

PHU Instal Projekt Marcin Daniów
Ul. Powstańców Warszawy 11/1
11-400 Kętrzyn NIP: 742-161-56-59
Tel: 605212279

PROJEKT BUDOWLANY WEWN. INSTALACJI C.O. Z MODERNIZACJĄ KOTŁOWNI

Temat: Projekt budowlany wewn. instalacji c.o. z modernizacją kotłowni

Obiekt: Budynek Domu Kultury w Sępopolu.

Adres

Inwestycji: ul. Mostowa 3, 11-210 Sępopol.

Inwestor: Miejsko Gminny Ośrodek Kultury w Sępopolu
ul. Mostowa 3 11-210 Sępopol

Kategoria : IX
obektu

PROJEKTANT:

mgr inż. Marcin Daniów

upr. bud. WAM/0124/POOS/09

czerwiec 2017

Spis treści:

Spis rysunków.....	1
OPIS TECHNICZNY.....	3
1. Podstawa opracowania.....	3
2. Opis rozwiązań.....	3
2.1. Lokalizacja kotłowni.	3
2.2. Zapotrzebowanie na ciepło.....	3
2.3. Urządzenia dodatkowe.....	4
2.3.1. Rurociągi i armatura.....	4
2.3.2. Zbiornik akumulacyjny.....	4
2.3.3. Dobór pompy kotłowej i zaworów trójdrogowych obiegu kotłowego i zbiornika akumulacyjnego.....	4
2.3.4. Dobór pomp i zaworu trójdrogowego dla instalacji c.o. – Obieg 1.....	4
2.3.5. Dobór pomp i zaworu trójdrogowego dla instalacji c.o. – Obieg 2.....	5
2.3.6. Dobór pomp i zaworu trójdrogowego dla instalacji c.o. – Obieg 3.....	5
2.3.7. Dobór pomp dla instalacji wentylacji mechanicznej /aparaty grzewczo – wentylacyjne/ – Obieg 4.....	5
2.3.8. Pozostała armatura.....	6
2.4. Regulacja wydajności pracy kotła.	6
2.5. Odprowadzenie spalin.....	7
2.6. Montaż kotła i zbiorników akumulacyjnych.....	7
2.7. Zabezpieczenie instalacji kotłowni i instalacji c.o.	7
Naczynie wzbiorcze – otwarte instalacja kotłowni.....	7
2.8. Instalacja uzupełniania i zmiękczenia wody.....	8
2.9. Inne instalacje.....	8
2.10. Wentylacja nawiewna do kotłowni.....	8
2.11. Wentylacja wywiewna.....	8
2.12. Skład opału.....	8
2.13. Centralne ogrzewania	9
3. Wytyczne budowlane.....	9
4. Informacja dotycząca oceny oddziaływania obiektu na środowisko.....	9
5. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	10
5.1. Zakres robót	10
5.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	10
5.3. Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	10
5.4. Możliwe zagrożenia występujące podczas realizacji przedsięwzięcia.....	10
5.5. Sposób przeprowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	10
5.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.	11
Spis rysunków	
1. Rzut piwnicy – instalacji c.o.....	Rys. S1
2. Kotłownia – schemat.....	Rys. S2
3. Rzut kotłowni.....	Rys. S3
4. Rzut parteru – instalacji c.o.....	Rys. S4

5. Rzut I piętra – instalacji c.o.....Rys. S5

Oświadczenie

o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7-go lipca 1994 r – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. nr 106, poz.1126 ze zmianami) oświadczam, że projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Powyższe dotyczy projektu budowlanego Technologii Kotłowni z Kotłem na Pelet dla Domu Kultury w Sępopolu.

czerwiec 2017 r.

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego technologii kotłowni z kotłem na pelet.

1. Podstawa opracowania

- Inwentaryzacja budowlana.
- Projekt instalacji c.o.
- Obowiązujące przepisy i normy.
- Uzgodnienia międzybranżowe.

