

## **Spis zawartości opracowania :**

### **Opis :**

- 1.Przedmiot opracowania**
- 2.Inwestor**
- 3.Lokalizacja**
- 4.Opis stanu istniejącego**
  - 4.1 Architektura, układ funkcjonalny**
  - 4.2 Konstrukcja obiektu**
  - 4.3 Wykończenie obiektu, detale architektoniczne**
  - 4.4 Stolarka okienna i drzwiowa, inne elementy.**
- 5. Termomodernizacja obiektu**
  - 5.1 Uwarunkowania prawne**
  - 5.2 Opis wybranego rozwiązania**
  - 5.3 Sposób ocieplenia ścian składu opału**
  - 5.4 Ocieplenie stropu nad drugim piętrem**
  - 5.5 Ocieplenie posadzki przy wejściu głównym w korytarzu**
- 6. Inne roboty**
  - 6.1 Wymiana drewnianej stolarki okiennej**
  - 6.2 Tynki zewnętrzne**
  - 6.3 Dach**
  - 6.4 Kominy**
  - 6.5 Metalowe kraty , balustrada.**
  - 6.6 Dostosowanie wymienionych okien do charakteru budynku**
  - 6.7 Inne roboty**
- 7. Podstawowe dane techniczne**
- 8. Projekt instalacji wewnętrznych**
- 9.Audyt termo-energetyczny**
- 10.Plan BIOZ**

### **Spis zdjęć :**

1. Perspektywa widok od strony południowej i zachodniej budynku przedszkola.
2. Elewacja zachodnia
3. Detale architektoniczne na elewacji zachodniej.
4. Portal nad wejściem głównym z herbem.
5. Szczegóły obramowań na oknach elewacji południowej
- 6.Elewacja południowa
7. Elewacja wschodnia
- 8.Doświetlenie z ozdobnym obramowaniem na elewacji wschodniej
- 9.Fragment elewacji północnej.
- 10, 11. Fragment elewacji północnej
- 12 .Detale architektoniczne obramowań okien na elewacji wschodniej
13. Detale architektoniczne z zabytkowymi witrażami
- 14.Korytarz – wejście główne
- 15 Klatka schodowa
16. Elewacja zachodnia
- 17 Widok głównej bramy wejściowej

**Spis rysunków :**

- 1.Sytuacja**
- 2.Rzut parteru**
- 3.Rzut piętra**
- 4.Rzut II-piętra**
- 5.Przekrój**
- 6.Elewacja zachodnia**
- 7. Elewacja południowa , północna**
- 8. Elewacja wschodnia**

**Spis załączników :**

- 1.Opinia Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków. Pismo ZN-AW-414-117/07**

## **1.Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny termomodernizacji przedszkola miejskiego w Mieroszowie. Realizacja inwestycji ma na celu zmniejszenie zapotrzebowania energii cieplnej niezbędnej do funkcjonowania obiektu.

## **2.Inwestor**

Inwestorem zadania i właścicielem obiektu jest Gmina Mieroszków z siedzibą przy Placu Niepodległości 1 ,58-350 Mieroszków.

## **3.Lokalizacja**

Obiekt zlokalizowany jest w Mieroszowie przy ulicy Wolności 27na działce nr156/1 obręb2.

## **4.Opis stanu istniejącego**

**Obiekt podlega ochronie na podstawie przepisów ustawy z dnia 23 lipca2003 r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wpisany jest do rejestru zabytków decyzją z dnia 02.05.1985 r nr 1124/WŁ.**

### **4.1 Architektura, układ funkcjonalny**

Budynek został wybudowany w I połowie XVIII wieku jako murowany z cegły i kamienia(piaszczysty), z zachowanymi sklepieniami, portalami i obramieniami okien. Na elewacji zachowana jest późnobarokowa dekoracja tynku. Budynek pierwotnie wykorzystywany był jako Tkalnia Helda. Patrz zdjęcia nr. 1-17.

