

## **ST- 01.00**

### **KONSTRUKCJE I ELEMENTY STALOWE WYPOSA ENIA TECHNOLOGICZNEGO**

#### **1. WST P**

##### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wykonaniem konstrukcji i elementów stalowych wyposa enia technologicznego strzelnic. Roboty wykonywane s w ramach prac zwi zanych z przebudow i rozbudow 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 OBJ TYCH SPECYFIKACJ**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem i monta em konstrukcji i elementów stalowych wyposa enia technologicznego obj tych dokumentacj techniczn , a w szczególno ci:

- wykonanie i monta stalowych elementów zespołów kulochwytów głównych,
- wykonanie i monta stalowych elementów no nych zespołów kulochwytów bocznych,
- wykonanie i monta stalowych elementów zespołów kulochwytów bocznych,
- wykonanie i monta stalowych elementów zabezpiecze przegród pionowych,
- wykonanie i monta stalowych elementów zabezpiecze pionowych górnych,
- wykonanie i monta stalowych elementów zabezpiecze stropów, przesłon uko nych i zadasze ,
- wykonanie i monta stalowych osłon modułów projektorowych,
- wykonanie i monta stalowych elementów zabezpiecze kanałów wentylacyjnych,
- wykonanie i monta stalowych elementów torowisk jezdnych transporterów tarcz,
- wykonanie i monta stalowych elementów osłon kuloodpornych nap dów urz dze do ukazywania tarcz,
- wykonanie i monta stalowych przesłon mi dzy stanowiskowych,
- wykonanie i monta stalowych segmentów balistycznych wielokierunkowej strzelnicy taktycznej,
- wykonanie i monta konstrukcji stalowej balistycznych drzwi treningowych,
- wykonanie konstrukcji stalowych cianek osłonowych,
- wykonanie konstrukcji stalowych stołów do czyszczenia broni.

##### **1.4. KODY I NAZWY ROBÓT**

- 45223100-7 . monta konstrukcji metalowych
- 45223200-8 . roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali (wytwarzanie konstrukcji)

##### **1.5. OKRE LENIA PODSTAWOWE**

Okre lenia podane w niniejszej Specyfikacji s zgodne z obowi zuj cymi polskimi normami i Specyfikacj "Wymagania ogólne".

##### **1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZ CE ROBÓT**

Roboty powinny by wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacjami oraz zaleceniami i poleceniami Inspektora. Przed przyst pieniem do realizacji robót Wykonawca zobowi zany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Inspektora na podstawie dokumentacji wyposa enia technologicznego:

1. Rysunków warsztatowych opracowanych z uwzgl dnieniem podziału na elementy wysyłkowe do transportu i monta u. Wymiary liniowe w tych rysunkach winny by ustalone z dokładno ci do 1 mm. Rysunki nale y sporz dzi zgodnie z PN-ISO 5261 i PN-ISO 5261/Ak. Rysunki warsztatowe opracowane przez Wykonawc akceptuje Projektant przed skierowaniem do produkcji. (Akceptacja dotyczy wyń cznie zgodnie ci przyj tych rozwi za z zaż eniami projektu technologicznego).
2. Projektu technologii spawania zawieraj cego metod spawania, sprz t i materiały, kolejno wykonania spoin, przy której wyst puj najmniejsze odkształcenia i napr enia spawalnicze, pozycje ý czonych elementów przy spawaniu, sposób prostowania elementów po spawaniu, przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania, rodzaje obróbki spoin, metody kontroli i bada .
3. Projektu organizacji budowy uwzgl dniaj cego wytyczne organizacji budowy oraz sprz t przewidziany do zastosowania przez Wykonawc i warunki budowy. Do projektu organizacji budowy nale y projekt transportu, technologii monta u oraz projekty rusztowa i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantowa cątkowite bezpiecze stwo ludzi i montowanej konstrukcji.
4. Projektu technologii zabezpiecze antykorozyjnych przewidzianych niniejsz Specyfikacj , obejmuj cy:
  - 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 montowanych w trakcie montażu,
- c) technologi 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 montowanych,
- d) szczegóły techniczne rozwiązania 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 części dotyczący wykonania elementów konstrukcji w Wytwórni oraz części dotyczący 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 za wiadczenia jakości zgodnie z PN-EN 45014 i PN-H-01107 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymagania jakościowe.

Materiały i wyroby dodatkowe w procesach technologicznych, powinny być dobierane odpowiednio do wymagań projektowych, jeżeli 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 jednoznaczny identyfikację przed dostawą. 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, jeżeli posiadają Aprobatę 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 eberkowych wg PN-73/H-92127,
- dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001,
- dla kształtowników równoramiennych wg PN-81/H-93401,
- dla kształtowników nierównoramiennych wg PN-81/H-93402,
- dla ceowników PN-86/H-93403,
- dla dwuteowników wg PN-86/H-93407,
- dla kształtowników gorąco walcowanych zamkniętych wg PN-EN 10210-2:2000,
- dla kształtowników zimnociągłych zamkniętych wg PN-EN 10219-2:2000,
- dla lin PN-68/M-80201,

### 2.3. WYMAGANIA CZYNKI I MATERIAŁY SPAWALNICZE

Zamówienia na czyniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji u zaakceptowanych przez Inspektora wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy 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 czynników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórcy czynników 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)	ruby, wkręty i nakrętki
PN-EN ISO 4014	ruby ze środkiem szkodliwym
PN-M-82105 (PN-85/M-82105)	ruby ze środkiem szkodliwym 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 szkodliwe
PN-M-69355 (PN-73/M-69355)	Topniki do spawania i napawania żelazem 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 niskow glowych i stali niskostopowych o podwy szonej wytrzymał ci
PN-M-69434 (PN- 74/M-69434)	Elektrody otulone do spawania stali niskostopowych przeznaczonych do pracy w podwy szonych temperaturach

Wytwórca powinien przestrzega okresów wa no ci stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

ý czniki powinny by przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozj i w sposób umo liwiaj cy segregacj na poszczególne asortymenty. Materiajy spawalnicze nale y przechowywa ponad podjóg w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. ý czniki i materiajy spawalnicze przeznaczone do wytworzenia okre lonej stalowej konstrukcji powinny by oddzielone od pozostaých.

### 3. SPRZ T

Wytwórca elementów konstrukcji stalowych wyposa enia technologicznego w programie wytwarzania (pkt.5.1.2.) i Wykonawca w programie monta u (pkt. 5.1.3.) obowi zani s do przedstawienia Inspektorowi do akceptacji wykazy zasadniczego sprz tu. Inspektor jest uprawniony do sprawdzenia, czy urz dzenia d wigowe posiadaj wa ne wiadectwa wydane przez Urz d Dozoru Technicznego.

Wykonawca na danie Inspektora jest zobowi zany do próbnego u ycia sprz tu w celu sprawdzenia jego przydatno ci. Sprawdzenie powinno odbywa si w obecno ci przedstawiciela Inspektora.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. TRANSPORT ZEWN TRZNY (OD DOSTAWCY NA MIEJSCE BUDOWY)

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali powinny odbywa si tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwi szcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszcze mog cych utrzymywa wilgo . Wyroby ze stali powinny by utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest dłu gotrawe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali musz posiada oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102. Oznaczenia i cechy musz by zachowane w caým procesie wytwarzania elementów stalowych. Przy dzieleniu wyrobów nale y przenie oznaczenia na cz ci pozbawione oznacze .

Elementy konstrukcji stalowych wyposa enia technologicznego powinny by wysy łane w kolejno ci uzgodnionej z Wykonawc monta u. Przed wysy ł powinny by zabezpieczone przed korozj .

Przy transporcie kolej lub rodkami drogowymi nale y dostosowa si do ogranicze wymiarowych narzuconych gównie zdolno ciami załadunkowymi rodków transportowych.

W transporcie kolejowym zasadnicze wymiary elementów wysy łowych powinny by nast puj ce:

- najwi ksza dłu go 18,0 m,
- najwi ksza szeroko 3,0 m,
- najwi ksza wysoko 3,23 m,
- masa do 20,0 t.

Od tych wymiarów dopuszcza si wyj tkowo pewne odchylenia, np. przy dłu go ci elementu mniejszej od 18,0 m, jego wysoko mo e by 3,55 m, przy dłu go ci mniejszej od 16,0 m, wysoko mo e wynie 3,80 m. Elementy ci sze mog by przewo one na dwóch wagonach lub na wagonach specjalnych.

W transporcie drogowym zasadnicze wymiary elementów wysy łowych powinny by nast puj ce:

- najwi ksza dłu go 11,0 m,
- najwi ksza szeroko 2,5 m,
- najwi ksza wysoko 2,5 m,
- masa 20,0 t.

Dopuszczalne odchylenia: dłu go elementu transportowanego drogami prostymi, bez ý ków, mo e by do 18,0 m, wysoko elementu na przyczepach specjalnych mo e by do 3,10 m.

Wszystkie elementy powinny by ładowane na rodku transportu w ten sposób, aby mogły by transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych napr e , deformacji lub uszkodze . Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej b dzie eksploatowana. Ze wzgl du na ý tno ich uszkodzenia szczególnie chronione musz by elementy styków monta owych.

Ze wzgl du na mo liwo wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji nale y odpowiednio usztywni elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowi ce poý czenia musz by jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy rub monta owych. Elementy drobnowymiarowe takie jak ruby, podkładki, nakr tki czy drobne blachy powinny by przewo one w zamkni tych pojemnikach. Wiotkie p łaskie elementy konstrukcyjne powinny by transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna by zachowana we wszystkich fazach transportu i monta u konstrukcji. W pewnych przypadkach mog by one transportowane w innej pozycji, je li b d odpowiednio zabezpieczone przed utrat stateczno ci i innymi uszkodzeniami. Inspektor w razie potrzeby mo e da wykonania odpowiednich oblicze . Sposób mocowania elementów musi wykluczy mo liwo przemieszczenia, przewrócenia lub zsunie cia si ich w czasie transportu. Przewo one elementy powinny by załadowane w ten sposób, aby nie przekraczay adnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy.

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

#### 4.2 TRANSPORT WEWNĘTRZNY ŻŁADUNEK I WYŻŁADUNEK

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 należyście ujęte i przymocowane do podłoża transportowego, aby nie doprowadzić do ich zsunienia lub zmiany położenia.

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

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

Podnoszenie elementów przy użyciu lin zawieszonych jest niedopuszczalne. Od powyższej zasady można odstąpić pod warunkiem przeprowadzenia obliczeń sprawdzających wytrzymałość i stateczność urawia.

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

#### 4.3 ODBIÓR ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSA ENIA 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 odchyłków podanych w pkt. 4.7. PN-B-06200.

Jeżeli Zamawiający zawarł oddzielnie umowę 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 powstających 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 rur. 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

Jeżeli usuwanie odchyłków i uszkodzeń Inspektor uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inspektorowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłków. 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.

Jeżeli po prostowaniu (usuwaniu odchyłków) wystąpią 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 WYPOSA ENIA TECHNOLOGICZNEGO

Wytwórca elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inspektorowi kopii wiadectwa kwalifikacyjnego Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania części lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inspektora. Terminowa wiadomość 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,
- informacji o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informacji o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- informacje o dostawcach materiałów,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,

- projekt technologii spawania,
- sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- inne informacje dane przez Inspektora,
- ewentualne zgłoszenie potrzeby ucielenia 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,
- informacji o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informacji 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, (jeżeli występuje),
- sposób zapewnienia badań tych w Specyfikacji,
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- inne informacje dane przez Inspektora.

#### **5.1.4. AKCEPTOWANIE STOSOWANYCH TECHNOLOGII**

Jeżeli 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 czynnościowych, 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 wytwarzanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłków wg PN-B-06200:1997 pkt. 4.7.