2. Opis rozwiązań.

Modernizowana kotłownia będzie dostarczać ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania , wentylacji mechanicznej /aparaty grzewczo wentylacyjne/ i ciepłej wody użytkowej dla budynku Domu Kultury w miejscowości Sępopol. Kotłownia będzie wyposażona w dwa kotły opalane paliwem pelet . Instalacja kotłowni wyposażona będzie w bufor ciepła, który gromadzić będzie energię cieplną przy braku jej odbioru oraz będzie ją oddawał podczas zwiększonego zapotrzebowania na nią .

Zastosowanie zbiornika akumulacyjnego umożliwia:

- podniesienie sprawności instalacji grzewczej,
- separację hydrauliczną pomp kotłowych i obiegowych -funkcja sprzęgła hydraulicznego ,
- pracę kotła w optymalnych warunkach odbioru ciepła bez względu na porę roku ,
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń spowodowanej dławieniem mocy kotła .

Kotłownia będzie wyposażona w automatykę pogodową instalacji grzewczej oraz automatykę pracy kotła.

2.1. Lokalizacja kotłowni.

Kotłownia zlokalizowana jest w piwnicy budynku.

Kotłownia będzie zasilana peletem . Kocioł typu EEI 100 kW firmy Kostrzewa x2szt. przeznaczony jest do spalania peletu . Zamiennie można stosować kotły równoważne np.: firmy Heinz , D'Agostini .

2.2. Zapotrzebowanie na ciepło.

W oparciu o przeprowadzoną inwentaryzację pomieszczeń w budynku obliczono zapotrzebowanie na ciepło.

Zapotrzebowanie na ciepło do celów centralnego ogrzewania , wentylacji /aparaty grzewczo – wentylacyjne/ i c.w.u. wynosi

$Q_{c.o.} = 120 \text{ kW}$ – instalacja centralnego ogrzewania .

$Q_{went.} = 45 \text{ kW}$ – wentylacja mechaniczna .

$Q_{c.w.u.} = 30 \text{ kW}$ – przygotowanie ciepłej wody użytkowej .

Razem: $Q = 195 \text{ kW}$.

Na pokrycie w/w potrzeb przewidziano pracę dwóch kotłów typu EEI 100 firmy Kostrzewa o mocy maksymalnej do 100 kW każdy.

2.3. Urządzenia dodatkowe.

2.3.1. Rurociągi i armatura.

Projektowane rurociągi w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych. Rurociągi instalacyjne izolować gotowymi kształtkami ze spienionego poliuretanu firmy NMC Kenmore lub Steinnorm.

Armaturę odcinającą stanowią zawory kulowe o nominalnym ciśnieniu pracy PN6. Mogą być stosowane dowolne zawory dostępne na rynku pod warunkiem posiadania dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.3.2. Zbiornik akumulacyjny.

W celu optymalizacji pracy kotłowni zastosowano akumulacyjny zbiornik ciepła o pojemności $V=990 \text{ dm}^3$. Ze względu na wymiary zbiorników dobrano zbiornik o pojemności $V=1000 \text{ dm}^3$ szt.1.

2.3.3. Dobór pompy kotłowej i zaworów trójdrogowych obiegu kotłowego i zbiornika akumulacyjnego.

$Q_k=100 \text{ kW}$ – moc kotła

$$G_k = \frac{Q_k}{c_p \Delta T} = 1,59 \text{ kg/s} = 5,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompy:

$$G_p = 1,1 \cdot G_k = 1,1 \cdot 5,73 \text{ m}^3/\text{h} = 6,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę firmy Grundfos typu Magna 3 32-100 ~1 fazowa.

Zabezpieczenie pompy od strony elektrycznej w szafie sterowniczej kotła .

Dla obiegu zabezpieczenia temperatury powrotu czynnika grzewczego do kotła dobrano zawór mieszający V5433A dn 1 1/2" $K_v=25 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownikiem V5433A firmy Honeywell.

