

ST- 01.00

KONSTRUKCJE I ELEMENTY STALOWE WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji i elementów stalowych wyposażenia technologicznego strzelnic. Roboty wykonywane są w ramach prac związanych z przebudową i rozbudową strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji i elementów stalowych wyposażenia technologicznego objętych dokumentacją techniczną, a w szczególności:

- wykonanie i montaż stalowych elementów zespołów kulochwytów głównych,
- wykonanie i montaż stalowych elementów nośnych zespołów kulochwytów bocznych,
- wykonanie i montaż stalowych elementów zespołów kulochwytów bocznych,
- wykonanie i montaż stalowych elementów zabezpieczeń przegród pionowych,
- wykonanie i montaż stalowych elementów zabezpieczeń pionowych górnych,
- wykonanie i montaż stalowych elementów zabezpieczeń stropów, przesłon ukośnych i zadaszeń,
- wykonanie i montaż stalowych osłon modułów projektorowych,
- wykonanie i montaż stalowych elementów zabezpieczeń kanałów wentylacyjnych,
- wykonanie i montaż stalowych elementów torowisk jezdnych transporterów tarcz,
- wykonanie i montaż stalowych elementów osłon kuloodpornych napędów urządzeń do ukazywania tarcz,
- wykonanie i montaż stalowych przesłon między stanowiskowych,
- wykonanie i montaż stalowych segmentów balistycznych wielokierunkowej strzelnicy taktycznej,
- wykonanie i montaż konstrukcji stalowej balistycznych drzwi treningowych,
- wykonanie konstrukcji stalowych ścianek osłonowych,
- wykonanie konstrukcji stalowych stołów do czyszczenia broni.

1.4. KODY I NAZWY ROBÓT

- 45223100-7 – montaż konstrukcji metalowych
- 45223200-8 – roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali (wytwarzanie konstrukcji)

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i Specyfikacją "Wymagania ogólne".

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacjami oraz zaleceniami i poleceniami Inspektora. Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Inspektora na podstawie dokumentacji wyposażenia technologicznego:

1. Rysunków warsztatowych opracowanych z uwzględnieniem podziału na elementy wysyłkowe do transportu i montażu. Wymiary liniowe w tych rysunkach winny być ustalone z dokładnością do 1 mm. Rysunki należy sporządzić zgodnie z PN-ISO 5261 i PN-ISO 5261/Ak. Rysunki warsztatowe opracowane przez Wykonawcę akceptuje Projektant przed skierowaniem do produkcji. (Akceptacja dotyczy wyłącznie zgodności przyjętych rozwiązań z założeniami projektu technologicznego).
2. Projektu technologii spawania zawierającego metodę spawania, sprzęt i materiały, kolejność wykonania spoin, przy której występują najmniejsze odkształcenia i naprężenia spawalnicze, pozycje łączonych elementów przy spawaniu, sposób prostowania elementów po spawaniu, przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania, rodzaje obróbki spoin, metody kontroli i badań.
3. Projektu organizacji budowy uwzględniającego wytyczne organizacji budowy oraz sprzęt przewidziany do zastosowania przez Wykonawcę i warunki budowy. Do projektu organizacji budowy należy projekt transportu, technologii montażu oraz projekty rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i montowanej konstrukcji.
4. Projektu technologii zabezpieczeń antykorozyjnych przewidzianych niniejszą Specyfikacją, obejmujący:
 - a) metody przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1,

- b) warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu elementów konstrukcji stalowych, uwzględniając zagadnienie zabezpieczenia antykorozyjnego styków montażowych w trakcie montażu,
- c) technologię wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni oraz na placu budowy, z uwzględnieniem różnic w zabezpieczeniu poszczególnych elementów, naprawy uszkodzeń powłok w czasie montażu i zabezpieczenia styków montażowych,
- d) szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów, szczególnie przy elementach wymagających większej staranności,
- e) wymagania w zakresie dozoru wykonywania i kontroli,
- f) zestawienie materiałów i sprzętu do wykonania powłok antykorozyjnych z podziałem na część dotyczącą wykonania elementów konstrukcji w Wytwórni oraz część dotyczącą montażu na Budowie.

2. MATERIAŁY

2.1. AKCEPTOWANIE UŻYTYCH MATERIAŁÓW

Stosowane materiały i wyroby powinny być zgodne z projektem i spełniać wymagania Polskich Norm.

Wszystkie materiały i wyroby powinny mieć zaświadczenia jakości zgodnie z PN-EN 45014 i PN-H-01107 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą jakość.

Materiały i wyroby dodatkowe w procesach technologicznych, powinny być dobierane odpowiednio do wymagań projektowych, jeśli w projekcie nie podano inaczej.

Materiały i wyroby należy przechowywać i konserwować zgodnie z wymaganiami norm i warunkami gwarancji jakości w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację każdej dostawy. Wyroby nieoznaczone nie powinny być stosowane na elementy konstrukcji nośnych i odpowiedzialnych (kuloodpornych).

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt. 5.1.2. i 5.1.3.) dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.2. GATUNKI STALI KONSTRUKCYJNEJ

Do wytwarzania elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego należy używać stali zgodnie z PN-90/B-03200. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inspektora, jeśli posiadają Aprobatację Techniczną IBDiM.

Elementy stalowe powinny spełniać ponadto wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN-83/H-92203,
- dla blach żeberkowych wg PN-73/H-92127,
- dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001,
- dla kątowników równoramiennych wg PN-81/H-93401,
- dla kątowników nierównoramiennych wg PN-81/H-93402,
- dla ceowników PN-86/H-93403,
- dla dwuteowników wg PN-86/H-93407,
- dla kształtowników gorącowalcowanych zamkniętych wg PN-EN 10210-2:2000,
- dla kształtowników zimnogiętych zamkniętych wg PN-EN 10219-2:2000,
- dla lin PN-68/M-80201,

2.3. ŁĄCZNIKI I MATERIAŁY SPAWALNICZE

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji u zaakceptowanych przez Inspektora wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcę elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inspektora na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania norm przedmiotowych:

PN-M-82054 (PN-/M-82054)	Śruby, wkręty i nakrętki
PN-EN ISO 4014	Śruby ze łbem sześciokątnym
PN-M-82105 (PN-85/M-82105)	Śruby ze łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości
PN-M-82002 (PN-77/M-82002)	Podkładki - Wymagania i badania
PN-EN ISO 7091	Podkładki okrągłe
PN-M-82039 (PN-83/M-82039)	Podkładki okrągłe do połączeń sprężanych
PN-EN ISO 4032	Nakrętki sześciokątne
PN-M-69355 (PN-73/M-69355)	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym
PN-M-69420 (PN-88/M-69420)	Spawalnictwo - Druty lite do spawania i napawania stali

PN-M-69430 (PN-91/M-69430)	Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania
PN-M-69433 (PN-88/M-69433)	Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości
PN-M-69434 (PN- 74/M-69434)	Elektrody otulone do spawania stali niskostopowych przeznaczonych do pracy w podwyższonych temperaturach

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji powinny być oddzielone od pozostałych.

3. SPRZĘT

Wytwórca elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego w programie wytwarzania (pkt.5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.1.3.) obowiązani są do przedstawienia Inspektorowi do akceptacji wykazy zasadniczego sprzętu. Inspektor jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inspektora jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. TRANSPORT ZEWNĘTRZNY (OD DOSTAWCY NA MIEJSCE BUDOWY)

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania elementów stalowych. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

Elementy konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego powinny być wysyłane w kolejności uzgodnionej z Wykonawcą montażu. Przed wysyłką powinny być zabezpieczone przed korozją.

Przy transporcie koleją lub środkami drogowymi należy dostosować się do ograniczeń wymiarowych narzuconych głównie zdolnościami ładunkowymi środków transportowych.

W transporcie kolejowym zasadnicze wymiary elementów wysyłkowych powinny być następujące:

- największa długość 18,0 m,
- największa szerokość 3,0 m,
- największa wysokość 3,23 m,
- masa do 20,0 t.

Od tych wymiarów dopuszcza się wyjątkowo pewne odchylenia, np. przy długości elementu mniejszej od 18,0 m, jego wysokość może być 3,55 m, przy długości mniejszej od 16,0 m, wysokość może wynieść 3,80 m. Elementy cięższe mogą być przewożone na dwóch wagonach lub na wagonach specjalnych.

W transporcie drogowym zasadnicze wymiary elementów wysyłkowych powinny być następujące:

- największa długość 11,0 m,
- największa szerokość 2,5 m,
- największa wysokość 2,5 m,
- masa 20,0 t.

Dopuszczalne odchylenia: długość elementu transportowanego drogami prostymi, bez łuków, może być do 18,0 m, wysokość elementu na przyczepach specjalnych może być do 3,10 m.

Wszystkie elementy powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być elementy styków montażowych.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Wiotkie płaskie elementy konstrukcyjne powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji, jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Inspektor w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunienia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę DODP i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich, przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części nad wymiarowe konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

4.2 TRANSPORT WEWNĘTRZNY – ZAŁADUNEK I WYŁADUNEK

Urządzenia transportowe stosowane w transporcie wewnętrznym i przeładunkach powinny być sprawne oraz bezpieczne.

W celu zapewnienia pełnego bezpieczeństwa obsługa tych urządzeń powinna być pouczona o ich działaniu, o posługiwaniu się nimi oraz o zachowaniu się w ich pobliżu, na co należy uzyskać pisemne potwierdzenie pracowników.

Prędkość poziomego przemieszczania ładunków powinna być umiarkowana (ok. 5 km/h).

Elementy konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego powinny być należycie ułożone i przymocowane do środka transportowego, aby nie dopuścić do ich zsunięcia się lub zmiany położenia.

Elementy wiotkie należy usztywniać, aby nie dopuścić do odkształceń i uszkodzeń.

Za pomocą żurawia należy przenosić konstrukcję, co najmniej 1,0 m nad przedmiotami znajdującymi się na drodze przemieszczania.

Podnoszenie elementów przy ukośnym ułożeniu liny zawiesia jest niedopuszczalne. Od powyższej zasady można odstąpić pod warunkiem przeprowadzenia obliczeń sprawdzających wytrzymałość i stateczność żurawia.

W celu zachowania bezpieczeństwa podnoszoną konstrukcję należy kierować linami zaczepionymi do niej i obsługiwany z odpowiednio odległego miejsca.

4.3 ODBIÓR ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO PO ROZŁADUNKU

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy stalowe są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt. 4.7. PN-B-06200.

Jeżeli Zamawiający zawarł oddzielnie umowy na wytworzenie elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego i montaż elementów na miejscu budowy, z różnymi podmiotami gospodarczymi, wówczas Wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inspektora i powinien być przez Inspektora zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów zgodnie z pkt. 5.2.3.6.

4.4. LIKWIDACJA USZKODZEŃ TRANSPORTOWYCH

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inspektor uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inspektorowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inspektor może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inspektora. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inspektora.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WARUNKI OGÓLNE

5.1.1. WYMAGANIA W STOSUNKU DO WYTWÓRCY ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO

Wytwórca elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego powinien dostarczyć Inspektorowi kopię świadectwa kwalifikacyjnego Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inspektora. Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

5.1.2. PROGRAM WYTWARZANIA ELEMENTÓW STALOWYCH W WYTWÓRNI

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami oraz:

- harmonogram realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- informację o dostawcach materiałów,
- informację o podwykonawcach,
- informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,

- projekt technologii spawania,
- sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- inne informacje żądane przez Inspektora,
- ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Ogólnej, a także w Specyfikacji Szczegółowej, jeżeli taka jest częścią umowy.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby i na własny koszt.

5.1.3. PROGRAM MONTAŻU I SCALANIA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NA MIEJSCU BUDOWY

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru elementów konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- harmonogram terminowy realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- projekt montażu,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania, (jeśli występuje),
- sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- inne informacje żądane przez Inspektora.

5.1.4. AKCEPTOWANIE STOSOWANYCH TECHNOLOGII

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora.

5.1.5. KONTROLA WYKONYWANYCH ROBÓT

Inspektor jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inspektor podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

5.1.6. DZIENNIK WYTWARZANIA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO, DZIENNIK BUDOWY ORAZ DZIENNIK MONTAŻU

Decyzje Inspektora są przekazywane Wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- wytwarzania elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego (w Wytwórni),
- budowy,
- montażu elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego.

5.2. WYKONANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO W WYTWÓRNI

5.2.1. OBRÓBKA ELEMENTÓW

5.2.1.1. SPRAWDZENIE WYMIARÓW WYROBÓW ZE STALI KONSTRUKCYJNEJ

Wytwarzanie elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-B-06200:1997 pkt. 4.7.

5.2.1.2. CIĘCIE I GIĘCIE ELEMENTÓW

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, ale tak by zachowane były wymagania PN-B-06200:1997 pkt. 4.7.2.

Cięcie należy wykonywać piłą, nożycą lub palnikiem gazowym, automatycznie lub ręcznie. Ręczne cięcie palnikiem należy stosować tylko w przypadkach, gdy praktycznie nie można zastosować cięcia zmechanizowanego.

Urządzenia do cięcia powinny być okresowo sprawdzane, tak, aby umożliwiały spełnienie wymagań jakościowych określonych w PN-B-06200:1997.

Powierzchnie cięcia oraz ich krawędzie powinny być czyste, bez znacznych nierówności (naderwań, gradu, zadziórów, żużla, nacieków i rozprysków metalu). Tolerancje powierzchni ciętych termicznie podano w PN-B-06200:1997.

Nadmierne nierówności powierzchni cięcia oraz krawędzie wycięć wklęsłych powinny być zaokrąglone i wyszlifowane, a ubytek przekroju nie powinien przekraczać 1%.

Elementy stalowe mogą być formowane plastycznie (gięte, prostowane, prasowane) na gorąco lub na zimno, pod warunkiem, że właściwości materiału nie ulegną zmniejszeniu poniżej wymaganego poziomu.

Formowanie na gorąco należy wykonywać zgodnie z właściwościami wyrobu. Materiał powinien być odkształcany w stanie czerwonego żaru (powyżej $+700^{\circ}\text{C}$), a temperatura, czas nagrzania i chłodzenia powinny być dostosowane do rodzaju stali. Gięcie i odkształcanie w zakresie temperatur niebieskiego nalotu (od 250°C do 380°C) jest niedozwolone.

Prostowanie elementów przez miejscowy nagrzew jest dopuszczalne pod warunkiem kontrolowania maksymalnej temperatury nagrzania i warunków chłodzenia.

Formowanie (odkształcanie) na zimno należy wykonywać zgodnie z właściwościami materiału. W szczególności promień gięcia r , blach i kształtowników walcowanych na gorąco powinien spełniać warunki:

- $r \geq 25 b$ - przy gięciu wokół osi symetrii,
- $r \geq 45 b$ - przy gięciu wokół osi niebędącej osią symetrii,

w których:

b - jest wymiarem grubości blachy lub wysokości (szerokości) kształtownika prostopadłej do osi gięcia.

Przy prostowaniu minimalny promień gięcia powinien być 2 - krotnie większy.

Kucie stali na zimno jest niedozwolone.

5.2.1.3. WYKONYWANIE OTWORÓW

Postanowienia tego rozdziału dotyczą wykonywania otworów do śrub przez wiercenie lub wykrawanie (przebijanie).

Otwory mogą być wykonywane przez wykrawanie bez rozwiercania, z wyjątkiem tych stref elementów, w których projekt nie dopuszcza utwardzenia materiału.

Otwory, z wyjątkiem zastrzeżeń podanych poniżej, mogą być wykonywane przez wykrawanie w elementach o grubości $t \leq 25$ mm i przy zachowaniu warunku $t \leq d$, gdzie d - nominalna średnica otworu okrągłego lub minimalna średnica otworu owalnego.

Jeśli projekt nie dopuszcza utwardzenia materiału w wyniku procesu wykrawania otworów, to mogą być one wstępnie wykrawane o średnicy o 2 mm mniejszej od wymiaru nominalnego, a następnie rozwiercane lub przewiercane.

Otwory owalne mogą być wykonane w jednej operacji wykrawania, bądź przez wiercenie dwóch otworów i wykończenie otworu ręcznie palnikiem.

Przed złożeniem części, z otworów powinny być usunięte zadziory z wyjątkiem otworów wierconych w jednej operacji poprzez pakiet skleszczonych części, które nie muszą być z innych względów rozdzielane po wykonaniu otworów.

Otwory okrągłe dla śrub wpuszczanych mogą być wykonane przez wiercenie lub przez wykrawanie przed wykonaniem szafowania.

Wycięcia o kącie wklęsłym oraz karby powinny zostać wyokrąglone promieniem $r \geq 5$ mm. Jeśli wycięcia są wykonane przez wykrawanie w blachach o grubości większej niż 16 mm, to odkształcony plastycznie materiał powinien być usunięty przez szlifowanie.

5.2.2 TOLERANCJE WYTWARZANIA

5.2.2.1. ELEMENTY I CZĘŚCI SKŁADOWE

Odchyłki długości, prostoliniowości, wstępnego wygięcia i płaskości od wymiarów nominalnych elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 5 w PN-B-06200:1997.

5.2.2.2. ODCHYLENIA PRZEKROJÓW Kształtowników spawanych

Odchyłki wymiarowe przekroju kształtowników spawanych od wymiarów nominalnych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 4 w PN-B-06200:1997.

5.2.2.3. ŚRODNIKI I ŻEBRA USZTYWIAJĄCE

Deformacja środników, odchyłki od prostoliniowości żeber usztywniających ścianki i odchyłki rozmieszczenia żeber nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 6. Odchyłki wg tablicy 6 w PN-B-06200:1997, poz. a) odnoszą się również do pasów belek.

5.2.2.4. OTWORY, WYCIĘCIA I KRAWĘDZIE CZOŁOWE

Odchyłki wymiarów i położenia otworów do łączników niepasowanych, wymiarów wycięć i prostokątności ciętych krawędzi nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 7 w PN-B-06200:1997.

5.2.2.5. POWIERZCHNIE STYKÓW DOCISKOWYCH

Powierzchnie styku powinny być prostopadłe do kierunku docisku zgodnie z PN-B-06200:1997.

Płaskość powierzchni przewidzianych do stykowania elementów powinna być taka, aby szczelina pod liniałem przyłożonym do powierzchni w dowolnym kierunku nie była większa niż 0,5 mm.

Powierzchnie stykowe do połączeń śrubowych powinny spełniać wymagania podane w PN-B-06200:1997.

Jeśli żebra usztywniające są dopasowywane w celu przenoszenia docisku, to szczelina między powierzchniami stykowymi nie powinna nigdzie przekraczać 1 mm i powinna być mniejsza niż 0,5 mm, na co najmniej dwóch trzecich nominalnej powierzchni stykowej.

5.2.2.6. USUWANIE PRZEKROCZONYCH ODCHYLEK

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inspektora wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inspektor podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usunięciu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inspektora stanowią część dokumentacji odbioru konstrukcji.

5.2.2.7. CZYSZCZENIE POWIERZCHNI I BRZEGÓW

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inspektor przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia żużla spawalniczego, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/M-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

5.2.3. SKŁADANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO

5.2.3.1 SPAWANIE

Roboty spawalnicze należy wykonywać zgodnie z uprawnieniami w odniesieniu do danego procesu spawania, rodzaju spoin oraz rodzaju i klasy konstrukcji. Dokument uprawniający do spawania (książka spawacza) powinien być dostępny do kontroli.

Roboty spawalnicze wykonuje się pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, kwalifikację, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określono w normach PN-M-69009 (PN-87/M-69009), PN-M-69900, (PN-/M-69900).

Plan spawania opracowuje się w przypadku zalecenia projektowego lub odpowiednio do potrzeb wykonawczych w celu uzyskania w określonych warunkach realizacji, wyrobu zgodnego z wymaganiami norm.

W planie spawania powinno się, stosownie do rodzaju wyrobu, określać między innymi:

- kształt połączeń,
- wymiary i rodzaj spoin,
- metodę spawania, materiały pomocnicze do spawania i ewentualny zakres podgrzewania wstępnego i obróbki cieplnej po spawaniu,
- podział na podzespoły, kolejność spawania, ewentualne ograniczenia początku i zakończenia spoin i wymagania, co do typu kontroli międzyoperacyjnej,
- zmiany położenia części w trakcie procesu spawania,
- szczegóły oprzyrządowania (oporów), które mają być zastosowane,
- przedsięwzięcia w celu uniknięcia pęknięć lamelarnych,
- zakres kontroli, badań i odbioru stosownie do punktu 9.4 wg. PN-B-06200:1997,
- wymagania dotyczące identyfikacji spoin.