Budynek będący przedmiotem opracowania jest obiektem wolnostojącym, cztero-kondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym . Obecnie oraz w przyszłości budynek wykorzystywany będzie na przedszkole miejskie. Ostatnią kondygnacją obiektu jest strych. Budynek zbudowany jest na planie prostokąta. Nie posiada żadnych przybudówek lub łączników z sąsiednimi budynkami. Główne wejście do obiektu jest od ul. Wolności. Poprzez przedsionek i korytarz do którego przylegają pomieszczenia magazynu, szatni itp. Prowadzi droga na główny pionowy ciąg komunikacyjny- klatkę schodową. Z klatki schodowej istnieje dodatkowe wyjście na tył budynku. Klatka schodowa w budynku składa się z pojedynczych biegów schodowych. Biegi schodowe w postaci schodów zabiegowych prowadzą na poszczególne kondygnacje. Poziome drogi komunikacyjne w budynku zapewnione są przez korytarz biegnący w środku budynku na każdej kondygnacji. Korytarze te łączą się bezpośrednio ze spocznikami kondygnacyjnymi klatki schodowej. Każda kondygnacja z wyjątkiem strychu podzielona jest na szereg sal oraz zaplecze WC, kuchenne, szatnie itp. W suterenie budynku znajduje się skład opału oraz kotłownia. Ostatnia kondygnacja- strychu nie ma zachowanego podziału pozostałych pięter. Jest to jedno pomieszczenie z wejściem bezpośrednio z biegu schodowego. Podzielone ono jest rzędami słupów podtrzymujących konstrukcję nośną dachu obiektu .

### **4.2 Konstrukcja obiektu**

Budynek jest wzniesiony w technologii tradycyjnej. Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej . Stropy w postaci sklepień ceglanych oparte są na belkach stalowych- wyższe kondygnacje, lub częściowo na sklepieniach ceglanych- przyziemie budynku. Strop

między strychem a trzecią kondygnacją wykonany jest jako drewniany. Belki stropów opierają się na ścianach zewnętrznych oraz nośnych ścianach wewnętrznych budynku. Nie dokonano odkrywek fundamentów budynku, jednak po stanie ścian nośnych można wyciągnąć wniosek, że nigdzie nie doszło do przekroczenia stanów granicznych nośności lub użytkowania fundamentów- brak większych spękań.

Dach budynku płaski, dwuspadowy. Poszycie dachu w postaci deskowania pokrytego papą oparte jest na drewnianych krokwiach. Krokwie pracują jako belki wieloprzęsłowe i są oparte na ścianach budynku za pośrednictwem murlat oraz na drewnianych płatwiach biegnących wzdłuż budynku. Przebieg płatwi pokrywa się z przebiegiem wewnętrznych ścian nośnych. Płatwie przekazują obciążenia na mury nośne poprzez drewniane słupy wraz z zastrzałami. Dodatkowo płatwie oparte są na murach zewnętrznych oraz wewnętrznym murze klatki schodowej. Oparcie takie wraz z pracą zastrzałów zapewnia geometryczną niezmiennąść całego układu.

#### **4.3 Wykończenie obiektu, detale architektoniczne**

Elementy architektoniczne portale obramienia stanowią element zabytkowy. Opisujące powyżej elementy są w stanie złym. Zdobienia nad wejściem do budynku- silnie spękanne, posiadają też znaczne ubytki. Obramowania wokół okien- tynk częściowo z ubytkami, wymaga natychmiastowej renowacji. Obramowania wykonane z całych elementów z piaskowca należy oczyścić i pozostawić w stanie naturalnym, bez tynkowania. Stalowe kraty w oknach i balustrada schodów wewnętrznych również należy do elementów zabytkowych. Kraty okienne są częściowo zardzewiałe. Zabytkową część stanowią witraże osadzone w drewnianych oknach i drzwiach zewnętrznych. Nadają się całkowicie do renowacji.

#### **4.4 Stolarka okienna i drzwiowa, inne elementy.**

Zabytkową część stanowią witraże osadzone w drewnianych oknach i drzwiach zewnętrznych. Nadają się całkowicie do renowacji.

Istniejąca drewniana stolarka okienna w budynku została w znacznej części wymieniona na okna z PCV. Z wyjątkiem małych okienek na klatce schodowej, wymienione zostały wszystkie okna na pierwszym i drugim piętrze. Nowa stolarka PCV posiada skrzydła okienne zespolone, jedno-taflowe.