Spadek ciśnienia na zaworze wynosi $\Delta p = 100 \cdot \frac{G}{K_v} = 6,4 \text{ kPa}$.

Przepływ w obiegu kaskada kotłów zbiorniki akumulacyjne.

$$Q_{2k} = 100 \text{ kW}$$

$$G_{2k} = 2 \cdot G_p = 12,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.3.4. Dobór pomp i zaworu trójdrogowego dla instalacji c.o. – Obieg 1

Obieg nr 1 to instalacja centralnego ogrzewania .

$$Q_{c.o.} = 40 \text{ kW}$$

$$G_{b1} = \quad = \quad = 0,60 \text{ kg/s} = 2,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompy:

$$G_{p1} = 1.1 * G_k = 1.1 * 2,14 \text{ m}^3/\text{h} = 2,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę firmy Grundfos typu Magna 3 32-60 ~1 fazowa.

Pompa elektroniczna dopasuje parametry do potrzeb instalacji.

Dla obiegu grzewczego instalacji c.o. dobrano zawór mieszający V5433A dn 1 1/4" Kv=16 m³/h siłownikiem V5433A firmy Honeywell.

Spadek ciśnienia na zaworze wynosi $\Delta p = 100 * = 2,16 \text{ kPa}$.

2.3.5. Dobór pomp i zaworu trójdrogowego dla instalacji c.o. – Obieg 2

Obieg nr 1 to instalacja centralnego ogrzewania .

$Q_{c.o.} = 40 \text{ kW}$

$$G_{b1} = \quad = \quad = 0,60 \text{ kg/s} = 2,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompy:

$$G_{p1} = 1.1 * G_k = 1.1 * 2,14 \text{ m}^3/\text{h} = 2,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę firmy Grundfos typu Magna 3 32-60 ~1 fazowa.

Pompa elektroniczna dopasuje parametry do potrzeb instalacji.

Dla obiegu grzewczego instalacji c.o. dobrano zawór mieszający V5433A dn 1 1/4" Kv=16 m³/h siłownikiem V5433A firmy Honeywell.

Spadek ciśnienia na zaworze wynosi $\Delta p = 100 * = 2,16 \text{ kPa}$.

2.3.6. Dobór pomp i zaworu trójdrogowego dla instalacji c.o. – Obieg 3

Obieg nr 1 to instalacja centralnego ogrzewania .

$Q_{c.o.} = 40 \text{ kW}$

$$G_{b1} = \quad = \quad = 0,60 \text{ kg/s} = 2,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompy:

$$G_{p1} = 1.1 * G_k = 1.1 * 2,14 \text{ m}^3/\text{h} = 2,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę firmy Grundfos typu Magna 3 32-60 ~1 fazowa.

Pompa elektroniczna dopasuje parametry do potrzeb instalacji.

Dla obiegu grzewczego instalacji c.o. dobrano zawór mieszający V5433A dn 1 1/4" Kv=16 m³/h siłownikiem V5433A firmy Honeywell.

Spadek ciśnienia na zaworze wynosi $\Delta p = 100 * = 2,16 \text{ kPa}$.

2.3.7 Dobór pomp dla instalacji wentylacji mechanicznej /aparaty grzewczo – wentylacyjne/ – Obieg 4.

$Q_{\text{went.}} = 45 \text{ kW}$

$$G_{ob2} = \quad = \quad = 0,476 \text{ kg/s} = 1,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompy:

$$G_{p2} = 1.1 * G_k = 1.1 * 1,71 \text{ m}^3/\text{h} = 1,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę firmy Grundfos typu Magna3 32-60 ~1 fazowa.

Pompa elektroniczna dopasuje parametry do potrzeb instalacji. Zabezpieczenie pompy od strony elektrycznej zbędne.