W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i Technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inspektora. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni Kierownik Robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż 5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Niedopuszczalne jest:

- spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych,
- spawanie elektrodami o zawilgoconej otulinie,
- spawanie stali niskowęglowych o grubości większej od 20 mm (rury o grubości większej od 16 mm) w temperaturze poniżej minus 10°C (bez opracowanej technologii spawania uwzględniającej wstępne podgrzewanie),
- spawanie stali niskowęglowych o podwyższonej wytrzymałości o grubości większej od 12 mm (rury o grubości większej od 8 mm) w temperaturze poniżej minus 10°C (bez opracowanej technologii spawania uwzględniającej wstępne podgrzewanie).

Zaleca się, aby podczas spawania przy temperaturze powietrza poniżej 0°C zaopatrzyć miejsce spawania w ogrzewanie i obudowę w celu zapewnienia otoczeniu temperatury powyżej 0°C.

Podczas spawania w ujemnych temperaturach należy:

- stosować możliwie największe natężenia prądu oraz nie dopuszczać do przerywania spawania,
- zabezpieczyć strefę spawania przed wszelkimi przeciągami, wiatrem itp.
- bezpośrednio przed spawaniem osuszyć gardziel rowka oraz przyległy pas materiału za pomocą palnika (zwłaszcza złączy ze spoinami pachwinowymi elementów o grubości powyżej 12 mm oraz stali o podwyższonej wytrzymałości),
- usuwać żużel po całkowitym wystygnięciu spoiny,
- każdą warstwę sprawdzić, czy nie występują pęknięcia,
- stosować przy grubości powyżej 20 mm (dla rur grubości 16 mm) okładanie spoiny pasami azbestu, suchym piaskiem itp. celem zmniejszenia szybkości stygnięcia spoiny,
- stosować wstępne podgrzewanie dla stali o grubości wg. wymagań podanych wyżej.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod przestarzałych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Części złożone do spawania powinny być tak unieruchomione za pomocą spoin szczepnych lub odpowiedniego oprzyrządowania, aby podczas spawania był zachowany właściwy odstęp krawędzi materiału, a po ukończeniu spawania odchyłki wymiarów elementu mieściły się w granicach dopuszczalnych.

Element powinien być złożony do spawania tak, aby złącza spawane były łatwo dostępne i widoczne dla spawacza.

Wprowadzanie dodatkowych spoin lub zmiany położenia spoin w stosunku do projektu są niedopuszczalne.

Jeśli skład chemiczny stali i warunki stygnięcia mogą spowodować nadmierne utwardzenie stali, to należy zastosować podczas spawania (włącznie ze spoinami szczepnymi) wstępne podgrzewanie stali tak, by w strefie wpływu ciepła twardość stali nie wzrosła ponad 380 HV10. Szerokość strefy podgrzanej każdej części powinna być nie mniejsza niż 75 mm od osi spoiny.

Jeśli proces składania lub wznoszenia wymaga przyspawania elementów pomocniczych, uchwytów, to powinny one być tak umieszczone, aby można je było łatwo usunąć bez uszkodzenia głównego elementu. Strefy, w których niedozwolone jest przyspawanie elementów pomocniczych, powinny być określone w Dokumentacji Projektowej.

Spoiny łączące elementy pomocnicze z elementem głównym powinny być ułożone zgodnie z planem spawania.

Po odcięciu elementów dodatkowych powierzchnia elementu powinna być oszlifowana na gładko. Należy sprawdzić, czy w miejscu przyspawania elementów dodatkowych nie powstały pęknięcia.

Długość spoin szczepnych nie powinna być mniejsza niż 5-krotna grubość grubszej z łączonych części i nie mniejsza niż 40 mm.

W złączach wykonywanych automatycznie lub w całkowicie zmechanizowanym procesie spoiny szczepne powinny być włączone w proces spawania.

Jeśli spoina szczepna ma być włączona w spoinę projektowaną to kształt spoiny szczepnej i materiały do jej ułożenia powinny być stosowane z uwzględnieniem właściwości spoiny projektowanej.

Spoiny szczepne powinny być prawidłowo wtopione i oczyszczone przed układaniem dalszych ściegów. Spoiny pęknięte oraz spoiny nieprzewidziane do włączenia do spoiny projektowanej powinny być wycięte.

Części łączone na spoiny pachwinowe powinny możliwie blisko przylegać do siebie.

Spoina pachwinowa powinna mieć grubość nie mniejszą niż projektowana, z uwzględnieniem ewentualnego głębokiego wtopienia.

Zakończenia spoiny czołowej powinny mieć jakość i pełną grubość przewidzianą dla spoiny czołowej.

Zastosowanie płytek wybiegowych powinno być przewidziane w projekcie lub wynikać z planu spawania. Płytki wybiegowe powinny być wykonane z materiału o spawalności nie gorszej niż materiał części spawanych. Po wykonaniu spoiny płytki wybiegowe powinny być odcięte, a krawędź cięcia gładko oszlifowana.

Spoiny czołowe o pełnym przetopie mogą być wykonywane bez podkładki lub na podkładce.

Stała podkładka może być zastosowana tylko w przypadkach przewidzianych w projekcie i w sposób określony przez plan spawania.

Podkładka powinna w sposób ciągły ściśle przylegać do materiału rodzimego.

Jeśli proces spawania wymaga wycięcia grani, to można to wykonać za pomocą żłobienia elektro-powietrznego, palnika do rowkowania, strugania lub szlifowania.

Wycięcie grani powinno mieć odpowiednią głębokość i kształt litery U w celu umożliwienia dobrego dostępu i wtopienia w poprzednio ułożone stopiwo.

Otwory dla spoin otworowych i szczelinowych powinny mieć wymiary umożliwiające dobry dostęp do spawania.

Otwory powinny być zapełnione w całości stopiwem tylko w przypadku, gdy przewidziano to w projekcie. Zapełnienie otworu może nastąpić dopiero po sprawdzeniu jakości spoiny pachwinowej.

Jeżeli stosuje się obróbkę cieplną po spawaniu, to powinna być ona zgodna z projektem spawania.

Należy unikać rozprysków spawalniczych przez dobór odpowiednich parametrów spawania, osłony lub zabezpieczenie powierzchni odpowiednimi środkami, a w razie ich wystąpienia usunąć je przez lekkie oszlifowanie powierzchni.

Wady powierzchniowe w rodzaju pęknięć, lokalnych wgłębień w ułożonym szwie powinny być usunięte przed ułożeniem następnej warstwy spoiny.

Naprawy spoin powinny być wykonane na podstawie odpowiedniej procedury spawalniczej.

Żużel spawalniczy powinien być usunięty z każdego ściegu przed ułożeniem następnej warstwy spoiny oraz z lica gotowej spoiny po jej wykonaniu.

Sposób obróbki i wykończenia lica spoiny powinny być zgodne z projektem.

W spoinach nieobrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-M-69775.

Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN-M-69777 podanym w projekcie technologii spawania.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań, jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

Blachy pancerne należy spawać metodą MAG przy użyciu spoiw austenitycznych lub ferrytycznych.

5.2.3.2 PRZYGOTOWANIE BRZEGÓW I POWIERZCHNI ELEMENTÓW DO SPAWANIA

Powierzchnie i brzegi części przygotowanych do spawania powinny być suche, czyste i wolne od widocznych pęknięć i korbów.

Części składowe złącza powinny być obrabione i złożone zgodnie z właściwymi normami odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych odchyłek zgodnie z PN-M-69011 (PN-78/M-69011), PN-M-69013 (PN-65/M-69013), PN-M-69014 (PN-75/M-69014), PN-M-69015 (PN-73/M-69015), PN-M-69017 (PN-65/M-69017).

5.2.3.3. USUWANIE ODKSZTAŁCEŃ KONSTRUKCJI PO SPAWANIU

Przy prostowaniu elementów, które w wyniku procesu spawalniczego uległy odkształceniu większemu niż na to zezwala dokumentacja nie dopuszcza się:

- stosowania siły działającej udarowo,
- odkształcenia na zimno elementów o grubości większej od 20 mm ze stali niskowęglowych i o grubości ponad 12 mm ze stali o podwyższonej wytrzymałości,
- przyspieszania stygnięcia elementów podgrzewanych w przypadku stali o podwyższonej wytrzymałości.

Przy prostowaniu na gorąco minimalna temperatura grzania nie powinna być niższa niż 950°C (1223°K).

Po wyprostowaniu należy sprawdzić, czy nie wystąpiły pęknięcia w materiale i spoinach, oraz przystąpić do usunięcia ewentualnych uszkodzeń.

5.2.3.4. PRÓBNY MONTAŻ ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją, co najmniej w miejscach, które po zmontowaniu zespołu będą niedostępne.

Części składowe powinny być tak składane, by przy scaleniu elementu nie powstały uszkodzenia lub odchyłki przekraczające dopuszczalne tolerancje wykonania.

Naprowadzanie otworów (sworzniami lub kołkami) nie powinno powodować ich owalizacji większej niż 0,5 mm. Jeśli otwory nie mogą być naprowadzone bez nadmiernej ich deformacji, to części należy odrzucić, chyba że dopuszczalne jest odpowiednie rozwiertenie otworów.

Otwory do połączeń tymczasowych przy składaniu powinny być wykonane zgodnie z projektem i normą PN – B – 06200:1997.

Po wykonaniu zespołu przyleganie dwóch części, połączonych na kilku powierzchniach stykowych powinno być skontrolowane za pomocą sprawdzianu lub przez dociągnięcie.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów konstrukcji stalowych przez Inspektora oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

W razie, kiedy wykonanie w wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie Inspektor może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Jeśli wykonanie pełnego montażu próbnego w wytwórni nie jest przewidziane, Wykonawca montażu może oczekiwać od Inspektora pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstających w czasie scalania.

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inspektora oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

5.2.3.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PRZED WYSYŁKĄ

Elementy konstrukcji stalowych muszą być przed wysyłką zabezpieczone antykorozyjnie. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.2.3.6. ODBIÓR KONSTRUKCJI U WYTWÓRCY

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inspektor dokonuje odbioru elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach elementów konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inspektor, powinien uczestniczyć przedstawiciel Wykonawcy konstrukcji stalowych. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe,
- Dziennik Wytwarzania,
- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

5.3. MONTAŻ I SCALANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO NA MIEJSCU BUDOWY

5.3.1. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NA PLACU BUDOWY

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego elementów konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonych elementów i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Elementy konstrukcji na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Elementy konstrukcji nie mogą bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania elementów konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

5.3.2. PRZEMIESZCZANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI DO OSTATECZNEGO ICH POŁOŻENIA

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nie uszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inspektora i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy robót.

5.3.3. WYKONANIE POŁĄCZEŃ TYMCZASOWYCH

Elementy konstrukcji całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

5.3.4. WYKONANIE POŁĄCZEŃ STAŁYCH NA MIEJSCU BUDOWY

5.3.4.1. POŁĄCZENIA SPAWANE.

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczipne) musi być to zaakceptowane przez Inspektora wpisem do Dziennika Budowy.

Spawanie nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytów montażowych do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora. Inspektor może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-06200. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi przedstawiciel Inspektora osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według norm podanych w p. 10 ST

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inspektorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.3.4.2. POŁĄCZENIA NA ŚRUBY

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny być prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba, że jest to dozwolone przez Inspektora.

Szczelność połączenia za pomocą śrub i trzpieni montażowych powinna być taka, aby szczelinomierz grubości 0,2 mm nie mógł wejść między powierzchnie łączone głębiej niż na 20 mm.

Długość śruby powinna być taka, aby gwint śruby pracujący na docisk i ścinanie (w połączeniach zwykłych i pasowanych) nie wchodził głębiej w otwór łączonej części niż na 2 zwoje.

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub poprzez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych elementów.

5.3.4.3. MOCOWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STAŁOWYCH DO ELEMENTÓW BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

Montaż wszystkich elementów konstrukcji wyposażenia technologicznego do ścian betonowych oraz ścian i konstrukcji żelbetowych należy wykonać za pomocą atestowanych kotew segmentowych uwzględniając parametry wytrzymałościowe kotew, wymagane głębokości zakotwienia oraz wielkości skleszczeń.

Nakrętki śrub powinny bezpośrednio lub poprzez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych elementów.

Przed montażem elementów konstrukcji stalowych Inspektor jest zobowiązany skontrolować prawidłowy dobór kotew segmentowych.

5.3.5. DOPUSZCZALNE ODCHYLEŃKI MONTAŻU

Montaż wszystkich elementów konstrukcji wyposażenia technologicznego należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji.

Lp.	RODZAJ ODCHYLEŃKI	DOPUSZCZALNA ODCHYLEŃKA
1.	Odchylenie osi i płaszczyzn elementów konstrukcji zespołu kulochwyty głównego względem założonego kształtu geometrycznego	1 mm
2.	Odchylenie osi elementów konstrukcji tłumika rykoszetów względem założonego kształtu geometrycznego	1 mm

3.	Odchylenie płaszczyzn zabezpieczeń górnych i bocznych, poziomych i pionowych względem założonego kształtu geometrycznego	2 mm
4.	Odchylenie osi torowisk jezdnych względem założonego kształtu geometrycznego na całej długości.	2 mm
5.	Odchylenie osi i płaszczyzn pozostałych elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego względem założonego kształtu geometrycznego	2 mm

5.3.6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PO MONTAŻU

Zasadnicze zabezpieczenie elementów konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Ogólną Specyfikacją.

5.3.7. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inspektor nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OBOWIĄZKI WYKONAWCY

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót na każdym etapie wykonawstwa, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich, jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

6.2. SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ TECHNICZNĄ

Powinno być przeprowadzone przez porównanie gotowej konstrukcji z projektem i dokumentami oraz przez stwierdzenie wzajemnej zgodności na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiaru. Pomiaru należy wykonywać z dokładnością do 1 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych.

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowej są jednostki określone dla danego typu elementów robót w katalogach nakładów rzeczowych.

Po zakończeniu robót montażu elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności Inspektora.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inspektor po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt. 5.1.2) i programem montażu (pkt. 5.1.3.) Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt. 5. niniejszej Specyfikacji.

Poza odbiorami technicznymi konstrukcje stalowe – urządzenia technologiczne wymagają częściowych odbiorów technologicznych na poszczególnych etapach montażu oraz odbioru końcowego wykonanej konstrukcji – urządzenia. Wymogi technologiczne są wymogami nadrzędnymi nad wymogami technicznymi przy uwzględnieniu obowiązujących norm i przepisów. Częściowych odbiorów technologicznych oraz odbioru końcowego dokonuje technolog.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące opis sposobu rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06200:1997	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru
PN-B-03200 (PN-90/B-03200)	Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-ISO 4464	Tolerancje w budownictwie - Związki między różnymi rodzajami odchylek tolerancji stosowanymi w wymaganiach
PN-ISO 5261	Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych
PN-ISO 5261/AK	Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych
PN-ISO 10005	Zarządzanie jakością - Wytyczne do planów jakości
PN-M-02105 (PN-91/M-02105)	Podstawy zmienności - Układ tolerancji i pasowań - Pola tolerancji i odchylki graniczne wymiarów do 3150 mm
PN-M-82054 (PN-M-82054)	Śruby, wkręty i nakrętki

PN-EN ISO 4014	Śruby ze łbem sześciokątnym
PN-M-82105 (PN-85/M-82105)	Śruby ze łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości
PN-M-82002 (PN-77/M-82002)	Podkładki - Wymagania i badania
PN-EN ISO 7091	Podkładki okrągłe
PN-M-82039 (PN-83/M-82039)	Podkładki okrągłe do połączeń sprężanych
PN-EN ISO 4032	Nakrętki sześciokątne
PN-M-82171 (PN-83/M-82171)	Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych
PN-M-69355 (PN-73/M-69355)	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym
PN-M-69420 (PN-88/M-69420)	Spawalnictwo - Druty lite do spawania i napawania stali
PN-M-69430 (PN-91/M-69430)	Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania
PN-M-69433 (PN-88/M-69433)	Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości
PN-M-69434 (PN-74/M-69434)	Elektrody otulone do spawania stali niskostopowych przeznaczonych do pracy w podwyższonych temperaturach
PN-M-69015 (PN- 73/M-69015)	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania
PN-M-69017 (PN-65/M-69017)	Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych - Rowki do spawania
PN-M-69355 (PN-73/M-69355)	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym
PN-M-69420 (PN-88/M-69420)	Spawalnictwo - Druty lite do spawania i napawania stali
PN-M-69430 (PN-91/M-69430)	Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania
PN-M-69433 (PN-88/M-69433)	Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości
PN-M-69434 (PN-7 4/M-69434)	Elektrody otulone do spawania stali niskostopowych przeznaczonych do pracy w podwyższonych temperaturach
PN-M-69751 (PN-64/M-69751)	Próba twardości złączy spawanych i zgrzewanych
PN-M-69772 (PN-87/M-69772)	Spawalnictwo - Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
PN-M-69774 (PN-76/M-69774)	Spawalnictwo- Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5 -100 mm - Jakość powierzchni cięcia
PN-M-69775 (PN-89/M-69775)	Spawalnictwo - Wadliwości złączy spawanych - Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
PN-M-69777 (PN-89/M-69777)	Spawalnictwo - Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
PN-M-69008 (PN-87/M-69008)	Spawalnictwo - Klasyfikacja konstrukcji spawanych
PN-M-69009 (PN-87/M-69009)	Spawalnictwo - Zakłady stosujące procesy spawalnicze - Podział
PN-M-69011 (PN-78/M-69011)	Spawalnictwo - Złącza spawane w konstrukcjach stalowych - Podział i wymagania
PN-M-69013 (PN-65/M-69013)	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych - Rowki do spawania
PN-M-69014 (PN-75/M-69014)	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych - Warunki techniczne dostawy
PN-EN 25817 PN-ISO 5817	Złącza stalowe spawane łukowo - Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 26520 PN-ISO 6520	Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami

ST- 02.00

ZABEZPIECZANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stalowych elementów wyposażenia technologicznego strzelnic. Roboty wykonywane są w ramach prac związanych z przebudową i rozbudową strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zabezpieczenia antykorozyjnego stalowych elementów wyposażenia technologicznego.

1.4. KODY I NAZWY ROBÓT

- 45442200-9 – nakładanie powłok antykorozyjnych

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i Specyfikacją "Wymagania ogólne"

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. FARBY DO ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH I POWŁOK MALARSKICH

Do wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych i powłok malarskich na powierzchniach stalowych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie systemowych zestawów malarskich zgodnych z dokumentacją projektową.

Materiały malarskie powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych zestawów malarskich oraz być zgodne z normami: PN-EN ISO 12944-1:2001, PN-EN ISO 12944-5:2001 oraz PN-89/C-81400.

Farby powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-89/C-81400 oraz wg kart technologicznych przyjętych zestawów malarskich.

Farby powinny być pakowane zgodnie z PN-O-79601-2:1996 w bębny lekkie lub wiaderka stożkowe wg PN-EN ISO 90-2:2002 i przechowywane w temperaturze min. + 5°C.

2.2. MATERIAŁY DO PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI STALOWYCH

Materiały do przygotowania powierzchni powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych zestawów malarskich oraz być zgodne z normami: PN-EN ISO 8504-1:2002, PN-EN ISO 8504-2:2002, PN-EN ISO 11124-1:2000 oraz PN-EN ISO 11126-1:2001.

3. SPRZĘT

Zastosowany sprzęt jest zależny od zastosowanej metody zabezpieczania.

Roboty związane z wykonaniem powłok mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora.

Użyte urządzenia lub narzędzia powinny zapewnić ciągłość wykonywanych prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego i ogniochronnego nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Materiały chemiczne i łatwopalne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

W czasie prowadzenia wszelkich prac malarskich należy bezwzględnie przestrzegać następujących warunków:

- podczas malowania i utwardzania się powłoki temperatura otoczenia powinna być wyższa niż temperatura podawana przez producenta wyrobu i nie niższa niż +10°C,
- temperatura podłoża (stali) powinna być, co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy powietrza,
- wilgotność względna powietrza w dni pogodne < 80% (bez deszczu i mgły),

- ze względu na charakter wykonywanego zabezpieczenia, wszelkie prace winny być wykonywane szczególnie starannie.

Roboty związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym należy prowadzić wg programu opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inspektora. Przed przystąpieniem do w/w robót Inspektor musi odebrać z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy oczyszczoną powierzchnię.

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie elementy stalowe, należy wykonać je u Wytwórcy.

Podczas wykonywania powłoki antykorozyjnej Wytwórca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- masa poszczególnych składników materiałów zużytych na jednostkę powierzchni,
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego,
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

5.2. OCZYSZCZENIE POWIERZCHNI

Powłoka antykorozyjna powinna być wykonywana na powierzchni oczyszczonej do stopnia Sa 2÷Sa 2,5 (lub lepiej) poprzez piaskowanie lub śrutowanie wg PN-ISO 8501-1.

