

ZESTAWIENIE WYTYCZNYCH TECHNOLOGICZNO – BUDOWLANYCH
KOMPLEKSU STRZELNIC UNIWERSYTETU KOMISJI EDUKACJI
NARODOWEJ ZLOKALIZOWANEGO NA TERENIE FORTU REDITOWEGO
"ZA RZEKĄ" W KRAKOWIE – **ZAŁĄCZNIK NR 42**

SPIS ZAWARTOŚCI

A. STRONA TYTUŁOWA

B. SPIS ZAWARTOŚCI

C. OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

STRZELNICE KULOWE

2.14. INSTALACJE PODSTAWOWE NA STRZELNICY KULOWEJ

2.15. WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNIC KULOWYCH

2.15.1 WSTĘP

2.15.2 WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNICY KULOWEJ OŚ „A”

2.15.2.1. NAWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „A”

2.15.2.2. WYWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „A”

2.15.3. WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNICY KULOWEJ OŚ „B”

2.15.3.1. NAWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „B”

2.15.3.2. WYWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „B”

2.15.4 WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNICY KULOWEJ OŚ „C”

2.15.4.1. NAWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „C”

2.15.4.2. WYWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „C”

2.15.5. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ ZAPLECZA

2.15.6 UWAGI KOŃCOWE

2.16. WYTYCZNE OŚWIETLENIA

2.16.1. OGÓLNE WYMAGANIA OŚWIETLENIA HALI STRZELAŃ

2.16.2. OŚWIETLENIE TARCZ I STREF STRZELAŃ

2.16.3. OŚWIETLENIE AWARYJNE

2.17. WYTYCZNE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AUTOMATYKI URZĄDZEŃ

2.17.1. WYTYCZNE DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ZASILANIA URZĄDZEŃ

2.17.2. GNIAZDA I TRASY KABLOWE URZĄDZEŃ STRZELECKICH

2.17.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI

2.18. MONITORING ZACHOWAŃ STRZELCA NA STRZELNICY

2.19. APARATURA AUDIO DO PRZEKAZYWANIA KOMUNIKATÓW ORAZ ODTWARZANIA DŹWIKÓW

2.20. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.

2.22. AKUSTYKA STRZELNICY

3. OPIS TECHNOLOGICZNO – KONSTRUKCYJNY STRZELNICY KULOWEJ OŚ „A” 25 m

3.1. ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ STRZELNICY KULOWEJ OŚ „A”

3.2. KONSTRUKCJA I ELEMENTY WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO STRZELNICY KULOWEJ OŚ „A”

3.2.1. BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI HALI STRZELAŃ OŚ „A”

3.2.2. PRZEGRODY PIONOWE HALI STRZELAŃ OŚ „A”

3.2.3. PRZYKRYCIE HALI STRZELAŃ OŚ „A”

3.2.4. ZESPÓŁ KUŁOCHWYTU GŁÓWNEGO - CZOŁOWEGO OŚ „A”

3.2.5. ZESPOŁY KUŁOCHWYTÓW GŁÓWNYCH - BOCZNYCH OŚ „A”

3.2.6. ZABEZPIECZENIE STROPU OŚ „A”

3.2.7. KUŁOOPORNE OSŁONY PROJEKTORÓW OŚ „A”

3.2.8. ZABEZPIECZENIA PIONOWE GÓRNE OŚ „A”

- 3.3.9. ZABEZPIECZENIA ŚCIAN OŚ „A”
- 3.2.10. PODŁOŻE STREFY STRZELAŃ OŚ „A”
- 3.2.11. OSŁONY KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH W HALI STRZELAŃ OŚ „A”
- 3.2.12. PRZESŁONY MIĘDZYSTANOWISKOWE SIATKOWE OŚ „A”
- 3.2.13. URZĄDZENIA TARCZOWE I KONSTRUKCJE POMOCNICZE OŚ „A”
- 3.2.14. PODŁOGA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „A”
- 3.2.15. ŚCIANKI BEZPIECZEŃSTWA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI A”

3.3. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE HALI STRZELAŃ I POMIESZCZEŃ ZAPLECZA OSI „A”

- 3.3.1. STOLARKA I ŚLUSARKA OŚ „A”
- 3.3.2. TYNKI WEWNĘTRZNE I MAŁOWANIE
- 3.3.3. SUFITY PODWIESZONE

5. OPIS TECHNOLOGICZNO – KONSTRUKCYJNY STRZELNICY KULOWEJ OŚ „B” 100 m

5.2. KONSTRUKCJA I ELEMENTY WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO STRZELNICY KULOWEJ OŚ „B”

- 5.2.1. BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI HALI STRZELAŃ OŚ „B”
- 5.2.2. PRZEGRODY PIONOWE HALI STRZELAŃ OŚ „B”
- 5.2.3. PRZYKRYCIE HALI STRZELAŃ OŚ „B”
- 5.2.4. ZESPÓŁ KUŁOCHWYTU GŁÓWNEGO - CZOŁOWEGO OŚ „B”
- 5.2.5. ZESPOŁY KUŁOCHWYTÓW GŁÓWNYCH - BOCZNYCH OŚ „B”
- 5.2.6. ZESPÓŁ KUŁOCHWYTU PODŁOGOWEGO OŚ „B”
- 5.2.7. ZABEZPIECZENIE STROPU OŚ „B”
- 5.2.8. KUŁOODPORNE OSŁONY PROJEKTORÓW OŚ „B”
- 5.2.9. ZABEZPIECZENIA PIONOWE GÓRNE OŚ „B”
- 5.3.10. ZABEZPIECZENIA ŚCIAN OŚ „B”
- 5.2.11. PODŁOŻE STREFY STRZELAŃ OŚ „B”
- 5.2.12. OSŁONY KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH W HALI STRZELAŃ OŚ „B”
- 5.2.13. PRZESŁONY MIĘDZYSTANOWISKOWE SIATKOWE OŚ „B”
- 5.2.14. URZĄDZENIA TARCZOWE I KONSTRUKCJE POMOCNICZE OŚ „B”
- 5.2.15. PODŁOGA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „B”
- 5.2.16. ŚCIANKI BEZPIECZEŃSTWA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „B”

5.3. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE HALI STRZELAŃ I POMIESZCZEŃ ZAPLECZA OSI „B”

- 5.3.1. STOLARKA I ŚLUSARKA OŚ „B”
- 5.3.2. TYNKI WEWNĘTRZNE I MAŁOWANIE
- 5.3.3. SUFITY PODWIESZONE

7. OPIS TECHNOLOGICZNO – KONSTRUKCYJNY STRZELNICY KULOWEJ OŚ „C” 50 m

7.2. KONSTRUKCJA I ELEMENTY WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO STRZELNICY KULOWEJ OŚ „B”

- 7.2.1. BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI HALI STRZELAŃ OŚ „C”
- 7.2.2. PRZEGRODY PIONOWE HALI STRZELAŃ OŚ „C”
- 7.2.3. PRZYKRYCIE HALI STRZELAŃ OŚ „C”
- 7.2.4. ZESPÓŁ KUŁOCHWYTU GŁÓWNEGO - CZOŁOWEGO OŚ „C”
- 7.2.5. ZESPOŁY KUŁOCHWYTÓW GŁÓWNYCH - BOCZNYCH OŚ „C”
- 7.2.6. ZABEZPIECZENIE STROPU OŚ „C”
- 7.2.7. KUŁOODPORNE OSŁONY PROJEKTORÓW OŚ „C”
- 7.2.8. ZABEZPIECZENIA PIONOWE GÓRNE OŚ „C”
- 7.2.9. ZABEZPIECZENIA ŚCIAN OŚ „C”
- 7.2.10. PODŁOŻE STREFY STRZELAŃ OŚ „C”
- 7.2.11. OSŁONY KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH W HALI STRZELAŃ OŚ „C”
- 7.2.12. PRZESŁONY MIĘDZYSTANOWISKOWE SIATKOWE OŚ „C”
- 7.2.13. URZĄDZENIA TARCZOWE I KONSTRUKCJE POMOCNICZE OŚ „C”
- 7.2.45. PODŁOGA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „C”

7.2.15. ŚCIANKI BEZPIECZEŃSTWA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI

7.3. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE HALI STRZELAŃ I POMIESZCZEŃ ZAPLECZA OSI „C”

7.3.1. STOLARKA I ŚLUSARKA OŚ „C”

7.3.2. TYNKI WEWNĘTRZNE I MALOWANIE

7.3.3. SUFITY PODWIESZONE

STRZELNICA PNEUMATYCZNA

10.5. WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ

10.5.1. WSTĘP

10.5.2. NAWIEWY

10.5.3. WYWIEWY

10.6. WYTYCZNE OŚWIETLENIA STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ

10.6.1. OŚWIETLENIE TARCZ I STREFY STRZELAŃ

10.6.2. OŚWIETLENIE AWARYJNE

10.7. WYTYCZNE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AUTOMATYKI URZĄDZEŃ

10.8. INSTALACJE PODSTAWOWE NA STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ

11. OPIS TECHNOLOGICZNO – KONSTRUKCYJNY STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ OŚ „D” 10 m

11.2. KONSTRUKCJA I ELEMENTY WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ OŚ „D”

11.2.1. BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI HALI STRZELAŃ OŚ „D”

11.2.2. ŚCIANA ŚRUTOCHWYTOWA

11.2.3. OSŁONA PIONOWA GÓRNA DREWNIANA

11.2.4. PODŁOGA

11.3. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE HALI STRZELAŃ OSI „D”

11.3.1. STOLARKA I ŚLUSARKA OŚ „D”

11.3.2. SUFIT PODWIESZONY

12. LABORATORIA SYMULATORÓW XR

16.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZENIA LABORATORIUM #1

17.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZENIA LABORATORIUM #2

18.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZENIA LABORATORIUM #3 I #4

19.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZENIA LABORATORIUM #5

20.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZENIA LABORATORIUM #6

13. UWAGI

D. PRZEDMIAR ROBÓT

OPIS

WYTYCZNYCH TECHNOLOGICZNO – BUDOWLANE KOMPLEKSU STRZELNIC UNIWERSYTETU KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ ZLOKALIZOWANEGO NA TERENIE FORTU REDITOWEGO "ZA RZEKĄ" W KRAKOWIE

1. DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest koncepcja technologiczno – funkcjonalna kompleksu strzelnic i laboratoriów z systemami edukacyjnymi i szkoleniowymi opartymi na technologiach wirtualnej rzeczywistości XR w nowobudowanym budynku Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie na terenie fortu Reditowego „Za Rzeką” zlokalizowanym na działkach nr 167/97; 167/98; 167/99; 167/100 przy ul. Lucjana Rydla 54.

Zakres opracowania obejmuje rozwiązania programowo – przestrzenne i funkcjonalno - użytkowe kompleksu krytych strzelnic zlokalizowanych na parterze budynku składającego się z:

- ✚ strzelnic kulowej – 6-cio stanowiskowej, trzystrefowej osi 25 m ze stałymi i zmiennymi liniami otwarcia ognia oraz strefą wielokierunkowych strzelań dynamicznych,
 - ✚ strzelnic kulowej – 10-cio stanowiskowej, sześciostrefowej osi 100 m ze stałymi i zmiennymi liniami otwarcia ognia oraz dwufunkcyjną strefą wielokierunkowych strzelań dynamicznych,
 - ✚ strzelnic kulowej – 6-cio stanowiskowej, czterostrefowej osi 50 m ze stałymi i zmiennymi liniami otwarcia ognia oraz strefą wielokierunkowych strzelań dynamicznych,
 - ✚ strzelnic pneumatycznej – 20-sto stanowiskowej o osi 10 m ze stałą linią otwarcia ognia,
 - ✚ pomieszczeń zaplecza dydaktycznego i pomocniczego do obsługi strzelnic,
- oraz kompleksu laboratoriów na piętrze budynku obejmującego:
- ✚ laboratorium #1 XR wirtualnego symulatora skoków spadochronowych,
 - ✚ laboratorium #2 VR wirtualnej strzelnicy laserowej,
 - ✚ laboratoria #3 i #4 Inżynierii Bezpieczeństwa do szkolenia XR w zakresie ratownictwa medycznego, nauki zachowań wobec zagrożenia życia i zdrowia oraz szkoleń specjalistycznych,
 - ✚ laboratorium #5 do szkolenia VR w zakresie pilotowania bezzałogowych statków powietrznych (klasycznych oraz typu FPV) oraz zagrożeń związanych z pojazdami / maszynami / robotami w zakładach pracy,
 - ✚ Wirtualny Polygon - laboratorium #6 do szkolenia zespołowego XR o najwyższym poziomie realizmu w zakresie techniki i taktyki strzeleckiej,
 - ✚ pomieszczenia zaplecza dydaktycznego i pomocniczego do obsługi laboratoriów.

Nowy obiekt projektuje się jako rozszerzenie zaplecza naukowego Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej z przeznaczeniem do prowadzenia zajęć dydaktycznych z szeroko rozumianego strzelectwa i dziedzin z nim związanych oraz pokrewnych dziedzin z zakresu inżynierii bezpieczeństwa.

Koncepcja określa zasady użytkowania strzelnic i laboratoriów podczas realizacji wszelkiego typu zajęć takich jak: treningi i zawody strzeleckie, kursy, szkolenia, prezentacje itp. działania oraz obejmuje propozycje zakresów robót niezbędnych do uruchomienia i prawidłowego oraz bezpiecznego funkcjonowania obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i warunkami bezpieczeństwa użytkowania przy wykorzystywaniu nowoczesnych urządzeń do treningów strzeleckich oraz technologii wirtualnej rzeczywistości XR.

Kompleks strzelnic projektuje się z przeznaczeniem dla sportowo - rekreacyjnych strzelań wchodzących w skład sportów strzeleckich opartych na przepisach strzelectwa sportowego między innymi takich jak:

- strzelectwa sportowego - International Shooting Sport Federation (Międzynarodowa Federacja Sportu Strzeleckiego - ISSF);
- strzelectwa długodystansowego - World Benchrest Shooting Federation (WBSF);
- strzelectwa historycznego - Europaeische Gemeinschaft Historischer Schuetzen (Europejskie Stowarzyszenie Strzelców Historycznych - EGHS);
- strzelectwa kurkowego - Bractwa Kurkowe;
- strzelectwa dynamicznego - International Practical Shooting Confederation (Międzynarodowa Konfederacja Strzelectwa Praktycznego - IPSC);
- strzelectwa obronnego - International Defensive Pistol Association (Międzynarodowy Związek Pistoletu Obronnego - IDPA);
- strzelectwa westernowego - Single Action Shooting Society.

W zakresie strzelectwa sportowego strzelnice są przystosowane do prowadzenia działalności w dyscyplinach: pistolet, karabin i strzelba gładkolufowa.

Na strzelnicy kulowej oś „B” 100 m można realizować podstawowe konkurencje sportowe strzelectwa kulowego według przepisów ISSF:

❖ Pistolet w konkurencjach:

- ☞ Pistolet szybkostrzelny 25 m;
- ☞ Pistolet centralnego zapłonu 25 m;
- ☞ Pistolet standardowy 25 m;
- ☞ Pistolet sportowy 25 m;
- ☞ Pistolet dowolny 50 m.

❖ Karabin w konkurencjach:

- ☞ Karabin sportowy 50 m;
- ☞ Karabin dowolny 100 m;
- ☞ Karabin standardowy 100 m.

Można również realizować wybrane konkurencje według przepisów IPSC i IDPA w strzelaniach z pistoletu, karabinu oraz strzelby gładkolufowej do tarcz i celów reaktywnych z osłoną antyrykoszetową.

Na strzelnicy kulowej oś „B” 100 m można dodatkowo prowadzić strzelania z klasycznych i bloczkowych łuków oraz kusz do tarcz zamocowanych na słomianych matach łuczniczych.

Strzelnice oś „A”, oś „B” i oś „C” przystosowane są również do prowadzenia strzelań:

- rekreacyjnych w modyfikowanych dowolnie wyszczególnionych powyżej kulowych konkurencjach sportowych,
- we wszystkich konkurencjach z karabinu i pistoletu pneumatycznego (śrut kalibru 4,5 mm i 5,5 mm oraz BB kalibru 4,46 mm),

Kompleks strzelnic kulowych zaprojektowano również do realizacji treningów strzeleckich w strzelaniach programowych i strzelaniach regulaminowych dla służb porządku publicznego oraz formacji mundurowych w obszarze strzelectwa bojowego.

Na projektowanych strzelnicach również mogą być prowadzone:

- ☞ Strzelania sportowo – rekreacyjne,
- ☞ Kursy oraz strzelania dla instruktorów strzelectwa,
- ☞ Kursy oraz strzelania dla ubiegających się o posiadanie broni,
- ☞ Strzelania rekreacyjne dla niewidomych i niepełnosprawnych.

Wszystkie stanowiska strzeleckie na strzelnicach są przystosowane dla niepełnosprawnych. Strzelec niepełnosprawny dopuszczony do strzelań może strzelać z każdego stanowiska wyznaczonego w strefie strzelań przy zastosowaniu blokad kół jezdnych wózka inwalidzkiego. Maksymalna ilość strzelców niepełnosprawnych mogących jednocześnie strzelać na strzelnicach ze stałej linii otwarcia ognia określona jest ilością stanowisk. Każda z osób niepełnosprawnych w trakcie strzelania wymaga bezpośredniego nadzoru prowadzącego strzelanie. Poprzez zastosowanie nowoczesnego multimedialnego trenażera strzeleckiego strzelnica kulowa oś „B” 100 m przystosowana jest również do strzelań dla osób niewidomych i niedowidzących. Dopuszczenie do strzelań osób niepełnosprawnych w zależności od stopnia i rodzaju niepełnosprawności pozostaje w gestii instruktora prowadzącego strzelanie.

Koncepcja w zakresie strzelnic obejmuje wytyczne technologiczne: wentylacji mechanicznej hal strzelań, instalacji oświetleniowej hal strzelań, sygnalizacji ostrzegawczej, zasilania i automatyki urządzeń strzeleckich, instalacji radiofonicznej i audiosymulacyjnej, instalacji detekcyjnej ochrony przed zaborem broni i amunicji oraz wyposażenia technologicznego i konstrukcji elementów hal strzelań. Koncepcja zawiera również propozycję zabudowy instalacji monitoringu zachowań strzelców w strefach strzelań oraz instalacji do symulacji warunków stresowych.