2.3.7. Dobór pomp dla instalacji wentylacji mechanicznej – Obieg 4.

Obieg nr 4 to instalacja zasilania w ciepło aparaty grzewczo - wentylacyjne dostarczające ciepło na potrzeby części sceny oraz sali widowiskowej . Wstępnie oszacowano że zapotrzebowanie na ciepło dla aparatów grzewczo wentylacyjnych będzie wynosić 45 kW.

Przyjęto

$$Q_{c.o.} = 45 \text{ kW}$$

$$G_k = \quad = \quad = 0,48 \text{ kg/s} = 1,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompy:

$$G_p = 1.1 * G_k = 1.1 * 1,71 \text{ m}^3/\text{h} = 1,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę firmy Grundfos typu Magna 3 32-60 ~1 fazowa.

2.3.8. Pozostała armatura.

Dodatkowe wyposażenie stanowią:

- Zawory zwrotne proste grzybkowe.
- Termometry tarczowe o zakresie 0 - 120 °C
- Manometry tarczowe o ciśnieniu do 4 bar SYR typ 12 lub 13.
- Kurki spustowe
- Automatyczne odpowietrzniki pływakowe.
- Separatory powietrza – wykonanie warsztatowe.

2.4. Regulacja wydajności pracy kotła.

Regulacja koniecznej wydajności prac kotła odbywać się będzie automatycznie.

Kocioł typu EEI 100 posiada na swoim wyposażeniu regulator kotłowy , który kontroluje proces spalania. Dodatkowo kocioł należy wyposażyć w moduł rozszerzeń CAN I/O nr 5 do zabezpieczenia kotła przed zbyt niską temperaturą powrotu czynnika grzewczego. W celu regulacji temperatury czynnika grzewczego dla celów instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej , wentylacji mechanicznej i sterowania ładowaniem zasobnika ciepłej wody dobrano moduł rozszerzeń oferowany przez dostawcę kotłów .

Sterowanie odbywać się będzie w funkcji temperatury zewnętrznej, a parametrem sterowanym będzie temperatura wody zasilającej ogrzewany układ.

2.5. Odprowadzenie spalin.

Minimalna średnica przekroju komina.

$F_k = \text{cm}^2$

Q- moc kotła W

h- wysokość czynna komina m.

$F_k = 666 \text{ cm}^2$ – minimalny przekrój komina wynosi 27 x 27 cm lub przewód kominowy okrągły dn 300 mm .

Kocioł podłączony będzie do istniejącego komina. Komin należy wyposażyć w wkład ze stali nierdzewnej- jest to wymóg dostawcy kotła. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić zgodność przekroju kanału dymowego ze średnicą projektowanego wkładu kominowego. Komin wyposażyć w wyczystkę .

2.6. Montaż kotła i zbiorników akumulacyjnych.

Kocioł powinien zostać zamontowany na wyrównanym cokoliku betonowym wysokości 5 - 10 cm. Umieszczenie kotła patrz rzut kotłowni.

2.7. Zabezpieczenie instalacji kotłowni i instalacji c.o.

Naczynie wzbiornicze – otwarte instalacja kotłowni.

Projektowany kocioł będzie pracował w układzie zamkniętym zabezpieczonym przeponowym naczyniem zbiorniczym oraz zaworem termicznym zabezpieczeniem kotła np. typ SYR 5067 lub równoważnym.

Wykonawca przed rozpoczęciem realizacji robót instalacyjnych powinien uzgodnić sposób zabezpieczenia układu zamkniętego z Urzędem Dozoru Technicznego, który jest odpowiedzialny za odbiór i dopuszczenie kotłowni do eksploatacji.