Powierzchnie stalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami norm: PN-89/S-10050, PN-EN ISO 4618-3:2001, PN-EN ISO 12944-4:2001, PN-EN ISO 8504-1:2002, PN-EN ISO 8504-2:2002, PN-ISO8501-1:1996, PN-ISO 8501-2:1998, PN-70/H-97051 oraz PN-70/H-97052.

Powierzchnie powinny być przygotowane zgodnie z zaleceniami Producenta zestawu malarskiego podanymi w kartach technicznych stosowanych materiałów. Bezpośrednio przed pokryciem powierzchni materiałami do gruntowania, należy powierzchnię przedmuchać sprężonym powietrzem. Powierzchnie przeznaczone do zabezpieczenia powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych Producenta i aprobaty technicznych odnośnie:

- stanu podłoża,
- temperatury,
- wilgotności.

5.3. WYKONANIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Powłoki malarskie wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta farb.

Jako wymaganie minimalne w zakresie ochrony przed korozją należy przyjąć: zastosowanie ochronnego systemu malarskiego zgodnego z PN-EN ISO 12944-5 zaprojektowanego zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 12944-3.

Minimalna grubość farby antykorozyjnej 120 mikronów. Oczekiwany okres trwałości do pierwszej większej renowacji - ponad 15 lat (trwałość wysoka wg PN-EN ISO 12944-1).

Warstwa nawierzchniowa powinna być wykonywana za pomocą materiałów będących elementem danego zestawu malarskiego zgodnie z kartą techniczną Producenta i aprobatą techniczną.

Prace związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni stalowych w postaci powłok malarskich winny być prowadzone z zachowaniem wymagań dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i aprobat technicznych.

Metody nanoszenia materiałów malarskich:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinna być odebrana przez Inspektora. Przystąpienie od kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inspektora do Dziennika Budowy.

Wymagania dla powłok:

- wygląd zewnętrzny - gładka, matowa, bez pomarszczeń i zacieków,
- przyczepność do podłoża - 1 stopień,
- twardość względna - min. 0,1,
- odporność na uderzenia - masa 0,5 kg spadająca z wysokości 1,0 m nie powinna powodować uszkodzenia powłoki,
- odporność na działanie wody - po 120 godz. zanurzenia w wodzie nie może występować spękanie powłoki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości robót podlegają następujące elementy tego procesu:

- kontrola materiałów,
- kontrola warunków wykonania robót,
- kontrola jakości wykonanych robót i ocena wykonanego pokrycia zabezpieczającego.

6.1. KONTROLA MATERIAŁÓW

Kontrola obejmuje następujące materiały:

- do zmywania i odtłuszczania powierzchni,
- do oczyszczania powierzchni z produktów korozji,
- do metalizowania,
- do malowania.

Kontrola materiałów do zmywania i odtłuszczania sprowadza się do sprawdzenia ich zgodności z normami przedmiotowymi, sprawdzenia atestów i świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Kontrolę materiałów używanych przy usuwaniu produktów korozji przez zastosowanie obróbki strumieniowo-ścierniej.

Kontrola ścierniwa do oczyszczarek strumieniowo - ściernych o obiegu otwartym polega na sprawdzeniu:

- rodzaju używanego ścierniwa,
- pochodzenia piasku: czy jest to piasek ostrokrawędziowy czy rzeczny o ziarnach zaokrąglonych,
- zawartości pyłów i drobnych frakcji poniżej 0,4 mm,
- uziarnienia.

Kontrola materiałów do malowania polega na sprawdzeniu:

- rodzaju używanych materiałów i ich zgodności z projektem,
- parametrów materiałów zgodnie z normami przedmiotowymi,
- atestów na materiały,
- braku osadu niedającego się rozprowadzić,
- w przypadku farb: odpowiedniej lepkości dostosowanej do sposobu malowania i rodzaju używanej farby.

Wyniki kontroli należy wpisać do Dziennika Budowy.

6.2. KONTROLA WARUNKÓW WYKONANIA

Kontrola ta polega na sprawdzeniu przestrzegania warunków prowadzenia prac malarskich podanych w p. 5 niniejszej Specyfikacji.

Wyniki kontroli należy wpisać do Dziennika Budowy.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT I OCENA WYKONANEGO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami podanymi w pkt. 5. Kontrolę wykonania robót prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 12944-7:2001. Wyniki kontroli należy wpisać do Dziennika Budowy.

Kontrola obejmuje w szczególności:

- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu Producenta,
- sprawdzenie zgodności sposobu magazynowania z zaleceniami Producenta materiału,
- sprawdzenie dopuszczalnego okresu magazynowania,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania powierzchni),
- kontrolę prawidłowości wykonania zabezpieczenia (wizualna ocena wykonania pokrycia z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, złuszczeń itp.),
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w dokumentacji projektowej i zgodna z zaleceniami Producenta; grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Inspektora. Grubość określa się metodami nieniszczącymi według PN-EN ISO 2808,
- w uzasadnionych przypadkach, ocenę przyczepności wg PN-EN ISO 2409 (metoda siatki nacięć) lub PN-EN 24624 (metoda odrywowa).

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych.

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Jednostkami obmiarowymi robót związanych z powłokami antykorozyjnymi są jednostki określone dla danego typu elementów w katalogach nakładów rzeczowych.

Po zakończeniu robót antykorozyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności Inspektora nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące opis sposobu rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa, żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa, żeliwa do malowania.
PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-EN ISO 11124-1:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
PN-EN ISO 11126-1:2001	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie.
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN ISO 12944-3:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 3: Zasady projektowania
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
PN-EN ISO 12944-5:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.
PN-EN ISO 12944-6:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości.
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-EN ISO 12944-8:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery Metoda siatki nacięć
PN-EN ISO 24624:1994	Farby i lakiery Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN ISO 4618-3:2001	Farby i lakiery. Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych. Część 3: Przygotowanie powierzchni i metody nakładania.
PN-EN ISO 8504-1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN ISO 8504-1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-2:1998	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.

ST- 03.00**OKŁADZINY ANTYRYKOSZETOWE DREWNIANE****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji i okładzin antyrykoszetowych drewnianych wyposażenia technologicznego strzelnic. Roboty wykonywane są w ramach prac związanych z przebudową i rozbudową strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem elementów okładzin antyrykoszetowych drewnianych wyposażenia technologicznego hali strzelań oraz pomieszczenia czyszczenia broni objętych dokumentacją technologiczną, a w szczególności:

- wykonanie i montaż okładzin antyrykoszetowych drewnianych kulochwytów właściwych nad łapaczami kul,
- wykonanie i montaż antyrykoszetowych okładzin drewnianych na przegrodach pionowych,
- wykonanie i montaż antyrykoszetowych okładzin drewnianych na przesłonach pionowych górnych,
- wykonanie i montaż antyrykoszetowych okładzin drewnianych sufitów, przesłon ukośnych i zadaszeń,
- wykonanie i montaż konstrukcji pod okładziny antyrykoszetowe z płyt poliuretanowo – gumowych,
- wykonanie i montaż okładzin antyrykoszetowych drewnianych osłon kuloodpornych napędów urządzeń do ukazywania tarcz,
- wykonanie konstrukcji drewnianych ścianek osłonowych i stojaków na tarcze,
- wykonanie i montaż osłon w segmentach balistycznych wielokierunkowej strzelnicy taktycznej,
- wykonanie i montaż wypełnienia konstrukcji balistycznych drzwi treningowych,
- wykonanie i montaż antyrykoszetowych okładzin drewnianych ścianek bezpieczeństwa,

1.4. KODY I NAZWY ROBÓT

- 45422000-1 – roboty ciesielskie,
- 45432210-9 – wykładanie ścian,
- 45421146-9 – instalowanie sufitów podwieszonych.

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i Specyfikacją "Wymagania ogólne".

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacjami oraz zaleceniami i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY**2.1. DREWNO**

Do konstrukcji i okładzin antyrykoszetowych drewnianych stosuje się drewno iglaste klasy K27 lub klasy K 33 zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

Preparaty do nasycenia drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

2.1.1. WYTRZYMAŁOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE DREWNA IGLASTEGO

Wytrzymałości charakterystyczne drewna iglastego w MPa podaje poniższa tabela.

Lp.	OZNACZENIE	KLASY DREWNA	
		K27	K33
1	Zginanie	27	33
2	Rozciąganie wzdłuż włókien	0,75	0,75
3	Ściskanie wzdłuż włókien	20	24
4	Ściskanie w poprzek włókien	7	7
5	Ścinanie wzdłuż włókien	3	3
6	Ścinanie w poprzek włókien	1,5	1,5

2.1.2. DOPUSZCZALNE WADY TARCICY

Dopuszczalne wady tarcicy z drewna iglastego podaje poniższa tabela.

WADY	KLASY DREWNA	
	K27	K33
Sęki w strefie marginalnej	1/4 do 1/2	do 1/4
Sęki na całym przekroju	1/4 do 1/3	do 1/4
Sęki włókien	do 10%	do 7%
Pęknięcia, pęcherze, zakorki i zbitki		
a) głębokie	1/2	1/3
b) czołowe	1/1	1/1
Zgnilizna	niedopuszczalna	
Chodniki owadzie	niedopuszczalna	
Oblina	Dopuszczalna na długość dwu krawędzi zajmująca do 1/4 szerokości lub długości.	

Krzywizna podłużna

- a) płaszczyzn - 30 mm - dla grubości do 38 mm
płaszczyzn - 10 mm - dla grubości do 75 mm
- b) boków - 10 mm - dla szerokości do 75 mm
boków - 5 mm - dla szerokości do 250 mm

Wichrowatość - 6%

Krzywizna poprzeczna - 4%

Rysy falistość rzazu - dopuszczalne w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu.

Nierówność płaszczyzn - płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostopadłe odchylenia w granicach odchyłek.

Nie prostopadłość - niedopuszczalna.

2.1.3. WILGOTNOŚĆ DREWNA

Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne i okładziny powinna wynosić nie więcej niż:

- dla konstrukcji na wolnym powietrzu – 23%
- dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem – 20%.

2.1.4. TOLERANCJE WYMIAROWE TARCICY

Tolerancje wymiarowe tarcicy:

- a) odchyłki wymiarowe desek powinny być nie większe:
 - w długości: do +10 mm lub do -10 mm dla 20% ilości,
 - w szerokości: do +3 mm lub do -1 mm
 - w grubości: do +1 mm lub do -1 mm
- b) odchyłki wymiarowe bali jak dla desek:
- c) odchyłki wymiarowe łąt nie powinny być większe:
 - dla łąt o grubości do 50 mm:
 - w grubości: +1 mm dla 20% ilości,
 - w szerokości: +3 mm i -1 mm dla 20% ilości,
 - dla łąt o grubości powyżej 50 mm:
 - w grubości: +2 mm dla 20% ilości,
 - w szerokości: +2 mm i -1 mm dla 20% ilości,
- d) odchyłki wymiarowe krawędziaków na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +2 mm i -2 mm.
- e) odchyłki wymiarowe belek na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +2 mm i -2 mm.

2.2. ŁĄCZNIKI

Do łączenia konstrukcji drewnianych stosuje się:

- gwoździe okrągłe wg. BN-70/5028-12
- śruby z łbem kwadratowym wg. PN-88/M-82121
- nakrętki kwadratowe wg. PN-88/M-82151

- podkładki kwadratowe wg. PN-59/M-82010
- wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg. PN-85/M-82501
- wkręty do drewna z łbem stożkowym wg. PN-85/M-82503
- wkręty do drewna z łbem kulistym wg. PN-85/M-82505

2.3. ŚRODKI OCHRONY DREWNA

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające niezbędne certyfikaty.

2.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI

Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii.

Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładach rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

2.5. BADANIA NA BUDOWIE

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wybudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora.

Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inspektor nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie bądź mechanicznie przy użyciu specjalistycznych narzędzi odpowiednich do realizowanej czynności.

Sprzęt wykorzystany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów konstrukcji i okładzin drewnianych.

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt podstawowy do wykonania robót:

- piły mechaniczne do cięcia drewna,
- heblarki i szlifierki do drewna,
- młotki, łomy, siekiery itp.

Stanowisko robocze do obróbki drewna powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją.

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym i innych związanych, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na terenie budowy.

Potrzebne środki transportowe to:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 10 t.

W transporcie drogowym zasadnicze wymiary elementów powinny być następujące:

- największa długość 11,0 m,
- największa szerokość 2,5 m,
- największa wysokość 2,5 m,
- masa 20,0 t.

Dopuszczalne odchylenia: długość elementu transportowanego drogami prostymi, bez łuków, może być do 18,0 m, wysokość elementu na przyczepach specjalnych może być do 3,10 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WARUNKI OGÓLNE WYKONANIA ROBÓT

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

5.1.1. LISTWY DYSTANSOWE W OKŁADZINACH ANTYPYKOSZETOWYCH

Rozstaw i przekroje listew dystansowych w okładzinach antypykoszetowych powinny być zgodne z dokumentacją technologiczną.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie osiowym listew do 2 mm,
- w odchyleniu od poziomu do 1 mm na 1 m długości.
- w grubości do 1 mm.

Listwy powinny być impregnowane środkami grzybobójczymi oraz ogniochronnymi wg. pkt. 2.3.

Zamocowanie listew dystansowych do ścian murowanych i betonowych należy wykonać bezpośrednio za pomocą kotew segmentowych. Listwy mocować pionowo.

Zamocowanie listew dystansowych do blach stalowych mocowanych na ścianach należy wykonać za pomocą śrub kotwowych segmentowych mocowanych do ścian poprzez blachy.

Zamocowanie listew dystansowych do sufitów stalowych, przestron ukośnych i zadaszeń należy wykonać za pomocą śrub przelotowych, kołków wstrzeliwanych lub kotew segmentowych.

W uzasadnionych przypadkach za zgodą Technologa przy akceptacji Inspektora dopuszcza się stosowanie elementów pośrednich do mocowania listew dystansowych.

5.1.2. DESKOWANIE OKŁADZIN ANTYRYKOSZETOWYCH

Szerokości desek i bali nie powinna być większa niż $18 \div 20$ cm, jeżeli w dokumentacji nie podano inaczej.

Bale, na których mocowane są pionowe listwy antyrykoszetowe należy układać stroną dordzeniową ku dołowi i mocować do listew dystansowych minimum dwoma wkrętami z łbem stożkowym tylko w miejscach mocowania pionowych zewnętrznych elementów antyrykoszetowych drewnianych w celu osłonięcia łączników.

Długość wkrętów powinna być 1,0 razy większa od grubości desek.

Średnica wkrętów 3,5 – 4,0 mm.

Deski i bale w okładzinie antyrykoszetowej muszą być łączone na półpust.

Powierzchnia desek i bali powinna być obustronnie zabezpieczona środkami ochrony wg. pkt. 2.3.

5.1.3. PIONOWE ZEWNĘTRZNE ELEMENTY ANTYRYKOSZETOWE DREWNIANE

Przekroje i rozmieszczenie pionowych zewnętrznych elementów antyrykoszetowych drewnianych powinno być zgodne z dokumentacją technologiczną.

Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki z ostruganych desek lub ze sklejki. Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić do 1 mm.

Długość elementów wykonanych według wzornika nie powinny różnić się od projektowanych więcej jak 2 mm.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie belek:
 - do 2 mm w osiach rozstawu belek,
- w długości elementu do 2 mm,
- w grubości do 1 mm.

Zamocowanie pionowych zewnętrznych elementów antyrykoszetowych drewnianych należy wykonać bezpośrednio za pomocą wkrętów np. typu UNIX z łbem stożkowym. Zagłębienie łba wkrętu w nawiercony uprzednio otwór powinno wynosić min. $\frac{1}{3}$ grubości elementu.

Elementy drewnianych konstrukcji antyrykoszetowych powinny być zabezpieczona środkami ochrony wg. pkt. 2.3.

5.1.4. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inspektor nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem

6.1. OBOWIĄZKI WYKONAWCY

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót na każdym etapie wykonawstwa, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2. SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ TECHNICZNĄ

Sprawdzenie powinno być przeprowadzone przez porównanie gotowej okładziny z projektem i dokumentami oraz przez stwierdzenie wzajemnej zgodności na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiaru. Pomiaru należy wykonywać z dokładnością do 3 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych.

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem i montażem okładzin antyrykoszetowych drewnianych są jednostki określone dla danego typu elementów robót w katalogach nakładów rzeczowych.

Po zakończeniu robót montażu konstrukcji i okładzin drewnianych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności Inspektora.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Poza odbiorami technicznymi poszczególne warstwy drewnianych okładzin antyrykoszetowych oraz drewniane elementy poliuretanowo – gumowych okładzin antyrykoszetowych (pkt.5.1.1.; pkt.5.1.2. i pkt.5.1.3.) wymagają częściowych odbiorów technologicznych na poszczególnych etapach montażu oraz odbioru końcowego wykonanej okładziny. Wymogi technologiczne są wymogami nadrzędnymi nad wymogami technicznymi przy uwzględnieniu obowiązujących norm i przepisów. Częściowych odbiorów technologicznych oraz odbioru końcowego dokonuje technolog.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące opis sposobu rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-M-82054 (PN-/M-82054)	Śruby, wkręty i nakrętki. Podział i oznaczenie, Konstrukcje.
PN-M-82105 (PN-85/M-82105)	Śruby ze łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości
PN-M-82002 (PN-77/M-82002)	Podkładki - Wymagania i badania
PN-M-82005 (PN-78/M-82005)	Podkładki okrągłe zgrubne
PN-M-82144 (PN-86/M-82144)	Nakrętki sześciokątne
PN-81/13-03150.00	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych, Obliczenia statyczne, Postanowienia ogólne.
PN-81/B-03150.01	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych, Obliczenia statyczne, Materiały.
PN-81/B-03150.02	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych, Obliczenia statyczne, Konstrukcje.
PN-81/B-03150.03	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych, Obliczenia statyczne, Złącza.
PN-75/D-01001	Tarcica Podział nazw i określenia,
PN-79/D-01012	Tarcica, Wady.
PN-82/D-94021	Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi,
PN-84/M-81000	Gwoździe Ogólne Wymagania, Badania.
Decyzja Nr 2 ITB - ITD./87 z 05.08.1989 r.	Środki ochrony drewna.
PN-EN 336:2004 (EN 336:2003)	Drewno konstrukcyjne - Wymiary, odchyłki dopuszczalne
PN-EN 338:2004 (EN 338:2003)	Drewno konstrukcyjne - Klasy wytrzymałości
PN-EN 380:1998 (EN 380:1993)	Konstrukcje drewniane - Metody badań - Ogólne zasady badań pod obciążeniem statycznym
PN-EN 383:1998 (EN 383:1993)	Konstrukcje drewniane - Metody badań - Określanie wytrzymałości na docisk do podłoża dla łączników trzpieniowych
PN-EN 384:2004 (EN 384:2004)	Drewno konstrukcyjne - Oznaczanie wartości charakterystycznych właściwości mechanicznych i gęstości
PN-EN 408:2004 (EN 408:2003)	Konstrukcje drewniane - Drewno konstrukcyjne lite i klejone warstwowo - Oznaczanie niektórych właściwości fizycznych i mechanicznych
PN-EN 518:2000 (EN 518:1995)	Drewno konstrukcyjne - Sortowanie - Wymagania w odniesieniu do norm dotyczących sortowania wytrzymałościowego metoda wizualną
PN-EN 519:2000 (EN 519:1995)	Drewno konstrukcyjne - Sortowanie - Wymagania dla tarcicy sortowanej wytrzymałościowo metodą maszynową oraz dla maszyn sortujących
PN-EN 1309-1:2002 (EN 1309-1:1997)	Drewno okrągłe i tarcica - Metody oznaczania wymiarów - Część 1: Tarcica

PN-EN 1310:2000 (EN 1310:1997)	Drewno okrągłe i tarcica - Metody pomiaru cech
PN-EN 1311:2000 (EN 1311:1997)	Drewno okrągłe i tarcica - Metody pomiaru biologicznej degradacji
PN-EN 1312:2002 (EN 1312:1997)	Drewno okrągłe i tarcica - Oznaczanie objętości partii tarcicy
PN-EN 1912:2005 (EN 1912:2004)	Drewno konstrukcyjne - Klasy wytrzymałości - Wizualny podział na klasy i gatunki
PN-EN 13183-1:2004 (EN 13183-1:2002)	Wilgotność sztuki tarcicy - Część 1: Oznaczanie wilgotności metodą suszarkowo-wagową
PN-EN 13183-2:2004 (EN 13183-2:2002)	Wilgotność sztuki tarcicy - Część 2: Oznaczanie wilgotności za pomocą elektrycznego wilgotnościomierza oporowego
PN-EN 13183-3:2005 (U)(EN 13183-3:2005)	Wilgotność sztuki tarcicy - Część 3: Oznaczanie metodą pojemnościową
PN-EN 14081-1:2006 (U)(EN 14081-1:2005)	Konstrukcje drewniane - Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 14081-2:2006 (U)(EN 14081-2:2005)	Konstrukcje drewniane - Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym - Część 2: Sortowanie maszynowe; dodatkowe wymagania dotyczące wstępnych badań typu
PN-EN 14081-3:2006 (U)(EN 14081-3:2005)	Konstrukcje drewniane - Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym - Część 3: Sortowanie maszynowe; dodatkowe wymagania dotyczące zakładowej kontroli produkcji
PN-EN 14081-4:2006 (U)(EN 14081-4:2005)	Konstrukcje drewniane - Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym - Część 4: Sortowanie maszynowe; Ustalenia dotyczące maszynowego systemu kontroli

ST- 04.00

OKŁADZINY ANTYRYKOSZETOWE POLIURETANOWO – GUMOWE I GUMOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem okładzin antyrykoszetowych z płyt i profili poliuretanowo – gumowych, poliuretanowo – gumowych bloczków strzeleckich oraz mat i granulatów gumowych w wyposażeniu technologicznym strzelnic. Roboty wykonywane są w ramach prac związanych z przebudową i rozbudową strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem okładzin antyrykoszetowych z płyt i profili poliuretanowo – gumowych, poliuretanowo – gumowych bloczków strzeleckich oraz mat i granulatów gumowych w wyposażeniu technologicznym hal strzelań oraz pomieszczeń czyszczenia broni objętych dokumentacją techniczną, a w szczególności:

- montaż wykładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo - gumowych na posadzkach hal strzelań i pomieszczeń czyszczenia broni,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo - gumowych na tłumikach rykoszetów,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo - gumowych na ścianach nad łapaczami kul,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo - gumowych na zabezpieczeniach pionowych
- montaż okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo - gumowych na zabezpieczeniach kanałów wentylacyjnych,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo - gumowych na osłonach kuloodpornych napędów urządzeń do ukazywania tarcz,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z płyt i profili poliuretanowo – gumowych na segmentach balistycznych wielokierunkowej strzelnicy taktycznej,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo – gumowych na balistycznych drzwiach treningowych,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo - gumowych na osłonach modułów projektorowych,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo – gumowych na ściankach bezpieczeństwa.
- montaż poliuretanowo - gumowych bloczków strzeleckich w ściankach oporowych kulochwytów nasypowych;
- montaż okładzin gumowych blatów stołów do czyszczenia broni;
- montaż kulochwytów nasypowych z granulatu gumowego.