W zakresie laboratoriów XR koncepcja zawiera przykładowe propozycje zakresów szkoleń, wyposażenia technologicznego i sprzętowego w symulatory oraz wytyczne budowlano – instalacyjne.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustawa z dnia 7 lipca 2023 roku „o inwestycjach w zakresie budowy strzelnic realizowanych przez uczelnie” (Dziennik Ustaw z dnia 18 września 2023 roku, poz. 1906),
- Potwierdzenie zgłoszenia patentowego „Systemu podłogowego kulochwytu warstwowego” nr P.439023 z dnia 24 września 2021 roku,
- Ustawa z dnia 24 maja 2013 roku „o środkach przymusu bezpośredniego i broni palnej”, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 stycznia 2023 r. „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o środkach przymusu bezpośredniego i broni palnej” (Dziennik Ustaw z dnia 30 stycznia 2023 roku, poz. 202),

- Ustawa z dnia 21 maja 1999 roku „o broni i amunicji”, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 października 2022 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o broni i amunicji” (Dziennik Ustaw z dnia 7 grudnia 2022 roku, poz. 2516),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 26 sierpnia 2014 roku „w sprawie przechowywania, noszenia oraz ewidencjonowania broni i amunicji”, Obwieszczenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 10 lutego 2023 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia w sprawie przechowywania, noszenia oraz ewidencjonowania broni i amunicji” (Dziennik Ustaw z dnia 27 lutego 2023 roku, poz. 364),
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 17 marca 2000 roku „w sprawie wzorcowego regulaminu strzelnic” (Dziennik Ustaw Nr 18 z dnia 20 marca 2000 roku, poz. 234) ze zmianami (Dziennik Ustaw Nr 51 z dnia 15 czerwca 2000 roku, poz. 618) i (Dziennik Ustaw Nr 23 z dnia 4 marca 2002 roku, poz. 238), (Dziennik Ustaw Nr 237 z dnia 23 listopada 2011 roku, poz. 1418).
- Urzędowe Przepisy i Regulaminy ISSF – Przepisy Techniczne ISSF 2023 roku,
- Przepisy IPSC 2023 r. – Pistolet,
- Przepisy IPSC 2023 r. – Pistol Caliber Carbine,
- Przepisy IPSC 2023 r. – Karabin,
- Przepisy IPSC 2023 r. – Strzelba,
- Przepisy IPSC 2023 r. – Karabin małego kalibru,
- Przepisy IPSC 2023 r. – Action Air,
- Regulamin strzelań dynamicznych IDPA 2023 roku – Pistolet i rewolwer obronny,
- Regulamin łucznictwa tarczowego 2017 roku, wydanie IX,
- Ustawa z dnia 6 kwietnia 1990 roku „o Policji”, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 grudnia 2022 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o Policji” (Dziennik Ustaw z dnia 24 stycznia 2023 roku, poz. 171),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 28 listopada 2014 r. „w sprawie uzbrojenia Policji” (Dziennik Ustaw z dnia 8 grudnia 2014 roku, poz. 1738),
- Decyzja nr 703 Komendanta Głównego Policji z dnia 14 grudnia 2006 roku „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać policyjne strzelnice ćwiczebne” (Dz. Urz. KGP nr 17, poz. 104 z dnia 29 grudnia 2006 roku),
- Zarządzenie nr 2 Komendanta Głównego Policji z dnia 15 stycznia 2024 roku „w sprawie szkolenia strzeleckiego policjantów”, (Dz. Urz. KGP z dnia 17 stycznia 2024 roku, poz. 2),
- Zarządzenie nr 24 Komendanta Głównego Policji z dnia 21 lipca 2015 r. „w sprawie szczegółowych zasad przyznawania i użytkowania broni palnej przez policjantów” (Dz. Urz. KGP z 23 lipca 2015 roku, poz. 57),
- Zarządzenie nr 32/18 Dyrektora Generalnego Służby Więziennej z dnia 22 czerwca 2018 roku „w sprawie szkolenia strzeleckiego funkcjonariuszy Służby Więziennej”,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 kwietnia 2014 roku „w sprawie rodzaju i sposobów ewidencjonowania, przechowywania w Straży Ochrony Kolei broni, amunicji i środków przymusu bezpośredniego” (Dziennik Ustaw z dnia 13 maja 2014 roku, poz. 606),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2014 roku „w sprawie przydziału, ewidencjonowania i przechowywania w regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych i w nadleśnictwie broni, amunicji oraz środków przymusu bezpośredniego”, Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 17 listopada 2020 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska „w sprawie przydziału, ewidencjonowania i przechowywania w regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych i w nadleśnictwie broni, amunicji oraz środków przymusu bezpośredniego”, (Dziennik Ustaw z dnia 7 grudnia 2020 roku, poz. 2180),
- Zarządzenie nr 107 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 21 grudnia 2022 roku „w sprawie szkolenia strzeleckiego Straży Leśnej”.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 4 czerwca 2014 roku „w sprawie szczegółowych zasad i warunków posiadania, przechowywania i ewidencjonowania przez Państwową Straż Rybacką broni palnej, sygnałowej, amunicji oraz środków przymusu bezpośredniego” (Dziennik Ustaw z dnia 5 czerwca 2014 roku, poz. 756),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 30 maja 2014 roku „w sprawie warunków przydziału, przechowywania i ewidencjonowania broni palnej i amunicji przez strażę gminne (miejskie)” (Dziennik Ustaw z dnia 5 czerwca 2014 roku, poz. 748).
- Instrukcja szkolenia strzeleckiego funkcjonariuszy Służby Ochrony Państwa,
- Prawidła strzelań myśliwskich na zawodach organizowanych przez PZŁ,
- Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 roku „o ochronie osób i mienia” Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 listopada 2017 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie osób i mienia” (Dziennik Ustaw z dnia 30 listopada 2017 roku, poz. 2213),

- Obwieszczenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 18 czerwca 2015 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie zasad uzbrojenia specjalistycznych uzbrojonych formacji ochronnych i warunków przechowywania oraz ewidencjonowania broni i amunicji” (Dziennik Ustaw z dnia 16 lipca 2015 roku, poz. 992),
- Decyzja Nr 15/Szkol/SG PW Ministra Obrony Narodowej z dnia 8 września 2023 roku, w sprawie wprowadzenia do użytku „Programu strzelań z broni strzeleckiej - DU-7.0.8”,
- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 15 maja 2015 roku „w sprawie uzbrojenia i wyposażenia funkcjonariuszy Służby Wywiadu Wojskowego” (Dziennik Ustaw z dnia 2 czerwca 2015 roku, poz. 757),
- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 3 sierpnia 2017 roku „w sprawie uzbrojenia i wyposażenia funkcjonariuszy Służby Kontrwywiadu Wojskowego”, Obwieszczenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 5 marca 2020 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej w sprawie uzbrojenia i wyposażenia funkcjonariuszy Służby Kontrwywiadu Wojskowego” (Dziennik Ustaw z dnia 20 marca 2020 roku, poz. 483),
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2019 roku „o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym”, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2023 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym” (Dziennik Ustaw z dnia 30 sierpnia 2023 roku, poz. 1743),
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku (Dziennik Ustaw Nr 89 poz. 414), Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2023 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane” (Dziennik Ustaw z dnia 12 kwietnia 2023 roku, poz. 682),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dziennik Ustaw z dnia 9 czerwca 2022 roku, poz. 1225),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 roku „zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dziennik Ustaw z dnia 9 listopada 2023 roku, poz. 2442),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku „w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz.U. z 2003 roku, nr 169, poz. 1650 z późn. zmianami),
- Obwieszczenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 marca 2023 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” (Dziennik Ustaw z dnia 28 kwietnia 2023 roku, poz. 822),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku „Prawo ochrony środowiska”, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 grudnia 2023 roku „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska” (Dziennik Ustaw z dnia 16 stycznia 2024 roku poz. 54),
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 12 czerwca 2018 roku „w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy” (Dziennik Ustaw z dnia 3 lipca 2018 roku, poz. 1286),
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 9 stycznia 2020 roku „zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy” (Dziennik Ustaw z dnia 15 stycznia 2020 roku, poz. 61),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 18 lutego 2021 roku „zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy” (Dziennik Ustaw z dnia 19 lutego 2021 roku, poz. 325),
- Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 18 sierpnia 2023 roku „zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy” (Dziennik Ustaw z dnia 21 sierpnia 2023 roku, poz. 1661),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 kwietnia 2000 roku „w sprawie wymagań w zakresie ochrony środowiska dotyczących budowy i użytkowania strzelnic” (Dz. U. Nr 27 z dnia 12 kwietnia 2000 roku, poz. 341),
- **Wytyczne Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego Narodowe Scenariusze Standardowe**
 - ☞ **Wytyczne nr 15/2023** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 1 czerwca 2023 roku „w sprawie sposobów wykonywania operacji przy użyciu systemów bezzałogowych statków powietrznych w związku z wejściem w życie przepisów rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 2019/947” z dnia 24 maja 2019 roku „w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych”.
 - ☞ **Wytyczne nr 17/2023** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 6 czerwca 2023 roku „w sprawie wyznaczania stref geograficznych dla systemów bezzałogowych statków powietrznych”.

- ☞ **Wytyczne nr 8** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 13 sierpnia 2021 roku „w sprawie sposobu weryfikacji tożsamości kandydatów na uzyskanie kompetencji pilota bezzałogowego statku powietrznego dla podkategorii A2 kategorii „otwartej” podczas egzaminu teoretycznego przeprowadzanego online”.
- ☞ **Wytyczne nr 6** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 11 maja 2023 roku „w sprawie Krajowego Scenariusza Standardowego NSTS-01 dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) lub z widokiem z pierwszej osoby (FPV), wykonywanych z użyciem bezzałogowego statku powietrznego o masie startowej mniejszej niż 4 kg”.
- ☞ **Wytyczne nr 7** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 11 maja 2023 roku „w sprawie Krajowego Scenariusza Standardowego NSTS-02 dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) z użyciem bezzałogowego statku powietrznego kategorii wielowirnikowiec (MR), o masie startowej mniejszej niż 25 kg”.
- ☞ **Wytyczne nr 8** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 11 maja 2023 roku „w sprawie Krajowego Scenariusza Standardowego NSTS-03 dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) z użyciem bezzałogowego statku powietrznego kategorii stałopłat (A) o masie startowej mniejszej niż 25 kg”.
- ☞ **Wytyczne nr 9** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 11 maja 2023 r. w sprawie Krajowego Scenariusza Standardowego NSTS-04 dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) z użyciem bezzałogowego statku powietrznego kategorii helikopter (H), o masie startowej mniejszej niż 25 kg”.
- ☞ **Wytyczne nr 10** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 11 maja 2023 roku „w sprawie Krajowego Scenariusza Standardowego NSTS-05 dla operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) z użyciem bezzałogowego statku powietrznego o masie startowej mniejszej niż 4 kg, w odległości nie większej niż 2 km od pilota bezzałogowego statku powietrznego”.
- ☞ **Wytyczne nr 18/2023** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 6 czerwca 2023 roku „w sprawie Krajowego Scenariusza Standardowego NSTS-06 dla operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) z użyciem bezzałogowego statku powietrznego kategorii wielowirnikowiec (MR) o masie startowej mniejszej niż 25 kg, w odległości nie większej niż 2 km od pilota bezzałogowego statku powietrznego”.
- ☞ **Wytyczne nr 12** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 11 maja 2023 roku „w sprawie Krajowego Scenariusza Standardowego NSTS-07 dla operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) z użyciem bezzałogowego statku powietrznego kategorii stałopłat (A) o masie startowej mniejszej niż 25 kg, w odległości nie większej niż 2 km od pilota bezzałogowego statku powietrznego”.
- ☞ **Wytyczne nr 13** Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 11 maja 2023 roku „w sprawie Krajowego Scenariusza Standardowego NSTS-08 dla operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) z użyciem bezzałogowego statku powietrznego kategorii helikopter (H) o masie startowej mniejszej niż 25 kg, w odległości nie większej niż 2 km od pilota bezzałogowego statku powietrznego”.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 roku „w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego” (Dziennik Ustaw z dnia 29 grudnia 2021 roku, poz. 2454),
- Polskie normy i przepisy prawa budowlanego dotyczące: konstrukcji, oświetlenia, akustyki, ochrony ppoż., bhp i ochrony środowiska.
- Karty techniczne, katalogi i instrukcje producentów urządzeń do treningów strzeleckich i tarcz elektronicznych oraz symulatorów wirtualnej rzeczywistości XR.

Uwaga: Część z przytoczonych przepisów wykorzystano w zakresie ograniczonym, dotyczącym konstrukcji osłon balistycznych, technicznych warunków bezpieczeństwa użytkowania oraz zasad bezpiecznej eksploatacji strzelnicy i magazynu uzbrojenia a także zasad szkoleń w laboratoriach.

STRZELNICE KULOWE

2.14. INSTALACJE PODSTAWOWE NA STRZELNICY KULOWEJ

Wszystkie instalacje przechodzące przez strefę strzelań należy zabezpieczyć przed możliwością uszkodzenia pociskiem lub rykoszetem pocisku o energii równej maksymalnej energii użytkowej pocisku dopuszczonego do użytkowania na strzelnicy z zastosowaniem współczynnika bezpieczeństwa 1,2.

Kanały kablowe w strefie strzelań powinny zabezpieczać instalacje przed uszkodzeniem na podobnej zasadzie z zastosowaniem współczynnika bezpieczeństwa 1,1.

Hale strzelań należy wyposażać w następujące instalacje wewnętrzne:

- elektryczną (230V, 400V),
- oświetlenia podstawowego z oświetleniem awaryjnym,
- oświetlenia kierunkowego celów z regulacją natężenia oświetlenia,
- detekcyjną w pomieszczeniu służy do wykrywania metalu*,
- video domofonowa do komunikacji pomiędzy służą a halą strzelań i służą a sterownią,
- wentylacji mechanicznej hali strzelań,
- radiofoniczną:
 - a) hala strzelań powinna być zaopatrzona w system umożliwiający odsłuch komend wydawanych przez prowadzącego strzelanie w hali strzelań oraz obsługę sterowni w sytuacji założenia przez uczestników strzelania ochronników słuchu,
 - b) sterownia powinna być zaopatrzona w system umożliwiający odsłuch komend wydawanych przez prowadzącego strzelanie w hali strzelań. Instalacja mikrofonowa zabudowana w hali strzelań powinna zapewnić możliwość tłumienia dźwięków o niepożądaney częstotliwości (huk wystrzału),
 - c) we wszystkich pomieszczeniach strzelnicy przewidzianych na pobyt ludzi należy wykonać nagłośnienie. Instalacja nagłaśniająca powinna umożliwiać przekazywanie komunikatów ze sterowni i stanowiska prowadzącego strzelanie w hali strzelań do tych pomieszczeń,
 - d) instalacja radiofoniczna powinna być wyposażona w rejestratory dźwięku z zapisem na nośnikach cyfrowych.
- sygnalizacji świetlnej (stanowiska strzeleckie w stałych liniach otwarcia ognia 100 m, 50 m i 25 m należy wyposażać w system sygnalizacji świetlnej: w kolorze czerwonym – „ZAKAZ STRZELANIA”, w kolorze zielonym – „WOLNO STRZELAĆ”, który winien być elementem systemu sygnalizacji ostrzegawczej),
- sygnalizacji ostrzegawczej obsługiwanej z pomieszczenia sterowni i stanowiska prowadzącego strzelanie w hali strzelań, która powinna:
 - a) zapewnić blokadę zworą elektromagnetyczną wszystkich drzwi prowadzących do hali strzelań w momencie podania sygnału świetlnego uczestnikom strzelania w kolorze zielonym „WOLNO STRZELAĆ”; zwora elektromagnetyczna winna być wyposażona w przyciski awaryjnego otwierania drzwi po obu stronach przejścia chronionego,
 - b) uniemożliwiać podanie sygnału w kolorze zielonym „WOLNO STRZELAĆ”, przy niedomknięciu któregośkolwiek z otworów drzwiowych, o których mowa w lit. a),
 - c) uruchamiać instalację sygnalizacji strzelań w postaci migającej lampy nad każdymi drzwiami prowadzącymi do hali strzelań z napisem w kolorze czerwonym „UWAGA STRZELANIE”.
- audio symulacyjną umożliwiającą odtwarzanie dźwięków w celu stworzenia warunków strzelania w sytuacjach stresowych (dźwięki syreny, huk wystrzałów, krzyki itp.)*,
- sterowania i zasilania urządzeń strzeleckich,
- telefoniczną dla łączności wewnętrznej i zewnętrznej (sterownia i stanowisko prowadzącego strzelanie winno być wyposażone w instalację telefoniczną),
- ppoż. w obiekcie strzelnicy zgodnie z odrębnymi przepisami,
- ogrzewania i chłodzenia powietrznego hali strzelań,
- monitoringu zachowań strzelca.
- przeciwporażeniowy wyłącznik prądu,

Pomieszczenia zaplecza pomocniczego należy wyposażać w następujące instalacje wewnętrzne:

- wodociągową i kanalizację sanitarną,
- ogrzewania wszystkich pomieszczeń,
- elektryczną gniazd (230V),
- oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

*) *zalecane*

2.15. WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNIC KULOWYCH

2.15.1. WSTĘP

W zależności od wysokości hali strzelań oraz związanej z nią kubatury, jak również przewidywanej intensywności dobowej szkolenia strzeleckiego stosuje się w niej systemy wentylacji nawiewno - wywiewnej z filtracją powietrza o skuteczności potwierdzonej corocznie przez laboratorium posiadające akredytację w zakresie przeprowadzania pomiarów jakości powietrza.

Wentylacja nawiewno – wywiewna powinna zapewnić wymianę powietrza zanieczyszczonego gazami powystrzałowymi w hali strzelań na powietrze wolne od tych zanieczyszczeń w stopniu wykluczającym zagrożenie dla zdrowia osób przebywających na strzelnicy oraz wykluczającym zagrożenie dla środowiska zewnętrznego.

Prowadzone w ostatnim czasie badania stężeń zanieczyszczeń powietrza (głównie pyłami związków ołowiu, azotu, siarki i tlenku węgla) w halach strzelań istniejących strzelnic wykazały że dotychczas stosowane krotności wymian powietrza i rozwiązania wentylacji mechanicznej hal strzelań nie spełniają warunków higieniczno – sanitarnych. Na niektórych obiektach odnotowano ponad 10 - krotne przekroczenia stężeń zawartości szkodliwych związków powstających w trakcie prowadzenia strzelań.

Głównymi źródłami powstawania skażeń powietrza w halach strzelań są zanieczyszczenia w postaci szkodliwych związków gazów prochowych powstających w czasie oddawania strzału oraz niespalone cząstki prochu, które gromadzą się na podłożu strefy strzelań.

Wentylacja nawiewno-wywiewna z filtracją powietrza powinna zapewnić wymianę powietrza zanieczyszczonego gazami powystrzałowymi lub spalinami z pojazdów samochodowych użytych podczas szkolenia w hali strzelań na powietrze wolne od tych zanieczyszczeń w stopniu wykluczającym zagrożenie dla zdrowia osób przebywających na strzelnicy oraz wykluczającym zagrożenie dla środowiska zewnętrznego. Sprawność wentylacji w hali strzelań musi być potwierdzana corocznie przez laboratorium posiadające akredytację w zakresie przeprowadzania pomiarów jakości powietrza

Dla zmniejszenia ilości zanieczyszczeń powietrza powstających w hali strzelań w trakcie prowadzenia strzelań należy przyjąć krotność wymian powietrza w strefie strzelań statycznych na ok. 30 na godzinę oraz na ok.15 na godzinę w strefie strzelań dynamicznych. Prędkość przepływu powietrza w strefie strzelań dynamicznych w granicach $\approx 0,15$ m/s. Prędkość przepływu powietrza w pozostałych strefach w granicach $\approx 0,1$ m/s. W hali strzelań należy zapewnić ok. 1÷2% podciśnienie.

Układy wentylacji nawiewno – wywiewnej stref strzelań uruchamiane są okresowo w zależności od potrzeb użytkownika w trakcie prowadzenia strzelań. Uruchomienie nawiewu jest możliwe wyłącznie po uruchomieniu wywiewu.

