

TEMAT/OBIEKT:	REMONT KOTŁOWNI STAŁOPALNEJ, WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH ORAZ BUDOWY INSTALACJI PV
ADRES BUDOWY:	63-112 BRODNICA UL. GŁÓWNA 61 Identyfikator działki 302601_2.0002.92 i 93
INWESTOR:	GMINA BRODNICA
ADRES INWESTORA	UL. PARKOWA 2 63-112 BRODNICA
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	ART TERMO JAROSŁAW NAGŁY OS.WIENIAWA 53/5 64-100 LESZNO
STADIUM/BRANŻA:	PROJEKT TECHNICZNY WIELOBRANŻOWY
PROJEKTANT Branża budowlana i sanitarna:	MGR INŻ. KRZYSZTOF RATAJCZAK
	INŻ. MARCIN GÓRZNY
PROJEKTANT Branża elektryczna:	MGR INŻ. JAROSŁAW PAŁASZ
DATA	LISTOPAD 2022 R.

Spis zawartości teczki

Część opisowa

1. DANE OGÓLNE.....	4
1.1. Podstawa opracowania.....	4
1.2. Zakres opracowania	4
1.3. Opis stanu istniejącego	4
2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	4
2.1. Zakres realizacji inwestycji	4
2.2. Zakres opracowania	5
2.3. Demontaż.....	5
2.4. Dobór jednostki kotłowej.....	6
2.5. Kotłownia zautomatyzowana z kotłami kondensacyjnym na pellet.....	6
2.6. Opis działania technologii.....	7
2.7. Układ podawania paliwa	8
2.8. Układ odprowadzania spalin	8
2.9. Układ odprowadzania kondensatu	8
2.10. Wentylacja pomieszczenia kotłowni	8
2.11. Układ spalinowy	8
2.12. Detekcja tlenu węgla.....	9
2.13. Próba szczelności instalacji	9
2.14. Instalacja elektryczna w kotłowni	9
2.15. Ochrona od porażeń elektrycznych.....	9
2.16. Ochrona przeciwprzepięciowa	10
2.17. Instalacja połączeń wyrównawczych	10
2.18. Parametry elektryczne zasilania rozdzielnic REk.....	10
2.19. Parametry elektryczne zasilania pompy ciepła (dla każdej osobno)	11
2.20. Instalacja fotowoltaiczna PV	12
2.20.1. Parametry elektryczne strony DC	12
2.20.2. Parametry elektryczne strony AC	14
2.20.3. Dobór urządzeń.....	15
2.21. Opis połączeń.....	15
2.21.1. Układ pomiarowy.....	16
2.21.2. Prowadzenie kabli w budynku.....	16
2.21.3. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.....	16
2.21.4. Zabezpieczenia jednostek wytwórczych.....	16
2.22. Opis warunków ochrony przeciwpożarowej instalacji PV	17
2.22.1. Charakterystyka zagrożenia pożarowego	17
2.22.2. Oddziaływania potencjalnego pożaru urządzeń fotowoltaicznych na elementy obiektu budowlanego w kontekście właściwości pożarowych tych elementów	17
2.22.3. Uszczelnienie przejść instalacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego lub przegrody o wymaganej klasy odporności ogniowej co najmniej EI 120 wydzielające przeciwpożarowo „pomieszczenia zamknięte”.....	18
2.22.4. Informacje o zapewnieniu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia na obiekty sąsiednie, w kontekście wymaganych warunków usytuowania obiektów budowlanych z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe (np. zachowania niepalności ścian oddzielenia przeciwpożarowego, nierozprzestrzeniania ognia i klasy odporności ogniowej dachu oraz przekrycia dachu).....	18
2.22.5. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych	18
2.22.6. Miejsce usytuowania elementów przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz innych wyłączników, rozłączników lub innych urządzeń elektrycznych do użytku przez ekipy ratownicze.....	18
2.22.7. Informacja o lokalizacji urządzeń fotowoltaicznych dla ekip ratowniczych	19

2.22.8.	Oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.	19	
2.22.9.	Uwagi końcowe	19	
2.1.	Wymiana opraw oświetleniowych	20	
2.2.	Uwagi techniczne	20	
3.	OBLICZENIA	20	
4.	INFORMACJA DO PLANU BIOZ	21	
5.	UWAGI KOŃCOWE	21	
6.	INFORMACJA BIOZ	23	
6.1.	Zakres robót dotyczący zamierzenia budowlanego	23	
6.2.	Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.	24	
6.3.	Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót.	24	
6.4.	Prowadzenie instruktażu pracowników przed robotami.....	24	
6.5.	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót.	25	
Załączone dokumenty			
–	Oświadczenie Projektantów	k.26	
–	Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego	k.27,28	
–	Zaświadczenie Izby Zawodowej	k. 29,30	
Część rysunkowa			
M-1	PZD - lokalizacja paneli PV i trasa kabla WLZ	1:500	k.31
S-01	Rzut technologii kotłowni	1:100	k.32
S-02	Schemat technologiczny kotłowni	1:100	k.33
E-01	Wymiana opraw oświetlenia - segment A - PARTER	1:100	k.34
E-02	Wymiana opraw oświetlenia - segment B – PIWNICA	1:100	k.35
E-03	Wymiana opraw oświetlenia - segment B - PARTER	1:100	k.36
E-04	Wymiana opraw oświetlenia - segment B – I p.	1:100	k.37
E-05	Wymiana opraw oświetlenia - segment C – PIWNICA	1:100	k.38
E-06	Wymiana opraw oświetlenia - segment C - PARTER	1:100	k.39
E-07	Wymiana opraw oświetlenia - segment C – I p.	1:100	k.40
E-08	Wymiana opraw oświetlenia - segment D – PARTER	1:100	k.41
E-09	Wymiana opraw oświetlenia - segment D – I p.	1:100	k.42
E-10	Wymiana opraw oświetlenia - segment E – PARTER	1:100	k.43
E-11	Wymiana opraw oświetlenia - segment E – I p.	1:100	k.44
E-12	Wymiana opraw oświetlenia - segment E – II p.	1:100	k.45
E-13	Rzut kotłowni – instalacja elektryczna	1:100	k.46
E-14	Schemat rozdzielnic REk	----	k.47
E-15	Schemat instalacji fotowoltaicznej na gruncie	----	k.48
E-16	Schemat rozdzielnic R-PV	----	k.49

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego remontu kotłowni stałopalnej, wymiany opraw oświetleniowych oraz budowy instalacji PV w budynku Szkoły Podstawowej w Brodnicy, ul. Główna 61

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- Ustawa Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 r poz. 1422 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 Nr 109 poz. 719 z późn. zm.)
- ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
- Polskie Normy, Europejskie Normy, normatywy i przepisy budowlane
- wizja lokalna w obiekcie i inwentaryzacja zakresowa stanu istniejącego

1.2. Zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja obejmuje swym zakresem projekt techniczny remontu kotłowni stałopalnej, wymiany opraw oświetleniowych oraz budowy instalacji PV posadowionej na gruncie.