1.4. KODY I NAZWY ROBÓT

- 45432210-9 – wykładanie ścian,
- 45432111-5 – kładzenie wykładzin elastycznych

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i Specyfikacją "Wymagania ogólne".

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacjami oraz zaleceniami i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. MATERIAŁY PODSTAWOWE

Podstawowym materiałem przeznaczonym do wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją są różne rodzaje płyt poliuretanowo – gumowych, poliuretanowo – gumowe bloczki strzeleckie, maty gumowe i granulat gumowy:

- płyty podłogowe o grubości 43 mm z 2 mm bezspoinową powłoką poliuretanową – na posadzki hal strzelań,
- płyty ścienne dwustronnie gładkie o grubości 50 mm – na okładziny tłumików rykoszetów,
- płyty ścienne dwustronnie gładkie o grubości 50 mm – na okładziny zabezpieczeń pionowych,
- płyty ścienne dwustronnie gładkie o grubości 50 mm – na okładziny osłon zespołów projektorowych,
- płyty ścienne dwustronnie gładkie o grubości 50 mm – amortyzator balistycznych drzwiach treningowych,

- płyty profilowane bez zamków o gr. 50/75 mm – na okładziny segmentów balistycznych,
- płyty ściennie dwustronnie gładkie o grubości 50 mm – na okładziny konstrukcji nośnych segmentów balistycznych,
- **profile gr. 80 mm – na okładziny segmentów balistycznych,**
- bloczki strzeleckie o wymiarach 500 x 300 x 200 mm – na ścianki oporowe kulochwytów nasypowych,
- maty gumowe olejoodporne gr. 10 mm na okładzinę stołów do czyszczenia broni,
- **granulat gumowy SBR – frakcja 20 ÷ 40 mm.**

Płyty i **profile** poliuretanowo – gumowe powinny spełniać następujące wymagania:

- Kolor : czarny (dla elementów pokrywanych warstwą poliuretanu – posadzki) i zielony dla elementów widocznych;
- Materiał : włókna gumowe wiązane poliuretanem;
- Gęstość : ok. 0,8 g/cm²;
- Wytrzymałość na rozciąganie : ok. 1,00 N/mm²; DIN 53571;
- Wydłużenie przy zerwaniu : ok. 75 %; DIN 53571;
- Wytrzymałość na rozrywanie : ok. 8,5 N/mm; DIN 53515;
- Wytrzymałość na wys. temp. : do 80°C, krótkotrwale do 100°C;
- Klas palności B2 wg DIN 4102;

Poliuretanowo – gumowe bloczki strzeleckie powinny spełniać następujące wymagania:

- Kolor : zielony lub czerwono - brązowy;
- Materiał : włókna gumowe wiązane poliuretanem;
- Gęstość : ok. 0,8 g/cm²;
- Wytrzymałość na rozciąganie : ok. 1,45 N/mm²; DIN 53571;
- Wydłużenie przy zerwaniu : ok. 95 %; DIN 53571;
- Wytrzymałość na rozrywanie : ok. 11 N/mm; DIN 53515;
- Wytrzymałość na wys. temp. : do 80°C, krótkotrwale do 100°C;
- Klas palności B2 wg DIN 4102;

Płyty poliuretanowo – gumowe powinny posiadać aprobatę techniczną ITB, stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie w zakresie:

- przeznaczenia do stosowania w strzelnicach w celu przeciwdziałania rykoszetom,
- przeznaczenia do wykonywania wykładzin podłogowych w strzelnicach,
- klasyfikacji w klasie E reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1+A1:2010 dla płyt antyrykoszetowych ściennych,
- klasyfikacji w klasie Bfl – s1 reakcji na ogień wg normy PN-EN 13501-1+A1:2010 dla płyt posadzkowych z wylewką poliuretanową, ułożonych na podkładach klasy co najmniej A2-s3,d0 o reakcji na ogień wg normy PN-EN 13501-1+A1:2010.

Granulat gumowy powinien spełniać następujące wymagania:

- Kolor : czarny;
- Frakcja : 2,0 ÷ 4,0 mm;
- Frakcja właściwa – analiza sitowa: min.90%: wg. PN-71/C-04501;
- Zawartość żelaza: <0,01%;
- Materiał : mieszanka gumowa na bazie kauczuku syntetycznego butadienowo - styrenowego pochodząca z recyklingu zużytych opon samochodowych;
- Wygląd zewnętrzny : sypki granulat o nieregularnym kształcie i rozwiniętej, postrzępionej powierzchni;
- Gęstość rzeczywista : ok. 1,1÷1,25 g/cm³; wg. PN-EN 1097-6:2002/A1:2006;
- Gęstość nasypowa : ok. 470+/-10 kg/m³; wg. PN-EN 1097-3:2000;
- Gęstość nasypowa z usadem : ok. 530+/-10 kg/m³ ; wg. PN-EN ISO 3953;
- Wilgotność : <0,5%; wg. PN-EN1097-5:2008;
- Twardość : 60 +/- 5 0Sh A; wg. PN-80/C-04532.

2.2. TOLERANCJE WYMIAROWE MATERIAŁÓW

Tolerancje wymiarowe płyt poliuretanowo – gumowych, poliuretanowo – gumowych bloczków strzeleckich i maty gumowych:

- a) odchyłki wymiarowe powinny być nie większe:
- w długości: do +/- 2 mm,
 - w szerokości: do +/- 2 mm,
 - w grubości: do +/- 1 mm.

2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Płyty poliuretanowo – gumowe powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii.

Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na paletach lub podkładach rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

Granulat gumowy należy magazynować w miejscu suchym i chłodnym, z dala od źródeł ognia, ciepła i bezpośredniego nasłonecznienia

2.4. BADANIA NA BUDOWIE

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wybudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora.

Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inspektor wpisem do Dziennika Budowy.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty wykonywane są ręcznie przy użyciu specjalistycznych narzędzi przewidzianych technologią wykonania nawierzchni i okładzin z płyt i profili poliuretanowo – gumowych i gumowych oraz osłon z poliuretanowo – gumowych bloczków strzeleckich.

Sprzęt wykorzystany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów okładzin gumowych.

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt podstawowy do wykonania robót:

- piły ręczne do cięcia drewna,
- młotki, łomy, wkrętaki itp.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płyty i profile poliuretanowo – gumowe, poliuretanowo – gumowe, bloczki strzeleckie oraz maty gumowe i granulat gumowy transportowane są samochodami skrzyniowymi z zabezpieczeniem przed opadami atmosferycznymi (plandeki).

Płyty poliuretanowo – gumowe, poliuretanowo – gumowe bloczki strzeleckie oraz maty gumowe mogą być transportowane w stosach na paletach drewnianych. Stos powinien być dodatkowo foliowany w celu zabezpieczenia płyt przed nadmierną wilgocią.

Granulat gumowy może być transportowany w workach zabezpieczonych przed nadmierną wilgocią i nasłonecznieniem.

Transport materiałów przewidzianych do realizacji zadań objętych niniejszą specyfikacją na stanowisko pracy wykonywany jest przez pracowników. Podczas tego transportu szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę krawędzi i narożników płyt oraz bloczków przed uszkodzeniami.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym i innych związanych, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na terenie budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją technologiczną przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

Podczas wykonywania posadzek i okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo - gumowych temperatura w pomieszczeniu nie powinna być niższa niż 5°C. Temperaturę taką należy zapewnić przez kilka dni przed wykonaniem posadzek i okładzin, a materiały winny się tam znaleźć, co najmniej na jedną dobę przed rozpoczęciem robót.

Płyty na posadzkach układa się bez żadnych środków mocujących.

Na pozostałych elementach płyty są mocowane za pomocą wkrętów o śr. do 3,0 mm wkręcanych do listew dystansowych lub desek pod kątem ok. 45°. Zagłębienie wkręta w płycie powinno wynosić 1/3 grubości płyty. Płyty można również mocować zszywkami tapicerskimi.

Płyty na tłumiku rykoszetów układa się na styk z mocowaniem specjalnymi klamrami z drutu stalowego śr. 3 mm.

Płyty powinny na całej powierzchni ściśle dolegać do podkładu lub listew dystansowych.

Szerokość szczeliny pomiędzy płytami w posadzce powinna być jednakowa, nie większa niż 1 mm w pozostałych okładzinach płyty należy układać bez szczelin. Płyty posadzki należy układać pasami w poprzek pomieszczenia z przesunięciem, co drugiego pasa o połowę szerokości płyty (wzór „w cegielkę”). Dokładność układania płyt należy kontrolować przy układaniu.

Pokrycie płyt podłogowych bezspoinową warstwą poliuretanu gr. ok. 2 mm należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Szczególnie starannie należy wykonać obudowy zespołów kulochwytów głównych i bocznych.
Niedopuszczalne są żadne szczeliny.

Po ułożeniu płyt należy oczyścić dokładnie powierzchnię posadzki i pozostałych okładzin.

Konstrukcja posadzki antyrykoszetowej wraz z wylewką powinna być rozwiązaniem systemowym objętym gwarancją producenta – wykonawcy.

5.2. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inspektor nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne warunki kontroli jakości robót określone zostały w ST „Wymagania ogólne”.

W posadzkach dopuszczalne odchylenie linii styku płyt od linii prostej nie powinno przekraczać 1 mm na 1 metrze długości oraz 5 mm na całej szerokości pomieszczenia w pozostałych okładzinach dopuszczalne odchylenie linii styku płyt od linii prostej nie powinno przekraczać 1 mm na 1 metrze długości.

Powierzchnie posadzek i okładzin powinny być równe i stanowić płaszczyzny poziome lub pionowe. Nierówności powierzchni mierzone dwumetrową łatą nie powinny powodować prześwitów większych niż 2 mm na całej długości łaty.

6.1. OBOWIĄZKI WYKONAWCY

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót na każdym etapie wykonawstwa, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich, jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2. SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ TECHNICZNĄ

Sprawdzenie powinno być przeprowadzone przez porównanie gotowej konstrukcji z projektem i dokumentami oraz przez stwierdzenie wzajemnej zgodności na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiaru. Pomiary należy wykonywać z dokładnością do 1 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych.

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Jednostkami obmiarowymi robót związanych z montażem okładzin antyrykoszetowych z płyt poliuretanowo – gumowych i poliuretanowo – gumowych blozków strzeleckich oraz mat gumowych i granulatu gumowego są jednostki określone dla danego typu elementów robót w katalogach nakładów rzeczowych.

Po zakończeniu robót należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności Inspektora.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Poza odbiorami technicznymi okładziny antyrykoszetowe z płyt poliuretanowo - gumowych wymagają odbiorów technologicznych na poszczególnych etapach montażu oraz odbioru końcowego wykonanej okładziny. Wymogi technologiczne są wymogami nadrzędnymi nad wymogami technicznymi przy uwzględnieniu obowiązujących norm i przepisów. Częściowych odbiorów technologicznych oraz odbioru końcowego dokonuje technolog.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące opis sposobu rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Certyfikaty, aprobaty techniczne i atesty producenta.

ST-05.00

OKŁADZINY DŹWIĘKOCHŁONNE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem okładzin dźwiękochłonnych w wyposażeniu technologicznym strzelnic. Roboty wykonywane są w ramach prac związanych z przebudową i rozbudową strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem okładzin dźwiękochłonnych w hali strzelań objętych dokumentacją techniczną, a w szczególności:

- wykonanie i montaż okładzin dźwiękochłonnych przegród pionowych,
- wykonanie i montaż okładzin dźwiękochłonnych przesłon pionowych górnych, przesłon ukośnych i zadaszeń,
- wykonanie i montaż okładzin dźwiękochłonnych sufitów.

1.4. KODY I NAZWY ROBÓT

- 45323000-7 – izolacja dźwiękoszczelna,
- 45421146-9 – instalowanie sufitów podwieszonych,

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i Specyfikacją "Wymagania ogólne".

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji "Wymagania ogólne".

Okładziny dźwiękochłonne należy wykonywać na podstawie Dokumentacji, Specyfikacji oraz zgodnie z zaleceniami Inspektora.

Materiały do okładzin dźwiękochłonnych powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie. W szczególności powinny odznaczać się:

- wysokim współczynnikiem pochłaniania dźwięku,
- małą wilgotnością zarówno w trakcie wbudowywania, jak i użytkowania,
- dużą trwałością i niezmiennością właściwości technicznych z upływem czasu,
- odpornością na wpływy biologiczne,
- odpornością na preparaty chemiczne, z którymi się stykają,
- brakiem wydzielania substancji toksycznych.

Zależnie od zastosowania użyte materiały powinny mieć dostateczną wytrzymałość na działanie obciążenia użytkowego oraz wymaganą odporność ogniową. Dostarczanie, przyjmowanie, składowanie i odbiór materiałów dźwiękochłonnych powinny być zgodne z ogólnymi zasadami przyjmowania, składowania i konserwacji materiałów i elementów budowlanych. Materiały powinny być dostarczane na budowę wraz z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta na podstawie wykonywanych badań laboratoryjnych. Materiały dźwiękochłonne powinny być składowane starannie na suchym podkładzie w pomieszczeniach krytych i zamkniętych.

2. MATERIAŁY

2.1. OKŁADZINY SUFITOWE DŹWIĘKOCHŁONNE

2.1.1. OKŁADZINY SUFITOWE Z PŁYT DŹWIĘKOCHŁONNYCH

Płyty stosowane na okładziny dźwiękochłonne powinny być wykonane z wełny szklanej o wysokiej gęstości. Powierzchnia licowa pokryta powłoką typu: alpha, beta lub gamma w zależności od wymaganej absorpcji dźwięku. Powierzchnia tylna zabezpieczona welonem szklanym. Krawędzie zagruntowane. Płyty powinny być przyklejane bezpośrednio do okładzin antyrykoszetowych drewnianych.

Optymalne warunki eksploatacyjne okładzin dźwiękochłonnych z płyt sufitowych zależą od profesjonalnego i dokładnego montażu. Wszystkie elementy powinny należeć do jednego systemu i powinny być oryginalne.

Kształt płyt winien być regularny, krawędzie proste, a narożniki nieuszkodzone.

Wilgotność płyt nie powinna być większa niż 2% suchej masy.

Płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość, a włókna powinny być równomiernie zaimpregnowane.

Płyty powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- Wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni - nie mniejsza niż 4 kPa,
- Nasiąkliwość po 24 godzinach zanurzenia w wodzie - nie większa niż 40% suchej masy,
- Przystosowane do bezpośredniego klejenia do podłoża z gwarancją producenta,
- Równowagowa emisja CO₂ powinna wynosić max. 7,5 kg/m² przez cały okres eksploatacji – wymagane potwierdzenie Deklaracją Środowiskową zgodną z PN-EN 15804 oraz ISO 14025,
- W celu ograniczenia źródła zanieczyszczenia powietrza we wnętrzach Płyty powinny spełniać wymagania VOC klasy A+. (VOC oznacza Lotne Związki Organiczne),
- Wszystkie parametry techniczne powinny być potwierdzone Deklaracją Właściwości Użytkowych, zgodną z PN-EN 13964.

2.1.2. DANE TECHNICZNE

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| • materiał rdzenia płyty | - wełna szklana, |
| • wymiary płyt w mm | - 600 x 600, |
| • grubość płyt w mm | - 40, |
| • waga | - ok. 5,0 kg/m ² , |
| • kolor płyt | - biały NCS: S 0500-N, |

2.1.3. WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA

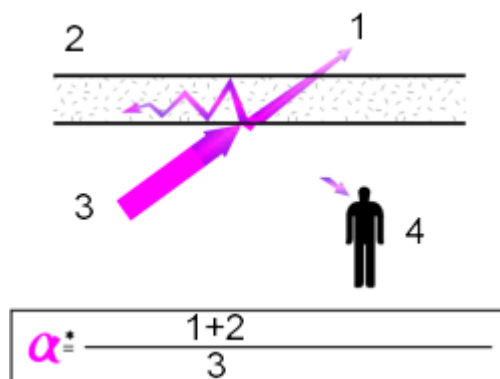
Format (mm)	Max obciążenie użytkowe (N)	Min właściwości nośne (N)
1200x1200	40	160
1200x600	40	160
600x600	40	160

2.1.4. POCHŁANIANIE DŹWIĘKU

Kiedy fala dźwiękowa uderza w jedną z powierzchni pomieszczenia, pewna część energii akustycznej jest odbijana z powrotem do pomieszczenia a część wnika w powierzchnię. Część energii fali dźwiękowej jest pochłaniania przez przemianę na energię ciepłą w materiale, podczas gdy reszta jest przepuszczana przez materiał. Poziom energii przemienianej na ciepło zależy od własności pochłaniania dźwięku przez materiał.

Własności pochłaniania dźwięku przez materiały są wyrażane za pomocą współczynnika pochłaniania dźwięku, α , (alfa), jako funkcja częstotliwości.

Współczynnik α waha się od 0 (całkowite odbicie) do 1,0 (całkowite pochłanianie).

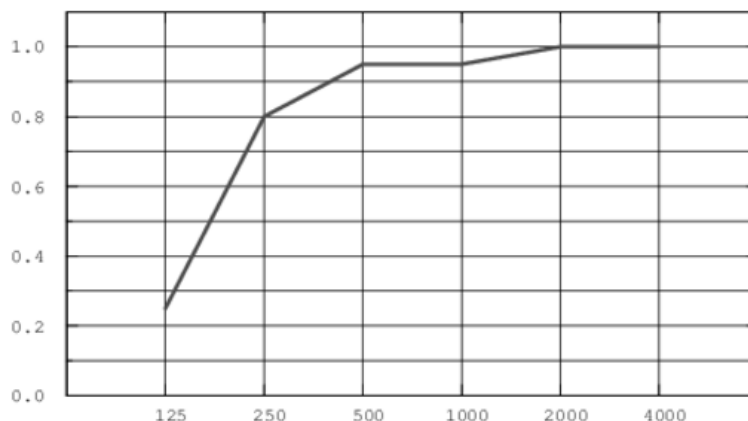


1. Energia przenoszona
 2. Energia przetworzona
 3. Energia padająca
 4. Energia odbita
- * współczynnik pochłaniania dźwięku

Współczynnik pochłaniania dźwięku może być mierzony za pomocą dwóch bardzo różniących się metod – metody w pomieszczeniu pogłosowym i metody fal stojących. Pierwsza metoda jest zwykle stosowana do prezentacji informacji o wyrobie i jako dane wejściowe do modelu obliczeń. Metoda pomiarowa jest zgodna z normą międzynarodową oznaczoną, jako EN ISO 354 oraz odpowiadającą jej normą polską PN EN ISO 20354. Odpowiednią normą amerykańską jest ASTM C 423 (pomiar zgodny z tą normą wykazują często nieco wyższe wartości). Pomiary są wykonywane w dużym pomieszczeniu o rozproszonym polu akustycznym, tzn. dźwięk ma równomiernie rozmieszczone kąty padania na powierzchnię badaną. Pomiary przeprowadzone zgodnie z normą EN ISO 354. Klasyfikacja zgodnie z normą EN ISO 11654, wartości NRC i SAA wyznaczone zgodnie z ASTM C 423.P

Płyty powinny charakteryzować się współczynnikiem pochłaniania dźwięku nie mniejszym niż 0,95 w zakresie częstotliwości 500 - 4000 Hz.