Na potrzeby wentylacji oraz ogrzewania pomieszczeń hal strzelań należy przewidzieć centrale wentylacyjne nawiewno - wywiewne. Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w wentylatory w wykonaniu przeciwwybuchowym EX i wymienniki odzysku ciepła. Ogrzewanie powietrza w centralach wentylacyjnych powinno się odbywać przy pomocy nagrzewnic wodnych zasilanych wodnym roztworem glikolu. Chłodzenie powietrza w lecie powinno się odbywać przy pomocy chłodziń freonowych zasilanych z lokalnych agregatów skraplających.

Centrale wentylacyjne należy wyposażać również w sekcje z filtrami powietrza (min. F5 na nawiewie i G4 + F5 na wyciągu), komory mieszania (umożliwiające prace central tylko w przypadku rozruchu central w zimie lub w przypadku konieczności ochrony nagrzewnic przed zamarzaniem), wentylatory wyposażone w falowniki umożliwiające płynne doregulowanie wydatku central w zależności od zapotrzebowania. Centrale powinny dostarczać 100% powietrza zewnętrznego. Wszystkie elementy układu wentylacji mechanicznej mogące spowodować iskrzenie należy przyjąć w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Powietrze wentylacyjne powinno zapewniać ogrzewanie i chłodzenie hal strzelań. Należy przewidzieć utrzymanie temperatury powietrza w pomieszczeniu w zimie na poziomie 18°C w okresie użytkowania hal oraz 5°C poza okresem użytkowania (temperatura dyżurna). Należy przewidzieć utrzymanie temperatury powietrza w pomieszczeniach w lecie na poziomie ok. 24°C w okresie użytkowania.

Układy wywiewne ze stref strzelań należy wyposażać w tłumiki akustyczne oraz filtry do wylapywania niespalonych cząstek prochu i pyłów związków ołowiu. Filtry powinny zatrzymywać cząsteczki niespalonego prochu o średnicy zewnętrznej 0,1 mm i długości od 0,08 do 0,33 mm.

Systemy wentylacji powinny zapewniać komfort w strefach strzelań, ochronę akustyczną pomieszczeń sąsiadujących z halami strzelań, a także dać możliwość dowolnej konfiguracji i sprzężeń nawiewu i wywiewów w strefach wentylacji.

Dla sprawnego funkcjonowania wentylacji mechanicznej wymagane jest zastosowanie sterowania automatycznego. Wszystkie kanały wentylacyjne należy zabezpieczyć przed przenoszeniem i wydostawianiem się dźwięków na zewnątrz.

Ze względów eksploatacyjnych i funkcjonalnych (zasięg gazów prochowych podczas strzału w zależności od rodzaju broni wynosi ok. 3 ÷ 6 m) oraz ekonomicznych w halach strzelań należy zastosować kilka układów wentylacji mechanicznej obsługujących wydzielone strefy wentylacji.

Największa ilość gazów prochowych powstaje w bezpośredniej bliskości stałych linii otwarcia ognia 100 m, 50 m i 25 m. Wydajności wywiewów w tych strefach strzelań powinny umożliwiać odprowadzenie maksymalnej ilości gazów prochowych powstałych przy strzelaniu ze stałych linii otwarcia ognia (ze stałych linii otwarcia ognia może strzelać max. taka ilość strzelców jednocześnie jaka jest ilość stanowisk).

Przy strzelaniach dynamicznych ze zmiennych linii otwarcia ognia od odległości 25 m do granic stref niebezpiecznych (w tych strefach może strzelać max. 1÷2 strzelców jednocześnie) do odprowadzenia gazów prochowych służą wywiewy przy podstawach skrajni zespołów kulochwytów głównych.

Układy wywiewne zamontowane pod posadzką należy wyposażać w kanały z wlotami powietrza uzbrojonymi w aluminiowe kraty szczelinowe wyposażone dodatkowo w siatki o oczkach 5x5 mm zapobiegające wpadaniu łusek do kanałów wentylacyjnych. Kraty szczelinowe należy wypoziomować do poziomu wierzchu posadzki hali strzelań. Kraty należy rozmieścić równomiernie.

2.15.2. WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNICY KULOWEJ OŚ „A”

2.15.2.1. NAWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „A”

Zasięg stref wentylacji w hali strzelań osi „A”:

- pierwsza strefa wentylacji – od linii początkowej strzelnicy do odległości ok. 4 m od stałej linii otwarcia ognia 25 m;
- druga strefa wentylacji – od linii początkowej strzelnicy do skrajni zespołu kulochwyty głównego.

Pierwszy układ wentylacji obsługuje pierwszą strefę strzelań, drugi układ wentylacji obsługuje drugą i trzecią strefę strzelań.

Kanał wentylacji nawiewnej do hali strzelań należy usytuować:

- A-N1 dla pierwszego i drugiego układu wentylacji pod sufitem przy ścianie tylnej hali strzelań;

2.15.2.2. WYWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „A”

Kanały wentylacji wywiewnej w strefie strzelań osi „A” należy usytuować pod posadzką hali strzelań dla:

- pierwszej strefy wentylacji:
 - A-W1 na odległości 4,0 m od stałej linii otwarcia ognia 25 m;
- drugiej strefy wentylacji:
 - A-W2 przy podstawie skrajni zespołu kulochwyty głównego.

2.15.3. WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNICY KULOWEJ OŚ „B”

2.15.3.1. NAWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „B”

Zasięg stref wentylacji w hali strzelań osi „B”:

- pierwsza strefa wentylacji – od linii początkowej strzelnicy do odległości ok. 4 m od stałej linii otwarcia ognia 100 m;
- druga strefa wentylacji – od odległości ok. 50,5 m od linii początkowej strzelnicy do odległości ok. 4 m od stałej linii otwarcia ognia 50 m;
- trzecia strefa wentylacji – od odległości 75,5 m od linii początkowej strzelnicy do odległości ok. 4 m od stałej linii otwarcia ognia 25 m;
- czwarta strefa wentylacji – od odległości 75,5 m od linii początkowej strzelnicy do skrajni zespołu kulochwyty głównego.

Pierwszy układ wentylacji obsługuje pierwszą strefę strzelań, drugi układ wentylacji obsługuje drugą strefę strzelań, trzeci układ wentylacji obsługuje trzecią, czwartą, piątą i szóstą strefę strzelań.

Kanały wentylacji nawiewnej do hali strzelań należy usytuować:

- B-N1 dla pierwszego układu wentylacji pod sufitem przy ścianie tylnej hali strzelań;
- B-N2 dla drugiego układu wentylacji za przesłoną pionową górną nr 9;
- B-N3 dla trzeciego układu wentylacji za przesłoną pionową górną nr 14.

2.15.3.2. WYWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „B”

Kanały wentylacji wywiewnej w strefie strzelań osi „B” należy usytuować pod posadzką hali strzelań dla:

- pierwszej strefy wentylacji:
 - B-W1 na odległości 4,0 m od stałej linii otwarcia ognia 100 m;
- drugiej strefy wentylacji:
 - B-W2 na odległości 4,0 m od stałej linii otwarcia ognia 50 m;
- trzeciej strefy wentylacji:
 - B-W3 na odległości 4,0 m od stałej linii otwarcia ognia 25 m;
- czwartej strefy wentylacji:
 - B-W4 przy podstawie skrajni zespołu kulochwyty głównego.

2.15.4. WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNICY KULOWEJ OŚ „C”

2.15.4.1. NAWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „C”

Zasięg stref wentylacji w hali strzelań osi „C”:

- pierwsza strefa wentylacji – od linii początkowej strzelnicy do odległości ok. 4 m od stałej linii otwarcia ognia 50 m;
- druga strefa wentylacji – od odległości 25,5 m od linii początkowej strzelnicy do odległości ok. 4 m od stałej linii otwarcia ognia 25 m;

- trzecia strefa wentylacji – od odległości 25,5 m od linii początkowej strzelnicy do skrajni zespołu kulochwyty głównego.

Pierwszy układ wentylacji obsługuje pierwszą strefę strzelań, drugi układ wentylacji obsługuje drugą, trzecią i czwartą strefę strzelań.

Kanały wentylacji nawiewnej do hali strzelań należy usytuować:

- C-N1 dla pierwszego układu wentylacji pod sufitem przy ścianie tylnej hali strzelań;
- C-N2 dla drugiego układu wentylacji za przesłoną pionową górną nr 4;

2.15.4.2. WYWIEWY W HALI STRZELAŃ OŚ „C”

Kanały wentylacji wywiewnej w strefie strzelań osi „C” należy usytuować pod posadzką hali strzelań dla:

- pierwszej strefy wentylacji:
 - C-W1 na odległości 4,0 m od stałej linii otwarcia ognia 50 m;
- drugiej strefy wentylacji:
 - C-W2 na odległości 4,0 m od stałej linii otwarcia ognia 25 m;
- trzeciej strefy wentylacji:
 - C-W3 przy podstawie skrajni zespołu kulochwyty głównego.

2.15.5. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ ZAPLECZA

W pomieszczeniach czyszczenia broni należy zabudować wentylację mechaniczną zapewniającą ok. 3 - krotną wymianę powietrza na godzinę włączaną tylko w czasie korzystania z pomieszczeń.

2.15.6. UWAGI KOŃCOWE

Sposób rozmieszczenia przewodów wentylacyjnych w hali strzelań podano przykładowo. Dopuszcza się inny sposób rozwiązania wentylacji, który zapewni prawidłową zgodną z normami i zakładanym sposobem funkcjonowania strzelnicy wymianę powietrza oraz zagwarantuje bezpieczeństwo oraz komfort użytkowania hal strzelań i ochronę akustyczną.

Do uruchamiania wentylacji mechanicznej oraz sterowania wcześniej zaprogramowanymi sekwencjami wydajności oraz konfiguracjami stref wentylacji można przewidzieć przenośny panel dotykowy.

Prawidłowy układ wentylacji hal strzelań i pozostałych pomieszczeń zaplecza strzelnicy oraz dobór urządzeń wentylacyjnych należy ustalić w projekcie wykonawczym wentylacji.

2.16. WYTYCZNE OŚWIETLENIA

2.16.1. OGÓLNE WYMAGANIA OŚWIETLENIA HALI STRZELAŃ

Strzelnice wyposaża się w instalację oświetleniową o natężeniu zgodnym z Polskimi Normami określonymi w przepisach dotyczących budynków wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy „Prawo budowlane” w zakresie dotyczącym światła i oświetlenia oraz w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Strefę celów należy dodatkowo wyposażać w oświetlenie miejscowe celów z możliwością płynnej regulacji od mroku do pełnej jasności.

W hali strzelań zapewnia się oświetlenie światłem sztucznym w taki sposób, aby rozmieszczenie poszczególnych punktów świetlnych i ich moc zapewniały:

- 1) nieoślepianie osób wykonujących strzelanie i kierujących strzelaniem;
- 2) usytuowanie celów i stanowisk strzeleckich poza polem cienia;
- 3) ogólne natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 300 luksów;
- 4) jednakowe oświetlenie celów stałych o natężeniu nie mniejszym niż 1000 luksów.

Wymagań powyższych nie stosuje się w hali strzelań, w których celami są specjalistyczne zobrazowania widoczne dla strzelających oraz dla prowadzących strzelanie w postaci obrazów rzutowanych na powierzchnie ekranowe.

Dopuszcza się zastosowanie na strzelnicy innego rodzaju oświetlenia niż przy wykonywaniu specjalistycznych szkoleń strzeleckich.

Na strzelnicy, w której wykonywane są strzelania ze zmiennych stanowisk strzeleckich, oświetlenie służące do podświetlania celów umieszcza się za zabezpieczeniem górnym lub inną osłoną odporną na przebicie oraz ograniczającą zjawisko rykoszetowania, tak aby oświetlenie to nie było narażone na trafienia strzałami bezpośrednimi lub rykoszetami.

Strzelnicę wyposaża się w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, które zapewnia działanie przez co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego. Natężenie tego oświetlenia na poziomie podłogi hali strzelań, z wyłączeniem obwodowego pasa jej powierzchni przyściennej o szerokości 0,5 m oraz z wyłączeniem dookólnych pasów powierzchni podłogi o takiej samej szerokości wokół odrębnych elementów zabudowy będących wyposażeniem hali strzelań, wynosi co najmniej 5 luksów.

2.16.2. OŚWIETLENIE TARCZ I STREF STRZELAŃ

W halach strzelań należy zastosować oświetlenie strefowe i oświetlenie tarcz na przesłonach pionowych górnych.

Uwzględniając specyfikę przewidywanych strzelań bojowych na osiach strzelnic należy przyjąć poziom natężenia oświetlenia tarcz ustawionych na liniach celów na ok. $E_{v\text{sr}} = 1000 \div 1500 \text{ lx}$ na wysokości ok. 1,4 m nad płaszczyzną bazową oraz oświetlenia ogólnego strzelnicy na ok. $E_{v\text{sr}} = 300 \div 500 \text{ lx}$.

Oświetlenie hal strzelań należy zrealizować na oprawach sterowanych. Sterowanie powinno odbywać się poprzez załączanie scen świetlnych podstawowych oraz zaawansowanych na panelu programowym uruchamianym w jednostce komputerowej na stanowisku prowadzącego strzelanie i sterowni za pośrednictwem oprogramowania dostarczonego przez producenta centrali.

Należy przewidzieć możliwość sterowania każdą z opraw zamontowanych w hali strzelań w sposób indywidualny z możliwością ściemniania i rozjaśniania światła w celu stworzenia warunków, z jakimi może spotkać się strzelec w warunkach naturalnych.

Trasy kablowe należy przeprowadzić pod stropem i za przesłonami pionowymi górnymi.

Oświetlenie ogólne strzelnic sportowych musi mieć co najmniej 500 lx i minimum 1000 lx na stanowisku. Dla nowych strzelnic zalecane jest oświetlenie około 1500 lx na stanowisku.

Wymagania oświetlenia strzelnicy krytej (luksy)

Strzelnica kryta dla konkurencji	Ogólne oświetlenie Zalecane minimum	Oświetlenie tarcz	
		Minimalne	Zalecane
25 m	500	1500	2500
50 m	500	1500	3000
100 m	500	1500	3000

Strzelnice kryte muszą mieć sztuczne oświetlenie dostarczające konieczną ilość światła, które nie razi strzelców i nie rzuca cieni na tarcze lub stanowisko strzeleckie. Tło za tarczami musi mieć spokojny, neutralny kolor i nie może odbijać światła.

Pomiaru oświetlenia tarcz z zewnętrznym oświetleniem należy dokonać za pomocą przyrządu pomiarowego umieszczonego na poziomie tarczy i skierowanego na stanowisko strzeleckie.

2.16.3. OŚWIETLENIE AWARYJNE

W halach strzelań wymagane jest oświetlenie awaryjne: awaryjne oświetlenie ewakuacyjne i oświetlenie strefy wysokiego ryzyka (PN-EN 1838:2005).

Celem awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca pobytu podczas zaniku normalnego zasilania.

Celem oświetlenia strefy wysokiego ryzyka jest zwiększenie bezpieczeństwa osób biorących udział w potencjalnie niebezpiecznym procesie lub znajdujących się w potencjalnie niebezpiecznej sytuacji, a także umożliwienie właściwego zakończenia działań w sposób bezpieczny dla osób przebywających w strefie.

W strefach wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% eksploatacyjnego natężenia oświetlenia wymaganego dla danych czynności, jednakże nie powinno być mniejsze niż 15 lx. Należy wyeliminować efekt stroboskopowy.

Równomierność natężenia oświetlenia w strefie wysokiego ryzyka nie powinna być mniejsza niż 0,1 ($E_{\text{min}} : E_{\text{sr}} \geq 0,1$).

Minimalny czas stosowania oświetlenia powinien być wyznaczony okresem, w którym występuje ryzyko niebezpieczeństwa dla ludzi.

Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka powinno zapewniać pełne wymagane natężenie oświetlenia w sposób ciągły lub w ciągu 0,5 s w zależności od zastosowania.

Do oświetlenia awaryjnego pomieszczeń strzelnicy można przewidzieć wykorzystanie lamp oświetlenia podstawowego włączanych automatycznie po zaniku zasilania.

2.17. WYTYCZNE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AUTOMATYKI URZĄDZEŃ

2.17.1. WYTYCZNE DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ZASILANIA URZĄDZEŃ

Rozdzielnice elektryczne powinny być wykonane w układzie sieciowym TN-S. Ponad to ze względu na ochronę przed przepięciami należy w rozdzielnicach zamontować ochronniki klasy C, a w rozdzielni głównej ochronniki klasy B.

2.17.2. GNIAZDA I TRASY KABLOWE URZĄDZEŃ STRZELECKICH

Ze względu na występowanie zakłóceń elektromagnetycznych w czasie pracy urządzeń, wpływających niekorzystnie na funkcjonowanie układów sterowania, należy poszczególne przewody instalacji elektrycznych zasilających oddzielić od przewodów obwodów sterowniczych stosując przewody sterownicze ekranowane.

Przewody zasilające i sterownicze należy przeprowadzić w kanałach w posadzce pod płytami antyrykoszetowymi.

Kable zasilające i sterownicze do urządzeń ustawianych na strzelnicy kulowej oś „B” w strefie strzelań dynamicznych (na kulochwycie podłogowym) należy prowadzić przy ścianach bocznych pod posadzką

pozostawiając ukryte gniazda w posadzce. Urządzenia w tej strefie należy podłączać doraźnie w trakcie używania urządzeń kablami układanymi na posadzce.

Na przesłonach pionowych górnych należy zabudować sterowane gniazda elektryczne 230 V do podłączania dodatkowych urządzeń (np. lamp stroboskopowych, wytwornic mgły).

Wszystkie gniazda elektryczne należy wykonać w systemie sterowanym.

2.17.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI

Wszystkie przewody instalacji elektrycznej i automatyki w strefie strzelań muszą być zabezpieczone przed działaniem pocisków, dlatego wszystkie przewody muszą być w osłonach z rur stalowych o grubości ścianki min. 10 mm. Rury należy zamocować do ścian pod deskowaniem.

Ze względu na dużą ilość połączeń i żył w przewodach sterowniczych należy zastosować wielożyłowe przewody sterownicze typu YSTY.

Całą instalację elektryczną i sterowniczą należy wykonać przed wykonaniem okładzin ścian i przesłon górnych.

2.18. MONITORING ZACHOWAŃ STRZELCA NA STRZELNICY

Pomieszczenia hal strzelań należy wyposażyć w instalację monitoringu zachowań użytkowników i strzelców z możliwością rejestracji przebiegu zdarzeń na nośnikach cyfrowych oraz podglądem na monitorach w sterowniach. Monitorowaniem należy pokryć całą powierzchnię hal strzelań. Rejestracja może służyć jako zapis nieprzewidzianych zdarzeń odbiegających od prawidłowego sposobu funkcjonowania obiektu.

2.19. APARATURA AUDIO DO PRZEKAZYWANIA KOMUNIKATÓW ORAZ ODTWARZANIA DŹWIĘKÓW

Hale strzelań powinny być zaopatrzone w system umożliwiający odsłuch komend wydawanych przez prowadzącego strzelanie w hali strzelań oraz obsługę sterowni w sytuacji założenia przez uczestników strzelania ochronników słuchu.

Sterownie powinny być zaopatrzone w system umożliwiający odsłuch komend wydawanych przez prowadzącego strzelanie w hali strzelań. Instalacje mikrofonowe zabudowane w halach strzelań powinny zapewnić możliwość tłumienia dźwięków o niepożądanym częstotliwości (huk wystrzału).