Niezbędna minimalna pojemność użytkowa naczynia obliczona na podstawie PN/B-02413 wynosi:

$$V_u = 1,1 * V * *$$

V - pojemność wodna obiegu kotłowego wraz z pojemnością wodną kotła [m^3] na podstawie materiałów Reflex oraz obliczeń oszacowano pojemność instalacji c.o.:

$$V = V_i + V_k + V_{zb} = 2,5 + 2 * 0,322 + 1 * 1,0 = 4,14 \text{ m}^3$$

- gęstość wody obiegu kotłowego w temperaturze początkowej t_1 [kg/m^3],

temperaturę początkową należy przyjmować $t_1 = 10^\circ\text{C}$, przyjęto $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$.

- przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, przy jej ogrzaniu od temperatury

początkowej t_1 do średniej temperatury obliczeniowej t_m , [dm^3/kg], $t_m = 0,5 * (t_z + t_p)$

dla parametrów 90/70 = 0,0304

t_z - obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu [$^\circ\text{C}$]

t_p - obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie [$^\circ\text{C}$]

$$V_u = 1,1 * 4,14 * 1000 * 0,0304 = 138 \text{ dm}^3.$$

Dobrano 2szt naczynia zamknięte reflex typu NG100 o łącznej pojemności $V_u = 200 \text{ dm}^3$.

2.8. Instalacja uzupełniania i zmiękczenia wody.

Nową instalację w kotłowni jak i instalację centralnego ogrzewania należy uzupełniać wodą zmiękczoną pozbawioną soli wapnia i magnezu, co zapobiegnie wytrąceniu się kamienia kotłowego.

Dobrano stację zmiękczenia wody Cosmowater firmy BIMS.

Prędkość napełniania instalacji 1,5 m³/h. Stacja posiada mechanizm regulujący regenerację kolumny po uzdatnieniu określonej ilości wody.

Celem ochrony zmiękczacza na instalacji uzupełniającej przed zmiękczaczem zamontować filtr F76AA 1" firmy Honeywell. Przed stacją uzdatniania zamontować zawór zwrotny anty skaleniu CA 296 Danfoss.

2.9. Inne instalacje.

W kotłowni wykonać instalację kanalizacyjną odprowadzającą wodę z posadzki w kotłowni do studzienki schładzającej. Studzienkę wyposażać w syfon PE 100.

2.10 Wentylacja nawiewna do kotłowni.

Niezbędne pole przekroju kanału nawiewnego:

$$F = 0.5 \cdot 2 \cdot 666 = 666 \text{ cm}^2 = 0.666 \text{ m}^2$$

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w stalowy kanał nawiewny o przekroju

250mm x 300mm. Należy wykonać kanał wentylacji nawiewnej w ścianie zewnętrznej i wyprowadzić go 2,5 m nad poziom terenu oraz sprowadzić 30 cm nad posadzkę kanał z obu stron wyposażać w siatkę o oczkach 5 x 5 mm.

2.11 Wentylacja wywiewna.

Niezbędne pole przekroju instalacji wywiewnej oblicza się według wzoru:

$$F_w = 0.25 \cdot F_k = 0.25 \cdot 2 \cdot 666 = 333 \text{ cm}^2. \text{ Minimalny przekrój wentylacji grawitacyjnej wywiewnej } 2 \times 14 \times 14 \text{ cm } F = 392 \text{ cm}^2.$$

2.12. Skład opału.

Opał dla kotłowni gromadzony będzie w pomieszczeniu kotłowni w zasobnikach dobowych dedykowanych do kotła EEI100.

Żużycie peletu do celów grzewczych przy pełnym obciążeniu kotłowni oszacowano na

$$B = 130.000 \text{ kg/r}$$

Przyjmując wysokość składu opału około 1,8 m oraz jego gęstość ułożenia 700 kg/m³ oraz 90 dniowy zapas paliwa (co stanowi 60 % zapas rocznego) obliczono wielkość składu opału która wynosi:

$$F = 78 \text{ m}^2$$

Zamknięty skład opału o powierzchni 43 m² znajduje się w pomieszczeniu sąsiednim obok kotłowni

2.13. Centralne ogrzewania

Instalacje c.o. wykonać z rur stalowych spawanych /zalecane ze względu na trwałość/ lub cienkościennych podwójnie ocynkowanych łączonych na zacisk . Montować grzejniki płytowe stalowe z podłączeniem bocznym.