1.3. Opis stanu istniejącego

W budynku wbudowana jest kotłownia stałopalna. Ciepło wytwarzane jest przez dwa stałopalne kotły wodne mocy o całkowitej mocy łącznej c/a 500 kW. Kotły zarzutowe, obsługiwane ręcznie. Instalacja z obiegiem pompowym wody grzewczej. Rozdzielacz c.o. znajduje się w pomieszczeniu kotłowni. Instalacja z rur stalowych, łączonych poprzez spawanie. Połączenia rurowe gwintowane oraz kołnierzowe. Odprowadzenie dymu do komina w kanale kominowym.

W zakresie opraw oświetleniowych - w budynku występują głównie oprawy świetlówkowe oraz uzupełniająco żarowe.

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

2.1. Zakres realizacji inwestycji

W ramach prac remontowych kotłowni należy wykonać:

- demontaż kotłowni stałopalnej, czopucha dymowego kotła, złomowanie, utylizacja zdemontowanych elementów kotłowni oraz gruzu budowlanego
- remont budowlany pomieszczenia kotłowni
- montaż dwóch kotłów pelletowych, kondensacyjnych, o mocy łącznej 256 kW (128 kW każdy, wbudowane 2 moduły po 64 kW) opalanych pelletelem wraz z przyłączeniem nowym dwuściennym czopuchem dn 400 mm do projektowanego komina jednościennego dn 400,
- wymiana opraw oświetleniowych na nowe LED w całym budynku

- montaż kaskady pomp ciepła $Q_{min}=2 \times 60$ kW, wsp. COP=min.4,05 przy A-7/W35, na powierzchni terenu na płyta fundamentowej wraz z ogrodzeniem
- montaż instalacji fotowoltaicznej na powierzchni terenu o mocy 43,2 kWp,
- montaż czterech podajników pelletu, zainstalowanych łącznie w dwóch pomieszczeniach magazynowych
- montaż grupy pompowej kotła odrębnie dla każdego kotłów
- montaż kompaktowej stacji uzdatniania wody
- montaż nowego orurowania z rur stalowych od kotła do rozdzielaczy
- montaż nowych rozdzielaczy z rur stalowych wraz z uzbrojeniem obiegów
- montaż uzbrojenia, AKPiA oraz okablowania automatyki kotłowni zgodnie ze schematem technologicznym (rys. nr S-2) lub zgodnie z wytycznymi producenta kotła wybranego do zamontowania w budynku
- wykonanie prac remontowych budowlanych w kotłowni tj.:
 - wykonać uzupełnienia tynków wew. cem-wap. kat. III,
 - wykonać gruntowanie oraz malowanie sufitów farbą lateksową do wymalowań wewnętrznych, kolor biały
 - montaż w ścianie zew. kanału wentylacji nawiewnej 700x300 mm
 - wymienić umywalkę w kotłowni na nową stalową,
- wykonanie prac remontowych elektrycznych w kotłowni tj.:
 - wykonać wymianę instalacji elektrycznej w całości na nową, wykonać okablowanie instalacji z przewodów miedzianych oraz wykonać nową linię WLZ z RG do REk
 - na ścianie przy drzwiach wejściowych wew. i zew. do kotłowni zamontować główny wyłącznik pożarowy PWP
 - w pomieszczeniu K – kotłownia, wykonać nową szynę połączeń wyrównawczych z bednarki stalowe FeZn 25x4mm
- złomowanie i utylizacja zdemontowanych elementów kotłowni.

2.2. Zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja swym zakresem obejmuje remont kotłowni stalopalnej.

2.3. Demontaż

W związku z realizacją nowej kotłowni należy przeprowadzić demontaż istniejącej kotłowni wraz z orurowaniem, uzbrojeniem oraz kominem zewnętrznym.

Demontaż instalacji rurowej rozpocząć od rozbiórki izolacji z wełny w otulinie z masy gipsowo-okrzemkowej. Z uwagi na konieczność recyklingu zdemontowanej izolacji, w ramach realizacji robót należy odspoić izolację od zaizolowanych starych rur. W dalszej kolejności rozłączyć wszystkie połączenia skręcane. W przypadku trudności z wyniesieniem dłuższych odcinków rur pociąć je na części, odpowiednie dla bezpiecznego transportu.

Demontażowi podlega również całe wyposażenie towarzyszące tj. zawory, zbiorniki pośrednie, zbiorniczki odpowietrzające, rozdzielacz itp. W trakcie realizacji demontażu instalacji należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na znaczny ciężar elementów instalacji. Wskazane jest korzystanie z ręcznych żurawi warsztatowych o udźwigu do 1000 kg. Osady kotłowe zebrać i utylizować.

2.4. Dobór jednostki kotłowej

Z uwagi na uwarunkowania techniczne budynku i brak możliwości przeniesienia kotłowni do innego pomieszczenia, lokalizacja kotłowni pozostaje w obecnym pomieszczeniu kotłowni. Nowa kotłownia posiadać będzie moc cieplną określoną według Inwestora na 2x128 kW i wynosi łącznie 256 kW

Do wyznaczonej mocy dobrano dwie jednostki kotłowe o mocy 128 kW . o mocy łącznej 256 kW.

2.5. Kotłownia zautomatyzowana z kotłami kondensacyjnym na pellet

Kotłownie zautomatyzowane to kotłownie z kotłami automatycznymi, opalanymi pelulem drzewnymi w wersji z automatycznym podawaniem paliwa. Urządzenia spełniają wymagania normy DIN EN303-5. Jako paliwa należy stosować pellet drzewny o wartości opałowej 16,5 – 19 MJ/kg

Parametry techniczne kotła automatycznego kondensacyjnego Q=128 kW

- zakres mocy od 19,2 kW – 128 kW
- klasa energetyczna A++
- index efektywności energetycznej nie mniej niż EEI – 137
- sprawność sezonowa η_s min 93%
- współczynnik sprawności dla mocy znamionowej – nie mniej niż 107,2 %
- współczynnik sprawności przy obciążeniu częściowym – nie mniej niż 107,0 %
- temperatura spalin przy mocy znamionowej 45 – 80 0C
- klasa kotła :5
- dopuszczalne ciśnienie robocze 3 bar
- max. temperatura zasilania 90 0C
- średnica czopucha 250 mm
- wymagane nadciśnienie spalin – 0,05 mbar
- max masowy strumień przepływu spalin przy pracy z mocą znamionową – 242,2 kg/h
- max masowy strumień przepływu spalin przy pracy z mocą częściową– 78,0 kg/h

Ponadto kocioł musi spełniać następujące wymogi:

- spalanie w palniku retortowym z wstrząsowym rusztem talerzowym wykonanym ze stali kwasoodpornej.
- proces spalania i wydajność sterowane przez temperaturę w komorze spalania oraz wydajność wentylatora wyciągowego spalin
- pionowy wymiennik ciepła
- wymiennik kondensujący spaliny wykonany ze specjalnej stali kwasoodpornej z system samooczyszczania się
- możliwość pracy w układzie hydraulicznym zamkniętym 3 bary
- płynnie regulowana moc kotła w zakresie 30-100% mocy
- automatyczny zapłon przy pomocy podwójnej zapalarki żarowej o mocy 250 W
- automatyczny mechaniczny system czyszczenia wymienników ciepła
- zewnętrzne pojemniki na popiół o pojemności min 30 l/każdy z systemem sprasowania popiołu
- automatyczny system odpopielania wymiennika ciepła oraz spod rusztu