##### **5.2.1.2. CIĘCIE I GŁOŚCIE 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, nożyc 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 umożliwiać spełnienie wymagań jakościowych określonych w PN-B-06200:1997.

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

Nadmierne nierówności powierzchni cięcia oraz krawędzie wyciętych 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 wytworzone materiały nie ulegną zmniejszeniu poniżej wymaganego poziomu.

Formowanie na gorąco należy wykonywać zgodnie z wytycznymi wyrobu. Materiały powinny być odkształcane 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  $250^{\circ}\text{C}$  do  $380^{\circ}\text{C}$ ) 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 wytycznymi materiałowymi. W szczególności promień gięcia  $r$ , blachy i kształtowników walcowanych na gorąco powinny spełniać warunki:

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

w których:

$b$  - jest wymiarem grubości blachy lub wysokości (szerokości) kształtownika prostopadłego 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 rubu 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 zastrzeżonych poniżej, mogą być wykonywane przez wykrawanie w elementach o grubości  $t \leq 25 \text{ mm}$  i przy zachowaniu warunku  $t \leq d$ , gdzie  $d$  - nominalna średnica otworu okrągłego lub minimalna średnica otworu owalnego.

Jeżeli 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 złozeniem 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 rubu wpuszczanych mogą być wykonane przez wiercenie lub przez wykrawanie przed wykonaniem szlifowania.

Wycięcia okładkowe oraz karby powinny zostać wykończone promieniem  $r \geq 5 \text{ mm}$ . Jeżeli wycięcia są wykonane przez wykrawanie w blachach o grubości większej niż 16 mm, to odkształczone plastycznie materiały powinny być usunięte 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 tabelicy 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 tabelicy 4 w PN-B-06200:1997.

### 5.2.2.3. RODNIKI I ŁEBY USZTYWIAJĄCE

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

### 5.2.2.4. OTWORY, WYCIECIA I KRAWIDZIE CZOŁOWE

Odchyłki wymiarów i położenia otworów do łączników niepasowanych, wymiarów wycięcia i prostokątów tych krawędzi nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 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 linijką przyłożonym do powierzchni w dowolnym kierunku nie była większa niż 0,5 mm.

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

Je li ebra usztywniaj ce s dopasowywane w celu przenoszenia docisku, to szczelina mi dzy powierzchniami stykowymi nie powinna nigdzie przekracza 1 mm i powinna by mniejsza ni 0,5 mm, na co najmniej dwóch trzecich nominalnej powierzchni stykowej.

#### 5.2.2.6. USUWANIE PRZEKROCZONYCH ODCHYŁEK

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 wykonanie konstrukcji, niezależnie od usunięcia wad.

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

#### 5.2.2.7. CZYSZCZENIE POWIERZCHNI I BRZEGÓW

Przed przystąpieniem do składowania konstrukcji Inspektor przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia ułama 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 WYPOSA ENIA 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, kwalifikacje, 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, określić między innymi:

- kształt połączonych,
- wymiary i rodzaj spoin,
- metod 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,
- przebiegięcia 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 żył czy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mawka, 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 żył czy spawanych,
- spawanie elektrodami o zawilgoconej otulinie,
- spawanie stali niskowęglovych 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 niskowęglovych 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 natężenie prądu oraz nie dopuszczać do przerywania spawania,
- zabezpieczyć strefę spawania przed wszelkimi przeciekami, wiatrem itp.
- bezpośrednio przed spawaniem osuszyć gardziel rowka oraz przyległy pas materiału za pomocą palnika (zwłaszcza jeżeli ze spoinami pachwinowymi elementów o grubości powyżej 12 mm oraz stali o podwyższonej wytrzymałości),
- usuwać materiał 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. Występowanie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów wiadczy 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.

Sprzątaś spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie jeżeli spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacji konstrukcyjnej. 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 były zachowywane właściwy odstęp krawędzi materiału, a po ukończeniu spawania odchyłki wymiarów elementu mieściły się w granicach dopuszczalnych.

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

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

Jeżeli 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 krawędzi powinna być nie mniejsza niż 75 mm od osi spoiny.

Jeżeli 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 powstają pęknięcia.

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

W urządzeniach wykonywanych automatycznie lub w całości zmechanizowanym procesie spoiny szczepne powinny być wykonane w procesie spawania.

Jeżeli spoina szczepna ma być wykonana w spoinie projektowanej 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 ciągów. Spoiny pęknięte oraz spoiny nieprzewidziane do wykonania 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 gębokiego wtopienia.

Zakończenia spoiny czołowej powinny mieć taką samą grubość przewidzianą dla spoiny czołowej.

Zastosowanie pęktyłek wybiegowych powinno być przewidziane w projekcie lub wynikać z planu spawania. Pęktyłki wybiegowe powinny być wykonane z materiału o spawalności nie gorszej niż materiał części spawanych. Po wykonaniu spoiny pęktyłki wybiegowe powinny być odcięte, a krawędź ich oszlifowana.

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

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

Podkładka powinna w sposób ciągły przylegać do materiału rodzimego.



Je li proces spawania wymaga wyci cia grani, to mo na to wykona za pomoc jobienia elektro-powietrznego, palnika do rowkowania, strugania lub szlifowania.

Wyci cie grani powinno mie odpowiedni g y boko i ksztaj litery U w celu umo liwienia dobrego dost pu i wtopienia w poprzednio u y one stopiwo.

Otwory dla spoin otworowych i szczelinowych powinny mie wymiary umo liwiaj ce dobry dost p do spawania.

Otwory powinny by zape nione w ca y ci stopiwem tylko w przypadku, gdy przewidziano to w projekcie. Zape nienie otworu mo e nast pi dopiero po sprawdzeniu jako ci spoiny pachwinowej.

Je eli stosuje si obróbk ciepln po spawaniu, to powinna by ona zgodna z projektem spawania.

Nale y unika rozprysków spawalniczych przez dobór odpowiednich parametrów spawania, os yny lub zabezpieczenie powierzchni odpowiednimi rodkami, a w razie ich wyst pienia usun je przez lekkie oszlifowanie powierzchni.

Wady powierzchniowe w rodzaju p kni , lokalnych wg y bie w u y onym szwie powinny by usuni te przed u y eniem nast pnej warstwy spoiny.

Naprawy spoin powinny by wykonane na podstawie odpowiedniej procedury spawalniczej.

u el spawalniczy powinien by usuni ty z ka dego ciegu przed u y eniem nast pnej warstwy spoiny oraz z lica gotowej spoiny po jej wykonaniu.

Sposób obróbki i wyko czenia lica spoiny powinny by zgodne z projektem.

W spoinach nieobrabianych nierówno lica spoiny nie powinna przekracza 15 % grubo ci spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czo ywych wykrywalne przez ogl dziny spoin i makroskopowe nieniszcz ce badania okre la si wg PN-M-69775.

Spoiny powinny by zbadane prze wietleniem zgodnie z planem prze wietle lub bada ultrad wi kowych wg PN-M-69777 podanym w projekcie technologii spawania.

Spoiny lub ich cz ci ocenione w wyniku bada , jako nieodpowiadaj ce wymaganiom nale y usun w sposób niepowoduj cy uszkodze konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych napr e . Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuni tych nale y podda ponownemu badaniu w pe nym zakresie y cznie z prze wietleniem.

Blachy pancerne nale y spawa metod MAG przy u yciu spoiw austenitycznych lub ferrytycznych.

#### 5.2.3.2 PRZYGOTOWANIE BRZEGÓW I POWIERZCHNI ELEMENTÓW DO SPAWANIA

Powierzchnie i brzegi cz ci przygotowanych do spawania powinny by suche, czyste i wolne od widocznych p kni i karbów.

Cz ci sk adowe z y cza powinny by obrobione i z y one zgodnie z w ja ciwymi normami odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych odchylek 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 ODKSZTAÚCE KONSTRUKCJI PO SPAWANIU

Przy prostowaniu elementów, które w wyniku procesu spawalniczego uleg y odkszta czeniu wi kszeniu ni na to zezwala dokumentacja nie dopuszcza si :

- stosowania si y dzia aj cej udarowo,
- odkszta czenia na zimno elementów o grubo ci wi kszej od 20 mm ze stali niskow glowych i o grubo ci ponad 12 mm ze stali o podwy szonej wytrzyma y ci,
- przyspieszania stygni cia elementów podgrzewanych w przypadku stali o podwy szonej wytrzyma y ci.

Przy prostowaniu na gor co minimalna temperatura grzania nie powinna by ni sza ni 950°C (1223°K).

Po wyprostowaniu nale y sprawdzi , czy nie wyst pi y p kni cia w materiale i spoinach, oraz przyst pi do usuni cia ewentualnych uszkodze .

#### 5.2.3.4. PRÓBNY MONTA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSA ENIA TECHNOLOGICZNEGO

Cz ci do sk adania powinny by czyste oraz zabezpieczone przed korozj , co najmniej w miejscach, które po zmontowaniu zespo y b d niedost pne.

Cz ci sk adowe powinny by tak sk adane, by przy scaleniu elementu nie powsta y uszkodzenia lub odchy yki przekraczaj ce dopuszczalne tolerancje wykonania.

Naprowadzanie otworów (sworzniami lub ko ykami) nie powinno powodowa ich owalizacji wi kszej ni 0,5 mm. Je li otwory nie mog by naprowadzone bez nadmiernej ich deformacji, to cz ci nale y odrzuci , chyba e dopuszczalne jest odpowiednie rozwiercenie otworów.

Otwory do po y cze tymczasowych przy sk adaniu powinny by wykonane zgodnie z projektem i norm PN . B . 06200:1997.

Po wykonaniu zespo y przyleganie dwóch cz ci, po y czonych na kilku powierzchniach stykowych powinno by skontrolowane za pomoc sprawdzianu lub przez doci gni cie.

Do próbnego monta u mo na przyst pi po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów konstrukcji stalowych przez Inspektora oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego monta u i stosowanych technologii.

W razie, kiedy wykonanie w wytwórni monta u próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie Inspektor mo e dopu ci wykonanie monta u próbnego polegaj cego na sprawdzeniu przez przyb enie wymiarów przylegaj cych do siebie zespołów spawalniczych. Nale y sprawdzi czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Je li wykonanie pełnego monta u próbnego w wytwórni nie jest przewidziane, Wykonawca monta u mo e oczekiwa od Inspektora pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstaj cych w czasie scalania.

Wszystkie elementy nale y oznaczy w sposób trwa y i wyra ny wg pisemnego schematu oznacze i schemat ten za y czy do dokumentacji wykonawczej.

O przeprowadzonym próbnym monta u nale y ka dorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamia Inspektora oraz Wykonawc monta u docelowego na budowie.

Na zako czenie próbnego monta u nale y spisa protokół z jego przeprowadzenia, podaj c w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególno ci:

- stwierdzenia o zgodno ci wykonanej konstrukcji z dokumentacj , wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- lini podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na siednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary wzgl dem siebie w zmontowanej konstrukcji.