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

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

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

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

2.20. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.

Wszystkie elementy drewniane zastosowane na strzelnicy należy zabezpieczyć włącznie preparatami ogniochronnymi.

W ścianach, stropie i podłożu strefy strzelań nie można umieszczać żadnych otworów wejściowych ze względów bezpieczeństwa.

Drogi i wyjścia ewakuacyjne należy oznaczyć tablicami informacyjnymi spełniającymi wymagania PN-EN ISO 7010:2012. Pomieszczenia strzelnicy należy wyposażyć w oświetlenie awaryjne ze światłem posiadającym niezależne zasilanie akumulatorowe. W miejscach widocznych należy wywiesić instrukcje postępowania w przypadku pożaru z wykazem telefonicznych numerów alarmowych. Instrukcja powinna stanowić wyciąg z obowiązującej na terenie obiektu instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

Nie przewiduje się składowania w budynku materiałów niebezpiecznych pożarowo.

Pomieszczenia zaplecza strzelnicy należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy.

2.22. AKUSTYKA STRZELNICY

Lokalizacja oraz konstrukcja strzelnicy muszą spełniać warunki ochrony otoczenia przed hałasem i drganiami. Poziom emitowanego hałasu przenikającego do otoczenia nie może przekraczać wartości dopuszczalnych, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 113 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – „Prawo ochrony środowiska” (Dziennik Ustaw z dnia 16 stycznia 2024 r. poz. 54),

Powierzchnie wewnętrzne przegród budowlanych oraz zabudowane na stałe elementy osłon w hali strzelań wykłada się materiałem co najmniej trudno zapalnym i dźwiękochłonnym, w sposób zapewniający tłumienie hałasu spowodowanego strzelaniem.

Właściwa akustyka strzelnicy należy do bardzo ważnych i trudnych problemów projektowych, decydujących o warunkach użytkowania obiektu, o zdrowiu strzelców i instruktorów jak również jej wpływie na otoczenie.

Badania głośności strzelnic oraz badania słuchu osób zawodowo zajmujących się strzelectwem przeprowadzone przez Wojskowy Instytut Higieny w Warszawie stwierdzają znaczne ubytki słuchu oraz dużą głośność istniejących strzelnic, gdzie w impulsie poziom natężenia dźwięku przekracza 130 dB, dochodząc czasami do 140 dB wg ISSO. Czas trwania impulsu strzału dla Kbks wynosi ok. 15÷25 ms a dla broni krótkiej i maszynowej ok. 45÷55 ms.

Huk powstający w czasie strzelania jest dźwiękiem impulsowym nieharmonicznym w zmiennym czasie. Na jego natężenie duży wpływ ma konstrukcja wytłumienia strzelnicy. Z tego względu trudno jest jednoznacznie określić głośność broni. Pomiar wykonywany w niejednakowych warunkach strzelania daje różne wyniki. Bardziej miarodajne są wyniki pomiaru głośności, przeprowadzane w jednym miejscu i w tym samym czasie na różnych wzorach broni.

Poniżej podano przykładowe wyniki pomiaru, wykonane w strefie strzelań na strzelnicy krytej (wytłumione ściany), na wysokości ucha strzelającego:

- | | |
|--|----------------|
| ▪ 9 mm pistolet wz. 83 (P-83) | - 129 ÷ 130 dB |
| ▪ 9 mm pistolet MAG-95, nabój Parabellum | - 131 ÷ 132 dB |
| ▪ 9 mm pm wz. 84 (P-84), nabój Makarowa | |
| ○ ogień pojedynczy | - 131 ÷ 132 dB |
| ○ ogień ciągły (seria 3 naboje) | - 132 ÷ 134 dB |
| ▪ 5,45 mm kbk AK | |
| ○ ogień pojedynczy | - 117 ÷ 121 dB |
| ○ ogień ciągły (seria 3 naboje) | - 125 ÷ 128 dB |
| ▪ 5,45 mm subkarabinek AK: | |
| ○ ogień pojedynczy | - 127 ÷ 130 dB |
| ○ ogień ciągły (seria 3 naboje) | - 130 ÷ 132 dB |
| ▪ 7,62 mm kbk AK: | |
| ○ ogień pojedynczy | - 127 ÷ 128 dB |
| ○ ogień ciągły (seria 3 naboje) | - 130 ÷ 132 dB |

Podobne pomiary przeprowadzone w innych warunkach dają inne wyniki, lecz skala różnic pomiędzy poszczególnymi wzorami broni jest zachowana.

Broń sportowa bocznego zapłonu kal. 5,6 mm nie jest tak głośna jak broń centralnego zapłonu. Poziom natężenia dźwięku przy strzelaniu z kbks na strzelnicy otwartej nie przekracza na ogół 110 ÷ 115 dB.

W strefie strzelań każdej strzelnicy przy strzelaniach z karabinka czy pistoletu małokalibrowego oraz broni pneumatycznej szczytowy poziom ciśnienia akustycznego nie przekracza 85 dB, zagrożenie słuchu nie występuje. Natomiast przy strzelaniach z pistoletu lub rewolweru, pistoletów maszynowych, karabinków i karabinów oraz strzelby zagrożenie słuchu występuje, dlatego należy bezwzględnie stosować ochronniki słuchu.

Strzelcy, obsługa, kierownicy strzelań i instruktorzy w bezpośredniej bliskości linii ognia powinni obowiązkowo stosować profesjonalne ochronniki słuchu.

Izolacyjność stropów i przegród pomiędzy strzelnicą a pomieszczeniami sąsiadującymi powinna zapewnić nieprzekraczanie dopuszczalnego poziomu natężenia dźwięku.

Ochronę przeciwhałasową otoczenia strzelnicy należy wykonać przez zastosowanie na przegrodach hali strzelań materiałów o dużej chłonności akustycznej (dużym współczynniku pochłaniania dźwięku), zmniejszających czas pogłosu oraz takie rozmieszczenie tych materiałów, aby powodowały pochłanianie i załamanie (rozproszenie) fali dźwiękowej bezpośredniej i odbitej nie dopuszczając do nakładania się fal dźwiękowych.

Aby spełnić obowiązujące normy akustyczne należy wyłożyć powierzchnie wewnętrzne w hali strzelań materiałami dźwiękochłonnymi o wysokim współczynniku pochłaniania fal dźwiękowych.

3. OPIS TECHNOLOGICZNO – KONSTRUKCYJNY STRZELNICY KULOWEJ OŚ „A” 25 m

3.2. KONSTRUKCJA I ELEMENTY WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO STRZELNICY KULOWEJ OŚ „A”

3.2.1. BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI HALI STRZELAŃ OŚ „A”

Podstawowymi elementami bezpieczeństwa w hali strzelań osi „A” są:

- zespół kulochwyty głównego, składający się z: tłumika rykoszetów, łapacza kul oraz kulochwyty właściwego,
- zespoły kulochwyty bocznych, składające się z: tłumika rykoszetów, łapacza kul oraz kulochwyty właściwego,
- kulochwyty dolne przed urządzeniami ukazywania celów,
- przegrody pionowe i przykrycie hali strzelań,
- zabezpieczenia górne równoległe,

- f) zabezpieczenia górne prostopadłe,
- g) zabezpieczenia boczne,
- h) zabezpieczenia podłogi,
- i) kuloodporne drzwi i okno.

Strefę strzelań strzelnicy kulowej oś „A” 25 m projektuje się do strzelania ze stałej i zmiennych linii otwarcia ognia z pistoletów i rewolwerów w kalibrze do 11,43 mm, pistoletów maszynowych w kalibrze do 9 mm, pociskami płaszcзовymi i półpłaszcзовymi zwykłymi o rdzeniu miękkim, amunicją wystrzeliwaną z prędkością początkową nie większą niż 1000 m/s a także z broni długiej gładkolufowej do wagomiaru 12, amunicją niepenetracyjną i pociskiem ołowianym wystrzeliwanymi z prędkością początkową nie większą niż 350 m/s.

Strefa strzelań oś „A” 25 m zaprojektowana jest również do strzelań z karabinków* nabojem pośrednim 5,56x45 mm NATO* z pociskiem RS oraz nabojem 7,62x39 mm wz. 43* z pociskiem PS przy założeniu odporności elementów konstrukcji wraz z zabezpieczeniami na przebicie pociskiem zwykłym o energii do 2500 [J] z uwzględnieniem odpowiednich współczynników bezpieczeństwa.

Strefa strzelań oś „A” 25 m przystosowana jest do strzelania ze stałej i zmiennych linii otwarcia ognia z pistoletów, rewolwerów i karabinów bocznego zapłonu w kalibrze 5,6 mm (.22 LR) pociskami ołowianymi, amunicją wystrzeliwaną z prędkością początkową nie większą niż 360 m/s.

**) lub ich odpowiedników*

Uwaga: Podane jednostki broni oraz typy amunicji nie wyczerpują wszystkich możliwych do stosowania na strzelnicy. Można używać podobnych o zbliżonych parametrach balistycznych z uwzględnieniem nieprzekroczenia podanych parametrów granicznych.

Konstrukcja przykrycia oraz przegród pionowych hali strzelań osi „A” wraz z wszystkimi warstwami zabezpieczającymi na nich umieszczonymi jest odporna na przebicie przy trafieniu pod kątem prostym pociskami płaszcзовymi i półpłaszcзовymi zwykłymi o rdzeniu miękkim z broni dopuszczonej do użytkowania na projektowanej strzelnicy i gwarantuje zatrzymywanie pocisków oraz zapobiega rozprzestrzenianiu się w obrębie hali strzelań rykoszetów, a także przeciwdziała zniszczeniu czy uszkodzeniu urządzeń, infrastruktury oraz wyposażenia hali strzelań w wyniku bezpośredniego trafienia.

Warstwy zabezpieczające poprzez swoją konstrukcję oraz dodatkowe zastosowanie materiałów o dużym współczynniku pochłaniania dźwięku pełnią również funkcję elementów zmniejszających czas pogłosu powodując rozproszenie i tłumienie fali dźwiękowej bezpośredniej i odbitej a także ograniczają rozprzestrzenianie się hałasu poza halę strzelań. Zastosowane materiały i ich układ w konstrukcjach warstw zabezpieczających na przegrodach hali strzelań powodują, że warstwy te są również zabezpieczeniami dla granicznych kątów bezpieczeństwa padania pocisków i zabezpieczają przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków.

Konstrukcja hali strzelań oś „A” 25 m wraz ze wszystkimi zabezpieczeniami wyklucza możliwość wydostania się poza obręb strzelnicy pocisku wystrzelonego z broni ze stanowiska strzeleckiego w sposób zgodny z regulaminem strzelnicy.

Wielkość i usytuowanie zabezpieczeń pionowych górnych chroni oświetlenie oraz instalacje przed uszkodzeniami w czasie prowadzonych strzelań.

W konstrukcji hali strzelań osi „A” zagwarantowano współczynniki bezpieczeństwa elementów konstrukcji odpornych na przebicie pociskami płaszcзовymi i półpłaszcзовymi zwykłymi o rdzeniu miękkim z broni dopuszczonej do użytkowania na obiekcie nie mniejsze niż:

- | | |
|---|--------|
| ❖ dla zespołu kulochwyty głównego - czołowego | - 2,5; |
| ❖ dla zespołu kulochwyty głównego - bocznego | - 2,5; |
| ❖ dla kulochwyty dolnych przed urządzeniami | - 1,2; |
| ❖ dla przegród pionowych i przykrycia hali strzelań wraz z wszystkimi warstwami | - 2,0; |
| ❖ dla zabezpieczeń górnych równoległych | - 1,5; |
| ❖ dla zabezpieczeń górnych prostopadłych | - 2,0; |
| ❖ dla zabezpieczeń bocznych | - 1,5; |
| ❖ dla elementów zabezpieczeń instalacji | - 1,2; |
| ❖ dla kanałów kablowych | - 1,1. |

Przykrycie, przegrody pionowe oraz podłóżę hali strzelań z uwagi na parametry wytrzymałościowe wynikające ze statyki budowli oraz niektórych zastosowanych materiałów posiadają znacznie większe współczynniki bezpieczeństwa odporności na przebicie niż jest to wymagane.

Podłóżę strefy strzelań osi „A” jest wyłożone płytami poliuretanowo - gumowymi, które mają właściwości antyrykoszetowe i zabezpieczają dodatkowo przed kontuzją przy upadku podczas dobiegów w strzelaniach dynamicznych. Płyty podłóżę pokryte są warstwą poliuretanu, która zasklepia strukturę porowatą powierzchni płyt a tym samym wpływa na polepszenie warunków użytkowania i utrzymania czystości w hali strzelań a przede

wszystkim ułatwia usuwanie osiadających na podłożu nie spalonych cząstek prochu i pyłów ołowiu powstających przy strzelaniach.

Na stanowiskach strzeleckich w linii stałej otwarcia ognia na odległości 25 m ustawione są przestawne przegrody - przesłony międzystanowiskowe siatkowe, które chronią strzelających przed łuskami wyrzucanymi z broni na sąsiednich stanowiskach. Przegrody międzystanowiskowe zapewniają obserwację strzelających we wszystkich postawach strzeleckich i mogą być ustawiane na różnych odległościach w zależności od potrzeb.

Zespół kulochwytu głównego oraz zespoły kulochwyty bocznych wykonane są z poliuretanowo – gumowych blozków balistycznych wypełnionych mineralnym wkładem balistycznym.

Zastosowane w projekcie rozwiązania konstrukcyjne oraz materiały na okładziny antyrykoszetowe zostały przebadane w Laboratorium Badań Uzbrojenia Strzeleckiego i Osłon Zabezpieczających Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia w Zielonce z wynikiem pozytywnym,

W układach kanałów wentylacji mechanicznej należy przewidzieć izolacje akustyczne zabezpieczające przed przenikaniem uciążliwych hałasów na zewnątrz hali strzelań.

3.2.2. PRZEGRODY PIONOWE HALI STRZELAŃ OŚ „A”

Przegrody pionowe hali strzelań oś „A” w budynku należy wykonać w formie monolitycznych ścian żelbetowych z betonu min. C30/37 (B35). Ściany boczne oraz ścianę tylną należy wykonać o gr. 30 cm, czołową ścianę kulochwytową o gr. 40 cm.

3.2.3. PRZYKRYCIE HALI STRZELAŃ OŚ „A”

Strop nad pomieszczeniem hali strzelań oś „A” należy wykonać w formie monolitycznej płyty żelbetowej gr. min. 25 cm z betonu min. C30/37 (B35).

3.2.4. ZESPÓŁ KULOCHWYTU GŁÓWNEGO – CZOŁOWEGO OŚ „A”

Zespół kulochwytu głównego – czołowego na osi „A” składa się z:

- tłumika rykoszetów, którego konstrukcja i użyte w niej materiały ograniczają powstawanie rykoszetów;
- łapacza pocisków, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem późniejszego przekazania ich do utylizacji lub recyklingu;
- kulochwytu właściwego, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem ich zatrzymania.

Kulochwyt główny wykonuje się w sposób umożliwiający przeprowadzenie okresowej konserwacji i wymiany zużytych elementów.

Kulochwyt główny – czołowy projektuje się do wylapywania pocisków o energii do **2500 [J]**.

Projektowany zespół kulochwytu głównego – czołowego na osi „A” w formie kulochwytu blokowego składa się z kulochwytu właściwego i łapacza kul, który pełni równocześnie rolę tłumika rykoszetów.

Kulochwyt właściwy zamocowany do głównej ściany kulochwytovej należy wykonać z blachy gr.12 mm ze stali Raex 500 (lub jej odpowiednika).

Łapacz kul wykonany jest w formie dwóch wolno stojących przyległych do siebie ścian o łącznej grubości 600 mm z pustaków poliuretanowo – gumowych wypełnionych mineralnym wkładem balistycznym. Łapacz kul odsunięty jest od kulochwytu właściwego o 10 cm w celu uzyskania szczeliny inspekcyjnej. W szczelinie inspekcyjnej zabudowane są w rozstawie co 100 cm pionowe krawędziaki drewniane o wymiarach 100x100 mm mocowane do ściany kotwami segmentowymi. Pierwsza ściana z pustaków po wykonaniu stabilizowana jest do krawędziaków dystansowych w szczelinie inspekcyjnej.

Zewnętrzna płaszczyzna łapacza kul jest jednocześnie ekranem trenażera multimedialnego.

Pas ściany nad łapaczem kul należy zabezpieczyć warstwą bali drewnianych gr. 50 mm mocowanych do ściany na balach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm mocowanych kotwami segmentowymi i pokrytych płytami poliuretanowo – gumowymi gr. 50 mm na całej szerokości zespołu kulochwytu głównego, jako ochrona przed odpryskami przypadkowych pocisków, zerwanych strzałów padających pod sufitem strefy kulochwytu. Szczelinę pomiędzy górną płaszczyzną blokowego kulochwytu czołowego a osłoną ściany nad kulochwytem służącą do przeprowadzania okresowych inspekcji stanu technicznego kulochwytu właściwego należy osłonić demontowalnym krawędziakiem drewnianym o wymiarach 100 x 100 mm.

Zespół kulochwytu głównego - czołowego należy posadowić na fundamencie betonowym o szerokości ok. 80 cm.

Konstrukcja zespołu kulochwytu głównego - czołowego gwarantuje bezpieczeństwo przy strzelaniu z dowolnej odległości.

Uwagi:

- 1) Częstotliwość kontroli łapacza kul w kulochwycie głównym - czołowym należy ustalić doświadczalnie na podstawie ilości i intensywności prowadzonych strzelań. Kontrolę wizualną stanu technicznego łapacza kul należy przeprowadzać przed każdym strzelaniem.
- 2) Zespół kulochwytu głównego może zostać dopuszczony do użytkowania na podstawie atestu (certyfikatu) na kulochwyt główny dostarczony w postaci wyrobu oraz zamontowany w rozwiązaniu producenta lub atestów

(certyfikatów) na podstawowe materiały użyte do wykonania kulochwyty głównego zgodnie z dokumentacją technologiczną.

3.2.5. ZESPOŁY KULUCHWYTÓW GŁÓWNYCH - BOCZNYCH OŚ „A”

Zespół kulochwyty głównego – bocznego na osi „A” składa się z:

- tłumika rykoszetów, którego konstrukcja i użyte w niej materiały ograniczają powstawanie rykoszetów;
- łapacza pocisków, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem późniejszego przekazania ich do utylizacji lub recyklingu;
- kulochwyty właściwego, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem ich zatrzymania.

Kulochwyty główne - boczne wykonuje się w sposób umożliwiający przeprowadzenie okresowej konserwacji i wymiany zużytych elementów.

Projektowane zespoły kulochwyty głównych - bocznych na osi „A” w formie kulochwyty blokowych składają się z kulochwyty właściwych i łapaczy kul, które pełnią równocześnie rolę tłumików rykoszetów.

Kulochwyty główne - boczne projektuje się do wylapywania pocisków o energii do **1000 [J]**.

Kulochwyty właściwy zamocowany do ściany zabezpieczenia bocznego wykonany jest z blachy gr.10 mm ze stali S355 (lub jej odpowiednika) mocowanej kotwami segmentowymi na podkładkach gumowych gr. ok 10 mm.