2.6. Opis działania technologii

Kocioł uruchamiany jest automatycznie przez wbudowany regulator sterujący pracą kotła. Paliwo w postaci pellet (zalecany pellet fi 6 mm)) zasysany jest przez turbinę ssącą z magazynu usytuowanego w osobnym pomieszczeniu i transportowany przez giętkie przewody do kotła. W przypadku awarii systemu podawania istnieje możliwość ręcznego zasypu zasobnika przykotlewego i eksploatacji kotła. Następnie paliwo podawane jest na wstrząsowy ruszt talerzowy wykonany ze stali kwasoodpornej poprzez system śluzy komorowej i podajnika ślimakowego. Śluza komorowa spełnia również zabezpieczenie przed tzw cofnięciem się płomienia do zasobnika. Proces spalania rozpoczyna się przez tzw przewietrzenie komory spalania. Następnie następuje faza zapłonu. Dzięki rozżarzonym elementom następuje zapłon pelletu. Po fazie zapłonu kocioł przechodzi w tryb pracy modulowanej. Kocioł wyposażony jest w systemy automatycznego odpopielania i czyszczenia wymiennika. Dodatkowo w wymienniku ciepła zamontowane są tzw turbulatory sterujące przepływem spalin. W celu zapobieżenia tzw szlakowania się rusztu i narastaniu żaru wykonuje on rytmiczne ruchy w celu opróżniania go z części niepalnych. Podczas pracy kotła wydziela się kondensat, który musi zostać zneutralizowany i odprowadzony do kanalizacji. Spaliny odprowadzane są do komina wykonanego ze stali kwasoodpornej lub ceramicznego o średnicy min 250 mm. Powietrze do spalania jest dostarczane przez trzybiegowy wentylator. Pierwszą regulację kotła powinien przeprowadzić serwis fabryczny.

Kocioł kondensacyjny jest urządzeniem wyposażonym w wymiennik ze stali kwasoodpornej wyposażonym w automatyczny system jego czyszczenia. Czyszczenie wymiennika kondensacyjnego odbywa się automatycznie w sposób cykliczny. Powierzchnie oczyszczane są na skutek przesuwających się specjalnych piór oraz dyszy, która kierując pod odpowiednim kątem wodę z instalacji wodociągowej splukuje kondensat wraz z pyłem do specjalnego syfonu. Dzięki temu mechanizmowi kocioł utrzymuje stale wysoką sprawność. Podczas normalnej pracy należy zapewnić odprowadzenie kondensatu do kanalizacji. Kocioł pracuje w układzie hydraulicznie zamkniętym. W przypadku braku odpływu instalacji kanalizacyjnej w pomieszczeniu kotłowni należy zastosować pompę przetłaczającą kondensat i wodę płuczną. W przypadku lokalnych ustaleń należy zastosować neutralizator kondensatu.

W sytuacji osiągnięcia parametrów grzewczych obsługiwanego obiektu kocioł wchodzi w tzw fazę Stand-by aż do całkowitego wygaszenia celem oszczędności zużycia paliwa.

Nad bezpieczeństwem pracy kotła czuwa łańcuch zabezpieczeń w skład którego wchodzi następujące elementy:

- czujnik przepełnienia zbiornika na pellet,
- czujnik przeciążenia silnika podajnika,
- czujnik STB,
- wyłącznik awaryjny,
- uszkodzenie czujnika temp spalin.

2.7. Układ podawania paliwa

Na magazyn paliwa przeznaczono osobne pomieszczenia sąsiadujące z kotłownią. Pellet do magazynu zasypywany będzie z autocysterny, pneumatycznie za pomocą systemu króćców. Podłoga w magazynie zbudowana będzie z płyt OSB-3 o grubości 28mm aby pellet zsuwał się pod wpływem własnego ciężaru do podajników. Płyty układać na belkach z drewna litego $\#60 \times 60$ mm w rozstawie co 0,6m. Belki opierać na podporach ukośnych ze spadkiem 35° , wykonanych jako metalowe (stal oc., alu) kotwionych do posadzki. Zastosowane zostaną 4 podajniki ślimakowe o odpowiedniej długości zakończone stacją podawczą połączoną giętkimi przewodami z turbiną ssącą w kotle. Każdy z kotłów podłączony będzie do dwóch niezależnych podajników. W pomieszczeniu magazynowym należy wymienić lub zabezpieczyć wszystkie przewody wodne i kanalizacyjne aby uniknąć zalania magazynu. Należy przewidzieć stosowną wentylację pomieszczeń.

2.8. Układ odprowadzania spalin

Kotły wyposażone są w wentylatory wyciągowe pracujące ze zmiennymi obrotami. Nad utrzymaniem podciśnienia w kotle czuwa specjalny czujnik zamontowany w komorze spalania. Ze względu na zachodzący proces kondensacji spalin układ spalinowy musi być wykonany ze stali kwasoodpornej lub jako ceramiczny.

2.9. Układ odprowadzania kondensatu

W praktyce ze spalania 1 kg pellet otrzymujemy ok. 0,35 l kondensatu. Dodatkowo dla utrzymania stałej, wysokiej sprawności wymiennik splukiwany jest co 3 h pracy kotła wodą z instalacji wodociągowej w ilości 2 litry. Zarówno woda płuczna jak i kondensat należy odprowadzić do instalacji kanalizacyjnej. Jeżeli kratka ściekowa znajduje się w znacznej odległości od kotłów należy zastosować specjalny układ pompowy dla każdego z kotłów tłoczący kondensat i wodę płuczną. W celu neutralizacji kondensatu należy zastosować neutralizatory kondensatu.

2.10. Wentylacja pomieszczenia kotłowni

Pomieszczenie kotłowni posiadać będzie wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną. Zasadniczy nawiew powietrza wykonać poparż projektowany kanał nawiewny o wym. 550×300 mm, osadzoną 0,3 m nad posadzką. Wywiew powietrza istniejącym kanałem – pozostaje bez zmian. Dopuszcza się wykonanie innego alternatywnego systemu wentylacji kotłowni pod warunkiem zapewnienia skuteczności działania wentylacji zgodnie z aktualnymi przepisami.

2.11. Układ spalinowy

Kaskadę kotłów o mocy 2×128 kW przyłączyć do zbiorczego czopucha spalin, o średnicy dn 400 mm, czopuch dwupłaszczowy, ocieplony, z odprowadzeniem spalin do wkładu kominowego dn400, stalowego, nierdzewnego o połączeniach uszczelnionych, zamontowanego w istniejącym kominie murowanym.

2.12. Detekcja tlenu węgla

W myśl § 2 ust 1 pkt 9 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 poz.719 z późn. zm.) ustawodawca nie wskazuje rodzaju gazu jaki podlega wykrywaniu tylko ustanawia konieczność zabezpieczenia instalacji/obiektu przed wybuchem i jego skutkami. Tym samym tlenek węgla (CO) w wysokich stężeniach jest wybuchowy i wymaga monitoringu w świetle przepisu rozporządzenia (od 10,9% v/v dolna granica wybuchowości, do 74% v/v, górna granica wybuchowości).