#### 5.2.3.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PRZED WYSYŁK

Elementy konstrukcji stalowych musz by przed wysyłk zabezpieczone antykorozyjnie. Wykonanie czynno ci zwi zanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno by przewidziane w mo liwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### 5.2.3.6. ODBIÓR KONSTRUKCJI U WYTWÓRCY

Po wykonaniu monta u próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inspektor dokonuje odbioru elementów konstrukcji stalowych wyposa enia technologicznego. Odbiór polega na komisyjnych ogl dzinach elementów konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich bada przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbieraj cej, której skład ustala Inspektor, powinien uczestniczy przedstawiciel Wykonawcy konstrukcji stalowych. Wytwórca powinien przedstawi komisji:

- Dokumentacj Projektow i rysunki warsztatowe,
- Dziennik Wytwarzania,
- atesty u tych materiałów,
- wiadectwa kontroli laboratoryjnej,
- protokoły odbiorów cz ciowych,
- protokoły próbnego monta u, a je li próbny monta nie by przewidziany, protokoły pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

### 5.3. MONTA I SCALANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH WYPOSA ENIA TECHNOLOGICZNEGO NA MIEJSCU BUDOWY

#### 5.3.1. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NA PLACU BUDOWY

Obowi zkiem Wykonawcy monta u jest przygotowanie placu składowego elementów konstrukcji i udost pnienie go Wytwórcy, by mógł dokona rozładunku dostarczonych elementów i usun ew. uszkodzenia powstaje w transporcie. Elementy konstrukcji na placu budowy nale y układa zgodnie z projektem technologii monta u uwzgl dniaj c kolejno poszczególnych faz monta u. Elementy konstrukcji nie mog bezpo rednio kontaktowa si z gruntem lub wod i dlatego nale y j układa na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania elementów konstrukcji powinien zapewni :

- jej stateczno i nieodkształcalno ,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobr widoczno oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem si wód opadowych, niegu, zanieczyszcze itp.

#### 5.3.2. PRZEMIESZCZANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI DO OSTATECZNEGO MIEJSCA BUDOWY

Elementy składowane na placu budowy musz by transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantuj cy jego nie uszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy d wógw musz by podnoszone przy u yciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpiecze stwa (próbn uniesienie na wysoko 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstaje w czasie transportu wewn trznego musz by ocenione przez Inspektora i w razie konieczno ci element musi by zast piony 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 osłonięciu 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. Jeżeli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (wyciągów to spoiny szczeplne) musi być to zaakceptowane przez Inspektora wpisem do Dziennika Budowy.

Spawanie nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwyty montażowe do podnoszenia lub zamocowania wymaga zgody Inspektora. Inspektor może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwyty montażowe. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-06200. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzi się na temperaturach powyżej 5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Kosztów badań spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oglądzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi przedstawiciel Inspektora osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywane mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzi się 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 RUBY**

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. Zwiększenie rozmieszczenia otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie nie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na wyznaczonym miejscu. Wszystkie czynności muszą być starannie docinane w czasie wiercenia. W wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba, że jest to dozwolone przez Inspektora.

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

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

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

**5.3.4.3. MOCOWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH DO ELEMENTÓW BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

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

Nakrętki ruby 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 rodaków, które zapewniają osignięcie 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 wzgl. do osi konstrukcyjnej kształtu geometrycznego	2 mm
4.	Odchylenie osi torowisk jezdnych wzgl. do osi konstrukcyjnej kształtu geometrycznego na całej długości.	2 mm
5.	Odchylenie osi i płaszczyzn pozostałych elementów konstrukcji stalowych wyposażenia technologicznego wzgl. do osi konstrukcyjnej 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 powłok antykorozyjnych należy dokończyć zgodnie z Ogólną Specyfikacją.

#### 5.3.7. BHP I OCHRONA RODOWISKA

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 zgodnie z rzeczywistymi warunkami wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikaćcych należy stwierdzić ich, jako 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. Pomiarów należy wykonywać z dokładnością do 1 mm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST-4 Wymagania ogólne-4.

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

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-4 Wymagania ogólne-4.

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-4 Wymagania ogólne-4.

Podstawą płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokoły 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 - Wytłumaczenia do planów jakości
PN-M-02105 (PN-91/M-02105)	Podstawy zamiennej - Układ tolerancji i pasowa - Pola tolerancji i odchyłki graniczne wymiarów do 3150 mm
PN-M-82054 (PN-M-82054)	ruby, wkręty i nakrętki

PN-EN ISO 4014	ruby ze łem sze ciok tnym
PN-M-82105 (PN-85/M-82105)	ruby ze łem sze ciok tnym z gwintem na całej długo ci
PN-M-82002 (PN-77/M-82002)	Podkładki - Wymagania i badania
PN-EN ISO 7091	Podkładki okr gje
PN-M-82039 (PN-83/M-82039)	Podkładki okr gje do poły cze spr anych
PN-EN ISO 4032	Nakr tki sze ciok tne
PN-M-82171 (PN-83/M-82171)	Nakr tki sze ciok tne powi kszone do poły cze spr anych
PN-M-69355 (PN-73/M-69355)	Topniki do spawania i napawania łem 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 niskow głowych stali niskostopowych o podwy szonej wytrzymał ci
PN-M-69434 (PN-74/M-69434)	Elektrody otulone do spawania stali niskostopowych prze znaczonych do pracy w podwy szonych temperaturach
PN-M-69015 (PN- 73/M-69015)	Spawanie łem krytym stali w głowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania
PN-M-69017 (PN-65/M-69017)	Spawanie argonowe elektrod nietopliw stali stopowych - Rowki do spawania
PN-M-69355 (PN-73/M-69355)	Topniki do spawania i napawania łem 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 niskow głowych i stali niskostopowych o podwy szonej wytrzymał ci
PN-M-69434 (PN-7 4/M-69434)	Elektrody otulone do spawania stali niskostopowych przeznaczonych do pracy w podwy szonych temperaturach
PN-M-69751 (PN-64/M-69751)	Próba twardo ci zył czy spawanych i zgrzewanych
PN-M-69772 (PN-87/M-69772)	Spawalnictwo - Klasyfikacja wadliwo ci zył czy spawanych na podstawie radiogramów
PN-M-69774 (PN-76/M-69774)	Spawalnictwo- Ci cie gazowe stali w głowych o grubo ci 5 -100 mm - Jako powierzchni ci cia
PN-M-69775 (PN-89/M-69775)	Spawalnictwo - Wadliwo ci zył czy spawanych - Oznaczanie klasy wadliwo ci na podstawie ogl dzin zewn trznych
PN-M-69777 (PN-89/M-69777)	Spawalnictwo - Klasyfikacja wadliwo ci zył czy spawanych na podstawie wyników bada ultrad wi kowych
PN-M-69008 (PN-87/M-69008)	Spawalnictwo - Klasyfikacja konstrukcji spawanych
PN-M-69009 (PN-87/M-69009)	Spawalnictwo - Zakłady stosuj ce procesy spawalnicze - Podział
PN-M-69011 (PN-78/M-69011)	Spawalnictwo - Zył cza spawane w konstrukcjach stalowych - Podział i wymagania
PN-M-69013 (PN-65/M-69013)	Spawanie gazowe stali niskow głowych i niskostopowych - Rowki do spawania
PN-M-69014 (PN-75/M-69014)	Spawanie łemkowe elektrodami otulonymi stali w głowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gor co z niestopowych stali konstrukcyjnych - Warunki techniczne dostawy
PN-EN 25817 PN-ISO 5817	Zył cza stalowe spawane łemkowo - Wytyczne do okre lania poziomów jako ci według niezgodno ci spawalniczych
PN-EN 26520 PN-ISO 6520	Klasyfikacja niezgodno ci spawalniczych w zył czach spawanych metali wraz z obja nieniami

## **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 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNYCH I POWŁOK MALARSKICH**

Do wykonywania zabezpieczenia 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 beczki 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 jakość 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-02/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 pogodny < 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 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 użytych 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 rutowanie 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-ISO 8501-1:1996, 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 aprobat technicznych odnośnie:

- stanu podłoża,
- temperatury,
- wilgotności.

## 5.3. WYKONANIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Powłoki malarskie wykonuje się 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 wieloletniej 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 kartami technicznymi Producenta i aprobatami technicznymi.

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia 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 do kolejnych etapów robót możliwe jest 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 wystąpić pękanie 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 wydictw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Kontrola materiałów używanych przy usuwaniu produktów korozji przez zastosowanie obróbki strumieniowo-cierniej.

Kontrola ścierniwa do oczyszczarek strumieniowo - ciernych 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 prowadzi zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 12944-7:2001. Wyniki kontroli należy wpisać do Dziennika Budowy.

Kontrola obejmuje w szczególności ci:

- stwierdzenie właściwości 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 pęknięć, zryśnięć itp.),
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w dokumentacji projektowej i zgodna z zaleceniami Producenta; grubość 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 naciętej) lub PN-EN 24624 (metoda odrywania).

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST-4 Wymagania ogólne-4.

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-4 Wymagania ogólne-4.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące opis sposobu rozliczenia robót podano w ST-4 Wymagania ogólne-4.

Podstawą 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 podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczą ce metalowych cierni stosowanych w obróbce strumieniowo - cierniej. Cz 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
PN-EN ISO 11126-1:2001	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczą ce niemetalowych cierni stosowanych w obróbce strumieniowo- cierniej. Cz 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Cz 1: Ogólne wprowadzenie.
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Cz 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN ISO 12944-3:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Cz 3: Zasady projektowania
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Cz 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. Cz 5: Ochronne systemy malarskie.
PN-EN ISO 12944-6:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Cz 6: Laboratoryjne metody badań wytrzymałości.
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Cz 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. Cz 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery Metoda siatki naci
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 dotyczą ce wyrobów lakierowych. Cz 3: Przygotowanie powierzchni i metody nakładania.
PN-EN ISO 8504-1:2002	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Cz 1: Zasady ogólne.
PN-EN ISO 8504-1:2002	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Cz 2: Obróbka strumieniowo- cierna.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniejszych powłok.
PN-ISO 8501-2:1998	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniejszych powłokami podłoża 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 strzela oraz pomieszczenia czyszczenia broni objętych dokumentacją technologiczną, a w szczególności:

- wykonanie i montaż okładzin antyrykoszetowych drewnianych kulochwytów wewnętrznych nad ścianami 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 ukosowych i zasłaz,
- wykonanie i montaż konstrukcji pod okładziny antyrykoszetowe z płyt poliuretanowo - gumowych,
- wykonanie i montaż okładzin antyrykoszetowych drewnianych osłon kuloodpornych napędzanych do ukazywania tarcz,
- wykonanie konstrukcji drewnianych cianek 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 cianek bezpieczeństwa,

**1.4. KODY I NAZWY ROBÓT**

- 45422000-1 . roboty ciesielskie,
- 45432210-9 . wykładanie cian,
- 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-03/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 K33 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	ciskanie wzdłuż włókien	20	24
4	ciskanie w poprzek włókien	7	7
5	cinanie wzdłuż włókien	3	3
6	cinanie w poprzek włókien	1,5	1,5

## 2.1.2. DOPUSZCZALNE WADY TARCICY

Dopuszczalne wady tarcicy z drewna iglastego podaje poni sza tabela.

WADY	KLASY DREWNA	
	K27	K33
S ki w strefie marginalnej	1/4 do 1/2	do 1/4
S ki na ca ym przekroju	1/4 do 1/3	do 1/4
S ki wy kien	do 10%	do 7%
P kni cia, p cherze, zakorki i zbitki		
a) g y bokie	1/2	1/3
b) czo y pwe	1/1	1/1
Zgnilizna	niedopuszczalna	
Chodniki owadzie	niedopuszczalna	
Oblina	Dopuszczalna na d y u go dwu kraw dzi zajmuj ca do 1/4 szeroko ci lub d y u go ci.	