α_p Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku dla całkowitej grubości konstrukcji 40 mm



Częstotliwość, Hz (nowy wykres)

2.1.5. IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Izolacyjność akustyczna powinna wynosić $D_{n,c,w} = 28$ dB, wyznaczona zgodnie z ISO 140-9, obliczona zgodnie z EN ISO 717-1. CAC = 30 dB, wyznaczona zgodnie z ASTM E 1414, obliczona zgodnie z ASTM E 413.

2.1.6. UTRZYMYWANIE W CZYSTOŚCI

Odkurzanie ręczne i maszynowe. Przecieranie na mokro.

2.1.7. ODBIJANIE ŚWIATŁA

Płyty sufitowe w kolorze białym powinny mieć współczynnik odbicia światła $>80\%$ (z czego ponad 99% odbicia rozproszonego)

2.1.8. ODPORNOŚĆ NA WILGOĆ

Płyty powinny wytrzymywać wilgotność względną powietrza do 95% przy temperaturze 30°C bez ugięcia, wypaczenia czy też rozwarstwienia (ISO 4611).

2.1.9. ODPORNOŚĆ NA OGIEŃ

Płyty powinny być materiałem niepalnym zaliczonym do okładzin zabezpieczających przed ogniem - klasyfikacja ogniowa co najmniej A2-s1, d0.

2.2. ŚCIENNE ABSORBERY DŹWIĘKOCHŁONNE

2.2.1. OKŁADZINY ŚCIENNE Z ABSORBERÓW DŹWIĘKOCHŁONNYCH

System okładzin ściennych z absorberów dźwiękochłonnych powinien składać się z paneli ściennych i konstrukcji nośnej o łącznej przybliżonej masie 4 kg/m². Panele absorbera powinny być wykonane z wełny szklanej o wysokiej gęstości. Powierzchnia licowa powinna być pokryta powłoką z tkaniny szklanej. Powierzchnia tylna zabezpieczona welonem szklanym. Krawędzie niezagruntowane. Konstrukcja powinna być wykonana z ocynkowanej stali malowanej proszkiem.

Panele powinny być przyklejane bezpośrednio do okładzin antyrykoszetowych drewnianych lub mocowane na ruszcie systemowym w miejscach wskazanych w dokumentacji.

Optymalne warunki eksploatacyjne okładzin ściennych z paneli absorberów dźwiękochłonnych zależą od profesjonalnego i dokładnego montażu. Wszystkie elementy powinny należeć do systemu i powinny być oryginalne.

Kształt paneli winien być regularny, krawędzie proste, a narożniki nieuszkodzone.

Wilgotność paneli nie powinna być większa niż 2% suchej masy.

Panele powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość, a włókna powinny być równomiernie zaimpregnowane,

Panele powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- Wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni - nie mniejsza niż 4 kPa,
- Nasiąkliwość po 24 godzinach zanurzenia w wodzie - nie większa niż 40% suchej masy.
- Równowagowa emisja CO₂ powinna wynosić max. 9,0 kg/m² przez cały okres eksploatacji – wymagane potwierdzenie Deklaracją Środowiskową zgodną z PN-EN 15804 oraz ISO 14025,
- W celu ograniczenia źródła zanieczyszczenia powietrza we wnętrzach Płyty powinny spełniać wymagania VOC klasy A+. (VOC oznacza Lotne Związki Organiczne),
- Wszystkie parametry techniczne powinny być potwierdzone Deklaracją Właściwości Użytkowych, zgodną z PN-EN 13964.

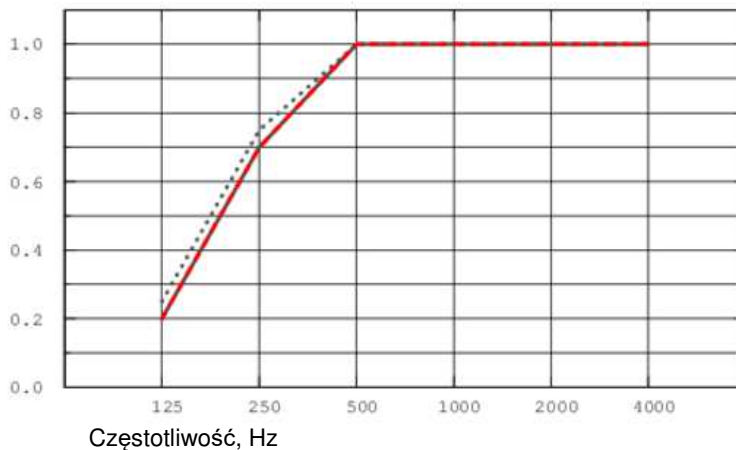
2.2.2. DANE TECHNICZNE

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| • wymiary paneli w mm | - 1200 x 2700 |
| • materiał rdzenia płyty | - wełna szklana, |
| • grubość płyt w mm | - 40, |
| • kolor płyt | - biały S 1002-Y, |

2.2.3. POCHŁANIANIE DŹWIĘKU

Płyty powinny charakteryzować się współczynnikiem pochłaniania dźwięku nie mniejszym niż 0,95 w zakresie częstotliwości 500 - 4000 Hz.

α_p Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku dla całkowitej grubości konstrukcji 40 mm



2.2.4. IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Izolacyjność akustyczna powinna wynosić $D_{n,c,w} = 28$ dB, wyznaczone zgodnie z ISO 140-9, obliczone zgodnie z EN ISO 717-1. $CAC = 30$ dB, wyznaczone zgodnie z ASTM E 1414, obliczone zgodnie z ASTM E 413.

2.2.5. UTRZYMYWANIE W CZYSTOŚCI

Odkurzanie ręczne i maszynowe. Przecieranie na mokro.

2.2.6. ODBIJANIE ŚWIATŁA

Panele dźwiękochłonne w kolorze białym powinny mieć współczynnik odbicia światła 84% (z czego ponad 99% odbicia rozproszonego)

2.2.7. ODPORNOŚĆ NA WILGOĆ

Panele powinny wytrzymywać wilgotność względną powietrza do 95% przy temperaturze 30°C bez ugięcia, wypaczenia czy też rozwarstwienia (ISO 4611).

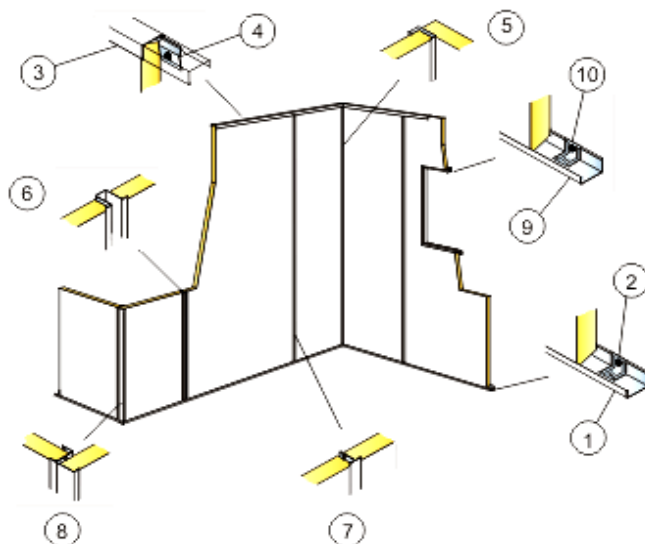
2.2.8. ODPORNOŚĆ NA UDERZENIA

Panele powinny spełniać wymagania odpowiadające klasie 1A, zgodnie z DIN 18032-3.

2.2.9. ODPORNOŚĆ NA OGIEŃ

Płyty powinny być materiałem niepalnym zaliczonym do okładzin zabezpieczających przed ogniem - klasyfikacja ogniowa co najmniej A2-s1, d0.

2.2.10. SZKIC MONTAŻOWY ABSORBERÓW DŹWIĘKOCHŁONNYCH



Szkic montażowy paneli dźwiękochłonnych:

1. Profil ceowy, L=2700 mm, mocowany, co 300 mm,
2. Jeśli panele nie są przytwierdzone do podłoża, w każdym punkcie mocowania blaszka do mocowania bezpośredniego,
3. Profil ceowy, L=2700 z blaszką do mocowania bezpośredniego, co 400 mm,
4. Blaszka do mocowania bezpośredniego, co 400 mm,
5. Narożnik wewnętrzny: profil ceowy, L=2700 mm, mocowany, co 400 mm,
6. Profil Omega, L=2700 mm,
7. Profil główny, L=3700 mm,
8. Narożnik zewnętrzny: profil ceowy, L=2700 mm, mocowany, co 400 mm,
9. Rama: profil ceowy, L=2700 mm, mocowany, co 300 mm,
10. Blaszka do mocowania bezpośredniego dla dodatkowego zabezpieczenia.

2.3. WEŁNA SZKLANA

Do izolacji akustycznej pod okładzinę z ściennych absorberów dźwiękochłonnych w strefie dowodzenia hał strzelań należy stosować wyroby z wełny szklanej w postaci płyt.

Kształt płyt winien być regularny, krawędzie proste, a narożniki nieuszkodzone. Wełna powinna tworzyć warstwę równą i ciągłą bez rozwarstwień. Wilgotność wełny nie powinny być większa niż 2% suchej masy.

Płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość, a włókna powinny być równomiernie zaimpregnowane.

Płyty z wełny szklanej powinny wykazywać odporność na działanie temperatury do 80°C.

Płyty powinny być jednostronnie pokryte włókniną,

Płyty z wełny szklanej powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- współczynnik pochłaniania dźwięku w zakresie częstotliwości 500 ÷ 4000 Hz powinien wynosić ok. 1,0,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni - nie mniejsza niż 4 kPa,
- nasiąkliwość po 24 godzinach zanurzenia w wodzie - nie większa niż 40% suchej masy.

Wyroby z wełny szklanej można mocować do podłoża przez klejenie lub kołkowanie trzpieniami metalowymi z dociskiem.

Wyroby z wełny szklanej należy transportować i przechowywać w warunkach suchych, pod przykryciem ochronnym lub zadaszeniem.

Wyroby z wełny szklanej powinny charakteryzować się niską emisją cząstek stałych – do 10 µg/m³ w celu zminimalizowania emisji wywołanej ciągłymi drganiami, którym poddawany jest materiał. Materiał powinien być produkowany z wykorzystaniem materiałów z recyklingu w ilości powyżej 70%.

2.4. MATERIAŁY POMOCNICZE

Jako materiały pomocnicze, zależnie od potrzeb, mogą być stosowane kleje z żywic syntetycznych, folie z polichlorku winylu i polietylenowe, wyroby metalowe (bednarka, drut, siatki z drutu i tworzyw) itp.

Materiały pomocnicze powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich przepisów, a ich stosowanie powinno być zgodne z ogólnymi warunkami wykonywania robót ogólnobudowlanych. **W strefie strzelań nie wolno stosować niezabezpieczonych antyrykoszetowo elementów metalowych.**

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do montażu okładzin dźwiękochłonnych musi być zaakceptowany przez Inspektora.

Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy, stosowany przy wykonywaniu robót, powinien odpowiadać ogólnym wymaganiom technicznym dotyczącym jakości i wytrzymałości.

W zestaw narzędzi potrzebnych przy montażu okładzin dźwiękochłonnych wchodzi:

- piła płatnica do przecinania płyt i mat,
- nóż prosty do cięcia płyt, szpachle stalowe, szczotki do czyszczenia powierzchni,
- wałki do dociskania płyt i paneli,
- liniał, kątownik, poziomnica itp.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania okładzin akustycznych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Wszystkie elementy i materiały do wykonywania okładzin akustycznych można przewozić dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia ich przed uszkodzeniami mechanicznymi, opadami atmosferycznymi i zabrudzeniem. Elementy i materiały należy składować w pakietach transportowych na równym i utwardzonym podłożu. Pakiet należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi, zabrudzeniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

Składowanie oraz przeładunek na placu budowy powinien odbywać się w pomieszczeniach krytych w pozycji leżącej, na równym podłożu, w warstwach max. do 2 m.

Z miejsca składowania do miejsca montażu przenosić wyroby w paletach, chwytając za spód paczki całą dłonią. Przy transporcie pionowym używać wyciągu kosзовego.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Roboty montażu okładzin dźwiękochłonnych powinny być wykonywane zgodnie z ogólnymi warunkami wykonania i odbioru robót ogólnobudowlanych, szczególnie w zakresie organizacji, technologii i bezpieczeństwa pracy. Wynikające z ogólnego harmonogramu budowy zadania dla brygad wykonujących roboty powinny być ujęte w instrukcji montażowej.

Podczas mocowania płyt i paneli dźwiękochłonnych należy zwracać szczególną uwagę na podłoże – powinno być ono oczyszczone ze wszystkich odpadów powstałych podczas wyrównania. Ponadto podłoże powinno być równe, bez elementów wystających.

Po oczyszczeniu i osuszeniu podłoża przystępuje się do klejenia płyt i paneli absorberów dźwiękochłonnych oraz płyt z wełny szklanej, zwracając uwagę, aby temperatura powietrza zawierała się w przedziale od +5°C do +30°C.

Do łączenia materiałów dźwiękochłonnych ze sobą i z podłożem można stosować kleje w zależności rodzaju materiału i rodzaju podłoża. Spoiwa nie powinny zawierać składników działających szkodliwie na materiał izolacyjny oraz na podłoże.

Klej nakładać pasami o szerokość 3÷4 cm, ich odległość od krawędzi nie powinna być mniejsza niż 3 cm. Przeciętnie na środkowej części płyty o wymiarach 600 x 1200 mm powinno się znaleźć 8÷10 porcji kleju o średnicy ok. 6÷8 cm, na mniejszych płytach proporcjonalnie mniej.

Po nałożeniu kleju płytę układa się w miejscu dla niej przeznaczonym i dociska tak, aby uzyskać równą płaszczyznę z pozostałymi płytami. Należy natychmiast usunąć masę klejącą, która wydostała się poza obrys płyty podczas dociskania jej.

Niedopuszczalne są przerwy pomiędzy płytami o szerokości większej niż 1 mm i należy je traktować, jako ubytek.

Panele absorberów dźwiękochłonnych należy mocować do ścian strefy dowodzenia pokrytych płytami z wełny szklanej na profilach systemowych zgodnie z instrukcją producenta. Do okładzin antyrykoszetowych drewnianych płyty dźwiękochłonne i panele absorberów dźwiękochłonnych należy mocować na kleju.

Aby uniknąć zabrudzenia płyt, należy zawsze podczas montażu używać czystych, bawełnianych rękawiczek.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płyty dźwiękochłonne i panele absorbera nie mogą mieć zwichrowań.

Ułożone płyty i panele powinny znajdować się w jednej płaszczyźnie, odchylenie powierzchni od kierunku pionowego nie może przekraczać 1 mm na 1 metrze długości i 3 mm na wysokości kondygnacji i szerokości pomieszczenia.

Należy sprawdzić zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową.

6.1. BADANIA PRZY WYKONYWANIU I PRZY ODBIORZE

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z realizacją należy do Wykonawcy.

Do obowiązków Wykonawcy należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inspektor może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. KONTROLA MATERIAŁÓW

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi do akceptacji Aprobaty Technicznej i atesty materiałów.

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych.

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem i montażem okładzin dźwiękochłonnych są jednostki określone dla danego typu elementów robót w katalogach nakładów rzeczowych.

Po zakończeniu robót montażu konstrukcji i okładzin dźwiękochłonnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności Inspektora.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. ODBIÓROM PODLEGAJĄ NASTĘPUJĄCE PRACE:

- okładziny dźwiękochłonne na przegrodach pionowych hal strzelań,
- okładziny dźwiękochłonne na zabezpieczeniach pionowych hal strzelań,
- okładziny dźwiękochłonne przesłon pionowych górnych, przesłon ukośnych i zadaszeń,
- okładziny dźwiękochłonne na sufitach.

8.2. OCENA WYKONANIA I WARUNKI ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót powinien przebiegać etapowo, a poszczególne etapy objęte odbiorami to:

- przygotowanie podłoża,
- sprawdzenie jakości materiału przeznaczonego do wykonywania robót,
- przymocowanie płyt z wełny szklanej i ułożenie płyt i paneli dźwiękochłonnych.

Odbiór robót okładzin dźwiękochłonnych powinien być zgodny z ogólnymi zasadami przeprowadzania odbiorów robót budowlanych.

Odbiór częściowy należy przeprowadzać w następujących fazach wykonywania robót:

- po dostarczeniu materiałów na budowę,
- po przygotowaniu podłoża,
- po zamontowaniu warstwy dźwiękochłonnej.

Przy odbiorze materiałów na budowie należy stwierdzić, czy zostały one dostarczone wraz z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta na podstawie badań kontrolnych. Sprawdzenie materiałów powinno być dokonane zgodnie z normami lub świadectwem dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Odbiór przygotowanego podłoża pod okładziny dźwiękochłonne powinien obejmować sprawdzenie równości i suchości podłoża,

Odbiór wykonanej okładziny dźwiękochłonnej powinien obejmować:

- sprawdzenie, czy rodzaj i jakość materiałów są zgodne z projektem,
- sprawdzenie, czy grubość warstwy dźwiękochłonnej jest wystarczająca do uzyskania wymaganej wartości współczynnika tłumienia dźwięku,
- sprawdzenie, czy materiał dźwiękochłonny nie uległ zawilgoceniu,
- sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej oraz prawidłowości ułożenia.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor oraz Technolog na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór ostateczny powinien polegać na sprawdzeniu wyników odbiorów międzyfazowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące sposobu rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Instrukcja producenta
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część I Roboty ogólnobudowlane. MBiPMB i ITB, Warszawa 1977, wydanie II,
- BN-84/6755-08 - Materiały do izolacji termicznej i akustycznej. Wyroby z wełny mineralnej. Filce i płyty.
- PN-82JB-02020 - Ochrona cieplna budynków. Wymagania.
- BN-78/6033-06 - Kleje butadienowo - styrenowe,
- BN-84/6755-08 - Materiały do izolacji technicznej i akustycznej.

ST- 06.00

URZĄDZENIA DO ORGANIZACJI I PROWADZENIA TRENINGÓW STRZELECKICH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące parametrów technicznych urządzeń do organizacji i prowadzenia treningów strzeleckich oraz sposób montażu oraz wykonania i odbioru robót przy montażu urządzeń. Roboty wykonywane są w ramach prac związanych z przebudową i rozbudową strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostawą i montażem urządzeń do organizacji i prowadzenia treningów strzeleckich objętych dokumentacją techniczną, a w szczególności:

- dostawa i montaż urządzeń transporterów tarcz celów stałych jeżdżących wzdłużnie,
- dostawa i montaż urządzeń do ukazywania tarcz – urządzenia bezprzewodowe,
- dostawa i montaż systemów strzelnicy multimedialnej,
- dostawa Manekinów Strzeleckich,
- dostawa Manekinów Ewakuacyjnych,
- dostawa i montaż urządzeń do symulacji warunków sytuacji stresowych – wytwornica dymu, lampy imitujące światło stroboskopowe, odtwarzanie dźwięków,

1.4. KODY I NAZWY ROBÓT

45300000-0 - roboty w zakresie instalacji budowlanych

45350000-5 - instalacje mechaniczne

45351000-2 - mechaniczne instalacje inżynierskie

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi, obowiązującymi normami oraz definicjami podanymi w specyfikacji ST „Wymagania ogólne”.

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacjami oraz zaleceniami i poleceniami Inspektora.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ

Wszystkie urządzenia powinny spełniać wymagania norm, posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, świadectwa dopuszczenia lub inne dokumenty świadczące o ich możliwości zastosowania do organizacji i prowadzenia treningów strzeleckich. Urządzenia powinny gwarantować możliwość bezpiecznego przeprowadzenia szkolenia strzeleckiego w pełnym zakresie określonym w technologii.

2.2. PRZYJĘTE URZĄDZENIA

Proponowane urządzenia i technologie wykonawcze podano w dokumentacji technologicznej.

Urządzenia zaprojektowane w dokumentacji technologicznej można zastąpić równoważnymi stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia i atestami.