Mając powyższe na względzie, jak również ochronę przed zezadzeniem osób eksploatujących kotłownię, co jest również istotne szczególnie przy bezobsługowej pracy kotłowni jak ochrona p.poż., w pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano system detekcji tlenu węgla CO, na który składa się:

- głowica detekcji dla tlenu węgla – 1 szt.
- moduł sterujący – 1 szt.
- zewnętrzny sygnalizator akustyczno – optyczny – 1 szt.

2.13. Próba szczelności instalacji

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności wodą lub powietrzem o ciśnieniu 1,5 raza większe od roboczego. Na czas wykonywania próby ciśnieniowej odłączyć od instalacji wszystkie urządzenia.

Z wykonanej próby szczelności sporządzić protokół.

2.14. Instalacja elektryczna w kotłowni

Dla projektowanych urządzeń kotłowni, wymagających również zasilania elektrycznego, zaprojektowano doprowadzenie instalacji przewodowej odpowiednio jedno- i trójfazowej, niskiego napięcia. Zasilanie doprowadzić do:

- pompa ciepła
- szafa sterownicza kotła (SK) i dalej zasilanie z szafy do kotła,
- siłownika zaworu trójdrogowego (ZT),
- pompy kotłowej (P1)
- stacji uzdatniania wody (SZW)
- systemu detekcji gazu (DG)

Instalację zasilania 400V należy wykonać przewodem YKY 5×50mm², YKY 5×16mm², YDY 5×6mm² 750V, YDY 5×4mm² 750V

Instalację zasilania 230V należy wykonać przewodem YDY 3×2,5mm² 750V, natomiast instalację oświetlenia wykonać przewodem YDY 4×1,5mm² 750V. Przyjmuje się układanie przewodów w korytkach listwowych n/t. W razie konieczności przewody prowadzić w rurach ochronnych typu RL lub peszel (doprowadzenie do zacisków urządzeń).

Nową linię WLZ dla projektowanej rozdzielniczy REk wyprowadzić z przewodem YKY 5×50 mm² z wolnego pola w istniejącej rozdzielniczy głównej RG w budynku.

2.15. Ochrona od porażen elektrycznych

Zgodnie z norma PN – IEC 60364-4-41 :2000 jako system ochrony od porażen prądem elektrycznym należy przewidzieć **samoczynne wyłączenie**

zasilania w systemie TN-S. Wszystkie dostępne części przewodzące połączyć należy włączyć do punktu neutralnego zasilania przy pomocy przewodów ochronnych. Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem - wyłączniki różnicowo-prądowe. Aparaty różnicowo-prądowe dla projektowanych obwodów zamontować w projektowanej rozdzielnicy oznaczonej jako REk.

2.16. Ochrona przeciwprzebieciowa

Ochronę przed przebieciami łączeniowymi i atmosferycznymi zapewniają zaprojektowane ochronniki zainstalowane w rozdzielnicy oraz istniejące zabezpieczenia w rozdzielnicy głównej.

2.17. Instalacja połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano montaż głównej szyny uziemiającej. Szynę wykonać z płaskownika stalowego FeZn 25x4 mm z indywidualnym uziemieniem szpilkowym za ścianą zewnętrzną. Szynę montować na ścianie na wysokości 0,5 p.p.p. Wszystkie projektowane urządzenia metalowe, ciągi instalacji rurowych, za wyjątkiem rur gazowych, połączyć przewodem LgY 16mm² z szyną uziemiającą GPW w kotłowni.

2.18. Parametry elektryczne zasilania rozdzielnicy REk

- napięcie zasilania $U_n = 400V/230V, 50Hz$
- napięcie odbiorników $U_o = 400V/230V, 50-60 Hz$
- projektowana moc zainstalowana $P_i = 66 kW$
- współczynnik $k=0,9$
- projektowana moc obliczeniowa (czynna) $P_o = 60 kW$
- spodziewany prąd obliczeniowy $I_b \cong 108 A$
- układ sieci TN-C, układ instalacji odbiorczej TN-S

SUMA MOCY ZAPOTRZEBOWANEJ $P_b [W]$		60000
Obliczenie zabezpieczenia głównego zasilania kotłowni [A]	$I_b = P_b / \sqrt{3} * U * \cos \phi * k$	108

Zaprojektowano zabezpieczenie $I_b = 125A$

Dobór przewodu zasilającego (obciążalność długotrwała):

Sprawdzenie warunków dla YKY 5*50 mm²

$I_b = 125 A \quad I_{dd} = 153 A$ (ozn.C3- prowadzenie na ścianie)

$I_b < I_{dd} / 2 < 1,45 I_{dd}$

$1,6 * 125 < 1,45 * 153$

$200 A < 221 A$

Zaprojektowano montaż linii WLZ (RG-REk) z przewodu YKY 5*50 mm²

Sprawdzenie spadku napięcia dla w pełni obciążonej linii WLZ dokonano ze wzoru [1]

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \quad [1]$$

		DANE:
P- moc czynna, [W]		60000
l -długość przewodu, [m]		73
s - przekrój żył linii, [mm ²]		50
γ - konduktywność przewodu, [m/Smm ²]		56
U _{nf} - napięcie fazowe, [V]		230
U _n - napięcie międzyprzewodowe, [V]		400
$\Delta U_{\%} = 100 \cdot P \cdot l / \gamma \cdot s \cdot U_n^2$		
ΔU% = 0,98		
warunek spełniony ΔU% < ΔU% dop.		
0,98 < 1,50		

2.19. Parametry elektryczne zasilania pompy ciepła (dla każdej osobno)

- napięcie zasilania U_n = 400V/230V, 50Hz
- napięcie odbiorników U_o = 400V/230V, 50-60 Hz
- projektowana moc zainstalowana P_i = 26 kW
- współczynnik k=1,0
- projektowana moc obliczeniowa (czynna) P_o=26 kW
- spodziewany prąd obliczeniowy I_b ≅ 60 A
- układ sieci TN-C, układ instalacji odbiorczej TN-S

SUMA MOCY ZAPOTRZEBOWANEJ P_b [W]		26000
Obliczenie zabezpieczenia głównego zasilania kotłowni [A]	$I_b = P_b / \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi \cdot k$	47

Zaprojektowano zabezpieczenie I_b=63A

Dobór przewodu zasilającego (obciążalność długotrwała):

Sprawdzenie warunków dla YKY 5*16 mm²

I_b = 63 A I_{dd} = 81 A (ozn.C3- prowadzenie na ścianie)

I_b < I_{dd} / 1,45

1,6*63 < 1,45*81

101 A < 117 A

Zaprojektowano montaż linii WLZ (Rek – pompa ciepła) z przewodu YKY 5*16 mm²

Sprawdzenie spadku napięcia dla w pełni obciążonej linii WLZ (Rek-pompa ciepła) dokonano ze wzoru [1]

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \quad [1]$$

		<u>DANE:</u>
P- moc czynna, [W]		26000
l -długość przewodu, [m]		18
s - przekrój żył linii, [mm ²]		16
γ - konduktywność przewodu, [m/Smm ²]		56
U _{nf} - napięcie fazowe, [V]		230
U _n - napięcie międzyprzewodowe, [V]		400
$\Delta U_{\%} = 100 \cdot P \cdot l / \gamma \cdot s \cdot U_n^2$		
$\Delta U_{\%} = 0,33$		
warunek spełniony $\Delta U_{\%} < \Delta U_{\%} \text{ dop.}$		
$0,33 < 1,50$		

2.20. Instalacja fotowoltaiczna PV

Specyfikacja działania systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z paneli (generatorów) fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez falownik (inwerter) trójfazowy (43,2kW). Energia ta będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu, a nadwyżki energii odprowadzane będą do zewnętrznej sieci energetycznej, poprzez istniejące przyłącze. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 43,2 kWp zostaną zainstalowane na powierzchni terenu na systemowej konstrukcji wsporczej ze skierowaniem na południowy zachód.