W instalacji centralnego ogrzewania na podejściach do grzejników montować zawory termostatyczne z ograniczeniem przepływu . Grzejniki w pomieszczeniach wieszać na wieszakach ściennych zaś w korytarzach grzejniki montować na stojakach

Rurociągi c.o. prowadzić ze spadkiem 0,3 % . Izolację cieplną poziomów c.o. w piwnicy, na parterze i I piętrze wykonać z gotowych łupek wełny skalnej w otulinie aluminiowej .

Grubość izolacji według rozporządzenia Ministra Infrastruktury . Trasę , rurociągów , średnice, lokalizację i wielkość grzejników pokazano na rysunkach. Do regulacji hydraulicznej instalacji grzewczej przewidziani montaż zaworów równoważących np: STAD lub równoważnych montowanych na poszczególnych powrotach obiegów instalacji c.o. w kotłowni oraz montaż przy grzejnikowych zaworów termostatycznych z ograniczeniem przepływu Eclipse Heimeier montowanych przy grzejnikach.

3. Wytyczne budowlane.

- W kotłowni należy wylać nowy postument dla montażu kotłów.
- W kotłowni wykonać studzienkę schładzającą – Przewód tłoczny od pompy podłączyć do pionu kanalizacyjnego .
- Wylać nową równą posadzkę w kotłowni.
- Całą kotłownię otynkować wymalować na biało farbą emulsyjną.

4. Informacja dotycząca oceny oddziaływania obiektu na środowisko

na podstawie Ustawy Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz U 62 poz.627 z dnia 20 czerwca 2001 r).

Modernizowana kotłownia jest inwestycją nie należącą do przedsięwzięć mogących znacząco i potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9.11.2010 r W sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Dz.U. 2010 nr 213 poz. 1397 z póź. zm.).

5. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

5.1. Zakres robót .

Zakres robót obejmuje :

Demontaż starej i montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania :

- Wykonanie demontażu starej instalacji kotłowni wraz z izolacją cieplną .
- Demontaż zasobników ciepła .
- Wylanie fundamentów pod kotły .
- Montaż kotłów i urządzeń w kotłowni .
- Montaż rurociągów w kotłowni .
- Montaż instalacji elektrycznej zasilania kotłów w energię elektryczną.
- Wykonanie izolacji cieplnej rurociągów c.o. .
- Montaż wkładów kominowych .

5.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Nie dotyczy

5.3. Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Elementy nie występują.

5.4. Możliwe zagrożenia występujące podczas realizacji przedsięwzięcia

Największe przewidywane zagrożenia bezpieczeństwa pracowników w trakcie wykonywania robót:

- upadek elementów instalacyjnych i narzędzi
- zagrożenia przy nieprawidłowej eksploatacji sprzętu napędzanego energią elektryczną – wiertarek , młotów mechanicznych, pił, szlifierek itp.
- zagrożenia przy nieostrożnym wyładunku i nieprawidłowym składowaniu materiałów budowlanych
- możliwość przygniecenia nóg i rąk przez demontowane i wnoszone elementy instalacji kotłowni

5.5. Sposób przeprowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed rozpoczęciem robót należy przeprowadzić instruktaż pracowników w zakresie bezpiecznego wykonywania robót, a operatorów maszyn i urządzeń budowlanych zapoznać z instrukcjami bezpieczeństwa i higieny pracy na ich stanowiskach .

5.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

Dla uniknięcia zagrożenia roboty muszą być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną. Ważne jest odpowiednie zabezpieczenie elementów budynków przed zapaleniem podczas prowadzenia prac demontażowych.

Projektował:
mgr inż. Marcin Daniów