Każda zamiana urządzeń mająca wpływ na bezpieczeństwo i funkcje użytkowe wymaga pisemnej zgody Technologa i akceptacji Inspektora.

2.3. SKŁADOWANIE URZĄDZEŃ

Wszystkie urządzenia znajdujące się na terenie robót powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach w warunkach zgodnych z zaleceniami producenta.

Urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach.

Dla składowanych urządzeń i materiałów pomocniczych należy przestrzegać instrukcji producenta dotyczących warunków składowania, warunków wilgotnościowych, temperaturowych itp.

2.4. ZAPEWNIENIE JAKOŚCI

Wymaganą w projekcie i obowiązujących przepisach jakość powinien zapewnić Wykonawca przez stosowanie właściwych urządzeń i metod montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli.

System jakości stosowany przez Wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie bądź mechanicznie przy użyciu specjalistycznych narzędzi odpowiednich do realizowanej czynności.

Do wykonania robót określonych tą Specyfikacją należy stosować narzędzia specjalistyczne przewidziane technologią montażu urządzeń.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i warunkami atmosferycznymi. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Transport urządzeń i materiałów pomocniczych na miejsce montażu wykonywany jest przez pracowników. Podczas tego transportu szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę przed uderzeniami.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

Wszystkie urządzenia muszą być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją technologiczną oraz uwzględniać wymagania odpowiednich norm i związanych przepisów.

Odstępstwa od dokumentacji z uwzględnieniem pkt. 2.1. niniejszej ST, a także roboty niewykazane w dokumentacji powinny być uzgadniane z Inspektorem i Technologiem.

Przypadki takie powinny zostać odnotowane w Dzienniku Budowy z akceptacją tego faktu przez Inspektora.

5.2. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

5.3. WYKONANIE ROBÓT MONTAŻU URZĄDZEŃ DO TRENINGÓW STRZELECKICH

5.3.1. URZĄDZENIA

W halach strzelań należy zamontować następujące urządzenia wraz z podłączeniem elementów obsługi:

- STRZELNICA CZĘŚCIOWO ZAKRYTA - OŚ „A1” – 25 m
 1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
 2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych.
 3. Aparatura audio symulacyjna.
- STRZELNICA CZĘŚCIOWO ZAKRYTA - OŚ „A2” – 50 m
 1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
 2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych.
 3. Aparatura audio symulacyjna.
- STRZELNICA CZĘŚCIOWO ZAKRYTA - OŚ „A3” – 50 m
 1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
 2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych.
 3. Aparatura audio symulacyjna.
- STRZELNICA KRYTA - OŚ „B1a”
 1. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych.
 2. Pięć modułów Bojowego Systemu Strzelnicy Multimedialnej
 2. Pięć manekinów strzeleckich
 3. Jeden manekin ewakuacyjny
 4. Meble balistyczne
 5. Aparatura audio symulacyjna
 6. Wytwornice dymu
 7. Lampy imitujące światło stroboskopowe,
- STRZELNICA KRYTA – OŚ „B1b”
 1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
 2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych.
 3. Aparatura audio symulacyjna
- STRZELNICA KRYTA – OŚ „B1c”
 1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.

2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych.
3. Aparatura audio symulacyjna
- STRZELNICA KRYTA – OŚ „B2” – 25 m
 1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
 2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych.
 3. Aparatura audio symulacyjna
 4. Wytwornice dymu
 5. Lampy imitujące światło stroboskopowe,
- STRZELNICA KRYTA - OŚ „B3” – 20 m
 1. Dwumodułowy Bojowo - Laserowy System Strzelnicy Multimedialnej
 2. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
 3. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych.
 4. Pięć manekinów strzeleckich
 5. Jeden manekin ewakuacyjny
 6. Aparatura audio symulacyjna
 7. Wytwornice dymu
 8. Lampy imitujące światło stroboskopowe,
- POMIESZCZENIE TRENAŻERA
 1. Jeden moduł Laserowego Systemu Strzelnicy Multimedialnej

5.3.2. WARUNKI DOTYCZĄCE PARAMETRÓW TECHNICZNYCH I MONTAŻU URZĄDZEŃ

Podczas montażu należy zapewnić prawidłowe mocowanie wszystkich stałych elementów urządzeń zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji technologicznej oraz wytycznymi producenta.

Mocowanie szyn jezdnych urządzeń musi być na właściwych wysokościach i w prawidłowym rozstawie. Odchyłki linii torowisk w pionie i poziomie nie mogą przekroczyć +/- 2 mm na długości torowiska.

Podłączenie urządzeń elektrycznych powinno być zgodne z wymaganiami funkcjonalnymi oraz warunkami bezpieczeństwa i polskimi normami.

5.3.2.1. TRANSPORTERY TARCZ CELÓW STAŁYCH

Urządzenia przeznaczone są do transportu tarcz od stanowisk strzeleckich do linii celów dla strzelców na dowolnie zaprogramowaną odległość. Mają zastosowanie do strzelań prowadzonych ze stałej lub zmiennych linii otwarcia ognia w strzelaniach bojowych.

Urządzenia powinny być wyposażone w stalowe tory jezdne, zderzaki w pozycjach krańcowych, bloki sterowania i wózki transportowe. Tory jezdne powinny być podwieszone do przesłon pionowych górnych. Wózki muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami osłoną kuloodporną.

Transportery powinny posiadać składane uchwyty do mocowania ekranów tarczowych zamocowane na wysokości 2,0 m nad posadzką, na których mocowane są tarcze papierowe.

Sterowanie urządzeniami należy przewidzieć indywidualnie dla każdego urządzenia i grupowo za pomocą programowalnego, komputerowego pulpitu sterowniczego i pilota sterującego.

WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA:

- Tryby działania: jazda do przodu, do tyłu, stop,
- Moc pobierana - ok. 0,25 kW
- Sterowanie - z pulpitu sterowniczego i pilota sterującego
- Klasa izolacji - 1
- Detekcja strzałów: czujnik kontaktowy,
- Zasilanie: sieciowe,
- Napięcie: 24 VDC, 230 VAC,
- Komunikacja: bezprzewodowa,
- Prędkość jazdy wózka: 1,5 ÷ 3 m/s,
- Temperatura: zakres niezawodnego działania od +40°C do -15°C.

5.3.2.2. OBROTNIKI BEZPRZEWODOWE

Urządzenia obrotników służą do ukazywania tarczy poprzez obrót tarczy wokół osi pionowej o kąt 180° w lewo i w prawo zgodnie z programem ustawianym na pulpicie sterującym.

W obrotniku powinny znajdować się następujące elementy sterowania:

- ❖ moduł elektroniczny,
- ❖ czujniki pozycyjne,
- ❖ inteligentna ładowarka akumulatorów,
- ❖ modem radiowy,

- ❖ czujnik trafień zamontowany w dolnej części tarczy osłoniętej przesłoną,
- ❖ oprawa oświetleniowa LED do podświetlania tarczy zamontowana na korpusie urządzenia lub z uchwytem magnetycznym do montowania na osłonie urządzenia

Urządzenia powinny być wykonane w wersji bezprzewodowej z zasilaniem akumulatorowym i sterowaniem drogą radiową.

Urządzenie powinno posiadać uchwyt do mocowania ekranów tarczowych o wysokości od 120 ÷ 170 cm lub tarcz tworzywowych dedykowanych do danego typu urządzenia.

Podstawa urządzenia i zespół napędowy powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami kuloodporną osłoną zabezpieczającą o wysokości min. 50 cm.

WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA:

- Wymiary urządzenia:
 - ❖ długość - 50 cm
 - ❖ szerokość podstawy - 50 cm
 - ❖ wysokość całkowita wersja bojowa do mocowania celów wysokich - ok. 225 cm
- Masa urządzenia - ok. 20 kg,
- Zasilanie dla wersji bezprzewodowej
 - ❖ akumulator żelowy,
- Moduł elektroniczny:
 - ❖ napięcie zasilania 24 V DC,
 - ❖ sterowanie silnikiem 24V DC, 5 A,
 - ❖ sygnały wejścia/wyjścia transmisja RS 485.
- Czujnik trafień - zwarciowy:
 - ❖ stan normalny - zwarcie (rezystancja 0 - 10 Ω),
 - ❖ stan aktywny (trafienie) - rozwarcie zacisków wejściowych.
- Czujnik pozycyjny:
 - ❖ rodzaj - indukcyjny czujnik zbliżeniowy,
 - ❖ obudowa cylindryczna o średnicy 10 mm,
 - ❖ napięcie pracy 12V DC,
 - ❖ strefa czułości do 2 mm.
- Sterowanie-z pulpitu sterowniczego i pilota sterującego
- Klasa izolacji -I
- Temperatura - zakres niezawodnego działania od +40°C do -15°C

WYMAGANE PARAMETRY FUNKCJONALNE URZĄDZENIA:

Urządzenia powinny posiadać oprogramowanie sterownicze umożliwiające dowolne programowanie czasów otwarcia oraz zamknięcia z dokładnością do dziesiętnych części sekundy oraz możliwość zaprogramowania cyklu pracy składającego się z co najmniej 99 kroków – otwarcia do pozycji wróg/przyjaciel oraz zamknięcia do pozycji neutralnej. Każdy krok programu powinien umożliwiać zaprogramowanie włączenia oświetlenia tarczy.

Oprogramowanie sterownicze powinno umożliwiać stworzenie, odtworzenie i zapisanie programu pracy obrotników oraz sterowanie indywidualne lub grupowe poszczególnymi urządzeniami.

Oprogramowanie powinno umożliwiać rejestrowanie trafień w tarczę wraz z możliwością ustawienia reakcji - powrotem tarczy do pozycji neutralnej po zarejestrowaniu trafienia

5.3.2.3. FUNKCJE ORAZ ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU STEROWANIA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH

Komputerowy pulpit sterowniczy służy do sterowania urządzeniami do treningów strzeleckich będącymi na wyposażeniu strzelnicy takich jak: transportery tarcz i obrotniki.

WYMAGANE FUNKCJE PULPITU STEROWNICZEGO:

- możliwość zaprogramowania sterowania indywidualnie dla każdego urządzenia lub grupowo dla dowolnie wybranej ilości urządzeń transporterów tarcz;
- możliwość zaprogramowania sterowania indywidualnie dla każdego urządzenia obrotnika i grupowo dla dowolnie wybranej ilości urządzeń polegająca na ustaleniu dowolnej sekwencji czasowej otwarcia, ekspozycji i zamknięcia celu;
- możliwość zatrzymania działania urządzeń (pauza) i kontynuowania programu po przerwie (np. w przypadku zacięcia broni);
- duża elastyczność konfiguracji urządzeń poprzez zastosowania algorytmów pracy umożliwiających sterowanie równoległe wszystkimi urządzeniami, oświetleniem hali strzelań i nagłośnieniem;
- możliwość intuicyjnego tworzenia dowolnego programu strzelań zapisywanego na dysku komputera do wielokrotnego wykorzystywania;
- możliwość wyzwalania pracy urządzeń (aktywacji wcześniej zaprogramowanych sekwencji

działania) bezprzewodowym pilotem radiowym ze stanowiska dowodzenia.

WYMAGANE CZĘŚCI SKŁADOWE SYSTEMU STEROWANIA:

2. Pulpit sterowniczy - komputer.

Komputer stacjonarny lub notebook (laptop w wersji biznesowej z gwarancją 36 miesięczną).

2. Bezprzewodowy pilot sterujący.

Bezprzewodowy pilot radiowy do wyzwalania pracy urządzeń (aktywacji wcześniej zaprogramowanych sekwencji działania).

3. Konwertery transmisji danych.

Ilość i rodzaj konwerterów transmisji danych oraz ich usytuowanie zależy od ilości i typów zastosowanych urządzeń.

W przypadku stosowania transmisji bezprzewodowej o wyborze miejsca montażu niezbędnych konwerterów decyduje dostawca sterowania urządzeń wyposażenia technologicznego na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i dokonanych niezbędnych badań spektrum częstotliwości występujących w konkretnej lokalizacji w celu zidentyfikowania mogących wystąpić zagrożeń interferencji RF/IF pracujących łącz na planowane połączenie radiowe.

Wykorzystywane przez konwertery transmisji danych częstotliwości radiowe mieszczą się w paśmie ISM (pasmo radiowe niewymagające licencji).

4. Oprogramowanie sterujące.

Oprogramowanie sterujące powinno umożliwiać:

- sterowanie wszystkimi urządzeniami zabudowanymi w strefie strzelań w dowolnej konfiguracji oraz sekwencjach czasowych;
- odtwarzanie w systemie nagłośnienia strzelnicy komunikatów i dźwięków nagranych przez instruktora (odtwarzanie m. in. krzyków, dźwięku syren, komend głosowych, muzyki itp.);
- sterowanie sygnalizacją ostrzegawczą – oprogramowanie pulpitu sterowniczego nie uruchomi sygnału „WOLNO STRZELAĆ” do momentu aż wszystkie drzwi do hali strzelań nie zostaną zamknięte i zablokowane. W momencie awaryjnego otwarcia, którychkolwiek drzwi nastąpi zatrzymanie urządzeń. Powinna istnieć możliwość odtworzenia przypisanego komunikatu słownego w systemie nagłośnienia strzelnicy;
- sterowanie natężeniem oświetlenia kierunkowego tarcz oraz oświetleniem ogólnym;
- wywoływanie działania urządzeń na odległość poprzez zastosowanie bezprzewodowego pilota radiowego.

5.3.2.4. SYSTEM STRZELNICY MULTIMEDIALNEJ

System strzelnicy multimedialnej powinien umożliwiać profesjonalne prowadzenie bojowego szkolenia strzeleckiego w symulowanych warunkach występujących w trakcie pełnienia służby oraz zaawansowanego treningu strzeleckiego. Celem systemu jest realistyczny trening funkcjonariuszy w sytuacjach spotykanych podczas pełnienia służby.

System strzelnicy multimedialnej powinien obejmować trzy samodzielne, uzupełniające się funkcjonalnie podsystemy strzeleckie wykorzystujące wspólny moduł projekcyjny, oprogramowanie oraz panel operatorski:

- System Strzelnicy Bojowej,
- System Strzelnicy Laserowej,
- System Strzelnicy Bojowo - Laserowej.

WYMAGANE PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE*:

- wymagana wilgotność w module projektorowym $\leq 85\%$;
- zasilanie modułu projektorowego – 800W;
- chłodzenie modułu projektorowego do temp. 20°C z możliwością regulacji;
- montaż wykonany przez producenta.

1. WYMAGANIA SYSTEMU PRZEZNACZONEGO DLA STRZELNIC BOJOWYCH

System Strzelnicy Bojowej powinien być konstrukcją modułową pozwalającą na prostą rozbudowę o kolejne stanowiska.

System powinien pozwalać na prowadzenie ćwiczeń strzeleckich z wykorzystaniem broni palnej.

Wymagane główne elementy systemu w wersji bojowej to:

- Moduł projekcyjny dużej rozdzielczości z funkcją autokalibracji – możliwość uzyskania efektu „otwarcia pomieszczenia”, czyli uzyskania wrażenia optycznego powiększenia pomieszczenia, co pozwala na prowadzenie strzelań do celów nie tylko na wprost strzelca.
- Wielospektralny moduł detekcji trafień z broni palnej z dowolnego dystansu bezpośrednio na tłumiku rykoszetów strzelnicy – nie są wymagane żadne dodatkowe modyfikacje,

- Moduł śledzenia ścieżki celowania z wykorzystaniem nakładek laserowych klasy I montowanych na szynę picatinny – brak konieczności kalibracji nakładek przy zmianie strzelca – nakładki gotowe do działania od razu po zamontowaniu i włączeniu,
- Moduł zarządzania i wizualizacji treści,
- Silnik fizyczny z równaniami balistycznymi, których rzetelność jest potwierdzona publikacją naukową o zasięgu międzynarodowym,
- Zestaw predefiniowanych scenariuszy szkolenia taktyki interwencji oraz scenariuszy strzeleckich oddających polskie realia i zgodne z polskim stanem prawnym,
- Pojedynczy moduł powinien pozwalać na prowadzenie strzelań od jednego do czterech strzelców jednocześnie,
- Interfejs graficzny wizualizowany na ekranie w języku polskim,
- Możliwość prowadzenia strzelań statycznych i dynamicznych,
- Wizualizacja w języku polskim celu ćwiczenia dla strzelca przed rozpoczęciem strzelania w celu usprawnienia pracy instruktora,
- Możliwość eksportu i importu danych per strzelec,
- Moduł gromadzenia danych, który gromadzi indywidualne wyniki historyczne per strzelec bez konieczności dostępu do Internetu – co pozwala na stosowanie w dowolnym miejscu oraz optymalizację kosztów transferu danych i zmniejsza ryzyko utraty danych „wrażliwych” o skuteczności strzelców,
- Moduł oceny wyników strzelca po zakończeniu ćwiczenia (AAR) z funkcją automatycznego generowania raportów wizualizujących:
 - Odtwarzanie zarejestrowanych ćwiczeń,
 - Wizualizacja zarejestrowanych trajektorii celowania,
 - Automatyczne liczenie punktów, skupienia, średniego punktu trafienia,
 - Automatyczne liczenie „rozrzutu” celowania,
 - Prezentacja procesu celowania od pierwszego kontaktu z tarczą,
 - Wizualizacja rytmu strzelania w formie:
 - Wykresu
 - Histogramu
 - Tabelarycznej
 - Wizualizacja zależności pomiędzy trafieniem a czasem celowania,
 - Narzędzie do porównywania wyników pomiędzy strzelcami.
- System nagłaśniający,
- System monitoringu i nasłuchu,
- Moduł samodzielnego wprowadzania i konfigurowania dodatkowych scenariuszy szkoleniowych.
- Moduł Wsparcia Doskonalenia Metod Pracy Wynikających z Bieżących Przepisów Prawnych, pojawiające się na ekranie w trakcie ćwiczenia informacje tekstowe zawierające: cytaty z instrukcji postępowania obowiązujące w danej służbie, wymagane prawem procedury, itp.

System powinien umożliwić gromadzenie oraz analizę wyników uzyskiwanych przez strzelców w celu optymalizacji procesu nauczania. Instruktor poprzez dotykowy panel operatorski powinien mieć możliwość w trakcie trwania ćwiczenia wpływania na parametry i przebieg szkolenia, nadzorowania ich, analizowania postępów uczestnika oraz przygotowywania niezbędnych raportów.

System powinien charakteryzować się modułową budową umożliwiającą rozbudowę pakietu bazowego o następujące elementy:

- Rozbudowany Zestaw Ćwiczeń Strzeleckich - ćwiczenia strzeleckie o zróżnicowanym stopniu trudności. Ćwiczenia zarówno na myślenie, jak również na umiejętność identyfikacji celów oraz czas reakcji.
- Moduł detekcji i określenia pozycji strzelca na torze strzeleckim – dedykowany sensor umożliwiający bieżącą modyfikację scenariusza ćwiczenia w zależności od reakcji osoby ćwiczącej.
- Moduł odgrywania ról – wydzielone pomieszczenie lub jego fragment, w którym przeszkoleni aktorzy/instruktorzy są filmowani z wykorzystaniem techniki greenbox, a ich obraz wyświetlany jest na ekranie głównym strzelnicy. Rozwiązanie umożliwia przeprowadzenie szkoleń z techniki i taktyki interwencji, z wykorzystaniem dynamicznie modyfikowany scenariusz uwarunkowany reakcjami osoby szkolonej.
- Zestaw Scenariuszy Szkoleniowych w Środowisku 3D
 - System Kontroli Warunków Pogodowych i Pory Dnia – narzędzie programistyczne pozwalające na tworzenie nowych scenariuszy poprzez: utrudnienie widoczności w postaci dodania opadu atmosferycznego o definiowanej intensywności, dodanie zamglenia, zmianę warunków oświetleniowych i kąta padania światła, zmianę siły i kierunku wiatru.