2.20.1. Parametry elektryczne strony DC

- napięcie zasilania $U_{nb} = 856,8 \text{ V}$
- napięcie paneli $U_{np} = 47,6 \text{ V}$
- projektowana moc zainstalowana $P_{np} = 43,2 \text{ kW}$
- zabezpieczenie pętli paneli – 20A/1000V
- zabezpieczenie DC – 20A/1100V

<u>Zabezpieczenie I_n [A] po stronie DC</u>		
prąd nominalny w warunkach STC [$I_{sc\ STC}$]		11,45
liczba równolegale połączonych łańcuchów [n]		8
obliczenie zabezpieczenia I [A]	$1,375 \cdot I_{sc\ STC} \cdot (n-1) \leq I_n \leq I_{dop}$	
	$I \leq I_n = 110,21$	
	$I_{dop} = 111$	
Zaprojektowano zabezpieczenie $I=125A$		
<u>Minimalne napięcie wkładki gPV [U_{DC}]</u>		
napięcie jałowe płyty PV U_j [V]		47,6
ilość modułów w łańcuchu [m]		15
współczynnik [k]		1,2
obliczenie napięcia wkładki [V]	$U_{zn} = U_j \cdot m \cdot k$	
	$U_{zn} = 856,8$	
Dobrano napięcie wkładki $U_{DC}=1000V$		
<u>Minimalny przekrój przewodu w stringu PV</u>		
ilość paneli (n)		15
moc panelu PV [W]	15*360	360
	moc instalacji stringu $P = n \cdot W$	5400
opór właściwy miedzi ρ [$\Omega \cdot m$]		$1,68 \cdot 10^{-8}$
długość obwodu l [m]		65
napięcie w obwodzie stringu U_{zn} [V]		856,8
obliczenie przekroju	$A_{min} = P \cdot \rho / U_{zn}^2 \cdot 0,01$	
	$A_{min} = 0,05$	mm ²
Dobrano przewód w stringu PV o przekroju 10 mm²		
↓		
Założono przewód zbiorczy DC do falownika o przekroju 16 mm² :		
<u>sprawdzenie</u>		
moc czynna P[W]		43200
długość przewodu l [m]		2
przekrój żyły linii s [mm ²]		16
konduktywność σ [m/ Ω mm ²]		56
napięcie U_{nf} [V]		856,8
	$\Delta U\% = 200 \cdot P / \sigma \cdot s \cdot U_{nf}^2$	
obliczenie spadku napięcia		
	$\Delta U\% = 0,03$	

<u>Sprawdzenie warunku obciążalności przewodu</u>	
wartość nominalna zabezpieczenia I _b [A]	125
przekrój przewodu	16 mm ²
obciążalność nominalna przewodu I _{dd} [A] (B2 - prowadzenie w rurkach i listwach na ścianie)	146
sprawdzenie warunku obciążenia przewodu	
	$1,6 \cdot I_b < 1,45 \cdot I_{dd}$
	$1,6 \cdot 125 < 1,45 \cdot 146$
	200 < 211
	PRAWDA
<u>Dobrano przewód PV 2x 1x16mm²</u>	

2.20.2. Parametry elektryczne strony AC

- napięcie zasilania U = 400 V, 3~
- moc czynna 43,2 kW
- prąd obliczeniowy I = 62 A

<u>Zabezpieczenie I_b [A] po stronie AC</u>	
moc układu P _b [W]	43200
napięcie (U _n)	400
cos φ	1
wsp. K	1
Obliczenie zabezpieczenia [A]	$I_b = P_b / \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi \cdot k$
	62
Dobrano zabezpieczenie [A]	I = 80
<u>Sprawdzenie spadku napięcia R-PV do RG</u>	
moc czynna P [W]	43200
długość przewodu l [m]	270
przekrój żyły linii s [mm ²]	185
konduktywność σ [m/Ω mm ²]	35,3
napięcie U _n [V]	400
	$\Delta U\% = 100 \cdot P \cdot l / \sigma \cdot s \cdot U_n^2$
obliczenie spadku napięcia	
	ΔU% = 1,12
<u>Dobrano przewód YAKY 4x185 mm²</u>	

Sprawdzenie warunku obciążalności przewodu	
wartość nominalna zabezpieczenia I _b [A]	80
przekrój przewodu	185mm ²
obciążalność nominalna przewodu I _{dd} [A] (B2 - prowadzenie w rurkach i listwach na ścianie)	308
sprawdzenie warunku obciążenia przewodu	
	$1,6 \cdot I_b < 1,45 \cdot I_{dd}$
	$1,6 \cdot 80 < 1,45 \cdot 308$
	108 < 446
	PRAWDA
Dobrano kabel prowadzony w gruncie YAKY 4x185 mm²	

2.20.3. Dobór urządzeń

Generatory

- Instalacja składać się będzie z modułów fotowoltaicznych mono lub polikrystalicznych o mocy minimalnej 360 Wp. Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: przy uśrednionym poziomie natężenia nasłonecznienia 1000W/m², temperatura ogniwa 25st C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę. Montaż paneli na konstrukcji modułowej na terenie działki. Słupki konstrukcji osadzić na prefabrykowanych stopach betonowych, Prowadzenie przewodu AC z R-PV do RG w budynku wykonać w gruncie. Przy lokalizacji baterii paneli PV zachować odległość 6,0 m od granicy działki.

Inwerter sieciowy

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami będzie beztransformatorowy falownik trójfazowy o mocy uśrednionej 40 kW (+/-20%), który wyposażony zostanie w wyłączniki mocy DC oraz zostanie zabezpieczony od strony paneli bezpiecznikiem mocy typu NH gPV dc 125A/1100V oraz przeciwprzebieciowa ochronnikiem DC PV typu I+II 1500V. Inwerter powinien umożliwiać komunikację w celu centralnego monitoringu pracy przetwornicy.

Inwerter oraz rozdzielnicę R-PVa zamontować w obrębie paneli PV. W rozdzielniczy głównej RG zamontować zakres określony jako R-PVb tj. układ pomiarowy prądu wytwarzanego przez instalację PV.

2.21. Opis połączeń

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych PV-1F o przekroju żył roboczych 10 mm². Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą główną w budynku za pomocą kabla WLZ YAKY4x185mm². Strona zmiennoprądowa (AC)

zabezpieczona będzie bezpiecznikiem o wartości 80 A. Planuje się zainstalowanie podlicznika z pomiarem półpośrednim, mierzącego energię wyprodukowaną przez źródło fotowoltaiczne.