### Krzywizna pod u na

- a) p aszczyzn - 30 mm - dla grubo ci do 38 mm  
p aszczyzn - 10 mm - dla grubo ci do 75 mm
- b) boków - 10 mm - dla szeroko ci do 75 mm  
boków - 5 mm - dla szeroko ci do 250 mm

**Wichrowato** - 6%

**Krzywizna poprzeczna** - 4%

**Rysy falisto rzazu** - dopuszczalne w granicach odchy e grubo ci i szeroko ci elementu.

**Nierówno p aszczyzn** - p aszczyzny powinny by wzajemnie równoleg e, boki prostopad e odchylenia w granicach odchy e.

**Nie prostopad u** - niedopuszczalna.

## 2.1.3. WILGOTNO DREWNA

Wilgotno drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne i ok adziny powinna wynosi nie wi cej ni :

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

## 2.1.4. TOLERANCJE WYMIAROWE TARCICY

Tolerancje wymiarowe tarcicy:

a) odchy ki wymiarowe desek powinny by nie wi ksze:

- w d y u go ci: do +10 mm lub do -10 mm dla 20% ilo ci,
- w szeroko ci: do +3 mm lub do -1 mm
- w grubo ci: do +1 mm lub do -1 mm

b) odchy ki wymiarowe bali jak dla desek:

c) odchy ki wymiarowe jat nie powinny by wi ksze:

- dla jat o grubo ci do 50 mm:
  - w grubo ci: +1 mm dla 20% ilo ci,
  - w szeroko ci: +3 mm i -1 mm dla 20% ilo ci,
- dla jat o grubo ci powy ej 50 mm:
  - w grubo ci: +2 mm dla 20% ilo ci,
  - w szeroko ci: +2 mm i -1 mm dla 20% ilo ci,

d) odchy ki wymiarowe kraw dziaków na grubo ci i szeroko ci nie powinny by wi ksze ni +2 mm i -2 mm.

e) odchy ki wymiarowe belek na grubo ci i szeroko ci nie powinny by wi ksze ni +2 mm i -2 mm.

## 2.2. u CZNIKI

Do y czenia konstrukcji drewnianych stosuje si :

- gwo dzie okr g e wg. BN-70/5028-12
- ruby z y em kwadratowym wg. PN-88/M-82121
- nakr tki kwadratowe wg. PN-88/M-82151

- podkładki kwadratowe wg. PN-59/M-82010
- wkłady do drewna z klejem szkieletowym wg. PN-85/M-82501
- wkłady do drewna z klejem stołowym wg. PN-85/M-82503
- wkłady do drewna z klejem kulistym wg. PN-85/M-82505

### 2.3. RODKI OCHRONY DREWNA

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie rodki 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 warstw folii.

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

Czyniki 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-4 Wymagania ogólne-4.

Roboty mogą być wykonywane również 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-4 Wymagania ogólne-4.

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

Podstawowe rodzaje transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym i innych związanych, jak również zapewnić bezpieczeństwo uczestnikom dróg oraz pracownikom na terenie budowy.

Potrzebne rodzaje transportowe to:

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

W transporcie drogowym zasadnicze wymiary elementów powinny być następujące:

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

Dopuszczalne odchylenia: długość elementu transportowanego drogami prostymi, bez zjazdów, 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 rodków, które zapewnią osiadczenie 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 techniczną.

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 ciał murowanych i betonowych należy wykonać bezpośrednio za pomocą kotew segmentowych. Listwy mocować pionowo.

Zamocowanie listew dystansowych do blach stalowych mocowanych na ciałach należy wykonać za pomocą kotew segmentowych mocowanych do ciał poprzez blachy.

Zamocowanie listew dystansowych do sufitów stalowych, przeszklonych i żelbetonowych należy wykonać za pomocą kotew 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

Szerokość desek i bali nie powinna być większa niż 18 ÷ 20 cm, jeżeli w dokumentacji nie podano inaczej.

Bale, na których mocowane są pionowe listwy antyrykoszetowe należy układać stronami do dźwiarów 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 ich czników.

Długość wkrętów powinna być 1,0 razy większa od grubości desek.  
rednica wkrętów 3,5 ÷ 4,0 mm.

**Deski i bale w okładzinie antyrykoszetowej muszą być uczynione na półwypust.**

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 niż 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 śruby wkrętu w nawiercony uprzednio otwór powinno wynosić min. 1/3 grubości elementu.

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

#### 5.1.4. BHP I OCHRONA RODOWISKA

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-4 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 zgodnie z rzeczywistymi warunkami 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. Pomiary 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 cyfrowych 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. Cyfrowych odbiorów technologicznych oraz odbioru końcowego dokonuje technolog.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Podstawą płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-M-82054 (PN-M-82054)	ruby, wkręty i nakrętki. Podziałki oznaczenie, Konstrukcje.
PN-M-82105 (PN-85/M-82105)	ruby ze śrubami ciokowymi 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 grubne
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, Żyłka.
PN-75/D-01001	Tarcica Podziałkowa i okładziny,
PN-79/D-01012	Tarcica, Wady.
PN-82/D-94021	Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi,
PN-84/M-81000	Głównie Ogólne Wymagania, Badania.
Decyzja Nr 2 ITB - ITD./87 z 05.08.1989 r.	rodki 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 żyłczników 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 wizualna
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 - Cz. 1: Oznaczanie wilgotności metodą suszarkowo-wagową
PN-EN 13183-2:2004 (EN 13183-2:2002)	Wilgotność sztuki tarcicy - Cz. 2: Oznaczanie wilgotności za pomocą elektrycznego wilgotnościomierza oporowego
PN-EN 13183-3:2005 (U)(EN 13183-3:2005)	Wilgotność sztuki tarcicy - Cz. 3: Oznaczanie metodą pojemnościową
PN-EN 14081-1:2006 (U)(EN 14081-1:2005)	Konstrukcje drewniane - Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym - Cz. 1: Wymagania ogólne
PN-EN 14081-2:2006 (U)(EN 14081-2:2005)	Konstrukcje drewniane - Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym - Cz. 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 - Cz. 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 - Cz. 4: Sortowanie maszynowe; Ustalenia dotyczące maszynowego systemu kontroli

## **ST- 04.00**

### **OKŁADZINY ANTYRYKOSZETOWE POLIURETANOWO I 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 piany i profili poliuretanowo - gumowych, poliuretanowo - gumowych blozków 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 piany i profili poliuretanowo - gumowych, poliuretanowo - gumowych blozków strzeleckich oraz mat i granulatów gumowych w wyposażeniu technologicznym hal strzelnic oraz pomieszczeń czyszczenia broni objętych dokumentacją techniczną, a w szczególności:

- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany poliuretanowo - gumowych na posadzkach hal strzelnic i pomieszczeń czyszczenia broni,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany poliuretanowo - gumowych na tłumikach rykoszetów,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany poliuretanowo - gumowych na ciankach nadłapaczami kul,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany poliuretanowo - gumowych na zabezpieczeniach pionowych
- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany poliuretanowo - gumowych na zabezpieczeniach kanałów wentylacyjnych,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany poliuretanowo - gumowych na osłonach kuloodpornych napędów urządzeń do ukazywania tarcz,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany i profili poliuretanowo - gumowych na segmentach balistycznych wielokierunkowej strzelnicy taktycznej,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany poliuretanowo - gumowych na balistycznych drzwiach treningowych,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany poliuretanowo - gumowych na osłonach modułów projektorowych,
- montaż okładzin antyrykoszetowych z piany poliuretanowo - gumowych na ciankach bezpieczeństwa.
- montaż poliuretanowo - gumowych blozków strzeleckich w ciankach oporowych kulochwyłów nasypowych;
- montaż okładzin gumowych blatów stołów do czyszczenia broni;
- montaż kulochwyłów nasypowych z granulatu gumowego.

##### **1.4. KODY I NAZWY ROBÓT**

- 45432210-9 . wykładanie cian,
- 45432111-5 . układanie 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-04 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 piany poliuretanowo - gumowych, poliuretanowo - gumowe bločki strzeleckie, maty gumowe i granulaty gumowe:

- piany podłogowe o grubości 43 mm z 2 mm bezspoinow powłok poliuretanow . na posadzki hal strzelnic ,
- piany cienne dwustronnie gładkie o grubości 50 mm . na okładziny tłumików rykoszetów,
- piany cienne dwustronnie gładkie o grubości 50 mm . na okładziny zabezpieczeń pionowych,
- piany cienne dwustronnie gładkie o grubości 50 mm . na okładziny osłon zespołów projektorowych,
- piany cienne dwustronnie gładkie o grubości 50 mm . amortyzator balistycznych drzwiach treningowych,



- płyty profilowane bez zamków o gr. 50/75 mm . na okładziny segmentów balistycznych,
- płyty cienne 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 cianki oporowe kulochwytów nasypowych,
- maty gumowe olejoodporne gr. 10 mm na okładziny stojaków do czyszczenia broni,
- granulatu 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/cm<sup>3</sup>;
- Wytrzymałość na rozciąganie : ok. 1,00 N/mm<sup>2</sup>; 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;
- Klasa 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/cm<sup>3</sup>;
- Wytrzymałość na rozciąganie : ok. 1,45 N/mm<sup>2</sup>; 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;
- Klasa 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 wylewki poliuretanowej, 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 wiążąca . analiza sitowa: min.90%: wg. PN-71/C-04501;
- Zawartość elaz: <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/cm<sup>3</sup>; wg. PN-EN 1097-6:2002/A1:2006;
- Gęstość nasypowa : ok. 470±10 kg/m<sup>3</sup>; wg. PN-EN 1097-3:2000;
- Gęstość nasypowa z usadem : ok. 530±10 kg/m<sup>3</sup> ; 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 mat 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 warstw folii.

Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na paletach lub podkładach rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodowały 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-4 Wymagania ogólne-4.

Roboty wykonywane szczególnie przy użyciu specjalistycznych narzędzi przewidzianych technologii wykonania nawierzchni i okładzin z płyt i profili poliuretanowo - gumowych i gumowych oraz osłon z poliuretanowo - gumowych blozków 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,
- miotki, łomy, wkrętki itp.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-4 Wymagania ogólne-4.

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

Płyty poliuretanowo - gumowe, poliuretanowo - gumowe blozki 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 szczególnie uważać należy zwrócić na ochronę krawędzi i narożników płyt oraz blozków przed uszkodzeniami.

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

rodki 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 rodków, które zapewnią osignięcie 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 jeden dzień przed rozpoczęciem robót.

Płyty na posadzkach układa się bez żadnych rodków mocujących.

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

Płyty na tłumiku rykoszetów układa się na styk z mocowaniem specjalnymi klamrami z drutu stalowego r. 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 posadзки należy układać pasami w poprzek pomieszczenia z przesunięciem, co drugiego pasa o połowę szerokości płyty (wzór sw. cegieł). Dokładność układania płyt należy kontrolować przy układaniu.

Pokrycie pływ podłogowych bezspoinow warstw poliuretanu gr. ok. 2 mm należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

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

Po ukończeniu płyty należy oczyścić dokładnie powierzchnię posadzki i pozostałych okładzin.

Konstrukcja posadzki antyrykoszetowej wraz z wylewką powinna być rozwiązaniem systemowym objętym gwarancją producenta i 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-4 Wymagania ogólne-4.

W posadzkach dopuszczalne odchylenie linii styku płyty 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 płyty od linii prostej nie powinno przekraczać 1 mm na 1 metrze długości.

Powierzchnie posadzek i okładzin powinny być równe i stanowić płaszczyznę poziome lub pionowe. Nierówności powierzchni mierzone dwumetrowym kątem nie powinny powodować przewyższeń większych niż 2 mm na całej długości kątów.

### 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 zgodnie z rzeczywistymi warunkami wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikaćcych należy stwierdzić ich, jako 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-4 Wymagania ogólne-4.

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 płyty poliuretanowo - gumowych i poliuretanowo - gumowych bloków 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-4 Wymagania ogólne-4.

Poza odbiorami technicznymi okładziny antyrykoszetowe z płyty 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. Człowieckie odbiorów technologicznych oraz odbioru końcowego dokonuje technolog.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące opis sposobu rozliczenia robót podano w ST-4 Wymagania ogólne-4.

Podstawą płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Certyfikaty, aprobaty techniczne i atesty producenta.

## **ST-05.00**

### **OKŁADZINY DŁWI KOCHUONNE**

#### **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 strzelnic objętych dokumentacją techniczną, a w szczególności:

- wykonanie i montaż okładzin dźwiękochłonnych przegród pionowych,
- wykonanie i montaż okładzin dźwiękochłonnych przesłon pionowych górnych, przesłon ukosowych i żaluzje,
- wykonanie i montaż okładzin dźwiękochłonnych sufitów.

