2.2. Układanie rur w wykopie zgodnie z zaleceniami producenta- rurę układać na 15cm podsypce piaskowej. Po ułożeniu zasypać warstwą piasku 30cm nad wierzch rury. Przyłącze należy prowadzić po najkrótszej trasie do budynku oraz na głębokości co najmniej 0,2m poniżej strefy przemarzania. Przyłącze wykonać ze spadkiem 1,5%-15%. W przypadku dużych

spadków na projektowanym rurociągu należy stosować rury kanalizacyjne z przedłużonym kielichem. Zmiany kierunku i spadku należy projektować w studzienkach.

2.3. Wykop może być **zasypany dopiero po dokonaniu odbioru technicznego przyłącza przez pracownika Samorządowego Zakładu Budżetowego w Lubrzy.**

3. Włączenie przyłącza kanalizacji sanitarnej do sieci kanalizacji sanitarnej

Kąt włączenia przyłącza do kanału powinien wynosić od 45° do 90° i być zgodny z kierunkiem spadku kanału. Dla włączeń powyżej 0,50m do kinety stosować kaskadę. Włączenie musi być szczelne.

3.1. Piony instalacji kanalizacyjnej winny być wentylowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

3.2. Na działce przewidzieć studnię rewizyjną celem umożliwienia prawidłowej eksploatacji przyłącza kanalizacyjnego.

4. Zabezpieczenie budynku przed zalaniem

W pomieszczeniach położonych poniżej poziomu terenu, powinny być montowane urządzenia przeciw zalewowo. Urządzenia te oraz pompownie ścieków są własnością i pozostają w eksploatacji właściciela, który ponosi odpowiedzialność za ich sprawność i eksploatację. Jeśli dojdzie do zalania, a właściciel nie posiada takiego urządzenia, Samorządowy Zakład Budżetowy w Lubrzy nie ponosi odpowiedzialności odszkodowawczej.

5. Montaż urządzenia podczyszczającego

Dla ścieków, których jakość nie odpowiada warunkom określonym w przepisach, przed wprowadzeniem ich do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej, należy stosować odpowiednie urządzenia podczyszczające tj. piaskownik, separator tłuszczów, separator substancji ropopochodnych.

6. Montaż wodomierza

W celu rozliczania odbiorcy za odprowadzanie ścieków do kanalizacji sanitarnej, w sytuacji, gdy wnioskodawca posiada własne ujęcie wody, po dokonaniu odbioru przyłącza kanalizacji sanitarnej odbiorca umożliwi Samorządowemu Zakładowi Budżetowemu w Lubrzy zainstalowanie wodomierza na ujęciu własnym wody.

III. INFORMACJE FORMALNO-PRAWNE

1. Działania związane z budową przyłączy:

- 1.1. O planowanym terminie rozpoczęcia budowy przyłączy, podmiot ubiegający się o przyłączenie zawiadamia Samorządowy Zakład Budżetowy w Lubrzy **na co najmniej jeden dzień przed rozpoczęciem robót.**
- 1.2. Po ułożeniu przyłączy podmiot ubiegający się o przyłączenie zgłasza Samorządowemu Zakładowi Budżetowemu w Lubrzy odbiór częściowy przed zasypką.
- 1.3. Po wykonaniu przyłączy podmiot ubiegający się o przyłączenie **zgłasza przyłącza do odbioru technicznego. Odbiór techniczny jest potwierdzony protokołem odbioru końcowego.**

2. Pozostałe informacje:

- 2.1. Po dokonaniu odbioru technicznego i zawarciu umowy o zaopatrzenie w wodę i/lub odprowadzenie ścieków następuje montaż przyrządów pomiarowych.
- 2.2. Samorządowy Zakład Budżetowy w Lubrzy informuje, że w związku z art. 43 ust.1 pkt 2 ustawy Prawo budowlane podmiot ubiegający się o przyłączenie do sieci po wybudowaniu przyłączy jest zobowiązany do sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

IV. ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY

DYREKTOR

Honorata Kuriata

[illegible]

Strona | 48

4. Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej

ENEA Operator sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra
Rejon Dystrybucji Świebodzin
ul. Sobieskiego 27
66-200 Świebodzin
tel. 68 3736261, 68 3736264

Świebodzin, 07.12.2023 r.

58405/2023/OD4/ZR4

Gmina Lubrza
os. Szkolne 13
66-218 Lubrza

Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator sp. z o.o.

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:

Budynek kompleksu oświatowego w m.Mostki, Mostki, , dz. nr 578
warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego
z mocą przyłączeniową **2026 - 60 kW**
na napięciu **0,4 kV**
zakwalifikowanego do **IV** grupy przyłączeniowej

- I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:
stacja transformatorowa 15/0,4kV nr 4346 Mostki Osiedle; pole liniowe 0,4kV
- II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:
1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator sp. z o.o.:
-
2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator sp. z o.o.:
a) istniejącą szafkę kablową nr 346/3/2 wymienić na szafkę kablową SK5,
b) ze stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 4346 Mostki Osiedle wykonać linię kablową o przekroju kabla nie mniejszym niż 4x240mm do szafki kablowej nr 346/3/2 - 270m
c) przy granicy dz. nr 578 i 2/17 w pasie drogowym dz. nr 440/1 zabudować złącze kablowo-pomiarowe ZK1-1Pp, które zasilić kablem 4x150mm z szafki kablowej SK5 nr 346/3/2 - 10m,
3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:
a) z projektowanego przy granicy dz. nr 578 i 2/17 w pasie drogowym dz. nr 440/1 złącza kablowo-pomiarowego ZK1-1Pp wykonać Zewnętrzną Linię Zasilającą zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami,
- III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:
zaciski na wyjściu przewodów od rozłącznika izolacyjnego instalacji odbiorczej w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego
- Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.
- IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:
złącze kablowo-pomiarowe
- V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:
- VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:
w złączu kablowo-pomiarowym - zabezpieczenie 3x100A
- VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:
Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym $\text{tg } \varphi \leq 0,4$.
- VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:
Zasilająca sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej
- IX. SCHEMAT ELEKTRYCZNY W ZAŁĄCZENIU (dla podmiotów dotyczących II i III gr przyłączeniowej)
- X. UWAGI DODATKOWE:
1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia

- 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
 3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłeń częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
 4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
 5. Dokumentacja projektowa w zakresie urządzeń ENEA Operator sp. z o.o. opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: www.operator.enea.pl. Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp z o.o. ze wskazaniem ewentualnych odstępstw, dopuszczonych wg zasad określonych w tych Standardach.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.

Rozdzielnik:

ENEA Operator Sp. z o.o.
Zakład Rozwoju i Inwestycji
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci
Kierownik
[Podpis]
Paweł Wrzaszcz

ENEA Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
65-775 Zielona Góra, ul. Zacisze 15
tel. 68 328 19 00, faks 68 328 17 01
REGON 300455398 NIP 782-23-77-160