Pozostała stolarka okienna- drewniana z oknami dzielonymi. Stan okien nie wymienionych jest zły. Znaczne nieszczelności starych okien wpływają negatywnie na oszczędność ciepła i zwiększają koszty utrzymania budynku. Stolarka drzwiowa- drzwi zewnętrzne drewniane, zdobione z przeszkleniem w górnej części. Drzwi wymagają renowacji, jednak ich stan nie kwalifikuje ich do wymiany. Stolarka drzwiowa wewnętrzna- w większości drzwi drewniane, częściowo przeszklone. Stan stolarki wewnętrznej nie wpływa na straty energii cieplnej. Innymi elementami wpływającymi na wystrój budynku są stalowe, kute kraty w oknach parteru. Wymagają one renowacji w postaci oczyszczenia z rdzy i zakonserwowania właściwym zestawem malarskim przeciwkorozyjnym.

## **5. Termomodernizacja obiektu**

### **5.1 Uwarunkowania prawne**

Budynek, będący przedmiotem opracowania jest objęty całkowitą ochroną konserwatora zabytków. Ze względu na zabytkowy charakter obiektu, a w szczególności tynków zewnętrznych wraz z opisanymi powyżej zdobieniami, konserwator zabytków nie dopuszcza możliwości ocieplenia budynku „od zewnątrz” gdyż wiązało by to się z zatraceniem zabytkowego wyglądu i charakteru budynku. W związku z powyższym jedyną formą ocieplenia budynku, a co za tym idzie osiągnięcia efektu w postaci obniżonych kosztów ogrzewania jest ocieplenie ścian od wewnątrz.

### **5.2 Opis wybranego rozwiązania**

Aby osiągnąć efekt w postaci obniżonych kosztów ogrzewania obiektu, wybrano ocieplenie ścian budynków metodą „suchą od wewnątrz”. Metoda ta polega na jednostronnym obudowaniu ścian zewnętrznych obiektu płytami gipsowo-kartonowymi na ruszcie stalowym z wypełnieniem wełną mineralną odporną na wilgoć. Warstwą ocieplającą są w tym przypadku płyty z wełny mineralnej. Warstwą wykończeniową- wewnętrzną są płyty gipsowo-kartonowe. Z obliczeń audytu termo-modernizacyjnego wynika grubość warstwy wełny mineralnej- 12cm. Grubość płyt gipsowo-kartonowych: 1,2cm.

Wybrane rozwiązanie wyklucza możliwość kondensacji pary wodnej na powierzchni przegrody. Jednak ze względu na typ wybranego rozwiązania- warstwa izolacji cieplnej po stronie cieplejszej oraz niski opór dyfuzyjny wełny mineralnej, możliwa jest kondensacja wilgoci wewnątrz tak ocieplonej przegrody. Dlatego pomimo braku obowiązku wykonywania obliczeń dyfuzji i kondensacji pary wodnej w przegrodzie, obliczenia te zostały dodatkowo wykonane. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że istotnie dojdzie do kondensacji pary wodnej wewnątrz przegrody, w obrębie warstwy wełny mineralnej. Jednak z dalszych obliczeń wynika jednoznacznie, że ilość kondensatu nagromadzonego w okresie zimowym wyschnie zupełnie w okresie letnim. Nie będzie więc tutaj dochodziło do długotrwałego i powiększającego się zawilgocenia jakiegokolwiek warstwy przegrody. Ważny jest też brak zawilgocenia w obrębie muru istniejącego. Zawilgocenie takie mogłoby prowadzić do stopniowego niszczenia muru (cykle zamarzania i odmarzania kondensatu). Jednak przeprowadzone obliczenia wykluczają takie niebezpieczeństwo.

Warstwa wełny mineralnej ze względu na swój mały opór dyfuzyjny zapewni też właściwy mikroklimat pomieszczeń- możliwość dyfuzji pary wodnej, a co za tym idzie utrzymanie właściwej wilgotności wewnątrz pomieszczeń pomimo zwiększonej grubości przegród i zastosowania okien z PCV. Jest to ważne zwłaszcza ze względu na głównych użytkowników pomieszczeń – małe dzieci.

Dodatkowo w celu zapewnienia właściwego klimatu i możliwości wymiany powietrza- zaprojektowano nowe przewody wentylacyjne.