Jako zabezpieczenie odcięcia prądu na wypadek pożaru, zaprojektowano montaż dwóch zespolonych rozłączników prądu z cewką wybijakową z przyłączeniem do przeciwpożarowego wyłącznika prądu oznaczonego PWP-PV1 (rozdzielnica w obrębie paneli) oraz PWP-PV2 dla instalacji fotowoltaicznej wprowadzonej do budynku (przy wejściu głównym do budynku), dla umożliwienia odcięcia prądu w chwili pożaru.

2.21.1.Układ pomiarowy

Dla pomiaru energii elektrycznej wytworzonej przez instalację PV, o ile warunki przyłączenia instalacji PV do sieci nie zostaną określone odmiennie, zaprojektowano poprzez podlicznik energii elektrycznej. Zaprojektowano układ pomiarowy oparty na czterokwadrantowym liczniku energii elektrycznej. Liczniki tego typu pozwalają na rejestrację mocy czynnej oraz biernej w obu kierunkach i we wszystkich kwadrantach. Dokładność pomiaru energii czynnej, wg IEC 62053-21, powinna być klasy 1, zaś energii biernej, wg IEC 62053-23 dokładność pomiaru wynosi 1%. Licznik ten powinien posiadać zdolność rejestrowania i przechowywania w pamięci przebiegów obciążenia w programowalnym zakresie, od 1 do 60 minutowym okresie uśredniania oraz zaprogramowania na automatyczne zamykanie okresu obrachunkowego. Zaprojektowano zegar synchronizujący np. MK-6, umożliwiający synchronizację czasu w komputerach i innych urządzeniach elektronicznych wymagających precyzyjnego czasu. Zegar powinien mieć możliwość współpracy z atomowym wzorcem czasu przekazywanym przez system DCF77.

Uwaga główny licznik energii elektrycznej w budynku należy wymienić na dwukierunkowy, zapewniający możliwość pomiaru ilości energii oddawanej do sieci.

2.21.2.Prowadzenie kabli w budynku

Okablowanie poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych z użyciem konstrukcji wsporczej paneli PV.

2.21.3.Ochrona przeciwprzeięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed przeięciami spowodowanymi wyladowaniami atmosferycznymi stanowić będą modułowe ograniczniki przeięć po stronie DC i po stronie AC. Falownik zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przeięciowym. Zabezpieczenie przeięciowe falownika zainstalowane zostaną w rozdzielnicy. Dodatkowo falownik wyposażony będzie fabrycznie w ograniczniki przeięć DC typu II.

2.21.4.Zabezpieczenia jednostek wytwórczych

Falownik posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełno fazowej. Dodatkowo Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

2.22. Opis warunków ochrony przeciwpożarowej instalacji PV

2.22.1. Charakterystyka zagrożenia pożarowego

Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego. Z uwagi na fakt że wszystkie elementy są izolowane, poza okolicznościami naturalnymi (przyrodniczymi), zjawisko to nie wystąpi, zatem stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego dla przedmiotowego budynku.

Przy projektowaniu przedmiotowej instalacji uwzględniono:

- klasę reakcji na ogień dla okablowania strony AC i DC instalacji przyjęto w oparciu o normę SEP SEP-E-007:2017-09 *Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień*, stąd dla kabli instalowanych poza obrębem dróg ewakuacyjnych należy stosować kable o klasie Dca-s2, d1, a3 (ZL III), natomiast dla kabli instalowanych w obrębie dróg ewakuacyjnych należy stosować kable o klasie B2ca-s1b, d1, a1 lub położonych podtynkowo
- klasę reakcji na ogień pokrycia dachowego – E, wg normy klasyfikacyjnej PN-EN 13501-1:2004 *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynku. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień*
- kategoria zagrożenia ludzi – ZL III
- wysokość budynku →12 m – budynek niski N, trzy kondygnacje nadziemne
- klasa odporności pożarowej – strefa ZL III– C
- gęstość obciążenia ogniowego – strefa ZL Q< 500 MJ/m²,
- zagrożenie wybuchem – nie występuję
- podział obiektu na strefy pożarowe – montaż instalacji PV na powierzchni terenu nie wpływa na sposób podziału na strefy p.poż. w budynku, który jest istniejący i pozostaje bez zmian.
- budynek wyposażony jest w gaśnice zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego przedmiotowego budynku
- w budynku występują klatki schodowe wydzielone pożarowo
- budynek posiada instalację ochrony odgromowej, instalacja PV posiadać będzie dodatkową ochronę odgromową w oparciu o rozmieszczone na dachu maszty odgromowe z własnym odprowadzeniem uderzenia do otoku budynku,

2.22.2. Oddziaływania potencjalnego pożaru urządzeń fotowoltaicznych na elementy obiektu budowlanego w kontekście właściwości pożarowych tych elementów

W celu ograniczenia działania potencjalnego pożaru instalacji fotowoltaicznej na elementy budynku w kontekście właściwości pożarowych tych elementów przyjmuje się, zgodnie z dostępnymi badaniami, że użyte kable będą w klasie reakcji na ogień opisanej jak wyżej. Dla budynków istniejących wymaga się elementów dachu o klasie reakcji na ogień oraz odporności ogniowej obowiązujących na dzień wznoszenia tych budynków/obiektów.

2.22.3. Uszczelnienie przejść instalacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego lub przegrody o wymaganej klasy odporności ogniowej co najmniej EI 120 wydzielające przeciwpożarowo „pomieszczenia zamknięte”

Podczas prowadzenia przewodów przez ściany i stropy pomieszczeń zamkniętych (przez pomieszczenia zamknięte rozumiemy m.in.: mieszkania i samodzielne pomieszczenia mieszkalne w budynkach wysokich i wysokościowych, kotłownie i składy paliwa, maszynownie wentylacyjne i klimatyzacyjne, klatki schodowe i pochylnie wydzielone pożarowo, przedsionki przeciwpożarowe, piwnice budynków innych niż mieszkalne w budynkach niskich i średniowysokich) należy zabezpieczyć przejścia instalacyjne o średnicy powyżej 0,04 m do klasy odporności ogniowej EI120.

2.22.4. Informacje o zapewnieniu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia na obiekty sąsiednie, w kontekście wymaganych warunków usytuowania obiektów budowlanych z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe (np. zachowania niepalności ścian oddzielenia przeciwpożarowego, nierozprzestrzeniania ognia i klasy odporności ogniowej dachu oraz przekrycia dachu)

Zaprojektowano instalację, które nie stanowi przekrycia dachu o którym mowa w § 216, § 218, §219, §235, §271, §274 i §287 *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*, w związku z powyższym nie określa się w tym przypadku konieczności stosowania paneli o odpowiedniej klasyfikacji w zakresie odporności dachów na ogień zewnętrznych zgodnie *Polską Normą PN-ENV 1187:2004 „Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy”*; badanie 1.

Projektowany system należy traktować jako instalację paneli PV posadowioną poza stycznością z budynkiem. Warunkiem stosowania komponentów PV w przedmiotowym budynku jest montaż instalacji w oparciu o urządzenia dopuszczone do stosowania i zgodne z odpowiednimi normami i zawartymi w nich wymaganiami bezpieczeństwa w tym palności.