Łapacze kul wykonane są w formie wolno stojących ścian o grubości 300 mm z pustaków poliuretanowo – gumowych wypełnionych mineralnym wkładem balistycznym. Łapacze kul odsunięte są od kulochwyty właściwych o 10 cm w celu uzyskania szczeliny inspekcyjnej. W szczelinach inspekcyjnych zabudowane są w rozstawie co 100 cm pionowe krawędziaki drewniane o wymiarach 100x100 mm mocowane do ściany kotwami segmentowymi. Szczelinę pomiędzy górną płaszczyzną blokowego kulochwyty bocznego a osłoną ściany nad kulochwytem służącą do przeprowadzania okresowych inspekcji stanu technicznego kulochwyty właściwego należy osłonić demontowalnym krawędziakiem drewnianym o wymiarach 100 x 100 mm.

Zewnętrzne płaszczyzny łapaczy kul są jednocześnie ekranami trenażera multimedialnego.

Pasy ścian nad łapaczami kul należy zabezpieczyć warstwą bali drewnianych gr. 50 mm mocowanych do ścian na balach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm mocowanych kotwami segmentowymi i pokrytych płytami poliuretanowo – gumowymi gr. 50 mm na całej szerokości zespoły kulochwyty bocznych, jako ochrona przed odpryskami przypadkowych pocisków, zerwanych strzałów padających pod sufitem stref kulochwyty.

Zespoły kulochwyty bocznych należy posadzić na fundamentach betonowych o szerokości ok. 50 cm.

Konstrukcje zespoły kulochwyty bocznych gwarantują bezpieczeństwo przy strzelaniu z dowolnej odległości.

Uwagi:

- 1) *Częstotliwość kontroli łapacza kul w kulochwyty głównym - bocznym należy ustalić doświadczalnie na podstawie ilości i intensywności prowadzonych strzałów. Kontrolę wizualną stanu technicznego łapacza kul należy przeprowadzać przed każdym strzelaniem.*
- 2) *Zespół kulochwyty głównego może zostać dopuszczony do użytkowania na podstawie atestu (certyfikatu) na kulochwyty główny dostarczony w postaci wyrobu oraz zamontowany w rozwiązaniu producenta lub atestów (certyfikatów) na podstawowe materiały użyte do wykonania kulochwyty głównego zgodnie z dokumentacją technologiczną.*

3.2.6. ZABEZPIECZENIE STROPU OŚ „A”

Okładzinę stropu w hali strzała na osi „A” należy wykonać w formie okładziny kuloodpornej, antyrykoszetowej i dźwiękochłonnej jednocześnie. Układ warstw w okładzinie stropu gwarantuje pochłanianie pocisków od przypadkowych strzałów i zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków.

Okładzinę należy wykonać z drewna impregnowanego środkiem grzybobójczym i ogniochronnym. Okładzinę drewnianą – deskowanie należy wykonać z elementów łączonych między sobą na półpust.

Przed montażem zabezpieczeń należy zamontować rury ochronne dla kabli elektrycznych i sterowniczych, chroniące przewody przed uszkodzeniem strzałem bezpośrednim.

Oslonę kuloodporną stropu należy wykonać z blachy gr. 8 mm ze stali S355 (lub jej odpowiednika) zamontowanej w trakcie betonowania stropu. Blachę należy pokryć balami drewnianymi gr. 50 mm łączonymi na półpust mocowanymi do blach na balach dystansowych drewnianych 50x150 mm w rozstawie co ok. 80 cm mocowanych kotwami segmentowymi.

Pod deskowaniem z bali na całej powierzchni należy zamocować sufity podwieszone z absorberów akustycznych z płyt dźwiękochłonných z wełny szklanej o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej.

3.2.7. KULOODPORNE OSŁONY PROJEKTORÓW OŚ „A”

Kuloodporne osłony projektorów na osi „A” należy wykonać z blachy stalowej ze stali S355 (lub jej odpowiednika) gr. 10 mm. Osłony obłożyć płytami poliuretanowo – gumowymi o gr. 50 mm mocowanymi do blachy na listwach dystansowych drewnianych 40x100 mm i częściowo bezpośrednio na kleju.

3.2.8. ZABEZPIECZENIA PIONOWE GÓRNE OŚ „A”

Zabezpieczenia pionowe górne na osi „A” w formie przesłon stalowych mocowanych do stropu należy wykonać z blachy stalowej ze stali S355 (lub jej odpowiednika) gr. 10 mm. Przesłony obłożyć balami drewnianymi gr. 50 mm łączonymi na półpust, mocowanymi do blach na pionowych balach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm. Na deskowaniu zamocować na kleju absorbery dźwiękochłonne z płyt z wełny szklanej o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej. Dolne krawędzie przesłon osłonić deską gr. 20 mm.

3.2.9. ZABEZPIECZENIA ŚCIAN OŚ „A”

Zabezpieczenia ścian w hali strzelań na osi „A” należy wykonać w formie okładzin antyrykoszetowych i dźwiękochłonnych. Układ warstw w zabezpieczeniach bocznych gwarantuje pochłanianie pocisków od przypadkowych strzałów i zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków. Okładziny należy wykonać z drewna impregnowanego środkiem grzybobójczym i ogniochronnym.

Deskowania ścian poza kulochwyty należy wykonać z bali drewnianych gr. 50 mm łączonych na półpust mocowanych do ścian na balach dystansowych drewnianych 50x100 mm w rozstawie co ok. 100 cm mocowanych kotwami segmentowymi. Na deskowaniu na odcinkach od strefy stanowisk strzeleckich na stałej linii otwarcia ognia 25 m do początku kulochwyty bocznych (okładzina typ 3) w rozstawie poziomym co 65 cm należy zamontować pionowe bale drewniane o wymiarach 50x100 mm mocowane „na sztorc”. Wkręty mocujące bale należy zatopić w drewnie na głębokość min. 1/3 grubości materiału tj. ok. 35 mm. Pomiędzy balami drewnianymi należy zamontować na kleju absorbery z pasów płyt akustycznych szer. 60 cm z wełny szklanej gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej. W strefie stanowisk strzeleckich na stałej linii otwarcia ognia 25 m na odcinkach 1,5 m (okładzina typ 2 i typ 3) deskowanie ścian do wysokości 2,05 m należy pokryć antyrykoszetowymi płytami poliuretanowo – gumowymi gr. 50 mm. Pozostałe powierzchnie deskowania w strefie stanowisk strzeleckich i strefie dowodzenia (okładzina typ 1) należy pokryć absorberami akustycznymi z płyt z wełny szklanej o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej.

Przed montażem zabezpieczeń ścian należy zamontować rury ochronne dla kabli elektrycznych i sterowniczych dla instalacji elektrycznych oraz zasilania i automatyki urządzeń, chroniące przewody przed uszkodzeniem strzałem bezpośrednim.

3.2.10. PODŁOŻE STREFY STRZELAŃ OŚ „A”

Posadzkę w hali strzelań osi „A” należy wykonać z antyrykoszetowych płyt poliuretanowo - gumowych o gr. ok. 45 mm. Na posadzce w miejscu określonym w części rysunkowej projektu należy oznaczyć granicę strefy niebezpiecznej. Posadzkę należy pokryć wylewką poliuretanową gr. ok. 5 mm w kolorze zielonym o własnościach min. trudno zapalnych.

Parametry techniczne oraz konstrukcja płyt gwarantuje pochłanianie pocisków od przypadkowych strzałów i zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków.

Przed montażem posadzki w pomieszczeniu hali strzelań należy zabudować kanalizację kablową dla instalacji elektrycznych oraz zasilania i sterowania urządzeń.

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

3.2.11. OSŁONY KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH W HALI STRZELAŃ OŚ „A”

Kanały wentylacji wywiewnej w hali strzelań na osi „A” umieszczone pod posadzką należy zabezpieczyć od góry luźno ułożonymi nakrywami z blachy stalowej S355 (lub jej odpowiednika) gr.10 mm. Demontowalne blachy należy pokryć okładziną antyrykoszetową z podłogowych płyt poliuretanowo - gumowych gr. ok. 45 mm z warstwą poliuretanu gr. ok. 5 mm w kolorze zielonym o własnościach min. trudno zapalnych. Obramowania okładzin nakryw w wykładzinie podłoga należy wykonać z kątowników z tworzywa sztucznego lub aluminium.

3.2.12. PRZESŁONY MIĘDZYSTANOWISKOWE SIATKOWE OŚ „A”

Pomiędzy stanowiskami strzeleckimi w linii stałej otwarcia ognia do strzelań statycznych należy ustawić przestawne przesłony międzystanowiskowe siatkowe, które chronią strzelających przed łuskami wyrzucanymi z broni na sąsiednich stanowiskach. Przesłony międzystanowiskowe zapewniają obserwację strzelców we wszystkich postawach strzeleckich i mogą być przestawiane na dowolne odległości w zależności od potrzeb.

3.2.13. URZĄDZENIA TARCZOWE I KONSTRUKCJE POMOCNICZE OŚ „A”

Wszystkie elementy konstrukcyjne i pomocnicze urządzeń do treningów strzeleckich wykonuje i montuje producent urządzeń lub autoryzowany przedstawiciel producenta.

3.2.14. PODŁOGA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „A”

Podłogę w pomieszczeniu czyszczenia broni na zapleczu osi „A” należy wyłożyć antyrykoszetowymi płytami poliuretanowo – gumowymi o gr. ok. 45 mm i pokryć warstwą poliuretanu w kolorze zielonym o własnościach min. trudno zapalnych.

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

3.2.15. ŚCIANKI BEZPIECZEŃSTWA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „A”

W pomieszczeniu czyszczenia broni na zapleczu osi „A” nad stołem do czyszczenia broni należy zabudować ścianki bezpieczeństwa wykonane z desek gr. 32 mm łączonych na półpust mocowanych do ściany na listwach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm. Na deskach należy zamocować okładzinę z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm układanych na styk.

3.3. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE HALI STRZELAŃ I POMIESZCZEŃ ZAPLECZA OSI „A” 25 m

3.3.1. STOLARKA I ŚLUSARKA

Wejścia do hali strzelań oraz bramę technologiczną na osi „A” należy wyposażać w drzwi kuloodporne klasy FB6 (PE-EN 1522). Od strony hali strzelań bramę technologiczną należy osłonić drzwiami drewnianymi wykonanymi w konstrukcji jak antyrykoszetowe zabezpieczenie ściany bocznej. W drzwiach osłonowych bramy technologicznej należy zastosować zawiasy ukryte oraz zamek zatrzaskowy rolkowy.

Od strony hali strzelań drzwi wejściowe i brama technologiczna powinny być pokryte okładziną dźwiękochłonną lub posiadać własną izolację akustyczną.

Hydrant zamontowany w ścianie bocznej hali strzelań należy zabezpieczyć od strony wewnętrznej blachą gr. 10 mm ze stali S355, od strony hali strzelań wyposażać w drzwiczki stalowe z blachy gr. 10 mm ze stali S355. Drzwiczki stalowe należy osłonić zamknięciem wykonanymi w konstrukcji jak antyrykoszetowe zabezpieczenie ściany bocznej oraz oznaczyć odpowiednimi piktogramami. W drzwiach osłonowych hydrantu należy zastosować zawiasy ukryte oraz zamek zatrzaskowy rolkowy.

Wejście do pomieszczenia magazynu amunicji i broni obiektowej osi „A” należy wyposażać w drzwi antywłamaniowe klasy RC5 według normy PN-EN 1627.

Otwór okienny w sterowni do podglądu strefy strzelań należy wyposażać w atestowane, stałe okno kuloodporne klasy FB6 z szybą bezodpryskową klasy BR6 „NS” (PE-EN 1063). Szyby kuloodporne po jednokrotnym trafieniu pociskiem tracą swoje parametry techniczne i kwalifikują się do wymiany. Okna należy wykonać bez podziału na kwatery.

Wyżej wymienione elementy kuloodporne i sposób ich montażu powinny zapewnić ochronę przed amunicją dopuszczoną do użytkowania na strzelnicy osi „A” z zachowaniem norm i współczynników bezpieczeństwa.

3.3.2. TYNKI WEWNĘTRZNE I MALOWANIE

Ściany hali strzelań osi „A” nietynkowane. W pozostałych pomieszczeniach zaplecza strzelnicy osi „A” tynki i malowania.

3.3.3. SUFITY PODWIESZONE

W pomieszczeniach przyległych do hali strzelań osi „A” należy wykonać sufity podwieszone z absorberów akustycznych z płyt dźwiękochłonnych z wełny szklanej na ruszcie metalowym. W pozostałych pomieszczeniach zaplecza dopuszcza się zastosowanie sufitów dowolnych.

5. OPIS TECHNOLOGICZNO – KONSTRUKCYJNY STRZELNICY KULOWEJ OŚ „B” 100 m

5.2. KONSTRUKCJA I ELEMENTY WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO STRZELNICY KULOWEJ OŚ „B”

5.2.1. BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI HALI STRZELAŃ OŚ „B”

Podstawowymi elementami bezpieczeństwa w hali strzelań osi „B” są:

- zespół kulochwyty głównego, składający się z: tłumika rykoszetów, łapacza kul oraz kulochwyty właściwego,
- zespoły kulochwyty bocznych, składające się z: tłumika rykoszetów, łapacza kul oraz kulochwyty właściwego,
- zespół kulochwyty podłogowego, składający się z: tłumika rykoszetów i łapacza kul,
- kulochwyty dolne przed urządzeniami ukazywania celów,
- kulochwyty tarczowe – urządzenia mobilne,
- przegrody pionowe i przykrycie hali strzelań,
- zabezpieczenia górne równoległe,
- zabezpieczenia górne prostopadłe,
- zabezpieczenia boczne,
- zabezpieczenia podłogi,
- kuloodporne drzwi i okna.

Strefę strzelań strzelnicy kulowej oś „B” 100 m projektuje się do strzelania ze stałej i zmiennych linii otwarcia ognia z pistoletów i rewolwerów w kalibrze do 11,43 mm, pistoletów maszynowych w kalibrze do 9 mm, pociskami płaszczykowymi i półpłaszczykowymi zwykłymi o rdzeniu miękkim, amunicją wystrzeliwaną z prędkością początkową nie większą niż 1000 m/s a także z broni długiej gładkolufowej do wagomiaru 12, amunicją niepenetracyjną i pociskiem ołowianym wystrzeliwanymi z prędkością początkową nie większą niż 350 m/s.

Strefa strzelań oś „B” 100 m zaprojektowana jest również do strzelań z karabinków* nabojem pośrednim 5,56x45 mm NATO* z pociskiem RS oraz nabojem 7,62x39 mm wz. 43* z pociskiem PS a także z karabinów nabojem 7,62x51 mm NATO* z pociskiem BALL oraz nabojem 7,62x54 mm R* z pociskiem ŁPS przy założeniu odporności elementów konstrukcji wraz z zabezpieczeniami na przebicie pociskiem zwykłym o energii do 8000 [J] z uwzględnieniem odpowiednich współczynników bezpieczeństwa.

Strefa strzelań oś „B” 100 m zaprojektowana jest do strzelań ze sztucerów*, amunicją w kalibrze do 9,3 mm wyrzeliwaną z prędkością początkową nie większą niż 1000 m/s przy założeniu odporności elementów konstrukcji wraz z zabezpieczeniami na przebicie pociskiem zwykłym o energii do 8000 [J] z uwzględnieniem odpowiednich współczynników bezpieczeństwa.

Strefa strzelań oś „B” 100 m przystosowana jest do strzelania ze stałej i zmiennych linii otwarcia ognia z pistoletów, rewolwerów i karabinów bocznego zapłonu w kalibrze 5,6 mm (.22 LR) pociskami ołowianymi, amunicją wyrzeliwaną z prędkością początkową nie większą niż 360 m/s.

Strefa strzelań przystosowana jest do strzelania z klasycznych i bloczkowych łuków o sile naciągu 70 lbs (ok. 32 kg) strzałami o masie do 494 grain (ok. 32 g) z prędkością początkową nie większą niż 320 fps (ok. 97 m/s).

Strefa strzelań przystosowana jest do strzelania z kuszy o sile naciągu 175 lbs (ok. 79 kg) beltami o masie do 386 grain (25 g) z prędkością początkową nie większą niż 220 fps (65 m/s).

*) lub ich odpowiedników

Uwaga: Podane jednostki broni oraz typy amunicji nie wyczerpują wszystkich możliwych do stosowania na strzelnicy. Można używać podobnych o zbliżonych parametrach balistycznych z uwzględnieniem nieprzekroczenia podanych parametrów granicznych.

Konstrukcja przykrycia oraz przegród pionowych hali strzelań osi „B” wraz z wszystkimi warstwami zabezpieczającymi na nich umieszczonymi jest odporna na przebicie przy trafieniu pod kątem prostym pociskami płaszczykowymi i półpłaszczykowymi zwykłymi o rdzeniu miękkim z broni dopuszczonej do użytkowania na projektowanej strzelnicy i gwarantuje zatrzymywanie pocisków oraz zapobiega rozprzestrzenianiu się w obrębie hali strzelań rykoszetów, a także przeciwdziała zniszczeniu czy uszkodzeniu urządzeń, infrastruktury oraz wyposażenia hali strzelań w wyniku bezpośredniego trafienia.

Warstwy zabezpieczające poprzez swoją konstrukcję oraz dodatkowe zastosowanie materiałów o dużym współczynniku pochłaniania dźwięku pełnią również funkcję elementów zmniejszających czas pogłosu powodując rozproszenie i tłumienie fali dźwiękowej bezpośredniej i odbitej a także ograniczają rozprzestrzenianie się hałasu poza halę strzelań. Zastosowane materiały i ich układ w konstrukcjach warstw zabezpieczających na przegrodach hali strzelań powodują, że warstwy te są również zabezpieczeniami dla granicznych kątów bezpieczeństwa padania pocisków i zabezpieczają przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków.

Konstrukcja hali strzelań oś „B” 100 m wraz ze wszystkimi zabezpieczeniami wyklucza możliwość wydostania się poza obręb strzelnicy pocisku wyrzelnego z broni ze stanowiska strzeleckiego w sposób zgodny z regulaminem strzelnicy.

Wielkość i usytuowanie zabezpieczeń pionowych górnych chroni oświetlenie oraz instalacje przed uszkodzeniami w czasie prowadzonych strzelań.

W konstrukcji hali strzelań osi „B” zagwarantowano współczynniki bezpieczeństwa elementów konstrukcji odpornych na przebicie pociskami płaszczykowymi i półpłaszczykowymi zwykłymi o rdzeniu miękkim z broni dopuszczonej do użytkowania na obiekcie nie mniejsze niż:

- ❖ dla zespołu kulochwyty głównego - czołowego - 2,5;
- ❖ dla zespołu kulochwyty głównego - bocznego - 2,5;
- ❖ dla zespołu kulochwyty podłogowego - 2,5;
- ❖ dla kulochwyty dolnych przed urządzeniami - 1,2;
- ❖ dla przegród pionowych i przykrycia hali strzelań wraz z wszystkimi warstwami - 2,0;
- ❖ dla zabezpieczeń górnych równoległych - 1,5;
- ❖ dla zabezpieczeń górnych prostokątnych - 2,0;
- ❖ dla zabezpieczeń bocznych - 1,5;
- ❖ dla elementów zabezpieczeń instalacji - 1,2;
- ❖ dla kanałów kablowych - 1,1.