##### **1.4. KODY I NAZWY ROBÓT**

- 45323000-7 . izolacja dźwiękowa kosztowna,
- 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 wydictw dopuszczenia do stosowania w budownictwie. W szczególności powinny odznaczać się:

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

Zaleca się od zastosowania użytych materiałów powinny mieć dostateczną wytrzymałość na działanie obciążenia użytkowego oraz wymagać odporność na ogień. 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 załącznikiem o jakości wystawionym przez producenta na podstawie wykonywanych badań laboratoryjnych. Materiały dźwiękochłonne powinny być składowane starannie na suchym podłożu w pomieszczeniach krytych i zamkniętych.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. OKŁADZINY SUFITOWE DŁWI KOCHUONNE**

###### **2.1.1. OKŁADZINY SUFITOWE Z PŁYT DŁWI KOCHUONNYCH**

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 wełną szklaną. 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 ciężar, a wyłki powinny być równomiernie zaimpregnowane.

Płyty powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- Wytrzymałość na rozrywanie siły prostopadłej do powierzchni - nie mniejsza niż 4 kPa,
- Nasiłki po 24 godzinach zanurzenia w wodzie - nie większa niż 40% suchej masy,
- Przystosowane do bezpośredniego klejenia do podłoża z gwarancją producenta,
- Równowagowa emisja CO<sub>2</sub> powinna wynosić max. 7,5 kg/m<sup>2</sup> przez cały okres eksploatacji. Wymagane potwierdzenie Deklaracji środowiskowej zgodnie z PN-EN 15804 oraz ISO 14025,
- W celu ograniczenia ryzyka zanieczyszczenia powietrza we wnętrzach Płyty powinny spełniać wymagania VOC klasy A+. (VOC oznacza Lotne Związki Organiczne),
- Wszystkie parametry techniczne powinny być potwierdzone Deklaracją Wytrzymałości Użytkowych, zgodnie z PN-EN 13964.

#### 2.1.2. DANE TECHNICZNE

- materiały rdzenia płyty - wełna szklana,
- wymiary płyty w mm - 600 x 600,
- grubość płyty w mm - 40,
- waga - ok. 5,0 kg/m<sup>2</sup>,
- kolor płyty - biały NCS: S 0500-N,

#### 2.1.3. WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA

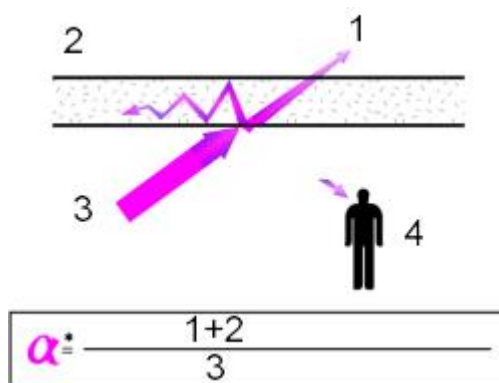
Format (mm)	Max obciążenie użytkowe (N)	Min wytrzymałość (N)
1200x1200	40	160
1200x600	40	160
600x600	40	160

#### 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 pochłaniana 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 materiał są wyrażane za pomocą współczynnika pochłaniania dźwięku,  $\alpha$ , (alfa), jako funkcji częstotliwości.

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

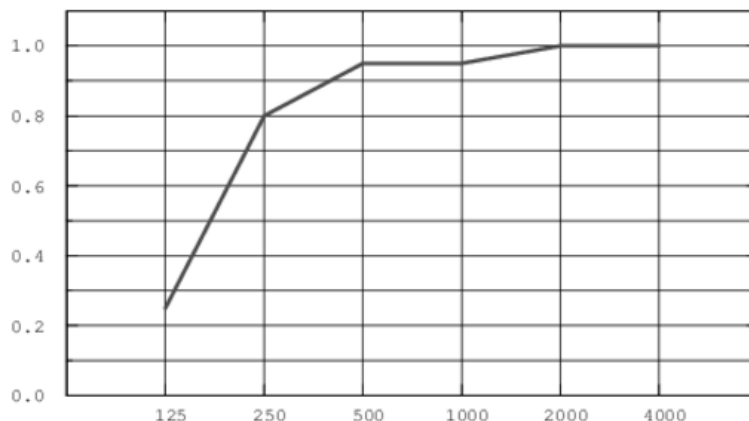


1. Energia przenoszona
  2. Energia przetworzona
  3. Energia padająca
  4. Energia odbita
- \* współczynnik pochłaniania dźwięku

Współczynnik pochłaniania dźwięku może być mierzony za pomocą dwóch bardzo różnych 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 obliczeniowego. Metoda pomiarowa jest zgodna z normami międzynarodowymi oznaczonymi jako EN ISO 354 oraz odpowiadającą jej normą polską PN EN ISO 20354. Odpowiedni norm amerykański jest ASTM C 423 (pomiar zgodny z tą normą wykazujący 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.

ρ Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku dla całkowitej grubości konstrukcji 40 mm



Cz - częstotliwość, Hz (nowy wykres)

#### 2.1.5. IZOLACYJNO AKUSTYCZNA

Izolacyjno 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 WIAŁOŚCI

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 wzgl. 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. CIENNE ABSORBERY DŹWIĘKU KOCHŁONNE

#### 2.2.1. OKŁADZINY CIENNE Z ABSORBERÓW DŹWIĘKU KOCHŁONNYCH

System okładzin ciennych z absorberów dźwięku pochłanialnych powinien składać się z paneli ciennych i konstrukcji nośnej o łącznej przybliżonej masie 4 kg/m<sup>2</sup>. 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 ciennych z paneli absorberów dźwięku pochłanialnych 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 ciwłość, a włókna powinny być równomiernie zaimpregnowane,

Panele powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- Wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni - nie mniejsza niż 4 kPa,
- Nasiwłość po 24 godzinach zanurzenia w wodzie - nie większa niż 40% suchej masy.
- Równowagowa emisja CO<sub>2</sub> powinna wynosić max. 9,0 kg/m<sup>2</sup> przez cały okres eksploatacji. Wymagane potwierdzenie Deklaracji środowiskowej zgodnie z PN-EN 15804 oraz ISO 14025,
- W celu ograniczenia różnicy zanieczyszczenia powietrza we wnękach Płyty powinny spełniać wymagania VOC klasy A+. (VOC oznacza Lotne Związki Organiczne),
- Wszystkie parametry techniczne powinny być potwierdzone Deklaracją Wytrzymałości Użytkowych, zgodnie z PN-EN 13964.

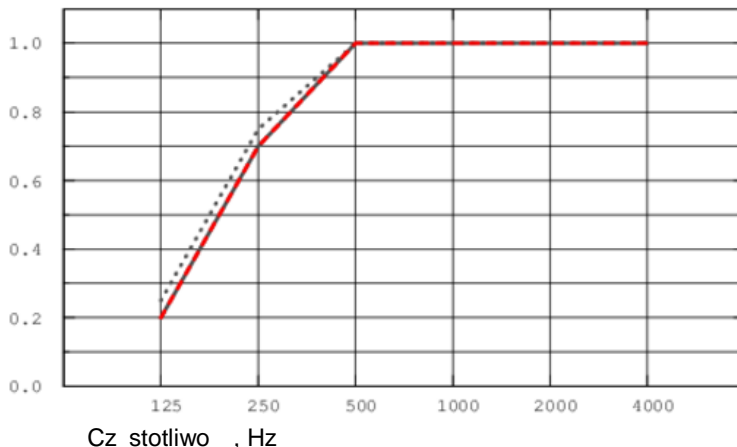
## 2.2.2. DANE TECHNICZNE

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| • wymiary paneli w mm     | - 1200 x 2700     |
| • materiały rdzenia płyty | - wełna szklana,  |
| • grubo płyty w mm        | - 40,             |
| • kolor płyty             | - 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.

ρ Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku dla całkowitej grubości konstrukcji 40 mm



## 2.2.4. IZOLACYJNO AKUSTYCZNA

Izolacyjno 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 CZYSTO CI

Odkurzanie ręczne i maszynowe. Przecieranie na mokro.

## 2.2.6. ODBIJANIE WIAŁY

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

## 2.2.7. ODPORNO NA WILGO

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

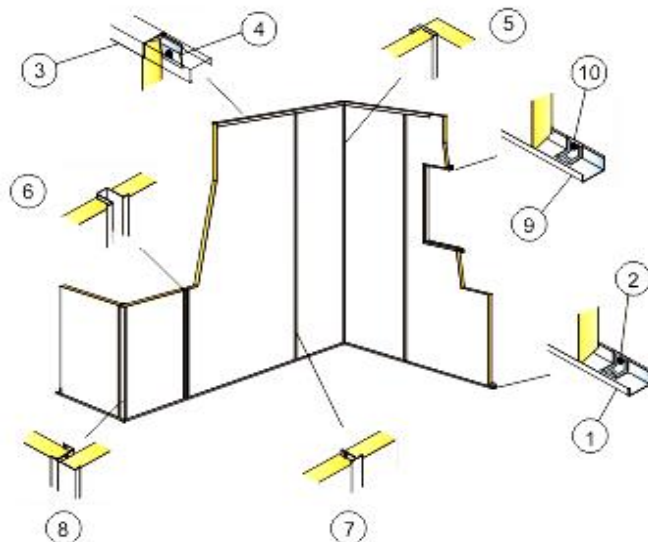
## 2.2.8. ODPORNO NA UDERZENIA

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

## 2.2.9. ODPORNO NA OGIE

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

## 2.2.10. SZKIC MONTAŻOWY ABSORBERÓW DŹWIĘKOWYCH



#### Szkic montażu paneli dźwiękochłonných:

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. WEJNA SZKLANA

Do izolacji akustycznej pod okładzinami z ciennych absorberów dźwiękochłonných w strefie dowodzenia hałas strzela należy stosować wyroby z wejny szklanej w postaci płyty.

Kształt płyty winien być regularny, krawędzie proste, a narożniki nieuszkodzone. Wejna powinna tworzyć warstwę równą i ciągłą bez rozwarstwienia. Wilgotne wejny nie powinny być większe niż 2% suchej masy.

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

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

Płyty powinny być jednostronnie pokryte włóknem,

Płyty z wejny szklanej powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

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

Wyroby z wejny szklanej mogą być mocowane do podłoża przez klejenie lub kołkowanie trzpieniami metalowymi z dociskiem.

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

Wyroby z wejny szklanej powinny charakteryzować się niską emisją cząstek stałych do 10 µg/m<sup>3</sup> w celu zminimalizowania emisji wywołanej ciwłymi 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 żywicy 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 strzela nie wolno stosować niezabezpieczonych antyrykosztowo elementów metalowych.**

### 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do montażu okładzin dźwiękochłonných 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 dźwiękochłonných wchodzi:

- piła ręczna do przecinania płyt i mat,
- nóż prosty do cięcia płyt, szpachle stalowe, szczotki do czyszczenia powierzchni,
- wałki do dociskania płyt i paneli,
- linia kłownik, poziomnica itp.

### 4. TRANSPORT

Załadunek, 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 mogą być przewożone 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 przenosi wyroby w paletach, chwytając za spód paczki całym dłońmi. Przy transporcie pionowym używa wyciągu kosowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

Roboty montażowe okładzin drewnianych w korytarzach 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 drewnianych należy zwracać szczególną uwagę na podłogę. Powinno być ona oczyszczona ze wszystkich odpadów powstających podczas wyrównania. Ponadto podłoga powinna być równa, bez elementów wystających.

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

Do łączenia materiałów drewnianych ze sobą i z podłogą można stosować kleje w zależności od rodzaju materiału i rodzaju podłogi. Spoiwa nie powinny zawierać składników działających szkodliwie na materiał izolacyjny oraz na podłogę.