- Algorytmy Sztucznej Inteligencji Awatarów – moduł programistyczny wzbogacający zachowanie Awatarów uwzględniające reakcje osoby szkolonej (powinien działać w połączeniu z modułem detekcji i określenia pozycji strzelca).
- Moduł Dodawania Nowych Obiektów do Środowiska 3D – narzędzie programistyczne umożliwiające rozbudowę istniejących scenariuszy poprzez samodzielne dodawanie obiektów takich jak: przedmioty, meble, budynki, roślinność itp.
- Ćwiczenia Obserwacyjne i Świadomości Sytuacyjnej – dodatkowe scenariusze obejmujące zestaw ćwiczeń przeznaczonych do wyostrenia zmysłu obserwacji oraz poprawnej percepcji otaczającego środowiska.
- Rozbudowany Moduł Oceny po Zakończeniu Ćwiczenia (AAR)
 - Możliwość gromadzenia danych historycznych – pełna dokumentacja przeprowadzonych ćwiczeń oraz narzędzia wspomagające śledzenie postępów w szkoleniu.
 - Możliwość integracji z identyfikatorem funkcjonariusza dla przyspieszenia kontynuacji szkolenia – rozwiązanie sprzętowe w postaci odpowiedniego czytnika sprzężonego z panelem operatora systemu.
- Poszerzone Stanowisko Operatora pozwalające na ingerencję w czasie rzeczywistym na:
 - kierunek i prędkość wiatru,
 - zmianę warunków oświetleniowych,
 - warunki pogodowe.
- Moduł szkolenia z Czerwonej Taktyki, polegający na Integracji z systemem manekinów strzeleckich oraz ewakuacyjnych produkcji polskiej w celu prowadzenia zintegrowanych ćwiczeń strzeleckich oraz z zakresu procedur udzielania pierwszej pomocy po użyciu broni palnej
- Moduł Potęgowania Czynnika Strachu i Zaskoczenia (rozbudowane efekty świetlne i dźwiękowe, dynamiczna modyfikacja scenariuszy)
 - Generator hałasu,
 - Generator dymu,
 - Lampy stroboskopowe.
- Moduł Sterowania Warunkami Środowiskowymi – wpięcie do systemu oraz rozbudowa panelu operatora o elementy sterowania warunkami klimatycznymi pomieszczenia.
 - Sterowanie temperaturą pomieszczenia – zgodnie z parametrami zdefiniowanymi w środowisku symulacyjnym.
 - Dodatkowe dmuchawy ciągłe lub impulsowe do 5 m/s – zgodnie z parametrami zdefiniowanymi w środowisku symulacyjnym.
- Moduł Symulacji Trybu Noktowizyjnego
 - Zestaw scenariuszy szkoleniowych, w których sceny wyświetlane są na całym ekranie w formie obrazów rejestrowany przez gogle noktowizyjne.
- Moduł Symulacji Ostrzału – element zwiększenia czynnika strachu poprzez umieszczenie specjalnej kierowanej automatycznie wyrzutni ASG lub markera, imitujących ostrzał prowadzony od strony ekranu.

2. WYMAGANIA SYSTEMU PRZEZNACZONEGO DLA STRZELNIC LASEROWYCH

System Strzelnicy Laserowej powinien być konstrukcją modułową pozwalającą na prostą rozbudowę o kolejne stanowiska i działać w oparciu o moduły laserowe klasy I zabudowywane na modyfikowanych replikach broni palnej.

System Strzelnicy Laserowej powinien umożliwiać efektywne przeprowadzenie podstawowych i zaawansowanych szkoleń strzeleckich, w których priorytetem jest zachowanie bezpieczeństwa oraz maksymalnie ograniczenie kosztów.

Wymagane główne elementy systemu w wersji laserowej to:

- Moduł projekcyjny dużej rozdzielczości z funkcją autorekalibracji – możliwość uzyskania efektu „otwarcia pomieszczenia”, czyli uzyskania wrażenia optycznego powiększenia pomieszczenia, co pozwala na prowadzenie strzelań do celów nie tylko na wprost strzelca.
- Podczerwony moduł detekcji trafień z replik laserowych bezpośrednio na tłumiku rykoszetów strzelnicy – nie są wymagane żadne dodatkowe modyfikacje,
- Repliki broni wyposażone w elektryczny odrzut - blow-back i oczujnikowany magazynek wymuszający przeładowanie broni po skończeniu amunicji. Połączenie replik broni z Systemem Strzelnicy Laserowej bezprzewodowe.
- Moduł śledzenia ścieżki celowania z wykorzystaniem nakładek laserowych klasy I montowanych na szynę picatinny,
- Moduł zarządzania i wizualizacji treści,
- Możliwość prowadzenia strzelań statycznych i dynamicznych,

- Silnik fizyczny z równaniami balistycznymi, których rzetelność jest potwierdzona publikacją naukową o zasięgu międzynarodowym,
- Zestaw predefiniowanych scenariuszy szkolenia taktyki interwencji oraz scenariuszy strzeleckich oddających polskie realia i zgodne z polskim stanem prawnym,
- Pojedynczy moduł powinien pozwalać na prowadzenie strzelań od jednego do czterech strzelców jednocześnie,
- Interfejs graficzny wizualizowany na ekranie w języku polskim,
- Wizualizacja w języku polskim celu ćwiczenia dla strzelca przed rozpoczęciem strzelania w celu usprawnienia pracy instruktora,
- Możliwość eksportu i importu danych per strzelec,
- Moduł gromadzenia danych, który gromadzi indywidualne wyniki historyczne per strzelec bez konieczności dostępu do Internetu – co pozwala na stosowanie w dowolnym miejscu oraz optymalizację kosztów transferu danych i zmniejsza ryzyko utraty danych „wrażliwych” o skuteczności strzelców,
- Moduł oceny wyników strzelca po zakończeniu ćwiczenia (AAR) z funkcją automatycznego generowania raportów wizualizujących:
 - Odtwarzanie zarejestrowanych ćwiczeń,
 - Wizualizacja zarejestrowanych trajektorii celowania,
 - Automatyczne liczenie punktów, skupienia, średniego punktu trafienia,
 - Automatyczne liczenie „rozrzutu” celowania,
 - Prezentacja procesu celowania od pierwszego kontaktu z tarczą,
 - Wizualizacja rytmu strzelania w formie:
 - Wykresu
 - Histogramu
 - Tabelarycznej
 - Wizualizacja zależności pomiędzy trafieniem a czasem celowania,
 - Narzędzie do porównywania wyników pomiędzy strzelcami.
- System nagłaśniający,
- System monitoringu i nasłuchu,
- Moduł samodzielnego wprowadzania i konfigurowania dodatkowych scenariuszy szkoleniowych.
- Moduł Wsparcia Doskonalenia Metod Pracy Wynikających z Bieżących Przepisów Prawnych, pojawiające się na ekranie w trakcie ćwiczenia informacje tekstowe zawierające: cytaty z instrukcji postępowania obowiązujące w danej służbie, wymagane prawem procedury, itp.

System powinien umożliwić gromadzenie oraz analizę wyników uzyskiwanych przez strzelców w celu optymalizacji procesu nauczania. Instruktor poprzez dotykowy panel operatorski powinien mieć możliwość w trakcie trwania ćwiczenia wpływanie na parametry i przebieg szkolenia, nadzorowania ich, analizowania postępów uczestnika oraz przygotowywania niezbędnych raportów.

System powinien charakteryzować się modułową budową umożliwiającą rozbudowę pakietu bazowego o następujące elementy:

- Rozbudowany Zestaw Ćwiczeń Strzeleckich - ćwiczenia strzeleckie o zróżnicowanym stopniu trudności. Ćwiczenia zarówno na myślenie, jak również na umiejętność identyfikacji celów oraz czas reakcji.
- Moduł detekcji i określenia pozycji strzelca na torze strzeleckim – dedykowany sensor umożliwiający bieżącą modyfikację scenariusza ćwiczenia w zależności od reakcji osoby ćwiczącej.
- Moduł odgrywania ról – wydzielone pomieszczenie lub jego fragment, w którym przeszkoleni aktorzy/instruktorzy są filmowani z wykorzystaniem techniki greenbox, a ich obraz wyświetlany jest na ekranie głównym strzelnicy. Rozwiązanie umożliwia przeprowadzenie szkoleń z techniki i taktyki interwencji, z wykorzystaniem dynamicznie modyfikowany scenariusz uwarunkowany reakcjami osoby szkolonej.
- Zestaw Scenariuszy Szkoleniowych w Środowisku 3D
 - System Kontroli Warunków Pogodowych i Pory Dnia – narzędzie programistyczne pozwalające na tworzenie nowych scenariuszy poprzez: utrudnienie widoczności w postaci dodania opadu atmosferycznego o definiowanej intensywności, dodanie zamglenia, zmianę warunków oświetleniowych i kąta padania światła, zmianę siły i kierunku wiatru.
 - Algorytmy Sztucznej Inteligencji Awatarów – moduł programistyczny wzbogacający zachowanie Awatarów uwzględniające reakcje osoby szkolonej (działa w połączeniu z modułem detekcji i określenia pozycji strzelca).
 - Moduł Dodawania Nowych Obiektów do Środowiska 3D – narzędzie programistyczne umożliwiające rozbudowę istniejących scenariuszy poprzez samodzielne dodawanie obiektów takich jak: przedmioty, meble, budynki, roślinność itp.

- Ćwiczenia Obserwacyjne i Świadomości Sytuacyjnej – dodatkowe scenariusze obejmujące zestaw ćwiczeń przeznaczonych do wyostrenia zmysłu obserwacji oraz poprawnej percepcji otaczającego środowiska.
- Rozbudowany Moduł Oceny po Zakończeniu Ćwiczenia (AAR)
 - Możliwość gromadzenia danych historycznych – pełna dokumentacja przeprowadzonych ćwiczeń oraz narzędzia wspomagające śledzenie postępów w szkoleniu.
 - Możliwość integracji z identyfikatorem funkcjonariusza dla przyspieszenia kontynuacji szkolenia – rozwiązanie sprzętowe w postaci odpowiedniego czytnika sprzężonego z panelem operatora systemu.
- Poszerzone Stanowisko Operatora pozwalające na ingerencję w czasie rzeczywistym na:
 - kierunek i prędkość wiatru
 - zmianę warunków oświetleniowych
 - warunki pogodowe
- Moduł szkolenia z Czerwonej Taktyki, polegający na Integracji z systemem manekinów strzeleckich oraz ewakuacyjnych produkcji polskiej w celu prowadzenia zintegrowanych ćwiczeń strzeleckich oraz z zakresu procedur udzielania pierwszej pomocy po użyciu broni palnej
- Moduł Potęgowania Czynnika Strachu i Zaskoczenia (rozbudowane efekty świetlne i dźwiękowe, dynamiczna modyfikacja scenariuszy)
 - Generator hałasu
 - Generator dymu
 - Lampy stroboskopowe
- Moduł Sterowania Warunkami Środowiskowymi – wpięcie do systemu oraz rozbudowa panelu operatora o elementy sterowania warunkami klimatycznymi pomieszczenia.
 - Sterowanie temperaturą pomieszczenia – zgodnie z parametrami zdefiniowanymi w środowisku symulacyjnym.
 - Dodatkowe dmuchawy ciągłe lub impulsowe do 5 m/s – zgodnie z parametrami zdefiniowanymi w środowisku symulacyjnym.
- Moduł Symulacji Trybu Noktowizyjnego
 - Zestaw scenariuszy szkoleniowych, w których sceny wyświetlane są na całym ekranie w formie obrazów rejestrowanych przez gogle noktowizyjne.
- Moduł Symulacji Ostrzału – element zwiększenia czynnika strachu poprzez umieszczenie specjalnej kierowanej automatycznie wyrzutni ASG lub markera, imitującej ostrzał prowadzony od strony ekranu.
- Szeroka gama możliwej do zintegrowania z systemem replik broni:
 - Broń długa
 - Broń krótka
 - Broń gładkolufowa
 - Broń sportowa
 - Broń myśliwska
 - Rozbudowany układ sensoryczny replik na potrzeby szkolenia pozwalający na:
 - Wymianę magazynka
 - Zmianę trybów ognia
 - Ustalenie przyrządów celowniczych
 - Symulację usterek broni (np. zacięcie broni, niewypał)
 - Cechami dodatkowymi zastosowanych replik broni powinny być:
 - Odrzut przy strzale
 - Huk przy strzale
 - Realna waga
- System Śledzenia i Wizualizacji Ścieżki Celowania
- System Treningu Strzelca Wyborowego - zintegrowana z systemem luneta optyczna
- Symulację użycia latarki
- Symulację użycia gazu pieprzowego lub obездwładniającego
- Symulację użycia Taser'a
- Moduł Treningowy umożliwiający trening celności w całkowitym zaciemnieniu - odległość punktu celowania od celu sygnalizowana jest zmianą natężenia i wysokości dźwięku.

3. WYMAGANIA SYSTEMU PRZEZNACZONEGO DLA STRZELNIC BOJOWO - LASEROWYCH

System Strzelnicy Bojowo - Laserowej powinien być konstrukcją modułową pozwalającą na prostą rozbudowę o kolejne stanowiska. System powinien pozwalać na prowadzenie ćwiczeń strzeleckich z wykorzystaniem zarówno broni palnej, jak i replik laserowych oraz działać w oparciu o moduły laserowe klasy I zabudowywane na modyfikowanych replikach broni palnej.

System Strzelnicy Bojowo - Laserowej powinien umożliwiać prowadzenie zarówno szkolenia podstawowego, jak i zaawansowanego szkolenia strzelania bojowego, jak również efektywne przeprowadzenie podstawowych i zaawansowanych szkoleń strzeleckich, w których priorytetem jest zachowanie bezpieczeństwa oraz maksymalnie ograniczenie kosztów dzięki wykorzystaniu strzelania laserowego.

Wymagane główne elementy systemu w wersji bojowo - laserowej to:

- Moduł projekcyjny dużej rozdzielczości z funkcją autorekalibracji – możliwość uzyskania efektu „otwarcia pomieszczenia”, czyli uzyskania wrażenia optycznego powiększenia pomieszczenia, co pozwala na prowadzenie strzelań do celów nie tylko na wprost strzelca.
- Wielomodalny moduł detekcji trafień z broni palnej z dowolnego dystansu oraz trafień z replik laserowych bezpośrednio na tłumiku rykoszetów strzelnicy – nie są wymagane żadne dodatkowe modyfikacje,
- Repliki broni wyposażone w elektryczny odrzut - blow-back i oczujnikowany magazynek wymuszający przeładowanie broni po skończeniu amunicji. Połączenie replik broni z Systemem Strzelnicy Laserowej bezprzewodowe.
- Moduł śledzenia ścieżki celowania z wykorzystaniem nakładek laserowych klasy I montowanych na szynę picatinny,
- Moduł zarządzania i wizualizacji treści,
- Możliwość prowadzenia strzelań statycznych i dynamicznych,
- Silnik fizyczny z równaniami balistycznymi, których rzetelność jest potwierdzona publikacją naukową o zasięgu międzynarodowym,
- Zestaw predefiniowanych scenariuszy szkolenia taktyki interwencji oraz scenariuszy strzeleckich oddających polskie realia i zgodne z polskim stanem prawnym,
- Pojedynczy moduł powinien pozwalać na prowadzenie strzelań od jednego do czterech strzelców jednocześnie,
- Interfejs graficzny wizualizowany na ekranie w języku polskim,
- Możliwość eksportu i importu danych per strzelec,
- Wizualizacja w języku polskim celu ćwiczenia dla strzelca przed rozpoczęciem strzelania w celu usprawnienia pracy instruktora,
- Moduł gromadzenia danych, który gromadzi indywidualne wyniki historyczne per strzelec bez konieczności dostępu do Internetu – co pozwala na stosowanie w dowolnym miejscu oraz optymalizację kosztów transferu danych i zmniejsza ryzyko utraty danych „wrażliwych” o skuteczności strzelców,
- Moduł oceny wyników strzelca po zakończeniu ćwiczenia (AAR) z funkcją automatycznego generowania raportów wizualizujących:
 - Odtwarzanie zarejestrowanych ćwiczeń,
 - Wizualizacja zarejestrowanych trajektorii celowania,
 - Automatyczne liczenie punktów, skupienia, średniego punktu trafienia,
 - Automatyczne liczenie „rozrzutu” celowania,
 - Prezentacja procesu celowania od pierwszego kontaktu z tarczą,
 - Wizualizacja rytmu strzelania w formie:
 - Wykresu
 - Histogramu
 - Tabelarycznej
 - Wizualizacja zależności pomiędzy trafieniem a czasem celowania,
 - Narzędzie do porównywania wyników pomiędzy strzelcami.
- System nagłaśniający,
- System monitoringu i nasłuchu,
- Moduł samodzielnego wprowadzania i konfigurowania dodatkowych scenariuszy szkoleniowych.
- Moduł Wsparcia Doskonalenia Metod Pracy Wynikających z Bieżących Przepisów Prawnych, pojawiające się na ekranie w trakcie ćwiczenia informacje tekstowe zawierające: cytaty z instrukcji postępowania obowiązujące w danej służbie, wymagane prawem procedury, itp.

System powinien umożliwić gromadzenie oraz analizę wyników uzyskiwanych przez strzelców w celu optymalizacji procesu nauczania. Instruktor systemu poprzez dotykowy panel operatorski powinien

mieć możliwość w trakcie trwania ćwiczenia wpływanie na parametry i przebieg szkolenia, nadzorowania ich, analizowania postępów uczestnika oraz przygotowywania niezbędnych raportów.

System powinien charakteryzować się modułową budową umożliwiającą rozbudowę pakietu bazowego o następujące elementy:

- Rozbudowany Zestaw Ćwiczeń Strzeleckich - ćwiczenia strzeleckie o zróżnicowanym stopniu trudności. Ćwiczenia zarówno na myślenie, jak również na umiejętność identyfikacji celów oraz czas reakcji.
- Moduł detekcji i określenia pozycji strzelca na torze strzeleckim – dedykowany sensor umożliwiający bieżącą modyfikację scenariusza ćwiczenia w zależności od reakcji osoby ćwiczącej.
- Moduł odgrywania ról – wydzielone pomieszczenie lub jego fragment, w którym przeszkoleni aktorzy/instruktorzy są filmowani z wykorzystaniem techniki greenbox, a ich obraz wyświetlany jest na ekranie głównym strzelnicy. Rozwiązanie umożliwia przeprowadzenie szkoleń z techniki i taktyki interwencji, z wykorzystaniem dynamicznie modyfikowany scenariusz uwarunkowany reakcjami osoby szkolonej.
- Zestaw Scenariuszy Szkoleniowych w Środowisku 3D
 - System Kontroli Warunków Pogodowych i Pory Dnia – narzędzie programistyczne pozwalające na tworzenie nowych scenariuszy poprzez: utrudnienie widoczności w postaci dodania opadu atmosferycznego o definiowanej intensywności, dodanie zamglenia, zmianę warunków oświetleniowych i kąta padania światła, zmianę siły i kierunku wiatru.
 - Algorytmy Sztucznej Inteligencji Awatarów – moduł programistyczny wzbogacający zachowanie Awatarów uwzględniające reakcje osoby szkolonej (działa w połączeniu z modułem detekcji i określenia pozycji strzelca).
 - Moduł Dodawania Nowych Obiektów do Środowiska 3D – narzędzie programistyczne umożliwiające rozbudowę istniejących scenariuszy poprzez samodzielne dodawanie obiektów takich jak: przedmioty, meble, budynki, roślinność itp.
 - Ćwiczenia Obserwacyjne i Świadomości Sytuacyjnej – dodatkowe scenariusze obejmujące zestaw ćwiczeń przeznaczonych do wyostrenia zmysłu obserwacji oraz poprawnej percepcji otaczającego środowiska.
- Rozbudowany Moduł Oceny po Zakończeniu Ćwiczenia (AAR)
 - Możliwość gromadzenia danych historycznych – pełna dokumentacja przeprowadzonych ćwiczeń oraz narzędzia wspomagające śledzenie postępów w szkoleniu.
 - Możliwość integracji z identyfikatorem funkcjonariusza dla przyspieszenia kontynuacji szkolenia – rozwiązanie sprzętowe w postaci odpowiedniego czytnika sprzężonego z panelem operatora systemu.
- Poszerzone Stanowisko Operatora pozwalające na ingerencję w czasie rzeczywistym na:
 - kierunek i prędkość wiatru
 - zmianę warunków oświetleniowych
 - warunki pogodowe
- Moduł szkolenia z Czerwonej Taktyki, polegający na Integracji z systemem manekinów strzeleckich oraz ewakuacyjnych produkcji polskiej w celu prowadzenia zintegrowanych ćwiczeń strzeleckich oraz z zakresu procedur udzielania pierwszej pomocy po użyciu broni palnej
- Moduł Potęgowania Czynnika Strachu i Zaskoczenia (rozbudowane efekty świetlne i dźwiękowe, dynamiczna modyfikacja scenariuszy)
 - Generator hałasu
 - Generator dymu
 - Lampy stroboskopowe
- Moduł Sterowania Warunkami Środowiskowymi – wpięcie do systemu oraz rozbudowa panelu operatora o elementy sterowania warunkami klimatycznymi pomieszczenia.
 - Sterowanie temperaturą pomieszczenia – zgodnie z parametrami zdefiniowanymi w środowisku symulacyjnym.
 - Dodatkowe dmuchawy ciągłe lub impulsowe do 5 m/s – zgodnie z parametrami zdefiniowanymi w środowisku symulacyjnym.
- Moduł Symulacji Trybu Noktowizyjnego
 - Zestaw scenariuszy szkoleniowych, w których sceny wyświetlane są na całym ekranie w formie obrazów rejestrowany przez gogle noktowizyjne.
- Moduł Symulacji Ostrzału – element zwiększenia czynnika strachu poprzez umieszczenie specjalnej kierowanej automatycznie wyrzutni ASG lub markera imitujących ostrzał prowadzony od strony ekranu.
- Szeroka gama możliwej do zintegrowania z systemem replik broni:
 - Broń długa

- Broń krótka
- Broń gładkolufowa
- Broń sportowa
- Broń myśliwska
- Rozbudowany układ sensoryczny replik na potrzeby szkolenia pozwalający na:
 - Wymianę magazynka
 - Zmianę trybów ognia
 - Ustalenie przyrządów celowniczych
 - Symulację usterek broni (np. zacięcie broni, niewypał)
- Cechami dodatkowymi zastosowanych replik broni powinny być:
 - Odrzut przy strzale
 - Huk przy strzale
 - Realna waga
- System Śledzenia i Wizualizacji Ścieżki Celowania
- System Treningu Strzelca Wyborowego - zintegrowana z systemem luneta optyczna
- Symulację użycia latarki
- Symulację użycia gazu pieprzowego lub obojętniającego
- Symulację użycia Taser'a
- Moduł Treningowy umożliwiający trening celności w całkowitym zaciemnieniu - odległość punktu celowania od celu sygnalizowana jest zmianą natężenia i wysokości dźwięku.