### **5.3 Sposób ocieplenia ścian składu opału**

Ze względu na specyficzny charakter składu opału- możliwości zniszczenia warstwy ocieplającej oraz tynku w trakcie użytkowania pomieszczenia, warstwą wykończeniową powinien być tu mur ½ cegły na zaprawie cementowej, połączony z murem istniejącym kotwicami stalowymi i kształtownikami mocowanymi do muru. Mur ten powinien być zbrojony co drugą warstwę dwoma prętami 6 ze stali St35.

#### **5.4 Ocieplenie stropu nad drugim piętrem**

Drewniany strop nad drugim piętrem stanowi przegrodę poziomą między strychem, a resztą budynku i w związku z tym konieczne jest jego ocieplenie. Polega ono na ułożeniu 15cm warstwy wełny mineralnej. Aby tego dokonać, należy zdemontować istniejącą podłogę z desek . Następnie na legary nośne podłogi należy nabić krawędziaki drewniane o grubości 10cm, ułożyć wełnę mineralną i ponownie wykonać podłogę ze zdemontowanych wcześniej desek.

#### **5.5 Ocieplenie posadzki przy wejściu głównym w korytarzu**

Projektuje się usunięcie istniejącej warstwy płytek z PCV , ułożenie styropianu grubości 4cm oraz wylanie płyty betonowej grubości 6cm. Wykończenie podłogi powinno być wykonane z płytek ceramicznych terakoty w kolorze naturalnego brązowego kamienia.

### **6. Inne roboty**

#### **6.1 Wymiana drewnianej stolarki okiennej**

W celu zapewnienia mniejszych strat ciepła należy wymienić istniejącą stolarkę okienną na okna z PCV. Dotyczy to całości stolarki na poddaszu budynku oraz nie wymienionych okien na parterze budynku.

Nowe okna powinny zapewniać właściwy opór cieplny przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej mikro-wentylacji. Po wymianie stolarki, we wszystkich pomieszczeniach przewidzianych na pobyt ludzi należy dokonać porób wentylacji i dostosować ilość wymienianego powietrza do obowiązujących przepisów.

W wymienionych oknach należy nakleić szprosy o szerokości 6 cm z zachowaniem pierwotnego rysunku.

Okna i drzwi z witrażami powinny być przywrócone do pierwotnego stanu.

**Wszystkie roboty przy elementach zabytkowych powinny być wykonywane przez firmę posiadającą odpowiednią zgodę Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.**

#### **6.2 Tynki zewnętrzne**

Tynki stanowią element zabytkowy detale zostały przedstawione na stosownych zdjęciach. Tynki zewnętrzne należy :

a) w miejscach gdzie tynki są odparzone, spękałe lub zmurszałe- odbić i wykonać nowe tynki stosując zaprawę w proporcji cement: ciasto wapienne: piasek 1:2:10 marka zaprawy 15 w opasce na dole budynku należy wykonać zaprawę marki 50 stosując składniki odpowiednio w proporcji 1: 0.5: 4.5 Wszystkie tynki powinny być zatarte na gładko tak jak to było pierwotnie.

Nowe tynki należy nawiązać do tynków istniejących.

Istniejące należy oczyścić i odnowić.

b) w miejscach gdzie tynki są w lepszym stanie- pozostawić dokonując niezbędnych uzupełnień.

c) istniejące zdobienia odtworzyć w identycznej formie, wykonując wcześniej stosowne wzorniki

d) fragmenty muru z piaskowca – oczyścić.

Po wykonaniu renowacji całości tynków należy je pomalować farbami według załączonego do projektu rysunku kolorystyki .

Przy zastosowaniu farb do fasad firmy Beckers należy przyjąć jako kolor podstawowy

**1** .....

detale architektoniczne opaski obramowania itp. **2** .....,

Dolna opaska , rynny rury spustowe **3** ..... .

Wszystkie roboty przy elementach zabytkowych powinny być wykonywane przez firmę posiadającą odpowiednią zgodę Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

### **6.3 Dach**

Istniejące pokrycie obiektu kwalifikuje się do całkowitej wymiany. Należy zdemontować wszystkie istniejące warstwy pokrycia papowego. Następnie dokonać oceny odsłoniętego poszycia z desek wymienić deski nie kwalifikujące się do dalszej pracy (zniszczone, zgnite lub spękałe) przyjęto około 20% do wymiany. Nowe pokrycie należy wykonać z papy nowej generacji do renowacji dachów płaskich wentylowanej, termo-zgrzewalnej. Remont dachu obejmuje też wymianę wszystkich obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.