Klej nakłada pasami o szerokości 3÷4 cm, ich odległość od krawędzi nie powinna być mniejsza niż 3 cm. Przeciwnie na rodkowej części płyty o wymiarach 600 x 1200 mm powinno się znaleźć 8÷10 porcji kleju o rednicy ok. 6÷8 cm, na mniejszych płytach proporcjonalnie mniej.

Po nałożeniu kleju płyt układają się w miejscu dla niej przeznaczonym i dociskają tak, aby uzyskać równą powierzchnię z pozostałymi płytami. Należy natychmiast usunąć masę klejącą, która wydostaje 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 drewnianych należy mocować do ścian strefy dowodzenia pokrytych płytami z wełny szklanej na profilach systemowych zgodnie z instrukcją producenta. Do okładzin antyrykoszetowych drewnianych płyty drewniane i panele absorberów drewnianych 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-4 Wymagania ogólne+.

Płyty drewniane 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 zgodnie z 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 jako zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budowlanej w wątpliwość, Inspektor może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

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

### 6.2. KONTROLA MATERIAŁÓW

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

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

### 6.3. BHP I OCHRONA RODOWISKA

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.p.o. 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-4 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 drewnianych są jednostki określone dla danego typu elementów robót w katalogach nakładów rzeczowych.

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. ODBIÓROM PODLEGAJĄ NASTĘPUJĄCE PRACE:

- okładziny dachowe kochanone na przegrodach pionowych hal strzelania,
- okładziny dachowe kochanone na zabezpieczeniach pionowych hal strzelania,
- okładziny dachowe kochanone przesłony pionowych górnych, przesłony ukłonnych i zadasz,
- okładziny dachowe kochanone na sufitach.

### 8.2. OCENA WYKONANIA I WARUNKI ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-4 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 dachowych kochanych.

Odbiór robót okładzin dachowych kochanych 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 dachowej kochanej.

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

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

Odbiór wykonanej okładziny dachowej kochanej powinien obejmować:

- sprawdzenie, czy rodzaj i jakość materiałów są zgodne z projektem,
- sprawdzenie, czy grubość warstwy dachowej kochanej jest wystarczająca do uzyskania wymaganej wartości współczynnika tłumienia dźwięku,
- sprawdzenie, czy materiał dachowy kochany nie ulega zawilgoceniu,
- sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej oraz prawidłowość ułożenia.

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

Odbiór ostateczny powinien polegać na sprawdzeniu wyników odbiorów międzyfazowych.

## 9. PODSTAWA PRAWNA

Ogólne wymagania dotyczące sposobu rozliczenia robót podano w ST-4 Wymagania ogólne.

Podstawą prawną stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Instrukcja producenta
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz. 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 sposobu 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 ci:

- dostawa i montaż urządzeń transporterów tarcz celów stałych jeżdżących wzdłuż nie,
- dostawa i montaż urządzeń do ukazywania tarcz strzelniczych 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-06 Wymagania ogólne.

##### **1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-06 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 możliwościach 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 mogą zastąpić równoważnymi stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia i atestami.**

Każda zamiana urządzeń mająca wpływ na bezpieczeństwo i funkcjonalność 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**

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

System jako ci 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-4 Wymagania ogólne-4.

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

Do wykonania robót określonych w Specyfikacji należy stosować narzędzia specjalistyczne przewidziane technologii montażu urządzeń.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-4 Wymagania ogólne-4.

Urządzenia mogą być przewożone dowolnymi rodzajami 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 szczególnie uważać należy zwrócić na ochronę przed uderzeniami.

### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

#### 5.1. ZGODNO Z DOKUMENTACJĄ

Wszystkie urządzenia muszą być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją technologiczną oraz uwzględniać wymagania odpowiednich norm i zwyczajnych 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-4 Wymagania ogólne-4.

#### 5.3. WYKONANIE ROBÓT MONTAŻU URZĄDZEŃ DO TRENINGÓW STRZELCECKICH

##### 5.3.1. URZĄDZENIA

W halach strzelać należy zamontować następujące urządzenia wraz z podjęciem elementów obsługi:

- STRZELNICA CZĘŚĆ CIOWO ZAKRYTA - OŚ 1+ 25 m
  1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
  2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych\*.
  3. Aparatura audio symulacyjna.
- STRZELNICA CZĘŚĆ CIOWO ZAKRYTA - OŚ 2+ 50 m
  1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
  2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych\*.
  3. Aparatura audio symulacyjna.
- STRZELNICA CZĘŚĆ CIOWO ZAKRYTA - OŚ 3+ 50 m
  1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
  2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych\*.
  3. Aparatura audio symulacyjna.
- STRZELNICA KRYTA - OŚ 1a+
  1. Sześć urządzeń obrotników bezprzewodowych.
  2. Jeden moduł Bojowego Systemu Strzelniczego Multimedialnej
  3. Dziesięć manekinów strzeleckich
  4. Jeden manekin ewakuacyjny
  5. Meble balistyczne\*
  6. Aparatura audio symulacyjna
  7. Wytwornice dymu
  8. Lampy imitujące światło stroboskopowe,
- STRZELNICA KRYTA - OŚ 1b+
  1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
  2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych\*.
  3. Aparatura audio symulacyjna
- STRZELNICA KRYTA - OŚ 1c+
  1. Pięć transporterów tarcz celów stałych.
  2. Pięć urządzeń obrotników bezprzewodowych\*.
  3. Aparatura audio symulacyjna

➤ STRZELNICA KRYTA . O sB2+. 25 m

1. Pi transporterów tarcz celów stałych.
2. Pi urz dze obrotników bezprzewodowych\*.
3. Aparatura audio symulacyjna
4. Wytwornice dymu
5. Lampy imituj ce wiatł stroboskopowe,

➤ STRZELNICA KRYTA - O sB3+. 20 m

1. Dwumodułowy Bojowo - Laserowy System Strzelnicy Multimedialnej
2. Pi transporterów tarcz celów stałych.
3. Pi urz dze obrotników bezprzewodowych\*.
4. Aparatura audio symulacyjna
5. Wytwornice dymu
5. Lampy imituj ce wiatł stroboskopowe,

➤ POMIESZCZENIE TRENA ERA

1. Jeden moduł Laserowego Systemu Strzelnicy Multimedialnej

(\*) . wyposa enie docelowe nie przewidziane na etapie realizacji inwestycji

### 5.3.2. WARUNKI DOTYCZ CE PARAMETRÓW TECHNICZNYCH I MONTA U URZ DZE

Podczas monta u nale y zapewni prawidłowe mocowanie wszystkich stałych elementów urz dze zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji technologicznej oraz wytycznymi producenta.

Mocowanie szyn jezdnych urz dze musi by na wja ciwych wysoko ciach i w prawidłowym rozstawie. Odchyłki linii torowisk w pionie i poziomie nie mog przekroczy +/- 2 mm na długo ci torowiska.

Podłczenie urz dze elektrycznych powinno by zgodne z wymaganiami funkcjonalnymi oraz warunkami bezpiecze stwa i polskimi normami.

#### 5.3.2.1. TRANSPORTERY TARCZ CELÓW STAŁYCH

Urz dzenia przeznaczone s do transportu tarcz od stanowisk strzeleckich do linii celów dla strzela na dowolnie zaprogramowan odległ . Maj zastosowanie do strzela prowadzonych ze stałej lub zmiennych linii otwarcia ognia w strzelaniach bojowych.

Urz dzenia powinny by wyposa one w stalowe tory jezdne, zderzaki w pozycjach kra cowych, bloki sterowania i wózki transportowe. Tory jezdne powinny by podwieszone do przesłn pionowych górnych. Wózki musz by zabezpieczone przed uszkodzeniami osłn kuloodporn .

Transportery powinny posiada składane uchwyty do mocowania ekranów tarczowych zamocowane na wysoko ci 2,0 m nad posadzk , na których mocowane s tarcze papierowe.

Sterowanie urz dzeniami nale y przewidzie indywidualnie dla ka dego urz dzenia i grupowo za pomoc programowalnego, komputerowego pulpitu sterowniczego i pilota steruj cego.

WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE URZ DZENIA:

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

#### 5.3.2.2. OBROTNIKI BEZPRZEWODOWE

Urz dzenia obrotników słu do ukazywania tarczy poprzez obrót tarczy wokół osi pionowej o k t 180° w lewo i w prawo zgodnie z programem ustawianym na pulpicie steruj cym.

W obrotniku powinny znajdowa si nast puj ce elementy sterowania:

- ❖ moduł elektroniczny,
- ❖ czujniki pozycyjne,
- ❖ inteligentna ładowarka akumulatorów,
- ❖ modem radiowy,
- ❖ czujnik trafie zamontowany w dolnej cz ci tarczy osłni tej przesłn ,
- ❖ oprawa o wietleniowa LED do pod wietlania tarczy zamontowana na korpusie urz dzenia lub z uchwytem magnetycznym do montowania na osłnie urz dzenia

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 kuloodpornymi osłonami zabezpieczającymi 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
  - ❖ akumulatorowy,
- Moduły elektroniczne:
  - ❖ napięcie zasilania 24 V DC,
  - ❖ sterowanie silnikiem 24V DC, 5 A,
  - ❖ sygnały wejściowe/wyjściowe transmisja RS 485.
- Czujnik trafień - zwarcia:
  - ❖ 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 -1
- 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 dziesiątych 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 wyświetlenia 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 tarcz 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 strzela i nagłośnieniem;
- możliwość intuicyjnego tworzenia dowolnego programu strzela zapisywanego na dysku komputera do wielokrotnego wykorzystywania;
- możliwość wyzwalania pracy urządzeń (aktywacji wcześniej zaprogramowanych sekwencji działania) bezprzewodowym pilotem radiowym ze stanowiska dowodzenia.

#### WYMAGANIA CZYLI SKŁADOWE SYSTEMU STEROWANIA:

1. Pulpit sterowniczy - komputer.

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

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 częstotliwościach 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 strzału w dowolnej konfiguracji oraz sekwencjach czasowych;
- odtwarzanie w systemie nagrywania strzelniczy 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 STRZELA” + do momentu, aż wszystkie drzwi do hali strzału nie zostaną zamknięte i zablokowane. W momencie awaryjnego otwarcia, którejkolwiek drzwi nastąpi zatrzymanie urządzeń. Powinna istnieć możliwość odtworzenia przypisanego komunikatu słownego w systemie nagrywania strzelniczy;
- 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 strzelniczy 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 strzelniczy multimedialnej powinien obejmować trzy samodzielne, uzupełniające się funkcjonalnie podsystemy strzeleckie wykorzystujące wspólny moduł projekcyjny, oprogramowanie oraz panel operatorski:

- System Strzelniczy Bojowej,
- System Strzelniczy Laserowej,
- System Strzelniczy Bojowo - Laserowej.