5.3.2.5. MANEKINY STRZELECKIE

Manekiny strzeleckie powinny być przeznaczone do:

- trenowania z amunicją bojową wśród pełnowymiarowych sylwetek „ludzkich”;
- nauki stosowania urządzeń do obezwładniania za pomocą energii elektrycznej;
- odwzorowania realnych sytuacji taktycznych;
- nauki strzelań sytuacyjnych w tym np. we wskazane części ciała, realizowania zaawansowanego treningu strzeleckiego jako elementu podnoszącego poziom wyszkolenia strzeleckiego;
- rozpoznawania i oceniania zagrożeń w bezpośrednim dystansie - postaci mogą posiadać atrapy broni;
- bezpiecznego przygotowanie do strzelania w obecności drugiej osoby - np. podczas udzielania pomocy, ukrycia się za uszkodzonym, strzelanie zadaniowe w parach / zespołach;
- tworzenia „niewygodnych” sytuacji taktycznych – np. sytuacja zakładnicza czy agresor stojący bokiem z trudno dostrzegalną bronią;
- szkolenia z udzielania pierwszej pomocy w sytuacji zagrożenia czy rzeczywistego postrzelenia celu realizowanego w oparciu o procedury TCCC (Tactical Combat Casualty Care);
- treningu procedur konwojowych – dobyte i użycie broni z jednoczesnym zabezpieczaniem postaci chronionej według procedur CPP (Close Personal Protection);
- oswajania się z sytuacjami wysokiego stresu związanego z koniecznością strzelania do „realnej” postaci.

WYMAGANE PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE:

- manekiny powinny być wykonane są z materiałów nierykosztujących dla pocisków miotanych z broni palnej pozwalając na prowadzenie ognia z bezpośredniego dystansu;
- powinny występować w formie dorosłych mężczyzn (waga ok. 10 kg) lub dzieci;
- powinny posiadać budowę modułową umożliwiającą wymianę poszczególnych części ciała (nóg, tułowia z ramionami i głowy pozwalając na ich bardzo szybką wymianę lub zamianę między sobą);
- powinny przyjmować do 1000 przestrzelin (w zależności od rodzaju amunicji i koncentracji ognia) i umożliwiać samodzielną naprawę ubytków „ciała” dla przedłużenia czasu użytkowania postaci;
- powinny umożliwiać zdystansowanie „osoby” poprzez uderzenie czy odepchniecie;
- powinny posiadać ruchome we wszystkich płaszczyznach ramiona umożliwiające m.in.:
 - odwzorowanie naturalnego zachowania podczas podejmowanej interwencji,
 - kajdankowanie,
 - zakładanie opatrunków i opasek zaciskowych,
 - eliminację zagrożenia „złamania” ręki przy dynamicznym działaniu.

Trening z wykorzystaniem manekinów musi umożliwiać wykorzystanie środków pozoracji pola walki i alternatywnych rodzajów amunicji, w tym w formule ASG podczas doskonalenia technik taktyki walki w bliskim dystansie realizowanych w oparciu o zasady CQB (Close Quarter Battle).

5.3.2.6. MANEKINY EWAKUACYJNE

Manekin ewakuacyjny powinien symulować osobę nieprzytomną, wobec której można przeprowadzić pełną procedurę ewakuacyjną w każdych warunkach taktycznych.

Manekiny ewakuacyjne powinny być przeznaczone do:

- pełnienia roli osoby poszkodowanej, która ucierpiała w wyniku określonego w ćwiczeniu mechanizmu urazu;
- zastosowania opasek zaciskowych przy wykorzystaniu imitacji ran czy masywnych krwotoków;
- unieruchomienia szyjnego odcinka kręgosłupa poprzez zastosowanie kołnierza ortopedycznego;
- zakładania opatrunków osłonowych, uciskowych czy imitacji wentylowanych opatrunków klatki piersiowej oraz unieruchamiania kończyn w przypadku symulacji złamań;
- używania podczas ćwiczeń na osi prowadzenia ognia;
- ewakuowania za pomocą wszystkich dostępnych/znanych technik i metod;
- symulacji amputacji urazowej.

WYMAGANE PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE:

- wzrost ok. 185 cm,
- waga w wersji podstawowej ok. 42 kg,
- kamizelka taktyczna z wkładami balistycznymi o łącznej wadze ok. 16 kg,
- waga manekina z kamizelką taktyczną ok. 58 kg.

5.3.2.7. WYTWORNICA DYMU, LAMPA IMITUJĄCA ŚWIATŁO STROBOSKOPOWE

Do symulacji warunków stresowych w trakcie treningów strzeleckich halę strzelań należy wyposażyć w wytwornice dymu oraz lampy imitujące światło stroboskopowe.

WYMAGANE PARAMETRY WYTWORNICY DYMU:

- * wydajność min. 250 m³/min;
- * możliwość włączania ze zdalnego urządzenia (dotykowego pulpitu sterowniczego strzelnicy).

WYMAGANE PARAMETRY LAMPY STROBOSKOPOWEJ:

- * lampa min. 1500W;
- * możliwość regulacji szybkości błysków;
- * możliwość regulacji jasności błysków;
- * możliwość włączania ze zdalnego urządzenia (dotykowego pulpitu sterowniczego strzelnicy).

5.3.2.8. APARATURA NAGŁAŚNIAJĄCA DO PRZEKAZYWANIA KOMUNIKATÓW ORAZ ODTWARZANIA DŹWIĘKÓW

Hala strzelań powinna być zaopatrzona w system umożliwiający odsłuch komend wydawanych przez prowadzącego strzelanie w hali strzelań oraz obsługę sterowni w sytuacji założenia przez uczestników strzelania ochronników słuchu.

Sterownia powinna być zaopatrzona w system umożliwiający odsłuch komend wydawanych przez prowadzącego strzelanie w hali strzelań. Instalacja mikrofonowa zabudowana w hali strzelań powinna zapewnić możliwość tłumienia dźwięków o niepożądanym częstotliwości (huk wystrzału).

We wszystkich pomieszczeniach strzelnicy przewidzianych na pobyt ludzi należy wykonać nagłośnienie. Instalacja nagłaśniająca powinna umożliwiać przekazywanie komunikatów ze sterowni i stanowiska prowadzącego strzelanie w hali strzelań do tych pomieszczeń.

System audio powinien umożliwiać także odtwarzanie dźwięków w celu stworzenia warunków strzelania w sytuacjach stresowych (dźwięki syreny, huk wystrzałów, krzyki itp.). Zestaw powinien składać się z systemu nagłaśniającego zamontowanego w sterowni, głośników w sterowni oraz mikrofonów i głośników w hali strzelań. Zestaw powinien umożliwiać ustawienie odpowiednich parametrów nagłośnienia, odsłuchu oraz mikrofonów.

Dla prowadzących strzelanie należy przewidzieć mikrofony bezprzewodowe nagłowne oraz mikrofon stacjonarny w pomieszczeniu sterowni.

Okablowanie mikrofonów, w zależności od dobranych urządzeń, wykonać dedykowanym przewodem mikrofonowym. Wszystkie okablowania wykonać przed montażem okładzin zabezpieczających w osłonach kuloodpornych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Po zamontowaniu urządzeń należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- Sprawdzenie poprawności montażu torowisk,
- Sprawdzenie niezawodności działania wózków jezdnych i mechanizmów urządzeń,
- Sprawdzenie szybkości reakcji urządzeń na sygnały sterownicze,
- Sprawdzenie prawidłowości pod kątem zachowania odpowiednich sekwencji czasowych oraz działania zgodnie z wymogami zawartymi w dokumentacji technologicznej.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych.

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Po zakończeniu robót montażowych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności Inspektora nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jeżeli badania i próby dadzą wynik pozytywny i zostaną spełnione wymogi określone w tej Specyfikacji i dokumentacji technologicznej to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

Odbiór technologiczny urządzeń polega na sprawdzeniu poprawności działania urządzenia zgodnie z założonymi funkcjami. Odbiór końcowy systemu urządzeń należy przeprowadzić przy udziale Użytkownika.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące opisu sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych oraz protokół odbioru końcowego.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Certyfikaty i atesty producentów.

ST-07.00

TABLICE INFORMACYJNE

1. WSTĘP

1.2. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego w halach strzelań i pomieszczeniach zaplecza pomocniczego strzelnic. Roboty wykonywane są w ramach prac związanych z przebudową i rozbudową strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem tablic i piktogramów oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego objętych dokumentacją techniczną.

1.4. KODY I NAZWY ROBÓT

45450000-6 - roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i Specyfikacją "Wymagania ogólne".

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacjami oraz zaleceniami i poleceniami Inspektora.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE OZNAKOWANIA

Oznakowanie powinno spełniać wymagania norm oraz warunki przepisów bezpieczeństwa.

2.2. PRZYJĘTE OZNAKOWANIE

Proponowane oznakowanie informacyjne i ostrzegawcze podano w dokumentacji technologicznej.

Każda zamiana oznakowania mająca wpływ na bezpieczeństwo i funkcje użytkowe wymaga pisemnej zgody Technologa i akceptacji Inspektora.

2.3. SKŁADOWANIE TABLIC INFORMACYJNYCH I OSTRZEGAWCZYCH

Wszystkie materiały oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego znajdujące się na terenie robót powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach w warunkach zgodnych z zaleceniami producenta.

Dla składowanych materiałów oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego należy przestrzegać instrukcji producenta dotyczących warunków przechowywania, warunków wilgotnościowych, temperaturowych itp.

2.4. ZAPEWNIENIE JAKOŚCI

Wymaganą w projekcie i obowiązujących przepisach jakość powinien zapewnić Wykonawca przez stosowanie właściwych metod montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli.

System jakości stosowany przez Wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie bądź mechanicznie przy użyciu narzędzi odpowiednich do realizowanej czynności.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Tablice oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i warunkami atmosferycznymi.

Transport na miejsce montażu wykonywany jest przez pracowników.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

W halach strzelań i pomieszczeniach zaplecza pomocniczego, w ilościach zgodnie z dokumentacją, należy wykonać oznakowania informacyjne i ostrzegawcze. Wszystkie oznakowania muszą być zgodne

z zatwierdzoną dokumentacją technologiczną oraz uwzględnić wymagania odpowiednich norm i związanych przepisów.

Odstępstwa od dokumentacji z uwzględnieniem pkt. 2.1. niniejszej ST, a także roboty niewykazane w dokumentacji powinny być uzgadniane z Inspektorem i Technologiem.

Przypadki takie powinny zostać odnotowane w Dzienniku Budowy z akceptacją tego faktu przez Inspektora.

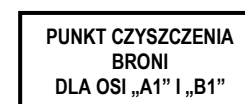
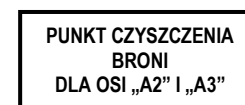
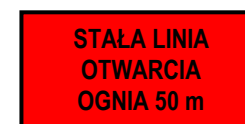
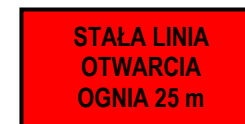
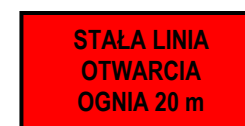
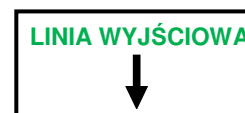
5.2. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

5.3. WYKONANIE OZNAKOWANIA INFORMACYJNEGO I OSTRZEGAWCZEGO

5.3.1. TABLICZKI INFORMACYJNE

1. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm
 - czarne napisy na białym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczki zawiesić przed stałą linią otwarcia ognia 0 m na wys. ok. 1,7 m od podłoża
2. wykonać o wym. ok. 30 cm x 30 cm
 - zielone napisy na białym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczki zawiesić na ścianie nad linią wyjściową
3. wykonać o wym. ok. 30 cm x 30 cm
 - czarne napisy na czerwonym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczki zawiesić za linią 0 m na wys. 1,7 m od podłoża
4. wykonać o wym. ok. 30 cm x 30 cm
 - czarne napisy na czerwonym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczki zawiesić na ścianie nad stałą linią otwarcia ognia 20 m
5. wykonać o wym. ok. 30 cm x 30 cm
 - czarne napisy na czerwonym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczki zawiesić na ścianie nad stałą linią otwarcia ognia 25 m
6. wykonać o wym. ok. 30 cm x 30 cm
 - czarne napisy na czerwonym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczki zawiesić na ścianie nad stałą linią otwarcia ognia 50 m
7. wykonać o wym. ok. 30 cm x 30 cm
 - czarne napisy na białym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczkę zawiesić w strefie dowodzenia
8. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm
 - czarne napisy na czerwonym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczkę zawiesić w strefie dowodzenia
9. wykonać o wym. ok. 20 cm x 15 cm
 - czarne napisy na białym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczkę zawiesić na drzwiach
10. wykonać o wym. ok. 20 cm x 15 cm
 - czarne napisy na białym tle
 - napisy na folii samoprzylepnej
 - tabliczkę zawiesić na drzwiach



11. wykonać o wym. ok. 20 cm x 15 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**PUNKT CZYSZCZENIA
BRONI
DLA OSI „B2”**

12. wykonać o wym. ok. 20 cm x 15 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**PUNKT CZYSZCZENIA
BRONI
DLA OSI „B3”**

13. wykonać o wym. ok. 20 cm x 15 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**PUNKT
NAUCZANIA**

14. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czerwone napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**PUNKT PIERWSZEJ
POMOCY MEDYCZNEJ
DLA OSI „A1”, „A2” I „A3”**

15. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czerwone napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**PUNKT PIERWSZEJ
POMOCY MEDYCZNEJ
DLA OSI „B1” I „B2”**

16. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czerwone napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**PUNKT PIERWSZEJ
POMOCY MEDYCZNEJ
DLA OSI „B3”**

17. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**POMIESZCZENIE
OCZEKIWANIA
DLA OSI „A2” I „A3”**

18. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**POMIESZCZENIE
OCZEKIWANIA
DLA OSI „B1”**

19. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**POMIESZCZENIE
OCZEKIWANIA
DLA OSI „B2”**

20. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**POMIESZCZENIE
OCZEKIWANIA
DLA OSI „B3”**

21. wykonać o wym. ok. 40 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**MAGAZYN TARCZ
I SPRZĘTU STRZELECKIEGO
DLA OSI „A1”, „A2” I „A3”**

22. wykonać o wym. ok. 40 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**MAGAZYN TARCZ
I SPRZĘTU STRZELECKIEGO
DLA OSI „B1”**

23. wykonać o wym. ok. 40 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**MAGAZYN TARCZ
I SPRZĘTU STRZELECKIEGO
DLA OSI „B2”**

24. wykonać o wym. ok. 40 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

**MAGAZYN TARCZ
I SPRZĘTU STRZELECKIEGO
DLA OSI „B3”**

Uwaga: Podane tabliczki mocowane na drzwiach wejściowych do pomieszczeń dla ujednolicenia wzornictwa można dostosować do wzorów tabliczek przyjętych w innych pomieszczeniach obiektu wg. projektu architektury.

5.3.2. TABLICZKI OZNAKOWANIA LINII OTWARCIA OGNI

25. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

0 m

26. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

5 m

27. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

10 m

28. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

15 m

29. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

20 m

30. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

25 m

31. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

30 m

32. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

35 m

33. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

40 m

34. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

45 m

5.3.3. TABLICZKI ODLEGŁOŚCI

35. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

0 m

36. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

5 m

37. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

10 m

38. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

15 m

39. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

20 m

40. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

25 m

41. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

30 m

42. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

35 m

43. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

40 m

44. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

45 m

45. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

50 m

5.3.4. TABLICZKI ODLEGŁOŚCI DLA OSI 50 m (od odległości 25 m)

46. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

0 m

47. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

5 m

48. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

10 m

49. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

15 m

50. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

20 m

51. wykonać o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesić z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłoża

25 m

5.3.5. TABLICZKI NUMERACJI STANOWISK

52. wykonać o wym. 20 cm x 20 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napisy na folii samoprzylepnej

1

5

5.3.6. TABLICE INFORMACYJNE

53. wykonać o wymiary ok.50 cm x 150 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- tablica metalowa, emaliowana odporna na warunki atmosferyczne
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

**STRZELNICA
SZKOŁY POLICJI W KATOWICACH
PAWILON „A”**

54. wykonać o wymiary ok.50 cm x 150 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- tablica metalowa, emaliowana odporna na warunki atmosferyczne
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

**STRZELNICA
SZKOŁY POLICJI W KATOWICACH
PAWILON „B”**

55. wykonać o wym. ok. 20 cm x 30 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napis na folii samoprzylepnej
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

OŚ „A1”

56. wykonać o wym. ok. 20 cm x 30 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napis na folii samoprzylepnej
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

OŚ „A2”

57. wykonać o wym. ok. 20 cm x 30 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napis na folii samoprzylepnej
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

OŚ „A3”

58. wykonać o wym. ok. 20 cm x 30 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napis na folii samoprzylepnej
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

OŚ „B1a”

59. wykonać o wym. ok. 20 cm x 30 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napis na folii samoprzylepnej
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

OŚ „B1b”

60. wykonać o wym. ok. 20 cm x 30 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napis na folii samoprzylepnej
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

OŚ „B1c”

61. wykonać o wym. ok. 20 cm x 30 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napis na folii samoprzylepnej
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

OŚ „B2”

62. wykonać o wym. ok. 20 cm x 30 cm

- czarne napisy na żółtym tle
- napis na folii samoprzylepnej
- tablicę zawiesić w pobliżu wejścia

OŚ „B3”

63. wykonać o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczkę zawiesić na drzwiach

POMIESZCZENIE
TRENAŻERA

5.3.7. GABLOTY

64. typowe gablotki metalowe, przeszklone zamykane, wewnętrzne - format A0

- do zawieszania przepisów bezpieczeństwa, warunków strzelania, regulaminu oraz bieżących materiałów informacyjnych.

65. typowe tablice przeszklone w ramach metalowych - format A1

- do zawieszania materiałów szkoleniowo-instruktażowych.

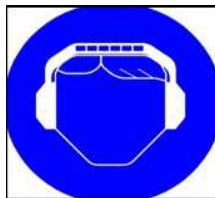
Uwaga: Rodzaj gablot i tablic uzgodnić użytkownikiem.

5.3.8. OZNAKOWANIE OSTRZEGAWCZE

66. Piktogram na oświetleniu ostrzegawczym „**UWGA STRZELANIE**” przed wejściami do hal strzelań

- czerwone napisy na białym tle

67. Piktogram „**UWAGA ZAGROŻENIE SŁUCHU**” przed wejściami do hali strzelań



68. Piktogram „**UWAGA ZAGROŻENIE WZROKU**” przed wejściami do hali strzelań



5.3.9. PLAN EWAKUACJI

69. typowe tablice przeszklone w ramach metalowych format A1
➤ do zawieszania planu ewakuacji

5.4. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o ochronie środowiska oraz przepisów BHP związanych z wykonywaniem robót objętych niniejszą specyfikacją odpowiada Wykonawca. Inspektor nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Po zamocowaniu oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego należy sprawdzić poprawność wykonania robót.

6.1. OBOWIĄZKI WYKONAWCY

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót na każdym etapie wykonawstwa, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich, jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2. SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ TECHNICZNĄ

Sprawdzenie powinno być przeprowadzone przez porównanie oznakowań i ich umiejscowienia z projektem i dokumentami oraz przez stwierdzenie wzajemnej zgodności na podstawie oględzin zewnętrznych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych.

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Po zakończeniu robót montażowych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności Inspektora nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jeżeli sprawdzenie poprawności wykonania robót da wynik pozytywny i zostaną spełnione wymogi określone w tej Specyfikacji i dokumentacji technologicznej to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące opisu sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Certyfikaty i atesty producentów.