2.22.5. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

- a) odcięcie prądu po stornie AC realizowane jest poprzez:
 - przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- b) odcięcie prądu po stornie DC realizowane jest poprzez:
 - przeciwpożarowy wyłącznik prądu
 - automatyczny rozłącznik DC,
 - rozłącznik ręczny izolacyjny,
 - rozłącznik z wyzwalaczem podnapięciowym, w tym z bezpiecznikami o charakterystyce gPV,

2.22.6. Miejsce usytuowania elementów przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz innych wyłączników, rozłączników lub innych urządzeń elektrycznych do użytku przez ekipy ratownicze

- a) usytuowanie przycisku przeciwpożarowego wyłącznika głównego wyłącznika prądu AC przy wejściu głównym do budynku

- b) usytuowanie przycisku przeciwpożarowego wyłącznika głównego wyłącznika prądu DC na skrzynce rozdzielnic przy baterii paneli PV
- c) lokalizacja rozdzielnic elektrycznej głównej RG w obrębie wejścia głównego do budynku,
- d) lokalizacja rozdzielnic instalacji PV: przy baterii paneli PV

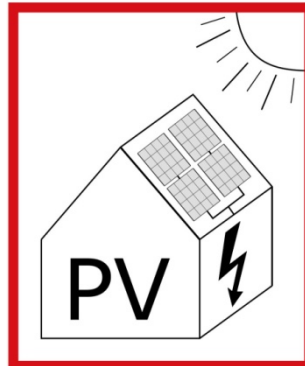
2.22.7. Informacja o lokalizacji urządzeń fotowoltaicznych dla ekip ratowniczych

- a) generatory (panele PV) – wszystkie zlokalizowano poza budynkiem na konstrukcji na powierzchni terenu, zachowano odległość od granic
- b) inwerter oraz rozdzielnica PV – montaż w wolnostojącej skrzynce elektrycznej w obrębie miejsca posadowienia baterii paneli PV wraz z oznakowaniem na tej skrzynce obecność prądu stałego o wartości do 1kV

2.22.8. Oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.

Instalacja zostanie oznakowana poniższym znakiem w następujących miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu lokalizacji dwukierunkowego licznika energii,
- na rozdzielnic RG do której podłączone jest zasilanie z falownika,
- na skrzynce elektrycznej w obrębie baterii paneli PV



2.22.9. Uwagi końcowe

Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację :

- pomiar szybkiego wyłączenia,
- pomiar oporności izolacji przewodów,
- pomiar oporności izolacji przewodu N w stosunku do przewodu PE przy odłączeniu od szyn N i PE w rozdzielnicach,
- pomiar ciągłości przewodu PE pomiar oporności uziemień
- pomiar i badania dla tablicy bezpiecznikowej,
do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą.

2.23. Wymiana opraw oświetleniowych

Dla wszystkich opraw oświetleniowych w budynku (wewnętrznych i zewnętrznych) zaprojektowano wymianę opraw oświetleniowych na nowe typu LED, których ilość i wielkość obliczono na podstawie obowiązujących norm i przepisów.

W pomieszczeniach sanitarnych zastosować osprzęt oraz oprawy hermetyczne, w pomieszczeniach z urządzeniami gazowymi zastosować oprawy przeciwwybuchowe. Ilość oraz rodzaj opraw wyliczono z użyciem programów komputerowych dla których przyjęto do obliczeń średnie natężenie oświetlenia, które jest zgodne z normą dla poszczególnego typu pomieszczenia.

Ilość obwodów oraz punktów łączeniowych nie ulega zmianie. Nowe oprawy zasilane będą z dotychczasowych wypustów kablowych w miejscu ich montażu. Wszystkie przewody zasilające dla opraw uzupełniających (koniecznych do zamontowania w ilości większej niż ilość istniejących punktów oświetlenia) wykonać przewodem YDY 3x1,5mm², prowadzić w bruzdach pod tynkiem od najbliższej położonej oprawy (w ramach tych samych obwodów łącznikowych).

Wszystkie instalacje uzupełniające prowadzić w tynku. Całość uzupełniającej instalacji oświetlenia wykonać przewodem YDY żo 3/4/5x1,5mm² o napięciu probierczym 750V. Przewód przechodzący przez ściany prowadzić w przepuście wykonany z rury ochronnej.

Wskazane na rysunkach oprawy wyposażać w inwerter o czasie działania 1 godzina, podtrzymujący awaryjnie napięcie w trakcie zaniku napięcia lub użycia przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

2.24. Uwagi techniczne

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi PN/E i PBUE, oraz z aktualnymi przepisami i normami. Przy wykonywaniu instalacji zachować koordynację z pozostałymi instalacjami w budynku.

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy dokonać pomiarów elektrycznych zgodnie z wymogami na dzień realizacji inwestycji:

3. OBLICZENIA

Podstawowe wyniki obliczeń przedstawiono w treści opisu technicznego. Formą przedstawienia podstawowych obliczeń projektowych jest również określenie na załączonych rysunkach wielkości charakterystycznych dla danego rodzaju rozwiązania technicznego np. grubości, wielkości współczynników, typy wyrobów itp. co wyczerpuje postanowienia Rozporządzenia¹ obowiązującego do 19.09.2021 r. Zgodnie z treścią rozdziału 4 – „Projekt techniczny” (jako odpowiednik Projektu Wykonawczego) obowiązującego od 20.09.2021 r. Rozporządzenia², obliczenia do projektu technicznego nie załącza się.

Obliczenia szczegółowe do niniejszego projektu załączono do egzemplarza archiwalnego i w uzasadnionych przypadkach są do wglądu tylko w biurze projektowym.

¹ Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 z póź. zm.)

² Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 z póź. zm.),

4. INFORMACJA DO PLANU BIOZ

1. Zakres robót obejmuje wykonanie remontu kotłowni stałopalnej w budynku.
2. Na działce budowlanej, przeznaczonej pod inwestycje występują budynki i budowle istniejące oraz występuje istniejące uzbrojenie medialne wszystkich typów.
3. Zagrożenia podczas realizacji mogą wystąpić podczas prowadzenia prac w sposób nieprawidłowy, niezgodny ze sztuką budowlaną oraz w sposób niezgodny z BHP,
4. Na działce nie występują elementy mogące mieć wpływ na pogorszenie warunków BHP podczas wykonywania robót montażowych,
5. Przed przystąpieniem do prac budowlanych szczególnie niebezpiecznych dotyczących w szczególności obrębu maszyn budowlanych, kierownik robót jest zobowiązany przeprowadzić stosowny instruktaż dotyczący obsługi tych maszyn oraz potwierdzić ten fakt wpisem do dziennika robót,
6. Miejsce prac ogrodzić przed dostępem osób trzecich, zapewnić oznakowanie, wytyczyć ciągi komunikacji wewnętrznej, budowę wyposażyć w niezbędne zabezpieczenie takie apteczka, środki i sprzęt BHP oraz środki ochrony p.poż.

5. UWAGI KOŃCOWE

1. Wykonanie zmian do niniejszej dokumentacji wymaga opracowania stosownego aneksu, uwzględniającego nowe przesłanki i okoliczności techniczne.
2. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” cz. I „Budownictwo ogólne”, cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, a także z szeroko rozumianą sztuką budowlaną.
3. Materiały z rozbiórki będą przekazane do recyklingu oraz utylizacji.