Przykrycie, przegrody pionowe oraz podłóża hali strzelań z uwagi na parametry wytrzymałościowe wynikające ze statyki budowli oraz niektórych zastosowanych materiałów posiadają znacznie większe współczynniki bezpieczeństwa odporności na przebicie niż jest to wymagane.

Podłóża strefy strzelań osi „B” jest wyłożone płytami poliuretanowo - gumowymi, które mają właściwości antyrykoszetowe i zabezpieczają dodatkowo przed kontuzją przy upadku podczas dobiegów w strzelaniach dynamicznych. Płyty podłóża pokryte są warstwą poliuretanu, która zasklepia strukturę porowatą powierzchni płyt a tym samym wpływa na polepszenie warunków użytkowania i utrzymania czystości w hali strzelań a przede

wszystkim ułatwia usuwanie osiadających na podłożu nie spalonych cząstek prochu i pyłów ołowiu powstających przy strzelaniach.

Na stanowiskach strzeleckich w linii stałej otwarcia ognia na odległości 100 m ustawione są przestawne przegrody - przesłony międzystanowiskowe siatkowe, które chronią strzelających przed łuskami wyrzucanymi z broni na sąsiednich stanowiskach. Przegrody międzystanowiskowe zapewniają obserwację strzelających we wszystkich postawach strzeleckich i mogą być ustawiane na różnych odległościach w zależności od potrzeb.

Zespół kulochwyty głównego oraz zespoły kulochwyty bocznych wykonane są z poliuretanowo – gumowych bloków balistycznych wypełnionych mineralnym wkładem balistycznym.

Zespół kulochwyty podłogowego wykonany jest z poliuretanowo – gumowych płyt i krat przestrzennych wypełnionych częściowo mineralnym wkładem balistycznym.

Zastosowane w projekcie rozwiązania konstrukcyjne oraz materiały na okładziny antyrykoszetowe zostały przebadane w Laboratorium Badań Uzbrojenia Strzeleckiego i Osłon Zabezpieczających Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia w Zielonce z wynikiem pozytywnym,

W układach kanałów wentylacji mechanicznej należy przewidzieć izolacje akustyczne zabezpieczające przed przenikaniem uciążliwych hałasów na zewnątrz hali strzelań.

5.2.2. PRZEGRODY PIONOWE HALI STRZELAŃ OŚ „B”

Przegrody pionowe hali strzelań oś „B” w budynku należy wykonać w formie monolitycznych ścian żelbetowych z betonu min. C30/37 (B35). Ściany boczne oraz ścianę tylną należy wykonać o gr. 30 cm, czołową ścianę kulochwytową o gr. 40 cm.

5.2.3. PRZYKRYCIE HALI STRZELAŃ OŚ „B”

Strop nad pomieszczeniem hali strzelań oś „B” należy wykonać w formie monolitycznej płyty żelbetowej gr. min. 25 cm z betonu min. C30/37 (B35).

5.2.4. ZESPÓŁ KULOCHWYTU GŁÓWNEGO – CZOŁOWEGO OŚ „B”

Zespół kulochwyty głównego – czołowego na osi „B” składa się z:

- tłumika rykoszetów, którego konstrukcja i użycie w niej materiały ograniczają powstawanie rykoszetów;
- łapacza pocisków, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem późniejszego przekazania ich do utylizacji lub recyklingu;
- kulochwyty właściwego, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem ich zatrzymania.

Kulochwyty główny wykonuje się w sposób umożliwiający przeprowadzenie okresowej konserwacji i wymiany zużytych elementów.

Projektowany zespół kulochwyty głównego – czołowego na osi „B” w formie kulochwyty blokowego składa się z kulochwyty właściwego i łapacza kul, który pełni równocześnie rolę tłumika rykoszetów.

Kulochwyty główny – czołowy projektuje się do wyłapywania pocisków o energii do **8000 [J]**.

Kulochwyty właściwy zamocowany do głównej ściany kulochwytovej należy wykonać z blachy gr.16 mm ze stali Raex 500 (lub jej odpowiednika).

Łapacz kul wykonany jest w formie dwóch wolno stojących przyległych do siebie ścian o łącznej grubości 600 mm z pustaków poliuretanowo – gumowych wypełnionych mineralnym wkładem balistycznym. Łapacz kul odsunięty jest od kulochwyty właściwego o 10 cm w celu uzyskania szczeliny inspekcyjnej. W szczelinie inspekcyjnej zabudowane są w rozstawie co 100 cm pionowe krawędziaki drewniane o wymiarach 100x100 mm mocowane do ściany kotwami segmentowymi. Pierwsza ściana z pustaków po wykonaniu stabilizowana jest do krawędziaków dystansowych w szczelinie inspekcyjnej.

Zewnętrzna płaszczyzna łapacza kul jest jednocześnie ekranem trenażera multimedialnego.

Pas ściany nad łapaczem kul należy zabezpieczyć warstwą bali drewnianych gr. 50 mm mocowanych do ściany na balach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm mocowanych kotwami segmentowymi i pokrytych płytami poliuretanowo – gumowymi gr. 50 mm na całej szerokości zespołu kulochwyty głównego, jako ochrona przed odpryskami przypadkowych pocisków, zerwanych strzałów padających pod sufitem strefy kulochwyty. Szczelinę pomiędzy górną płaszczyzną blokowego kulochwyty czołowego a osłoną ściany nad kulochwytem służącą do przeprowadzania okresowych inspekcji stanu technicznego kulochwyty właściwego należy osłonić demontowalnym krawędziakiem drewnianym o wymiarach 100 x 100 mm.

Zespół kulochwyty głównego - czołowego należy posadowić na fundamencie betonowym o szerokości ok. 80 cm.

Konstrukcja zespołu kulochwyty głównego - czołowego gwarantuje bezpieczeństwo przy strzelaniu z dowolnej odległości.

Uwagi:

- 1) *Częstotliwość kontroli łapacza kul w kulochwycie głównym - czołowym należy ustalić doświadczalnie na podstawie ilości i intensywności prowadzonych strzałów. Kontrolę wizualną stanu technicznego łapacza kul należy przeprowadzać przed każdym strzelaniem.*

- 2) *Zespół kulochwyty głównego może zostać dopuszczony do użytkowania na podstawie atestu (certyfikatu) na kulochwyty główny dostarczony w postaci wyrobu oraz zamontowany w rozwiązaniu producenta lub atestów (certyfikatów) na podstawowe materiały użyte do wykonania kulochwyty głównego zgodnie z dokumentacją technologiczną.*

5.2.5. ZESPOŁY KULOCHWYTÓW GŁÓWNYCH - BOCZNYCH OŚ „B”

Zespół kulochwyty głównego – bocznego na osi „B” składa się z:

- tłumika rykoszetów, którego konstrukcja i użyte w niej materiały ograniczają powstawanie rykoszetów;
- łapacza pocisków, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem późniejszego przekazania ich do utylizacji lub recyklingu;
- kulochwyty właściwego, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem ich zatrzymania.

Kulochwyty główny - boczny wykonuje się w sposób umożliwiający przeprowadzenie okresowej konserwacji i wymiany zużytych elementów.

Projektowane zespoły kulochwyty głównych - bocznych na osi „B” w formie kulochwyty blokowych składają się z kulochwyty właściwych i łapaczy kul, które pełnią równocześnie rolę tłumików rykoszetów.

Kulochwyty główne - boczne projektuje się do wyłapywania pocisków o energii do **2500 [J]**.

Kulochwyty właściwy zamocowany do ściany zabezpieczenia bocznego wykonany jest z blachy gr.12 mm ze stali Raex 500 (lub jej odpowiednika) mocowanej kotwami segmentowymi na podkładkach gumowych gr. ok 10 mm.

Łapacze kul wykonane są w formie wolno stojących ścian o grubości 300 mm z pustaków poliuretanowo – gumowych wypełnionych mineralnym wkładem balistycznym. Łapacze kul odsunięte są od kulochwyty właściwych o 10 cm w celu uzyskania szczeliny inspekcyjnej. W szczelinach inspekcyjnych zabudowane są w rozstawie co 100 cm pionowe krawędziaki drewniane o wymiarach 100x100 mm mocowane do ściany kotwami segmentowymi. Szczelinę pomiędzy górną płaszczyzną blokowego kulochwyty bocznego a osłoną ściany nad kulochwytem służącą do przeprowadzania okresowych inspekcji stanu technicznego kulochwyty właściwego należy osłonić demontowalnym krawędziakiem drewnianym o wymiarach 100 x 100 mm.

Zewnętrzne płaszczyzny łapaczy kul są jednocześnie ekranami trenażera multimedialnego.

Pasy ścian nad łapaczami kul należy zabezpieczyć warstwą bali drewnianych gr. 50 mm mocowanych do ścian na balach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm mocowanych kotwami segmentowymi i pokrytych płytami poliuretanowo – gumowymi gr. 50 mm na całej szerokości zespoły kulochwyty bocznych, jako ochrona przed odpryskami przypadkowych pocisków, zerwanych strzałów padających pod sufitem stref kulochwyty.

Zespoły kulochwyty bocznych należy posadzić na fundamentach betonowych o szerokości ok. 50 cm.

Konstrukcje zespoły kulochwyty bocznych gwarantują bezpieczeństwo przy strzelaniu z dowolnej odległości.

Uwagi:

- 1) *Częstotliwość kontroli łapacza kul w kulochwycie głównym - bocznym należy ustalić doświadczalnie na podstawie ilości i intensywności prowadzonych strzałów. Kontrolę wizualną stanu technicznego łapacza kul należy przeprowadzać przed każdym strzelaniem.*
- 2) *Zespół kulochwyty głównego może zostać dopuszczony do użytkowania na podstawie atestu (certyfikatu) na kulochwyty główny dostarczony w postaci wyrobu oraz zamontowany w rozwiązaniu producenta lub atestów (certyfikatów) na podstawowe materiały użyte do wykonania kulochwyty głównego zgodnie z dokumentacją technologiczną.*

5.2.6. ZESPÓŁ KULOCHWYTU PODŁOGOWEGO OŚ „B”

Zespół kulochwyty podłogowego (Zgłoszenie patentowe nr P.439023) na osi „B” w formie warstwowego kulochwyty płytowego składa się z trzech warstw:

- ☞ Samozasklepiającej się, antyrykoszetowej, wzmocnionej osłony zamykającej przystosowanej do zmiennych obciążeń użytkowych, która chroni przed wyjściem rykoszetów i odprysków pocisków do strefy strzałów;
- ☞ Warstwy buforowej bezpieczeństwa wykonanej z jednostronnie zaślepionej od spodu kraty przestrzennej z komorami powietrznymi, przeznaczonej do zapobiegania niekontrolowanej zmianie trajektorii pocisku chroniącej przed jego wyjściem na zewnątrz kulochwyty;
- ☞ Warstwy przechwytyującej składającej się z dwóch stref przystosowanych do przechwytywania i dezintegracji pocisków określonych typów i o określonych energiach kinetycznych, składających się z jednostronnie zaślepionych od spodu krat przestrzennych wypełnionych wsadem balistycznym o ziarnistości dobranej do typu i energii kinetycznej wystrzeliwanych pocisków.

Łączna grubość kulochwyty podłogowego wynosi ok. 250 mm. Zespół kulochwyty podłogowego poprzez nowatorską konstrukcję oraz układ warstw całkowicie zatrzymuje szkodliwe substancje powstające przy dezintegracji pocisków oraz umożliwia w 100% odzysk całych i zdeintegrowanych fragmentów pocisków.

Kulochwyty podłogowy projektuje się do wyłapywania pocisków o energii do **2500 [J]**.

Kulochwyt podłogowy od stronu kulochwyty głównego na krawędzi kanału wentylacyjnego ograniczony jest ścianką z pełnych bloczków poliuretanowo – gumowych. Podłoże pod kulochwytem należy wyrównać warstwą wylewki samopoziomującej.

Płaszczyzna podłogi - łapacza kul jest jednocześnie ekranem trenażera multimedialnego

Konstrukcja zespołu kulochwyty podłogowego gwarantuje bezpieczeństwo przy strzelaniu z dowolnej odległości.

Uwagi:

- 1) *Częstotliwość kontroli kulochwyty podłogowego należy ustalić doświadczalnie na podstawie ilości i intensywności prowadzonych strzelań. Kontrolę wizualną stanu technicznego łapacza kul należy przeprowadzać przed każdym strzelaniem.*
- 2) *Zespół kulochwyty podłogowego może zostać dopuszczony do użytkowania na podstawie atestu (certyfikatu) na kulochwyt główny dostarczony w postaci wyrobu oraz zamontowany w rozwiązaniu producenta lub atestów (certyfikatów) na podstawowe materiały użyte do wykonania kulochwyty zgodnie z dokumentacją technologiczną.*

5.2.7. ZABEZPIECZENIE STROPU OŚ „B”

Okładziny stropu oraz podciągów żelbetowych w hali strzelań na osi „B” należy wykonać w formie okładzin kuloodpornych, antyrykoszetowych i dźwiękochłonnych jednocześnie. Układ warstw w okładzinach stropu gwarantuje pochłanianie pocisków od przypadkowych strzałów i zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków.

Okładziny należy wykonać z drewna impregnowanego środkiem grzybobójczym i ogniochronnym. Wszystkie okładziny drewniane – deskowania należy wykonać z elementów łączonych między sobą na półpust.

Przed montażem zabezpieczeń należy zamontować rury ochronne dla kabli elektrycznych i sterowniczych, chroniące przewody przed uszkodzeniem strzałem bezpośrednim.

Oslony kuloodporne stropu i podciągów należy wykonać z blach stalowych Raex 500 (lub jej odpowiednika) zamontowanych w trakcie betonowania stropu.

Na odcinku od ściany początkowej do przesłony pionowej górnej nr 2, od przesłony pionowej górnej nr 10 do przesłony pionowej górnej nr 12 oraz od przesłony pionowej górnej nr 15 do głównej ściany kulochwytywowej należy zabudować osłony stropu z blachy gr.10 mm ze stali Raex 500 (lub jej odpowiednika). Blachy na tych odcinkach należy pokryć balami drewnianymi gr. 50 mm łączonymi na półpust mocowanymi do blach na balach dystansowych drewnianych 50x150 mm w rozstawie co ok. 80 cm mocowanych kotwami segmentowymi.

Na odcinku od przesłony pionowej górnej nr 2 do przesłony pionowej górnej nr 10 oraz od przesłony pionowej górnej nr 12 do przesłony pionowej górnej nr 15 strop należy pokryć deskami drewnianymi gr. 32 mm łączonymi na półpust mocowanymi na balach dystansowych drewnianych 50x150 mm w rozstawie co ok. 80 cm mocowanych kotwami segmentowymi.

Pod deskowaniem z bali i desek na całej powierzchni hali strzelań poza odcinkiem przy kulochwyty głównym należy zamocować sufity podwieszone z absorberów akustycznych z płyt dźwiękochłonnych z wełny szklanej o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej. Przy kulochwyty głównym na deskowaniu należy zamocować absorbery akustyczne z płyt dźwiękochłonnych z wełny szklanej na kleju o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej.

Podciąg stropu w strefie dowodzenia należy osłonić balami drewnianymi gr. 50 mm łączonymi na półpust mocowanymi na balach dystansowych drewnianych 50x100 mm. Na deskowaniu z bali należy zamocować absorbery akustyczne z płyt dźwiękochłonnych z wełny szklanej na kleju o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej.

Podciągi stropu za przesłonami pionowymi górnymi nr 1 do nr 15 należy osłonić absorberami akustycznymi z płyt dźwiękochłonnych z wełny szklanej na kleju o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej.

Podciągi stropu za przesłonami pionowymi górnymi nr 16 do nr 21 osłonić od spodu blachą stalową ze stali Raex 500 (lub jej odpowiednika) gr. 10 mm i osłonić balami drewnianymi gr. 50 mm łączonymi na półpust mocowanymi na listwach dystansowych drewnianych 50x100 mm. Na deskowaniu należy zamocować absorbery akustyczne z płyt dźwiękochłonnych z wełny szklanej na kleju o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej.

5.2.8. KULOODPORNE OSŁONY PROJEKTORÓW OŚ „B”

Kuloodporne osłony projektorów na osi „B” należy wykonać z blachy stalowej ze stali Raex 500 (lub jej odpowiednika) gr. 12 mm. Osłony obłożyć płytami poliuretanowo – gumowymi o gr. 50 mm mocowanymi do blachy na listwach dystansowych drewnianych 40x100 mm i częściowo bezpośrednio na kleju.

5.2.9. ZABEZPIECZENIA PIONOWE GÓRNE OŚ „B”

Zabezpieczenia pionowe górne na osi „B” w formie przesłon stalowych mocowanych do podciągów żelbetowych należy wykonać z blachy stalowej ze stali Raex 500 (lub jej odpowiednika) gr. 12 mm. Przesłony obłożyć balami drewnianymi gr. 50 mm łączonymi na półpust, mocowanymi do blach na pionowych balach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm. Na deskowaniu zamocować na kleju absorbery dźwiękochłonne z płyt z wełny szklanej o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej.. Dolne krawędzie przesłon osłonić deską gr. 20 mm.

5.2.10. ZABEZPIECZENIA ŚCIAN OŚ „B”

Zabezpieczenia ścian w hali strzelań na osi „B” należy wykonać w formie okładzin antyrykoszetowych i dźwiękochłonnych. Układ warstw w zabezpieczeniach bocznych gwarantuje pochłanianie pocisków od przypadkowych strzałów i zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków. Okładziny należy wykonać z drewna impregnowanego środkiem grzybobójczym i ogniochronnym.

Deskowania ścian poza kulochwyty należy wykonać z bali drewnianych gr. 50 mm łączonych na półpust mocowanych do ścian na balach dystansowych drewnianych 50x100 mm w rozstawie co ok. 100 cm mocowanych kotwami segmentowymi. Na deskowaniu na odcinkach od strefy stanowisk strzeleckich na stałej linii otwarcia ognia 100 m do początku kulochwyty bocznych (okładzina typ 3) w rozstawie poziomym co 65 cm należy zamontować pionowe bale drewniane o wymiarach 50x100 mm mocowane „na sztorc”. Wkręty mocujące bale należy zatopić w drewnie na głębokość min. 1/3 grubości materiału tj. ok. 35 mm. Pomiędzy balami drewnianymi należy zamontować na kleju absorbery z pasów płyt akustycznych szer. 60 cm z wełny szklanej gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej. W strefie stanowisk strzeleckich na stałej linii otwarcia ognia 100 m na odcinkach 1,5 m (okładzina typ 2 i typ 3) deskowanie ścian do wysokości 2,05 m należy pokryć antyrykoszetowymi płytami poliuretanowo – gumowymi gr. 50 mm. Pozostałe powierzchnie deskowania w strefie stanowisk strzeleckich i strefie dowodzenia (okładzina typ 1) należy pokryć absorberami akustycznymi z płyt z wełny szklanej o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej.

Przed montażem zabezpieczeń ścian należy zamontować rury ochronne dla kabli elektrycznych i sterowniczych dla instalacji elektrycznych oraz zasilania i automatyki urządzeń, chroniące przewody przed uszkodzeniem strzałem bezpośrednim.