### **6.4 Kominy**

Istniejący przewód kominowy z kotłowni należy przemurować ponad strychem, wykonując nowy z cegły klinkierowej. W kominie należy umieścić wkład kominowy z blachy kwasoodpornej biegnącej do pieca o wymiarach 25cm na 14cm grubości 2 mm. Wentylację należy wykonać z rury stalowej kwasoodpornej o wymiarach 20 na 14 cm Wokół nowych przewodów należy wykonać obróbki z blachy otynkowanej.

Zgodnie z rysunkami należy wykonać nowe przewody wentylacyjne i wyprowadzić je ponad dach wykonać je należy wykonując stosowne bruzdy w ścianach i zamurówując ceramiczne kształtki kominowe. Należy ustalenie na rysunkach przyjąć jako orientacyjne można wykorzystać stare przewody kominowe należy umieścić w nich jednak nowe kształtki ceramiczne. Stare nie funkcjonujące kominy należy rozebrać.

Przebieg przewodów wentylacyjnych uzgodnić na roboczo z projektantem.

### **6.5 Metalowe kraty , balustrada.**

Elementy objęte ochroną konserwatora zabytków.

Zewnętrzne kraty w oknach parteru powinny zostać oczyszczone do II stopnia czystości, a następnie zakonserwowana jednym z powszechnie stosowanych zestawów malarskich, z farbą przeciwkorozyjną. Kolor zewnętrzny grafit.

**Wszystkie roboty przy elementach zabytkowych powinny być wykonywane przez firmę posiadającą odpowiednią zgodę Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.**

### **6.6 Dostosowanie wymienionych okien do charakteru budynku**

Wszystkie wymienione już okna należy dostosować do charakteru budynku zgodnie z wymaganiami konserwatora zabytków. W tym celu należy we wszystkich już wymienionych oknach wstawić pionowe szproty w kolorze białym szerokości 6cm.i poziome o szerokości 2 cm, tak aby zachować pierwotny rysunek okien. Wymienione okna znajdujące się na elewacji wschodniej o różnych wymiarach należy ujednolicić przywracając pierwotny wygląd i wymiary. Tam gdzie dokonano częściowego zamórowania okien należy to również zmienić przywracając pierwotny wygląd

### **6.7 Inne roboty**

Projekt zakłada wykonanie malatury wszystkich ścian wewnętrznych uzgodniona kolorystyka z użytkownikiem.

Wykonanie jednego WC na drugim piętrze.

Wymianę drzwi na strych , kotłowni i składu opału na ognioodporne o EI 30.

## **7. Podstawowe dane techniczne**

Powierzchnia : 1129,59m<sup>2</sup>

Kubatura : 3319m<sup>3</sup>

## **8. Projekt instalacji wewnętrznych**

Projekt zmiany systemu centralnego ogrzewania stanowi przedmiot osobnego opracowania, który zostało dołączone do niniejszego projektu.

Zaprojektowano również nową instalację zasilania wewnętrznego w wodę i wymianę instalacji PPOŻ. Instalację elektryczną pozostawiono bez zmian.

## **9. Audyt termo-energetyczny**

Audyt termo-energetyczny stanowi przedmiot osobnego opracowania.

## **10. Plan BIOZ**

## **WYTYCZNE BIOZ**

Roboty powinny być prowadzone pod nadzorem osoby uprawnionej posiadającej uprawnienia budowlane i aktualne szkolenie z zakresu BHP. Pracownicy bezwzględnie powinni być przeszkoleni z zakresu przepisów BHP związanych z wykonywanymi robotami budowlanymi.