Opracował:
mgr inż. Krzysztof Ratajczak

inż. Marcin Górzny

INFORMACJA BIOZ

TEMAT/OBIEKT:	REMONT KOTŁOWNI STAŁOPALNEJ
ADRES BUDOWY:	63-112 BRODNICA UL. GŁÓWNA 61 Identyfikator działki 302601_2.0002.92 i 93
INWESTOR:	GMINA BRODNICA
ADRES INWESTORA	UL. PARKOWA 2 63-112 BRODNICA
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	ART TERMO JAROSŁAW NAGŁY OS.WIENIAWA 53/5 64-100 LESZNO
OPRACOWAŁ:	MGR INŻ. KRZYSZTOF RATAJCZAK
	INŻ. MARCIN GÓRZNY

6. INFORMACJA BIOZ

6.1. Zakres robót dotyczący zamierzenia budowlanego

Zakres robót budowlanych zawartych w projekcie dotyczy remontu kotłowni stałopalnej w budynku, wymiany opraw oświetleniowych na nowe LED oraz na budowie instalacji fotowoltaicznej.

1. W terenie przeznaczonym pod inwestycje występuje uzbrojenie medialne – czynne.
2. Zagrożenia podczas realizacji mogą wystąpić podczas prowadzenia prac w sposób nieprawidłowy, niezgodny ze sztuką budowlaną oraz w sposób niezgodny z przepisami BHP,
3. Na działce nie występują elementy mogące mieć wpływ na pogorszenie warunków BHP podczas wykonywania robót montażowych,
4. Przed przystąpieniem do prac budowlanych szczególnie niebezpiecznych dotyczących w szczególności obrębu maszyn budowlanych, kierownik budowy jest zobowiązany przeprowadzić stosowny instruktaż dotyczący obsługi tych maszyn oraz potwierdzić ten fakt wpisem do dziennika budowy,
5. Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W przypadku prowadzenia wykopów na głębokości 1,5 m. poniżej poziomu terenu, kierownik budowy jest zobowiązany opracować Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia dla prac w wykopach.

6. Zakres robót budowlanych:

- roboty demontażowe
- roboty instalacyjno montażowe
- prace remontowe budowlane i remontowe elektryczne

7. Zakres robót rozbiórkowych:

Przewidziano do rozbiórki ścianki działowe oraz komin wentylacyjny

8. Wykaz obiektów budowlanych:

Nie występują.

Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

- należy ogrodzić plac budowy przed dostępem osób trzecich,
- zorganizować ciągi komunikacji wewnętrznej,
- należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć wykopy,
- urządzenie wykorzystywane na budowie powinno być odpowiednio zabezpieczone oraz posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia do wykonywania prac,
- używać odpowiedniego sprzętu ochronnego,
- na budowie powinna znajdować się prawidłowo wyposażona apteczka, środki i sprzęt BHP do ochrony zdrowia takie jak: rękawice ochronne, maski przeciwpyłowe, maski spawalnicze, nakolanniki, uprząż szelkową do prac w wykopach oraz środki ochrony p.poż.,
- wpisy do książki budowy powinny być dokonywane na bieżąco,
- konieczne rusztowania powinny być wypionowane i posadowione na podłożu w sposób prawidłowy,

- na terenie budowy powinna znajdować się tablica informacyjna budowy oraz informacja o telefonach alarmowych.

6.2. Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Nie dotyczy.

6.3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót.

W związku z prowadzeniem robót występujące zagrożenie to:

- a) uderzenie przez przemieszczane przedmioty – występuje na terenie placu budowy i zaplecza budowy w czasie ręcznego i mechanicznego przemieszczania materiałów i przedmiotów przez cały czas trwania budowy.
- b) kontakt z przedmiotami ostrymi i szorstkimi – występuje okresowo na terenie placu budowy i zaplecza budowy oraz miejsca składowania materiałów.
- c) kontakt z przedmiotami będącymi w ruchu – elektronarzędzia oraz pędnie pasowe maszyn i urządzeń znajdujących się na budowie przez cały okres trwania budowy.
- d) kontakt z przedmiotami gorącymi – okresowo podczas prowadzenia prac budowlano-montażowych m.in. spawania, lutowania, zgrzewania, podgrzewaniu smoły i lepiku.
- e) porażenie prądem elektrycznym – występuje przez cały okres trwania budowy w czasie posługiwania się elektronarzędziami oraz innymi instalacjami i urządzeniami zasilanych energią elektryczną.
- f) zachłapanie oczu – występuje w czasie wykonywania robót betoniarskich, murarskich i tynkarskich przez cały czas trwania budowy.
- g) zapróśzenie oczu – występuje w czasie obsługi pilarek, szlifierek, układania materiałów pyłących przez cały czas trwania budowy.
- h) potknięcie i poślizgnięcie się na tym samym poziomie – nierówności terenu, namoknięty grunt, lód i śnieg w zimie.
- i) najechanie/potrącenie przez środki transportu – występuje przez cały czas trwania budowy na zapleczu budowy.
- j) uderzenie o nieruchome przedmioty – występuje przez cały czas trwania budowy na placu budowy i zapleczu budowy.
- k) rozerwanie się tarczy – występuje podczas użytkowania tarcz do szlifowania i cięcia przez cały okres trwania budowy.
- l) hałas – występuje podczas obsługi urządzeń pneumatycznych, elektronarzędzi, obrabiarek, sprzętu budowlanego, sprzężarek przez cały okres trwania budowy.
- m) urazy kręgosłupa – występują podczas ręcznego transportu materiałów przez cały okres trwania budowy.
- n) upadek z wysokości – podczas prowadzenia prac na wysokościach bez odpowiednich zabezpieczeń
- o) osoby postronne/trzecie – w przypadku niezabezpieczenia dostępu do budowy występuje ryzyko powstania niebezpieczeństwa dla robotników budowlanych oraz tych osób trzecich wynikających z nieprzewidywalnych zachowań tych osób

6.4. Prowadzenie instruktażu pracowników przed robotami.

Wszystkie roboty budowlane wraz z robotami towarzyszącymi należy prowadzić pod nadzorem kierownika budowy posiadającego odpowiednie

uprawnienia budowlane, zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sporządzić szczegółowy plan BIOZ.

Wszyscy pracownicy budowlani przed przystąpieniem do robót muszą zostać bezpośrednio na terenie prowadzenia robót (zaplecze socjalne) przeszkoleni w zakresie przestrzegania przepisów BHP dotyczących przedmiotowych robót.

Roboty mogą wykonywać pracownicy posiadające aktualne badania lekarskie zezwalające na „pracę na wysokości” Przeszkolenie pracowników należy odnotować w książce szkoleń BHP na stanowisku pracy.

6.5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy wyznaczyć drogi wewnętrzne dostarczania materiałów budowlanych i jego miejsca składowania, ponadto należy zabezpieczyć miejsca na styku terenu robót z miejscami ogólnodostępnymi

W widocznym miejscu należy umieścić tablicę informacyjną budowy posiadającą niezbędne informacje dotyczące prowadzonych robót.

Opracował:
mgr inż. Krzysztof Ratajczak

Inż. Marcin Górzny