5.2.11. PODŁOŻE STREFY STRZELAŃ OŚ „B”

Posadzkę w hali strzelań osi „B” poza kulochwytem podłogowym należy wykonać z antyrykoszetowych płyt poliuretanowo - gumowych o gr. ok. 45 mm. Na posadzce w miejscu określonym w części rysunkowej projektu należy oznaczyć granicę strefy niebezpiecznej. Posadzkę należy pokryć wylewką poliuretanową gr. ok. 5 mm w kolorze zielonym o własnościach min. trudno zapalnych.

Parametry techniczne oraz konstrukcja płyt gwarantuje pochłanianie pocisków od przypadkowych strzałów i zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków.

Przed montażem posadzki w pomieszczeniu hali strzelań należy zabudować kanalizację kablową dla instalacji elektrycznych oraz zasilania i sterowania urządzeń.

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

5.2.12. OSŁONY KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH W HALI STRZELAŃ OŚ „B”

Kanały wentylacji wywiewnej w hali strzelań na osi „B” umieszczone pod posadzką należy zabezpieczyć od góry luźno ułożonymi nakrywami z blachy stalowej Raex 500 (lub jej odpowiednika) gr.12 mm. Demontowalne blachy należy pokryć okładziną antyrykoszetową z podłogowych płyt poliuretanowo - gumowych gr. ok. 45 mm z warstwą poliuretanu gr. ok. 5 mm w kolorze zielonym o własnościach min. trudno zapalnych. Obramowania okładzin nakryw w wykładzinie podłoża należy wykonać z kątowników z tworzywa sztucznego lub aluminium.

5.2.13. PRZESŁONY MIĘDZYSTANOWISKOWE SIATKOWE OŚ „B”

Pomiędzy stanowiskami strzeleckimi w linii stałej otwarcia ognia do strzelań statycznych należy ustawić przestawne przesłony międzystanowiskowe siatkowe, które chronią strzelających przed łuskami wyrzucanymi z broni na sąsiednich stanowiskach. Przesłony międzystanowiskowe zapewniają obserwację strzelców we wszystkich postawach strzeleckich i mogą być przestawiane na dowolne odległości w zależności od potrzeb.

5.2.14. URZĄDZENIA TARCZOWE I KONSTRUKCJE POMOCNICZE OŚ „B”

Wszystkie elementy konstrukcyjne i pomocnicze urządzeń do treningów strzeleckich wykonuje i montuje producent urządzeń lub autoryzowany przedstawiciel producenta.

5.2.15. PODŁOGA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „B”

Podłogę w pomieszczeniu czyszczenia broni na zapleczu osi „B” należy wyłożyć antyrykoszetowymi płytami poliuretanowo – gumowymi o gr. ok. 45 mm i pokryć warstwą poliuretanu w kolorze zielonym o własnościach min. trudno zapalnych.

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

5.2.16. ŚCIANKI BEZPIECZEŃSTWA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „B”

W pomieszczeniu czyszczenia broni na zapleczu osi „B” nad stołem do czyszczenia broni należy zabudować ścianki bezpieczeństwa wykonane z desek gr. 32 mm łączonych na półpust mocowanych do ścian na listwach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm. Na deskach należy zamocować okładzinę z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm układanych na styk.

5.3. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE HALI STRZELAŃ I POMIESZCZEŃ ZAPLECZA OSI „B” 100 m

5.3.1. STOLARKA I ŚLUSARKA

Wejścia do hali strzelań oraz wyjścia ewakuacyjne i bramę technologiczną w hali strzelań na osi „B” należy wyposażać w drzwi kuloodporne klasy FB7 (PE-EN 1522). Od strony hali strzelań kuloodporne drzwi ewakuacyjne i bramę technologiczną należy osłonić drzwiami drewnianymi wykonanymi w konstrukcji jak antyrykoszetowe zabezpieczenie ścian bocznych. W drzwiach osłonowych wyjść ewakuacyjnych i bramy technologicznej należy zastosować zawiasy ukryte oraz zamki zatrzaskowe rolkowe.

Od strony hali strzelań drzwi wejściowe, drzwi ewakuacyjne oraz brama technologiczna powinny być pokryte okładziną dźwiękochłonną lub posiadać własną izolację akustyczną.

Hydranty zamontowane w ścianie bocznej hali strzelań należy zabezpieczyć od strony wewnętrznej blachą gr. 10 mm ze stali S355, od strony hali strzelań wyposażać w drzwiczki stalowe z blachy gr. 10 mm ze stali S355. Drzwiczki stalowe należy osłonić zamknięciem wykonanymi w konstrukcji jak antyrykoszetowe zabezpieczenie ścian bocznej oraz oznaczyć odpowiednimi piktogramami. W drzwiach osłonowych hydrantów należy zastosować zawiasy ukryte oraz zamki zatrzaskowe rolkowe.

Wejście do pomieszczenia magazynu amunicji i broni obiektowej osi „B” należy wyposażać w drzwi antywłamaniowe klasy RC5 według normy PN-EN 1627.

Otwory okienne w sterowni i w sali instruktażowej do podglądu strefy strzelań należy wyposażać w atestowane, stałe okna kuloodporne klasy FB7 z szybą bezodpryskową klasy BR7 „NS” (PE-EN 1063). Szyby kuloodporne po jednokrotnym trafieniu pociskiem tracą swoje parametry techniczne i kwalifikują się do wymiany. Okna należy wykonać bez podziału na kwatery.

Wyżej wymienione elementy kuloodporne i sposób ich montażu powinny zapewnić ochronę przed amunicją dopuszczoną do użytkowania na strzelnicy osi „B” z zachowaniem norm i współczynników bezpieczeństwa.

5.3.2. TYNKI WEWNĘTRZNE I MALOWANIE

Ściany hali strzelań osi „B” nietynkowane. W pozostałych pomieszczeniach zaplecza strzelnicy osi „B” tynki i malowania.

5.3.3. SUFITY PODWIESZONE

W pomieszczeniach przyległych do hali strzelań osi „B” należy wykonać sufity podwieszone z absorberów akustycznych z płyt dźwiękochłonnych z wełny szklanej na ruszcie metalowym. W pozostałych pomieszczeniach zaplecza dopuszcza się zastosowanie sufitów dowolnych.

7. OPIS TECHNOLOGICZNO – KONSTRUKCYJNY STRZELNICY KULOWEJ OŚ „C” 50 m

7.2. KONSTRUKCJA I ELEMENTY WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO STRZELNICY KULOWEJ OŚ „C”

7.2.1. BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI HALI STRZELAŃ OŚ „C”

Podstawowymi elementami bezpieczeństwa w hali strzelań osi „C” są:

- zespół kulochwyty głównego, składający się z: tłumika rykoszetów, łapacza kul oraz kulochwyty właściwego,
- zespoły kulochwyty bocznych, składające się z: tłumika rykoszetów, łapacza kul oraz kulochwyty właściwego,
- kulochwyty dolne przed urządzeniami ukazywania celów,
- przegrody pionowe i przykrycie hali strzelań,
- zabezpieczenia górne równoległe,
- zabezpieczenia górne prostopadłe,
- zabezpieczenia boczne,
- zabezpieczenia podłogi,
- kuloodporne drzwi i okna.

Strefę strzelań strzelnicy kulowej oś „C” 50 m projektuje się do strzelania ze stałej i zmiennych linii otwarcia ognia z pistoletów i rewolwerów w kalibrze do 11,43 mm, pistoletów maszynowych w kalibrze do 9 mm, pociskami płaszczykowymi i półpłaszczykowymi zwykłymi o rdzeniu miękkim, amunicją wystrzeliwaną z prędkością początkową nie większą niż 1000 m/s a także z broni długiej gładkolufowej do wagomiaru 12, amunicją niepenetracyjną i pociskiem ołowianym wystrzeliwanymi z prędkością początkową nie większą niż 350 m/s.

Strefa strzelań oś „C” 50 m zaprojektowana jest również do strzelań z karabinków* nabojem pośrednim 5,56x45 mm NATO* z pociskiem RS oraz nabojem 7,62x39 mm wz. 43* z pociskiem PS a także z karabinów nabojem 7,62x51 mm NATO* z pociskiem BALL oraz nabojem 7,62x54 mm R* z pociskiem ŁPS przy założeniu odporności elementów konstrukcji wraz z zabezpieczeniami na przebicie pociskiem zwykłym o energii do 4000 [J] z uwzględnieniem odpowiednich współczynników bezpieczeństwa.

Strefa strzelań oś „C” 50 m przystosowana jest do strzelania ze stałej i zmiennych linii otwarcia ognia z pistoletów, rewolwerów i karabinów bocznego zapłonu w kalibrze 5,6 mm (.22 LR) pociskami ołowianymi, amunicją wystrzeliwaną z prędkością początkową nie większą niż 360 m/s.

*) lub ich odpowiedników

Uwaga: Podane jednostki broni oraz typy amunicji nie wyczerpują wszystkich możliwych do stosowania na strzelnicy. Można używać podobnych o zbliżonych parametrach balistycznych z uwzględnieniem nieprzekroczenia podanych parametrów granicznych.

Konstrukcja przykrycia oraz przegród pionowych hali strzelań osi „C” wraz z wszystkimi warstwami zabezpieczającymi na nich umieszczonymi jest odporna na przebicie przy trafieniu pod kątem prostym pociskami płaszcзовymi i półpłaszcзовymi zwykłymi o rdzeniu miękkim z broni dopuszczonej do użytkowania na projektowanej strzelnicy i gwarantuje zatrzymywanie pocisków oraz zapobiega rozprzestrzenianiu się w obrębie hali strzelań rykoszetów, a także przeciwdziała zniszczeniu czy uszkodzeniu urządzeń, infrastruktury oraz wyposażenia hali strzelań w wyniku bezpośredniego trafienia.

Warstwy zabezpieczające poprzez swoją konstrukcję oraz dodatkowe zastosowanie materiałów o dużym współczynniku pochłaniania dźwięku pełnią również funkcję elementów zmniejszających czas pogłosu powodując rozproszenie i tłumienie fali dźwiękowej bezpośredniej i odbitej a także ograniczają rozprzestrzenianie się hałasu poza halę strzelań. Zastosowane materiały i ich układ w konstrukcjach warstw zabezpieczających na przegrodach hali strzelań powodują, że warstwy te są również zabezpieczeniami dla granicznych kątów bezpieczeństwa padania pocisków i zabezpieczają przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków.

Konstrukcja hali strzelań osi „C” 50 m wraz ze wszystkimi zabezpieczeniami wyklucza możliwość wydostania się poza obręb strzelnicy pocisku wystrzelonego z broni ze stanowiska strzeleckiego w sposób zgodny z regulaminem strzelnicy.

Wielkość i usytuowanie zabezpieczeń pionowych górnych chroni oświetlenie oraz instalacje przed uszkodzeniami w czasie prowadzonych strzelań.

W konstrukcji hali strzelań zagwarantowano współczynniki bezpieczeństwa elementów konstrukcji odpornych na przebicie pociskami płaszcзовymi i półpłaszcзовymi zwykłymi o rdzeniu miękkim z broni dopuszczonej do użytkowania na obiekcie nie mniejsze niż:

- | | |
|---|--------|
| ❖ dla zespołu kulochwyty głównego - czołowego | - 2,5; |
| ❖ dla zespołu kulochwyty głównego - bocznego | - 2,5; |
| ❖ dla kulochwyty dolnych przed urządzeniami | - 1,2; |
| ❖ dla przegród pionowych i przykrycia hali strzelań wraz z wszystkimi warstwami | - 2,0; |
| ❖ dla zabezpieczeń górnych równoległych | - 1,5; |
| ❖ dla zabezpieczeń górnych prostopadłych | - 2,0; |
| ❖ dla zabezpieczeń bocznych | - 1,5; |
| ❖ dla elementów zabezpieczeń instalacji | - 1,2; |
| ❖ dla kanałów kablowych | - 1,1. |

Przykrycie, przegrody pionowe oraz podłóże hali strzelań z uwagi na parametry wytrzymałościowe wynikające ze statyki budowli oraz niektórych zastosowanych materiałów posiadają znacznie większe współczynniki bezpieczeństwa odporności na przebicie niż jest to wymagane.

Podłóże strefy strzelań jest wyłożone płytami poliuretanowo - gumowymi, które mają właściwości antyrykoszetowe i zabezpieczają dodatkowo przed kontuzją przy upadku podczas dobiegów w strzelaniach dynamicznych. Płyty podłóża pokryte są warstwą poliuretanu, która zasklepia strukturę porowatą powierzchni płyt a tym samym wpływa na polepszenie warunków użytkowania i utrzymania czystości w hali strzelań a przede wszystkim ułatwia usuwanie osiadających na podłożu nie spalonych cząstek prochu i pyłów ołowiu powstających przy strzelaniach.

Na stanowiskach strzeleckich w linii stałej otwarcia ognia na odległości 50 m ustawione są przestawne przegrody - przesłony międzystanowiskowe siatkowe, które chronią strzelających przed łuskami wyrzucanymi z broni na sąsiednich stanowiskach. Przegrody międzystanowiskowe zapewniają obserwację strzelających we wszystkich postawach strzeleckich i mogą być ustawiane na różnych odległościach w zależności od potrzeb.

Zespół kulochwyty głównego oraz zespoły kulochwyty bocznych wykonane są z poliuretanowo – gumowych bloków balistycznych wypełnionych mineralnym wkładem balistycznym.

Zastosowane w projekcie rozwiązania konstrukcyjne oraz materiały na okładziny antyrykoszetowe zostały przebadane w Laboratorium Badań Uzbrojenia Strzeleckiego i Osłon Zabezpieczających Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia w Zielonce z wynikiem pozytywnym,

W układach kanałów wentylacji mechanicznej należy przewidzieć izolacje akustyczne zabezpieczające przed przenikaniem uciążliwych hałasów na zewnątrz hali strzelań.

7.2.2. PRZEGRODY PIONOWE HALI STRZELAŃ OSI „C”

Przegrody pionowe hali strzelań osi „C” w budynku należy wykonać w formie monolitycznych ścian żelbetowych z betonu min. C30/37 (B35). Ściany boczne oraz ścianę tylną należy wykonać o gr. 30 cm, czołową ścianę kulochwytową o gr. 40 cm.

7.2.3. PRZYKRYCIE HALI STRZELAŃ OŚ „C”

Strop nad pomieszczeniem hali strzelań oś „C” należy wykonać w formie monolitycznej płyty żelbetowej gr. min. 25 cm z betonu min. C30/37 (B35).

7.2.4. ZESPÓŁ KULOCHWYTU GŁÓWNEGO – CZOŁOWEGO OŚ „C”

Zespół kulochwytu głównego – czołowego na osi „C” składa się z:

- tłumika rykoszetów, którego konstrukcja i użyte w niej materiały ograniczają powstawanie rykoszetów;
- łapacza pocisków, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem późniejszego przekazania ich do utylizacji lub recyklingu;
- kulochwytu właściwego, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem ich zatrzymania.

Kulochwyty główne wykonuje się w sposób umożliwiający przeprowadzenie okresowej konserwacji i wymiany zużytych elementów.

Zespół kulochwytu głównego – czołowego w formie kulochwytu blokowego składa się z kulochwytu właściwego i łapacza kul, który pełni równocześnie rolę tłumika rykoszetów.

Kulochwyty główne – czołowe projektuje się do wylapywania pocisków o energii do **4000 [J]**.

Kulochwyty właściwe zamocowane do głównej ściany kulochwytywowej należy wykonać z blachy gr.16 mm ze stali S355 (lub jej odpowiednika).

Łapacz kul wykonany jest w formie dwóch wolno stojących przyległych do siebie ścian o łącznej grubości 600 mm z pustaków poliuretanowo – gumowych wypełnionych mineralnym wkładem balistycznym. Łapacz kul odsunięty jest od kulochwytu właściwego o 10 cm w celu uzyskania szczeliny inspekcyjnej. W szczelinie inspekcyjnej zabudowane są w rozstawie co 100 cm pionowe krawędziaki drewniane o wymiarach 100x100 mm mocowane kotwami segmentowymi. Pierwsza ściana z pustaków po wykonaniu stabilizowana jest do krawędziaków dystansowych w szczelinie inspekcyjnej.

Zewnętrzna płaszczyzna łapacza kul jest jednocześnie ekranem trenażera multimedialnego.

Pas ściany nad łapaczem kul należy zabezpieczyć warstwą bali drewnianych gr. 50 mm mocowanych do ściany na balach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm mocowanych kotwami segmentowymi i pokrytych płytami poliuretanowo – gumowymi gr. 50 mm na całej szerokości zespołu kulochwytu głównego, jako ochrona przed odpryskami przypadkowych pocisków, zerwanych strzałów padających pod sufitem strefy kulochwytu. Szczelinę pomiędzy górną płaszczyzną blokowego kulochwytu czołowego a osłoną ściany nad kulochwytem służącą do przeprowadzania okresowych inspekcji stanu technicznego kulochwytu właściwego należy osłonić demontowalnym krawędziakiem drewnianym o wymiarach 100 x 100 mm.

Zespół kulochwytu głównego - czołowego należy posadowić na fundamencie betonowym o szerokości ok. 80 cm.

Konstrukcja zespołu kulochwytu głównego - czołowego gwarantuje bezpieczeństwo przy strzelaniu z dowolnej odległości.

Uwagi:

- 1) *Częstotliwość kontroli łapacza kul w kulochwycie głównym - czołowym należy ustalić doświadczalnie na podstawie ilości i intensywności prowadzonych strzelań. Kontrolę wizualną stanu technicznego łapacza kul należy przeprowadzać przed każdym strzelaniem.*
- 2) *Zespół kulochwytu głównego może zostać dopuszczony do użytkowania na podstawie atestu (certyfikatu) na kulochwyty główne dostarczony w postaci wyrobu oraz zamontowany w rozwiązaniu producenta lub atestów (certyfikatów) na podstawowe materiały użyte do wykonania kulochwytu głównego zgodnie z dokumentacją technologiczną.*

7.2.5. ZESPOŁY KULOCHWYTÓW GŁÓWNYCH - BOCZNYCH OŚ „C”

Zespół kulochwytu głównego – bocznego na osi „C” składa się z:

- tłumika rykoszetów, którego konstrukcja i użyte w niej materiały ograniczają powstawanie rykoszetów;
- łapacza pocisków, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem późniejszego przekazania ich do utylizacji lub recyklingu;
- kulochwytu właściwego, którego kształt i zastosowane w jego konstrukcji materiały zapewniają przechwytywanie pocisków, które w niego trafiły, celem ich zatrzymania.

Kulochwyty główne - boczne wykonuje się w sposób umożliwiający przeprowadzenie okresowej konserwacji i wymiany zużytych elementów.

Zaprojektowane zespoły kulochwytu głównych - bocznych w formie kulochwytu blokowego składają się z kulochwytu właściwego i łapacza kul, które pełnią równocześnie rolę tłumików rykoszetów.

Kulochwyty główne - boczne projektuje się do wylapywania pocisków o energii do **1000 [J]**.

Kulochwyty właściwe zamocowane do ściany zabezpieczenia bocznego wykonane są z blachy gr.10 mm ze stali S355 (lub jej odpowiednika) mocowane kotwami segmentowymi na podkładkach gumowych gr. ok 10 mm.