Szczególną uwagę i ostrożność należy zachować przy wykonywaniu następujących robót:

### **1. Rusztowania**

Robotnicy zatrudnieni przy montażu i demontażu rusztowań powinni mieć założone pasy ochronne, które w czasie pracy muszą być przymocowane do stałych części budowli. Rusztowania mogą być oddawane do użytku po przyjęciu protokółarnym stwierdzającym zgodność montażu z projektem lub instrukcją i warunkami technicznymi. Po dłuższej przerwie w robotach, po każdej burzy, wicherze, ulewie lub śnieżycy należy dokonać starannych oględzin stanu rusztowań. Rusztowania wiszące i na wysuwnicach należy kontrolować codziennie przed rozpoczęciem robót. Na wszystkich rusztowaniach powinny być wywieszone tablice z podanym dopuszczalnym obciążeniem pomostu. Rusztowanie powinno być konserwowane.

### **2. Roboty dekarские i blacharskie**

Przy wykonywaniu robót dachowych istnieje poważne niebezpieczeństwo upadku z wysokości zarówno robotników jak i materiałów czy narzędzi. Dekarze powinni być wyposażeni w pasy ochronne, specjalne drabinki do poruszania się na pochyłej powierzchni oraz odpowiednie obuwie. Szczególną ostrożność należy zachować przy wykonywaniu robót papowych na lepiku na gorąco.

### **3. Roboty przy konstrukcjach stalowych**

Przy wykonywaniu robót spawalniczych istnieje poważne niebezpieczeństwo upadku z wysokości zarówno robotników jak i materiałów czy narzędzi. Pracownicy powinni być wyposażeni w pasy ochronne, specjalne drabinki do poruszania się oraz odpowiednie obuwie. Szczególną ostrożność należy zachować przy wykonywaniu robót spawalniczych, które grożą powstaniem pożaru.

Przy pracach konstrukcyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

1. Przed przystąpieniem do robót należy wygrodzić strefę niebezpieczną o promieniu  $R=6$  m. W widocznych miejscach strefę oznakować tablicami ostrzegawczymi „UWAGA PRACA NA WYSOKOŚCI”.
2. Na wysokości mogą pracować wyłącznie montażyści o odpowiednim przeszkoleniu i z aktualnymi badaniami lekarskimi zezwalającymi na pracę na wysokości.
3. Monterów oprócz sprzętu podstawowego wyposażać w szelki i aparaty bezpieczeństwa z linkami asekuracyjnymi.

4. Stosować się do przepisów ogólnych bhp i przy pracach montażowych na wysokości oraz pracach z wykorzystaniem żurawia i urządzeń do transportu pionowego.
5. Do kontaktu z operatorem podczas pracy żurawia, wyznaczyć jedną osobę.
6. Przy pracach wysokościowych uwzględniać wytyczne dotyczące odpowiednich warunków atmosferycznych.

#### **4. Obsługa elektronarzędzi.**

Podczas pracy z narzędziami elektrycznymi należy zwracać uwagę na sprawność tych urządzeń oraz na ich kompletność i prawidłowe podłączenie do sieci elektrycznej. Należy pamiętać, że każde narzędzie nie tylko elektryczne powinno posiadać europejski znak bezpieczeństwa CE. Narzędziami nie posiadającymi tego znaku nie wolno się posługiwać.

#### **5. Roboty spawalnicze.**

Przy użytkowaniu elektrycznych urządzeń spawalniczych i osprzętu należy w szczególności przestrzegać następujących wymagań bezpieczeństwa:

- prace związane z instalowaniem, demontażem, naprawami i przeglądami elektrycznych urządzeń spawalniczych powinni wykonywać pracownicy mający uprawnienia określone w odrębnych przepisach,
- połączenie kilku spawalniczych źródeł energii nie powinno powodować przekroczenia, w stanie bez obciążenia, dopuszczalnego napięcia między obwodami wyjściowymi połączonych źródeł energii,
- obwód prądu spawalnia nie powinien być uziemiony, z wyjątkiem przypadków, gdy przedmioty spawane są połączone z ziemią,
- przewody spawalnicze łączące przedmiot spawany ze źródłem energii powinny być połączone bezpośrednio z tym przedmiotem lub oprzyrządowaniem, jak najbliżej miejsca spawalnia,
- prace spawalnicze wykonywane wewnątrz pomieszczeń, w których występuje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym, powinny być wykonywane z zastosowaniem spawalniczych źródeł energii spełniających wymagania dotyczące dopuszczalnej wartości napięcia bez obciążenia i oznakowanych przez producenta zgodnie z Polską Normą, a przy wykonywaniu prac spawalniczych źródła energii powinny być usytuowane na zewnątrz pomieszczenia; w pomieszczeniach tych należy stosować trudno zapalne izolacyjne środki ochronne, jak chodniki i maty izolacyjne.