#### WYMAGANIA PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE\*:

- wymagana wilgotność w module projektorowym  $\geq 85\%$ ;
- 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 Strzelniczy Bojowej powinien być konstrukcją modułów 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 strzału do celów nie tylko na wprost strzelca.
- Wielospektralny moduł detekcji trafień z broni palnej z dowolnego dystansu bezpośrednio na terytorium rykoszetów strzelniczy. Nie są wymagane żadne dodatkowe modyfikacje,
- Moduł prowadzenia celowania z wykorzystaniem nakładek laserowych klasy I montowanych na szynach prowadzących. Brak konieczności kalibracji nakładki przy zmianie strzelca. Nakładki gotowe do działania od razu po zamontowaniu i wyłączeniu,

- Moduł zarz dzania i wizualizacji tre ci,
- Silnik fizyczny z równaniami balistycznymi, których rzetelno jest potwierdzona publikacj naukow o zasi gu mi dzynarodowym,
- Zestaw predefiniowanych scenariuszy szkolenia taktyki interwencji oraz scenariuszy strzeleckich oddaj cych polskie realia i zgodne z polskim stanem prawnym,
- Pojedynczy moduł powinien pozwala na prowadzenie strzela od jednego do czterech strzelców jednocze nie,
- Interfejs graficzny wizualizowany na ekranie w j zyku polskim,
- Mo liwo prowadzenia strzela statycznych i dynamicznych,
- Wizualizacja w j zyku polskim celu wiczenia dla strzelca przed rozpocz ciem strzelania w celu usprawnienia pracy instruktora,
- Mo liwo eksportu i importu danych per strzelec,
- Moduł gromadzenia danych, który gromadzi indywidualne wyniki historyczne per strzelec bez konieczno ci dost pu do Internetu . co pozwala na stosowanie w dowolnym miejscu oraz optymalizacj kosztów transferu danych i zmniejsza ryzyko utraty danych swra liwych+ o skuteczno ci strzelców,
- Moduł oceny wyników strzelca po zako czeniu wiczenia (AAR) z funkcj automatycznego generowania raportów wizualizuj cych:
  - Odtwarzanie zarejestrowanych wicze ,
  - Wizualizacja zarejestrowanych trajektorii celowania,
  - Automatyczne liczenie punktów, skupienia, redniego punktu trafienia,
  - Automatyczne liczenie szrozwutu+celowania,
  - Prezentacja procesu celowania od pierwszego kontaktu z tarcz ,
  - Wizualizacja rytmu strzelania w formie:
    - Wykresu
    - Histogramu
    - Tabelarycznej
  - Wizualizacja zale no ci pomi dzy trafieniem a czasem celowania,
  - Narz dzie do porównywania wyników pomi dzy strzelcami.
- System nagã niaj cy,
- System monitoringu i nasłuchu,
- Moduł samodzielnego wprowadzania i konfigurowania dodatkowych scenariuszy szkoleniowych.
- Moduł Wsparcia Doskonalenia Metod Pracy Wynikaj cych z Bie cych Przepisów Prawnych, pojawiaj ce si na ekranie w trakcie wiczenia informacje tekstowe zawieraj ce: cytaty z instrukcji post powania obowi zuj ce w danej sji bie, wymagane prawem procedury, itp.

System powinien umo liwi gromadzenie oraz analiz wyników uzyskiwanych przez strzelców w celu optymalizacji procesu nauczania. Instruktor poprzez dotykowy panel operatorski powinien mie mo liwo w trakcie trwania wiczenia wpł ywania na parametry i przebieg szkolenia, nadzorowania ich, analizowania post pów uczestnika oraz przygotowywania niezbd nych raportów.

System powinien charakteryzowa si moduł ym budow umo liwiaj c rozbudow pakietu bazowego o nast puj ce elementy:

- Rozbudowany Zestaw wicze Strzeleckich - wiczenia strzeleckie o zróż nicowanym stopniu trudno ci. wiczenia zarówno na my lenie, jak równie na umiej tno identyfikacji celów oraz czas reakcji.
- Moduł detekcji i okre lenia pozycji strzelca na torze strzeleckim . dedykowany sensor umo liwiaj cy bie c modyfikacj scenariusza wiczenia w zale no ci od reakcji osoby wicz cej.
- Moduł odgrywania ról . wydzielone pomieszczenie lub jego fragment, w którym przeszkoleni aktorzy/instruktorzy s filmowani z wykorzystaniem techniki greenbox, a ich obraz wy wietlany jest na ekranie głównym strzelnicy. Rozwi zanie umo liwia przeprowadzenie szkole z techniki i taktyki interwencji, z wykorzystaniem dynamicznie modyfikowany scenariusz uwarunkowany reakcjami osoby szkolonej.
- Zestaw Scenariuszy Szkoleniowych w rodowisku 3D
  - System Kontroli Warunków Pogodowych i Pory Dnia . narz dzie programistyczne pozwalaj ce na tworzenie nowych scenariuszy poprzez: utrudnienie widoczno ci w postaci dodania opadu atmosferycznego o definiowanej intensywno ci, dodanie zamglenia, zmian warunków o wietleniowych i k ta padania wiatã, zmian sił y i kierunku wiatru.
  - Algorytmy Sztucznej Inteligencji Awatarów . moduł yprogramistyczny wzbogacaj cy zachowanie Awatarów uwzgl dniaj ce reakcje osoby szkolonej (powinien dziaã w poł yczeniu z moduł em detekcji i okre lenia pozycji strzelca).



- Moduł Dodawania Nowych Obiektów do środowiska 3D . narzędzie programistyczne umożliwiające rozbudowę istniejących scenariuszy poprzez samodzielne dodawanie obiektów takich jak: przedmioty, meble, budynki, rośliny itp.
- Wiczenia Obserwacyjne i wiadomości Sytuacyjnej . dodatkowe scenariusze obejmujące zestaw wicze przeznaczonych do wyostrenia zmysłu obserwacji oraz poprawnej percepcji otaczającego środowiska.
- Rozbudowany Moduł Oceny po Zakończeniu wiczenia (AAR)
  - Możliwość gromadzenia danych historycznych . pełna dokumentacja przeprowadzonych wicze oraz narzędzia wspomagające śledzenie postępów w szkoleniu.
  - Możliwość integracji z identyfikatorem funkcjonariusza dla przyspieszenia kontynuacji szkolenia . rozwiązanie sprżetowe w postaci odpowiedniego czynnika sprżetonego z panelem operatora systemu.
- Poszerzone Stanowisko Operatora pozwalające na ingerencję w czasie rzeczywistym na:
  - kierunek i prędkość wiatru,
  - zmian warunków oświetleniowych,
  - warunki pogodowe.
- Moduły szkolenia z Czerwonej Taktyki, polegające na Integracji z systemem manekinów strzeleckich oraz ewakuacyjnych produkcji polskiej w celu prowadzenia zintegrowanych wicze 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 temperatur pomieszczenia . zgodnie z parametrami zdefiniowanymi w środowisku symulacyjnym.
  - Dodatkowe dmuchawki 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, imitujących ostrzał prowadzony od strony ekranu.

## 2. WYMAGANIA SYSTEMU PRZEZNACZONEGO DLA STRZELNICY LASEROWYCH

System Strzelnicy Laserowej powinien być konstrukcją modułową pozwalającą na prostą rozbudowę o kolejne stanowiska i działania 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 umożliwiający rozdzielczość z funkcją autokalibracji . możliwość uzyskania efektu otwarcia pomieszczenia, czyli uzyskania wrażenia optycznego powiększenia pomieszczenia, co pozwala na prowadzenie strzału do celów nie tylko na wprost strzelca.
- Podczerwony moduł detekcji trafień z replik laserowych bezpośrednio na tymbiku 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 kierunku celowania z wykorzystaniem nakładek laserowych klasy I montowanych na szynach prowadzących,
- Moduł zarządzania i wizualizacji treści,
- Możliwość prowadzenia strzału statycznych i dynamicznych,
- Silnik fizyczny z równaniami balistycznymi, których rzetelność jest potwierdzona publikacjami naukowymi 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 strzelania 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 swych 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 sroczutu+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 nagrywania,
- 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 sytuacji, 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 wpływu 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 modyfikowanego scenariusza uwarunkowanego 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, zmian warunków oświetleniowych i kąta padania wiatru, zmian siły i kierunku wiatru.
  - Algorytmy Sztucznej Inteligencji Awatarów. moduł programistyczny wzmacniający zachowanie Awatarów uwzględniające reakcje osoby szkolonej (działające 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, rośliny itp.

- wiczenia Obserwacyjne i wiadomości Sytuacyjnej . dodatkowe scenariusze obejmujące zestaw wicze przeznaczonych do wyostrenia zmysłu obserwacji oraz poprawnej percepcji otaczającego środowiska.
- Rozbudowany Moduł Oceny po Zakończeniu wiczenia (AAR)
  - Możliwość gromadzenia danych historycznych . pełna dokumentacja przeprowadzonych wicze oraz narzędzia wspomagające śledzenie postępów w szkoleniu.
  - Możliwość integracji z identyfikatorem funkcjonariusza dla przyspieszenia kontynuacji szkolenia . rozwiązanie sprzętowe w postaci odpowiedniego czynnika sprzętowego z panelem operatora systemu.
- Poszerzone Stanowisko Operatora pozwalające na ingerencję w czasie rzeczywistym na:
  - kierunek i prędkość wiatru
  - zmian warunków oświetleniowych
  - warunki pogodowe
- Moduł szkolenia z Czerwonej Taktyki, polegający na Integracji z systemem manekinów strzeleckich oraz ewakuacyjnych produkcji polskiej w celu prowadzenia zintegrowanych wicze 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 temperatur 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 Ostrzaży . element zwiększenia czynnika strachu poprzez umieszczenie specjalnej kierowanej automatycznie wyrzutni ASG lub markera, imitującej ostrzał prowadzony od strony ekranu.
- Szeroka gama możliwości do zintegrowania z systemem replik broni:
  - Broń dyżga
  - Broń krótka
  - Broń gładkolufowa
  - Broń sportowa
  - Broń myśliwska
  - Rozbudowany układ sensoryczny replik na potrzeby szkolenia pozwalający na:
    - Wymian magazynka
    - Zmian trybów ognia
    - Ustalenie przyrządów celowniczych
    - Symulację usterek broni (np. zacięcie broni, niewypały)
  - Cechami dodatkowymi zastosowanych replik broni powinny być :
    - Odrzut przy strzale
    - Huk przy strzale
    - Realna waga
- System śledzenia i Wizualizacji cięki Celowania
- System Treningu Strzelca Wyborowego - zintegrowana z systemem luneta optyczna
- Symulacja użycia latarki
- Symulacja użycia gazu pieprzowego lub obездwędniającego
- Symulacja użycia Taseru
- 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 umożliwiający rozdzielczości z funkcją autorekalibracji, umożliwiający uzyskanie efektu otwarcia pomieszczenia, czyli uzyskanie 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 tymbiku rykoszetów strzelnicy. Nie są wymagane żadne dodatkowe modyfikacje,
- Repliki broni wyposażone w elektryczny odrzut - blow-back i oczujnikowany magazynek wymuszający przebieganie broni po skończeniu amunicji. Połczenie replik broni z Systemem Strzelnicy Laserowej bezprzewodowe.
- Moduł ledzenia umożliwiający celowanie z wykorzystaniem nakładek laserowych klasy I montowanych na szynach prowadzących,
- Moduł zarządzania i wizualizacji treningu,
- Moduł prowadzenia strzału statycznych i dynamicznych,
- Silnik fizyczny z równaniami balistycznymi, których rzetelność jest potwierdzona publikacjami naukowymi 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 strzału od jednego do czterech strzelców jednocześnie,
- Interfejs graficzny wizualizowany na ekranie w języku polskim,
- Moduł eksportu i importu danych per strzelca,
- 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 strzelca bez konieczności dostępu do Internetu. Co pozwala na stosowanie w dowolnym miejscu oraz optymalizację kosztów transferu danych i zmniejsza ryzyko utraty danych swych 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 sroczutu+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 sytuacji, wymagane prawem procedury, itp.