Przy użytkowaniu gazowych urządzeń spawalniczych i osprzętu należy w szczególności przestrzegać następujących wymagań bezpieczeństwa:

- urządzenia i osprzęt powinny być stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem i zasilane gazami o właściwościach oraz ciśnieniach określonych w instrukcji eksploatacyjnej dostarczonej przez producenta,
- palniki o niezidentyfikowanych dyszach i elementach układu mieszanki palnej, o nieznanym ciśnieniu zasilania oraz o nieznanym rodzaju gazów, do jakich są przeznaczone, nie powinny być użytkowane,
- niedopuszczalne jest dokonywanie zamiany podobnych konstrukcyjnie elementów urządzeń różnych typów lub wielkości,

- wąż spawalniczy powinien mieć średnicę znamionową zgodną ze średnicą znamionową przyłączy zastosowanych w źródle i odbiorniku gazu; końce węża nasunięte na końcówki przyłączy powinny być zaciśnięte za pomocą opasek nie powodujących uszkodzenia węża,
- poziom cieczy w bezpieczniku wodnym powinien być sprawdzany każdorazowo przed rozpoczęciem pracy i po każdym cofnięciu się płomienia do palnika, a w ruchu ciągłym - co najmniej raz na zmianę,
- niedopuszczalne jest dokonywanie jakichkolwiek zmian w określonych przez producenta ustawieniach układów regulacji ciśnienia i zaworów bezpieczeństwa.

Podczas wykonywania prac spawalniczych niedopuszczalne jest zawieszanie przewodów i węży spawalniczych na ramionach lub kolanach oraz prowadzenie ich bezpośrednio przy innych częściach ciała.

Prace spawalnicze na zbiornikach i rurociągach po środkach chemicznych i innych stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi i środowiska, z wyjątkiem robót gazo-niebezpiecznych na czynnych gazociągach przesyłowych pod ciśnieniem, mogą być podjęte wyłącznie po dokładnym oczyszczeniu zbiorników i rurociągów z tych środków.

Prace spawalnicze zaliczane są do prac niebezpiecznych pożarowo, których prowadzenie może spowodować bezpośrednie niebezpieczeństwo powstania pożaru lub wybuchu. Właściwe zabezpieczenie stanowiska spawalniczego oraz przestrzeganie zasad bhp pomoże uniknąć pożaru.

### **Zagrożenie pożarowe**

Zagrożenie pożarowe od prowadzonych prac spawalniczych spowodowane jest przede wszystkim wytwarzaniem się w tych urządzeniach źródeł ciepła o bardzo wysokich temperaturach, powstawaniem odprysku metali i żużla, a także przewodnictwem cieplnym metali, które przy zetknięciu z materiałem palnym mogą łatwo spowodować ich zapalenie, a w konsekwencji pożar.

Często pożar powstaje po upływie kilku czy kilkudziesięciu godzin po zakończeniu prac spawalniczych, gdyż iskry początkowo mogą spowodować żarzenie się palnego materiału przy niewielkiej generacji dymu, nie powodując od razu powstania spalania płomieniowego.

Najwięcej pożarów odnotowuje się w trakcie prowadzenia różnych prac remontowych i instalacyjnych rurociągów, kotłów, zbiorników itp., przede wszystkim przy pracach wykonywanych poza wyznaczonym na stałe do tego celu miejscem.

Przeważnie na zjawisko powstawania pożarów przy pracach spawalniczych ma wpływ nieznajomość przez spawaczy, a także osoby nadzorujące spawanie, zagrożeń występujących przy spawaniu, niezastosowanie przedsięwzięć mających na celu niedopuszczenie do powstania pożaru oraz nieostrożność w czasie wykonywania tych prac.