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

możliwość w trakcie trwania ćwiczenia wpływać 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 modyfikowanego scenariusza uwarunkowanego 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, zmian warunków oświetleniowych i kąta padania wiatru, zmian siły i kierunku wiatru.
  - Algorytmy Sztucznej Inteligencji Awatarów. Moduł programistyczny wzmacniający zachowanie Awatarów uwzględniające reakcje osoby szkolonej (działania w pojęciu 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, rośliny itp.
  - Ćwiczenia Obserwacyjne i wiadomości Sytuacyjnej. Dodatkowe scenariusze obejmujące zestaw ćwiczeń przeznaczonych do wyostrenia zmysłu obserwacji oraz poprawnej percepcji otoczenia tego 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
  - zmian warunków oświetleniowych
  - warunki pogodowe
- Moduły szkolenia z Czerwonej Taktyki, polegające 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. Wpływanie 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 Ostrzażeń. Element zwiększenia czynnika strachu poprzez umieszczenie specjalnej kierowanej automatycznie wyrzutni ASG lub markera imitujących ostrzażenie prowadzonej od strony ekranu.
- Szeroka gama możliwości do zintegrowania z systemem replik broni:
  - Broń dżuga

- Broń krótka
- Broń gładkolufowa
- Broń sportowa
- Broń myśliwska
- Rozbudowany układ sensoryczny replik na potrzeby szkolenia pozwalający na:
  - Wymian magazynka
  - Zmian trybów ognia
  - Ustalenie przyrządów celowniczych
  - Symulację usterek broni (np. zacięcie broni, niewypały)
- Cechami dodatkowymi zastosowanych replik broni powinny być:
  - Odrzut przy strzale
  - Huk przy strzale
  - Realna waga
- System ledzenia i wizualizacji celowania
- System Treningu Strzelca Wyborowego - zintegrowana z systemem luneta optyczna
- Symulacja uycia latarki
- Symulacja uycia gazu pieprzowego lub obezwładniającego
- Symulacja uycia Taseru
- Moduł Treningowy umożliwiający trening celności w całkowitym zaciemnieniu - odległość punktu celowania od celu sygnalizowana jest zmianą natężenia i wysokości diody.

#### 5.3.2.5. MANEKINY STRZELECKIE

Manekiny strzeleckie powinny być przeznaczone do:

- trenowania z amunicją bojową w różny wymiarowych sylwetek ludzkich;
- nauki stosowania urządzeń do obezwładniania za pomocą energii elektrycznej;
- odwzorowania realnych sytuacji taktycznych;
- nauki strzelania sytuacyjnych w tym np. we wskazane części ciała, realizowania zaawansowanego treningu strzeleckiego jako elementu podnoszącego poziom wyszkolenia strzeleckiego;
- rozpoznawania i oceniania zagrożenia w bezpośrednim dystansie - postaci mogą posiadać atrapy broni;
- bezpiecznego przygotowania 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 - dobycie i uycie broni z jednoczesnym zabezpieczeniem 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 z materiałów niekuszających 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 głowę) pozwalając na ich bardzo szybki wymian lub zmian między sobą;
- powinny przyjmować do 1000 przestrzeliń (w zależności od rodzaju amunicji i koncentracji ognia) i umożliwiać samodzielną naprawę ubytków ciała dla przedłużenia czasu użytkowania postaci;
- powinny umożliwiać dystansowanie osoby poprzez uderzenie czy odepchnięcie;
- powinny posiadać ruchome we wszystkich płaszczyznach ramiona umożliwiające m.in.:
  - odwzorowanie naturalnego zachowania podczas podejmowanej interwencji,
  - kładkowanie,
  - zakładanie opatrunków i opasek zaciskowych,
  - eliminację zagrożenia szamania i 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 na 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 ćwiczenia 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 WIATRO STROBOSKOPOWE

Do symulacji warunków stresowych w trakcie treningów strzeleckich hala strzelać należałaby wyposażać w wytwornicę dymu oraz lampy imitujące wiatr stroboskopowe.

WYMAGANE PARAMETRY WYTWORNICY DYMU:

- \* wydajność min. 250 m<sup>3</sup>/min;
- \* możliwość sterowania ze zdalnego urządzenia (dotykowego pulpitu sterowniczego strzelnicy).

WYMAGANE PARAMETRY LAMPY STROBOSKOPOWEJ:

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

#### 5.3.2.8. APARATURA NAGŁOŚNIOWA DO PRZEKAZYWANIA KOMUNIKATÓW ORAZ ODTWARZANIA DŹWIKÓW

Hala strzelać powinna być wyposażona w system umożliwiający odsłuch komend wydawanych przez prowadzącego strzelanie w hali strzelać oraz obsługa sterowni w sytuacji zagrożenia przez uczestników strzelania ochronników służby.

Sterownia powinna być wyposażona w system umożliwiający odsłuch komend wydawanych przez prowadzącego strzelanie w hali strzelać. Instalacja mikrofonowa zabudowana w hali strzelać powinna zapewnić możliwość tłumienia dźwięków o niepożądanym charakterze (huk wystrzałów).

We wszystkich pomieszczeniach strzelnicy przewidzianych na pobyt ludzi należy wykonać nagłośnienie. Instalacja nagłośniowa powinna umożliwiać przekazywanie komunikatów ze sterowni i stanowiska prowadzącego strzelanie w hali strzelać 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 nagłośniowego zamontowanego w sterowni, głośników w sterowni oraz mikrofonów i głośników w hali strzelać. Zestaw powinien umożliwiać ustawienie odpowiednich parametrów nagłośnienia, odsłuchu oraz mikrofonów.

Dla prowadzącego strzelanie należy przewidzieć mikrofony bezprzewodowe nagłośniowe 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-3 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 protokoły

## 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 wymagania określone w tej Specyfikacji i dokumentacji technologicznej to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

Odbiór technologiczny urządzeń polega na sprawdzeniu poprawności działania urządzeń 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+.

Podstawą płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych oraz protokoły 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 strzela 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-0 "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 funkcjonalność 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**

Wymagany w projekcie i obowiązujących przepisach jako 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 jakością wykonanych robót.

#### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0 "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-0 "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 strzela i pomieszczeniach zaplecza pomocniczego, w ilościach zgodnie z dokumentacją, należy wykonać oznakowania informacyjne i ostrzegawcze. Wszystkie oznakowania muszą być zgodne

z zatwierdzonej dokumentacji technologicznej oraz uwzględnienia wymagań 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-5 Wymagania ogólne.

## 5.3. WYKONANIE OZNAKOWANIA INFORMACYJNEGO I OSTRZEGAWCZEGO

### 5.3.1. TABLICZKI INFORMACYJNE

1. wykonana o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi przed stałą linią otwarcia ognia 0 m na wys. ok. 1,7 m od podłoża



2. wykonana o wym. ok. 30 cm x 30 cm

- zielone napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi na ścianie nad linią wyjściową



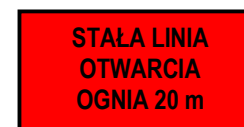
3. wykonana o wym. ok. 30 cm x 30 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi za linią 0 m na wys. 1,7 m od podłoża



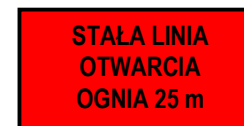
4. wykonana o wym. ok. 30 cm x 30 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi na ścianie nad stałą linią otwarcia ognia 20 m



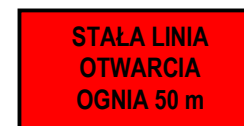
5. wykonana o wym. ok. 30 cm x 30 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi na ścianie nad stałą linią otwarcia ognia 25 m



6. wykonana o wym. ok. 30 cm x 30 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi na ścianie nad stałą linią otwarcia ognia 50 m



7. wykonana o wym. ok. 30 cm x 30 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi w strefie dowodzenia



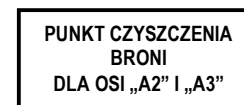
8. wykonana o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na czerwonym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi w strefie dowodzenia



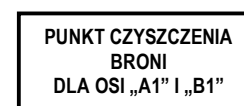
9. wykonana o wym. ok. 20 cm x 15 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi na drzwiach



10. wykonana o wym. ok. 20 cm x 15 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi na drzwiach



11. wykona o wym. ok. 20 cm x 15 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

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

12. wykona o wym. ok. 20 cm x 15 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

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

13. wykona o wym. ok. 20 cm x 15 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

**PUNKT  
NAUCZANIA**

14. wykona o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czerwone napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

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

15. wykona o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czerwone napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

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

16. wykona o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czerwone napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

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

17. wykona o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

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

18. wykona o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

**POMIESZCZENIE  
OCZEKIWANIA  
DLA OSI „B1”**

19. wykona o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

**POMIESZCZENIE  
OCZEKIWANIA  
DLA OSI „B2”**

20. wykona o wym. ok. 30 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

**POMIESZCZENIE  
OCZEKIWANIA  
DLA OSI „B3”**

21. wykona o wym. ok. 40 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

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

22. wykona o wym. ok. 40 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

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

23. wykona o wym. ok. 40 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

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

24. wykona o wym. ok. 40 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczk zawiesi na drzwiach

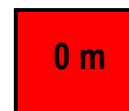
**MAGAZYN TARCZ  
I SPRZĘTU STRZELECKIEGO  
DLA OSI „B3”**

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

### 5.3.2. TABLICZKI OZNAKOWANIA LINII OTWARCIA OGNI

25. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



26. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



27. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



28. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



29. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



30. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



31. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



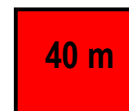
32. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



33. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



34. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

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



### 5.3.3. TABLICZKI ODLEGŁOŚCI

35. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

0 m

36. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

5 m

37. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

10 m

38. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

15 m

39. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

20 m

40. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

25 m

41. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

30 m

42. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

35 m

43. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

40 m

44. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

45 m

45. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

50 m

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

46. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

0 m

47. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

5 m

48. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

10 m

49. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

15 m

50. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

20 m

51. wykonano o wym. 20 cm x 25 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej
- tabliczki zawiesi z prawej i lewej strony na ścianie na wys. 1,7 m od podłogi

25 m

**5.3.5. TABLICZKI NUMERACJI STANOWISK**

52. wykonano o wym. 20 cm x 20 cm

- czarne napisy na białym tle
- napisy na folii samoprzylepnej

1

5

**5.3.6. TABLICE INFORMACYJNE**

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

- czarne napisy na białym tle
- tablica metalowa, emaliowana odporna na warunki atmosferyczne
- tablica zawiesi w pobliżu wejścia

**STRZELNICA  
SZKOŁY POLICJI W KATOWICACH  
PAWILON PAŃ**

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

- czarne napisy na białym tle
- tablica metalowa, emaliowana odporna na warunki atmosferyczne
- tablica zawiesi w pobliżu wejścia

**STRZELNICA  
SZKOŁY POLICJI W KATOWICACH  
PAWILON PAŃ**

55. wykonać o wym. ok. 20 cm x 30 cm

- czarne napisy na białym 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 białym 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 białym 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 białym 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 białym 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 białym 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 białym 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 białym 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 innych materiałów informacyjnych.

65. typowe tablice przeszklone w ramach metalowych - format A1

- do zawieszania materiałów szkoleniowo-instrukcyjnych.

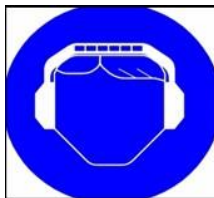
Uwaga: Rodzaj gablot i tablic uzgodnić z użytkownikiem.

### 5.3.8. OZNAKOWANIE OSTRZEGAWCZE

66. Piktogram na oświetleniu ostrzegawczym **UWAGA STRZELANIE!** przed wejściami do hal strzela

- czerwone napisy na białym tle

67. Piktogram **UWAGA ZAGROŻENIE SŁUCHU!** przed wejściami do hali strzela



68. Piktogram **UWAGA ZAGROŻENIE WZROKU!** przed wejściami do hali strzela



#### 5.3.9. PLAN EWAKUACJI

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

#### 5.4. BHP I OCHRONA RODOWISKA

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-4 Wymagania ogólne-4.

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 zgodnie z rzeczywistymi warunkami wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich, jako w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

#### 6.2. SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ TECHNICZNĄ

Sprawdzenie powinno być przeprowadzone przez porównanie oznakowania 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-4 Wymagania ogólne-4.

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-4 Wymagania ogólne-4.

Jeżeli sprawdzenie poprawności wykonania robót da wynik pozytywny i zostaną spełnione wymagania 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-4 Wymagania ogólne-4.

Podstawą płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz protokół odbioru końcowego.

### 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Certyfikaty i atesty producentów.