### **Zabezpieczenie stanowisk**

Aby uniknąć niebezpieczeństwa powstania pożaru należy zabezpieczyć stanowisko spawalnicze w następujący sposób:

1. Przed rozpoczęciem prac spawalniczych trzeba:
  - zapoznać się z zagrożeniem pożarowym występującym w rejonie spawania,
  - ustalić, czy prace spawalnicze nie będą stwarzały zagrożenia pożarowego w miejscu wykonywania prac,
  - sprawdzić, czy sprzęt i narzędzia spawalnicze są technicznie sprawne, należy je zabezpieczyć przed możliwością zainicjowania pożaru oraz czy są tak ustawione w miejscu pracy, aby istniała możliwość szybkiego wyłączenia dopływu prądu lub gazu,
  - przygotować i ustawić w pobliżu miejsca pracy sprawny technicznie i odpowiednio dobrany sprzęt przeciwpożarowy, umożliwiający likwidację wszelkich źródeł pożaru, oraz

naczynie z wodą na odpadki drutu spawalniczego i elektrod, a także odpadki odcinanych elementów metalowych,

W zależności od sytuacji w miejscu spawania należy:

- zabezpieczyć sąsiednie pomieszczenia przed przeniknięciem płomieni, iskier i cząstek metalu, uszczelniając wszelkie otwory i szczeliny w ścianach, podłogach i stropach – w tym również otwory w kanałach, tunelach, przewodach wentylacyjnych itp. niepalnymi materiałami, np. kocem gaśniczym,
- usunąć na bezpieczną odległość poza promień zasięgu iskier wszelkie materiały palne, w tym również z pomieszczeń sąsiednich, jeżeli w ich ścianach, podłogach i stropach przyległych do miejsca spawania występują otwory i szczeliny nie zabezpieczone w sposób opisany powyżej,
- przykryć szczelnie wszelkie materiały palne osłonami z materiałów niepalnych i nie przewodzących ciepła; jeżeli jest niemożliwe zastosowanie zabezpieczeń określonych powyżej, trzeba je przykryć,
- zabezpieczyć palne elementy budynku przed możliwością zapalenia się, stosując w tym celu osłony z materiałów niepalnych i nie przewodzących ciepła oraz stosując zraszanie wodą itp.,
- zdjąć palną izolację z przewodów, konstrukcji itp. na taką odległość od miejsca spawania, aby nie istniała możliwość jej zapalenia, a także,
- zabezpieczyć palne materiały przed zapaleniem wskutek przewodnictwa cieplnego, stosując np. odsunięcie materiałów, w tym również w pomieszczeniach sąsiednich, od przewodów, konstrukcji i urządzeń metalowych poddawanych spawaniu, w razie konieczności stosować stałe chłodzenie wodą itp.,
- ze zbiorników i przewodów po gazach i cieczach palnych usunąć resztki gazów i par cieczy palnych, a także zanieczyszczenia i osady palne oraz dokonać pomiarów stężeń par gazów w atmosferze.
- prace spawalnicze w pomieszczeniach lub urządzeniach zagrożonych wybuchem mogą być dopiero prowadzone wyłącznie wtedy, gdy stężenie par cieczy lub gazów w mieszaninie z powietrzem w miejscu wykonywania prac nie przekracza 10% ich dolnej granicy wybuchowości.

2. Podczas prowadzenia prac spawalniczych należy:

- stale obserwować miejsce upadku rozprysków spawalniczych, niezwłocznie likwidować zauważone źródło ognia, zbierać do wiadra lub pojemnika z piaskiem lub wodą pozostałości elektrod i rozżarzone części metali,
- niezwłocznie likwidować zauważone źródła ognia,
- okresowo zraszać wodą zagrożone palne elementy budynku,
- przerwać pracę w przypadku zaistnienia sytuacji grożącej powstaniem pożaru, w razie powstania pożaru przystąpić do gaszenia pożaru za pomocą podręcznego sprzętu gaśniczego oraz zaalarmować straż pożarną,

3. Zakończenie prac spawalniczych

Koniec spawania nie oznacza jeszcze zakończenia pracy. Po zakończeniu prac spawalniczych pracownik powinien:

- dokładnie sprawdzić, czy w miejscu pracy oraz w przyległych pomieszczeniach, kanałach, tunelach itp. nie wystąpiły objawy ognia, tlenia, iskrzenia, nagrzania, dymu,
- zrosić wodą nagrzane palne elementy budynku i miejsca, w których mogłyby powstać zarzewia ognia, okresowo, w kolejnych odstępach czasu skontrolować miejsce i rejon spawania.