Łapacze kul wykonane są w formie wolno stojących ścian o grubości 300 mm z pustaków poliuretanowo – gumowych wypełnionych mineralnym wkładem balistycznym. Łapacze kul odsunięte są od kulochwytów właściwych o 10 cm w celu uzyskania szczeliny inspekcyjnej. W szczelinach inspekcyjnych zabudowane są w rozstawie co 100 cm pionowe bale drewniane o wymiarach 50x100 mm mocowane do ściany kotwami segmentowymi. Szczelinę pomiędzy górną płaszczyzną blokowego kulochwytu bocznego a osłoną ściany nad kulochwytem służącą do przeprowadzania okresowych inspekcji stanu technicznego kulochwytu właściwego należy osłonić demontowalnym krawędziakiem drewnianym o wymiarach 100 x 100 mm.

Zewnętrzne płaszczyzny łapaczy kul są jednocześnie ekranami trenażera multimedialnego.

Pasy ścian nad łapaczami kul należy zabezpieczyć warstwą bali drewnianych gr. 50 mm mocowanych do ścian na balach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm mocowanych kotwami segmentowymi i pokrytych płytami poliuretanowo – gumowymi gr. 50 mm na całej szerokości zespołów kulochwytów bocznych, jako ochrona przed odpryskami przypadkowych pocisków, zerwanych strzałów padających pod sufitem stref kulochwytów.

Zespoły kulochwytów bocznych należy posadzić na fundamentach betonowych o szerokości ok. 50 cm.

Konstrukcje zespołów kulochwytów bocznych gwarantują bezpieczeństwo przy strzelaniu z dowolnej odległości.

Uwagi:

- 1) *Częstotliwość kontroli łapacza kul w kulochwyście głównym - bocznym należy ustalić doświadczalnie na podstawie ilości i intensywności prowadzonych strzałów. Kontrolę wizualną stanu technicznego łapacza kul należy przeprowadzać przed każdym strzelaniem.*
- 2) *Zespół kulochwytu głównego może zostać dopuszczony do użytkowania na podstawie atestu (certyfikatu) na kulochwyt główny dostarczony w postaci wyrobu oraz zamontowany w rozwiązaniu producenta lub atestów (certyfikatów) na podstawowe materiały użyte do wykonania kulochwytu głównego zgodnie z dokumentacją technologiczną.*

7.2.6. ZABEZPIECZENIE STROPU OŚ „C”

Okładzinę stropu w hali strzelań na osi „C” należy wykonać w formie okładziny kuloodpornej, antyrykoszetowej i dźwiękochłonnej jednocześnie. Układ warstw w okładzinie stropu gwarantuje pochłanianie pocisków od przypadkowych strzałów i zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków.

Okładzinę należy wykonać z drewna impregnowanego środkiem grzybobójczym i ogniochronnym. Okładzinę drewnianą – deskowanie należy wykonać z elementów łączonych między sobą na półwypust.

Przed montażem zabezpieczeń należy zamontować rury ochronne dla kabli elektrycznych i sterowniczych, chroniące przewody przed uszkodzeniem strzałem bezpośrednim.

Oslonę kuloodporną stropu należy wykonać z blachy gr.10 mm ze stali S355 (lub jej odpowiednika) zamontowanej w trakcie betonowania stropu. Blachę należy pokryć balami drewnianymi gr. 50 mm łączonymi na półwypust mocowanymi do blach na balach dystansowych drewnianych 50x150 mm w rozstawie co ok. 80 cm mocowanych kotwami segmentowymi.

Pod deskowaniem z bali na całej powierzchni należy zamocować sufity podwieszone z absorberów akustycznych z płyt dźwiękochłonnych z wełny szklanej.

7.2.7. KULOODPORNE OSŁONY PROJEKTORÓW OŚ „C”

Kulo odporne osłony projektorów na osi „C” należy wykonać z blachy stalowej ze stali S355 (lub jej odpowiednika) gr. 12 mm. Osłony obłożyć płytami poliuretanowo – gumowymi o gr. 50 mm mocowanymi do blachy na listwach dystansowych drewnianych 40x100 mm i częściowo bezpośrednio na kleju.

7.2.8. ZABEZPIECZENIA PIONOWE GÓRNE OŚ „C”

Zabezpieczenia pionowe górne w formie przesłon stalowych mocowanych do podciągów żelbetonowych należy wykonać z blachy stalowej ze stali S355 (lub jej odpowiednika) gr. 12 mm. Przesłony obłożyć balami drewnianymi gr. 50 mm łączonymi na półwypust, mocowanymi do blach na pionowych balach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm. Na deskowaniu zamocować na kleju absorbery dźwiękochłonne z płyt z wełny szklanej. Dolne krawędzie przesłon osłonić deską gr. 20 mm.

7.2.9. ZABEZPIECZENIA ŚCIAN OŚ „C”

Zabezpieczenia ścian w hali strzelań na osi „C” należy wykonać w formie okładzin antyrykoszetowych i dźwiękochłonnych. Układ warstw w zabezpieczeniach bocznych gwarantuje pochłanianie pocisków od przypadkowych strzałów i zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków. Okładziny należy wykonać z drewna impregnowanego środkiem grzybobójczym i ogniochronnym.

Deskowania ścian poza kulochwyty należy wykonać z bali drewnianych gr. 50 mm łączonych na półwypust mocowanych do ścian na balach dystansowych drewnianych 50x100 mm w rozstawie co ok. 100 cm mocowanych kotwami segmentowymi. Na deskowaniu na odcinkach od strefy stanowisk strzeleckich na stałej linii otwarcia ognia 50 m do początku kulochwytów bocznych (okładzina typ 3) w rozstawie poziomym co 65 cm należy zamontować pionowe bale drewniane o wymiarach 50x100 mm mocowane „na sztorc”. Wkręty mocujące bale należy zatopić w drewnie na głębokość min. 1/3 grubości materiału tj. ok. 35 mm. Pomiędzy balami drewnianymi należy zamontować na kleju absorbery z pasów płyt akustycznych szer. 60 cm z wełny szklanej gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej. W strefie stanowisk strzeleckich na stałej linii otwarcia ognia 50 m na odcinkach 1,5 m (okładzina typ 2 i typ 3) deskowanie ścian do wysokości 2,05 m należy pokryć antyrykoszetowymi płytami

poliuretanowo – gumowymi gr. 50 mm. Pozostałe powierzchnie deskowania w strefie stanowisk strzeleckich i strefie dowodzenia (okładzina typ 1) należy pokryć absorberami akustycznymi z płyt z wełny szklanej o gr. ok. 40 mm pokrytych powłoką z tkaniny szklanej.

Przed montażem zabezpieczeń ścian należy zamontować rury ochronne dla kabli elektrycznych i sterowniczych dla instalacji elektrycznych oraz zasilania i automatyki urządzeń, chroniące przewody przed uszkodzeniem strzałem bezpośrednim.

7.2.10. PODŁOŻE STREFY STRZELAŃ OŚ „C”

Posadzkę w hali strzelań osi „C” poza kulochwytem podłogowym należy wykonać z antyrykoszetowych płyt poliuretanowo - gumowych o gr. ok. 45 mm. Na posadzce w miejscu określonym w części rysunkowej projektu należy oznaczyć granicę strefy niebezpiecznej. Posadzkę należy pokryć wylewką poliuretanową gr. ok. 5 mm w kolorze zielonym o własnościach min. trudno zapalnych.

Parametry techniczne oraz konstrukcja płyt gwarantuje pochłanianie pocisków od przypadkowych strzałów i zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się rykoszetów pocisków.

Przed montażem posadzki w pomieszczeniu hali strzelań należy zabudować kanalizację kablową dla instalacji elektrycznych oraz zasilania i sterowania urządzeń.

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

Posadzki w pozostałych pomieszczeniach zaplecza można wykonać dowolne.

7.2.11. OSŁONY KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH W HALI STRZELAŃ OŚ „C”

Kanały wentylacji wywiewnej w hali strzelań na osi „C” umieszczone pod posadzką należy zabezpieczyć od góry luźno ułożonymi nakrywami z blachy stalowej S355 (lub jej odpowiednika) gr.12 mm. Demontowalne blachy pokryte są okładziną antyrykoszetową z podłogowych płyt poliuretanowo - gumowych gr. ok. 45 mm z warstwą poliuretanu gr. ok. 5 mm w kolorze zielonym o własnościach min. trudno zapalnych. Obramowania okładzin nakryw w wykładzinie podłoża można wykonać z kątowników z tworzywa sztucznego.

7.2.12. PRZESŁONY MIĘDZYSTANOWISKOWE SIATKOWE OŚ „C”

Pomiędzy stanowiskami strzeleckim w linii stałej otwarcia ognia do strzelań statycznych należy ustawić przestawne przesłony międzystanowiskowe siatkowe, które chronią strzelających przed łuskami wyrzucanymi z broni na sąsiednich stanowiskach. Przesłony międzystanowiskowe zapewniają obserwację strzelców we wszystkich postawach strzeleckich i mogą być przestawiane na dowolne odległości w zależności od potrzeb.

7.2.16. URZĄDZENIA TARCZOWE I KONSTRUKCJE POMOCNICZE OŚ „C”

Wszystkie elementy konstrukcyjne i pomocnicze urządzeń do treningów strzeleckich wykonuje i montuje producent urządzeń lub autoryzowany przedstawiciel producenta.

7.2.14. PODŁOGA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „C”

Podłogę w pomieszczeniu czyszczenia broni na zapleczu osi „C” należy wyłożyć antyrykoszetowymi płytami poliuretanowo – gumowymi o gr. ok. 45 mm i pokryć warstwą poliuretanu w kolorze zielonym o własnościach min. trudno zapalnych.

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

7.2.15. ŚCIANKI BEZPIECZEŃSTWA W POMIESZCZENIU CZYSZCZENIA BRONI OŚ „C”

W pomieszczeniu czyszczenia broni na zapleczu osi „C” nad stołem do czyszczenia broni należy zabudować ścianki bezpieczeństwa wykonane z desek gr. 32 mm łączonych na półpust mocowanych do ściany na listwach dystansowych drewnianych o wymiarach 50x100 mm. Na deskach zamocowana jest okładzina z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm układanych na styk.

7.3. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE HALI STRZELAŃ I POMIESZCZEŃ ZAPLECZA OSI „C” 50 m

7.3.1. STOLARKA I ŚLUSARKA

Wejścia do hali strzelań oraz wyjście ewakuacyjne i bramę technologiczną w hali strzelań na osi „C” należy wyposażać w drzwi kuloodporne klasy FB7 (PE-EN 1522). Od strony hali strzelań kuloodporne drzwi ewakuacyjne i bramę technologiczną należy osłonić drzwiami drewnianymi wykonanymi w konstrukcji jak antyrykoszetowe zabezpieczenie ściany bocznej. W drzwiach osłonowych wyjścia ewakuacyjnego i bramy technologicznej należy zastosować zawiasy ukryte oraz zamki zatrzaskowe rolkowe.

Od strony hali strzelań drzwi wejściowe, drzwi ewakuacyjne oraz brama technologiczna powinny być pokryte okładziną dźwiękochłonną lub posiadać własną izolację akustyczną.

Hydranty zamontowane w ścianie bocznej hali strzelań należy zabezpieczyć od strony wewnętrznej blachą gr. 10 mm ze stali S355, od strony hali strzelań wyposażać w drzwiczki stalowe z blachy gr. 10 mm ze stali S355. Drzwiczki stalowe należy osłonić zamknięciem wykonanymi w konstrukcji jak antyrykoszetowe zabezpieczenie ściany bocznej oraz oznaczyć odpowiednimi piktogramami. W drzwiach osłonowych hydrantów należy zastosować zawiasy ukryte oraz zamki zatrzaskowe rolkowe.

Wejście do pomieszczenia magazynu amunicji i broni obiektowej osi „C” należy wyposażyć w drzwi antywłamaniowe klasy RC5 według normy PN-EN 1627.

Otwór okienny w sterowni do podglądu strefy strzelań wyposażyć w atestowane, stałe okno kuloodporne klasy FB7 z szybą bezodpryskową klasy BR7 „NS” (PE-EN 1063). Szyby kuloodporne po jednokrotnym trafieniu pociskiem tracą swoje parametry techniczne i kwalifikują się do wymiany. Okno należy wykonać bez podziału na kwatery.

Wyżej wymienione elementy kuloodporne i sposób ich montażu powinny zapewnić ochronę przed amunicją dopuszczoną do użytkowania na strzelnicach z zachowaniem norm i współczynników bezpieczeństwa.

7.3.2. TYNKI WEWNĘTRZNE I MALOWANIE

Ściany hali strzelań osi „C” nietynkowane. W pozostałych pomieszczeniach zaplecza strzelnic osi „C” tynki i malowania.

7.3.3. SUFITY PODWIESZONE

W pomieszczeniach przyległych do hali strzelań osi „C” należy wykonać sufity podwieszone z absorberów akustycznych z płyt dźwiękochłonnych z wełny szklanej na ruszcie metalowym. W pozostałych pomieszczeniach zaplecza dopuszcza się zastosowanie sufitów dowolnych.

STRZELNICA PNEUMATYCZNA

10.5. WYTYCZNE WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ

10.5.1. WSTĘP

W pomieszczeniu strzelnicy pneumatycznej należy zapewnić ok. 3 krotną wymianę powietrza na godzinę dla odprowadzenia zużytych gazów (CO₂).

Prędkość przepływu powietrza w strefie przebywania ludzi należy przyjąć ~ 0,1 m/s.

W strzelnicy pneumatycznej należy zaprojektować układ wentylacji nawiewno – wywiewnej uruchamianej okresowo w zależności od potrzeb użytkownika w trakcie prowadzenia strzelań. Układ wentylacji powinien zapewnić komfort na stanowiskach strzeleckich.

Dla sprawnego działania układów wentylacji mechanicznej wymagane jest zastosowanie sterowania automatycznego.

10.5.2. NAWIEW

Wentylację nawiewną w strzelnicy pneumatycznej należy usytuować za stanowiskami strzeleckimi w przestrzeni nad sufitem podwieszonym. Układ wentylacji nawiewnej powinien składać się z kanału z wylotami powietrza uzbrojonymi w kratki wentylacyjne z możliwością regulacji ilości powietrza. Nawiew można alternatywnie wyposażyć w aparat grzewczy – wentylacyjny w zależności od decyzji Inwestora, co do sposobu ogrzewania pomieszczenia.

10.5.3. WYWIEW

Wentylację wywiewną w strzelnicy pneumatycznej należy umieścić w przestrzeni nad sufitem podwieszonym w strefie strzelań przy śrutochwycie.

Układ wentylacji wywiewnej powinien składać się z kanału z wlotami powietrza uzbrojonymi w kratki wentylacyjne z możliwością regulacji ilości powietrza.

10.6. WYTYCZNE OŚWIETLENIA STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ

10.6.1. OŚWIETLENIE TARCZ I STREF STRZELAŃ

W hali strzelań pneumatycznych zastosowano oświetlenie strefowe w suficie podwieszonym i oświetlenie tarcz na drewnianej przesłonie pionowej górnej.

Oświetlenie projektorowe tarcz i oświetlenie strefowe w każdym sektorze powinno być włączane niezależnie osobnym wyłącznikiem w celu umożliwienia dowolnego sterowania strefami oświetlenia. Trasy kablowe należy przeprowadzić nad sufitem podwieszonym i za przesłoną pionową górną.

Wymagania oświetlenia strzelnicy pneumatycznej

Strzelnica kryta dla konkurencji	Ogólne oświetlenie Zalecane minimum	Oświetlenie tarcz	
		Minimalne	Zalecane
10 m	500	1500	1800

Strzelnice kryte muszą mieć sztuczne oświetlenie dostarczające konieczną ilość światła, które nie razi zawodników i nie rzuca cieni na tarcze lub stanowisko strzeleckie. Tło za tarczami musi mieć spokojny, neutralny kolor i nie może odbijać światła.

Pomiaru oświetlenia tarcz z zewnętrznym oświetleniem należy dokonać za pomocą przyrządu pomiarowego umieszczonego na poziomie tarczy i skierowanego na stanowisko strzeleckie.

10.6.2. OŚWIETLENIE AWARYJNE

W hali strzelań pneumatycznych wymagane jest oświetlenie awaryjne: awaryjne oświetlenie ewakuacyjne i oświetlenie strefy wysokiego ryzyka (PN-EN 1838:2005) podobnie jak w halach strzelań kulowych.

Do oświetlenia awaryjnego hali strzelań można przewidzieć wykorzystanie lamp oświetlenia podstawowego włączanych automatycznie po zaniku zasilania.

10.7. WYTYCZNE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AUTOMATYKI URZĄDZEŃ

Ze względu na występowanie zakłóceń elektromagnetycznych w czasie pracy urządzeń, wpływających niekorzystnie na funkcjonowanie układów sterowania, należy poszczególne przewody instalacji elektrycznych zasilających oddzielić od przewodów obwodów sterowniczych stosując przewody sterownicze ekranowane.

Kable zasilające i sterownice do urządzeń ustawionych na strzelnicy pneumatycznej należy prowadzić w kanale kablowym pod posadzką.

10.8. INSTALACJE PODSTAWOWE NA STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ

Halę strzelań pneumatycznych należy wyposażać w następujące instalacje wewnętrzne:

- elektryczną (230V, 400V),
- oświetlenia podstawowego z oświetleniem awaryjnym,
- oświetlenia kierunkowego celów,
- video domofonowa do komunikacji pomiędzy służą a halą strzelań i służą a sterownią,
- wentylacji mechanicznej hali strzelań,
- radiofoniczną:
 - a) we wszystkich pomieszczeniach strzelnicy przewidzianych na pobyt ludzi należy wykonać nagłośnienie. Instalacja nagłaśniająca powinna umożliwiać przekazywanie komunikatów ze sterowni i stanowiska prowadzącego strzelanie w hali strzelań do tych pomieszczeń.
- sygnalizacji ostrzegawczej obsługiwanej z pomieszczenia sterowni i stanowiska prowadzącego strzelanie w hali strzelań, która powinna:
 - a) zapewnić blokadę zwozów elektromagnetyczną wszystkich drzwi prowadzących do hali strzelań w momencie rozpoczęcia strzelań, zwora elektromagnetyczna winna być wyposażona w przyciski awaryjnego otwierania drzwi po obu stronach przejścia chronionego,
 - b) uruchamiać instalację sygnalizacji strzelań w postaci migającej lampy nad każdymi drzwiami prowadzącymi do hali strzelań z napisem w kolorze czerwonym „UWAGA STRZELANIE” z powiadomieniem prowadzącego strzelanie.
- sterowania i zasilania urządzeń strzeleckich,
- telefoniczną dla łączności wewnętrznej i zewnętrznej (sterownia i stanowisko prowadzącego strzelanie winno być wyposażone w instalację telefoniczną),
- ppoż. w obiekcie strzelnicy zgodnie z odrębnymi przepisami,
- ogrzewania hali strzelań,
- monitoringu zachowań strzelca.
- przeciwporażeniowy wyłącznik prądu,

Pomieszczenia zaplecza pomocniczego należy wyposażać w następujące instalacje wewnętrzne:

- wodociągową i kanalizację sanitarną,
- ogrzewania wszystkich pomieszczeń,
- elektryczną gniazd (230V),
- oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

11. OPIS TECHNOLOGICZNO – KONSTRUKCYJNY STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ OŚ „D” 10 m

11.2. KONSTRUKCJA I ELEMENTY WYPOSAŻENIA STRZELNICY PNEUMATYCZNEJ

11.2.1. BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI HALI STRZELAŃ

Podstawowymi elementami bezpieczeństwa w hali strzelań są:

- a) ściana śrutochwytna,
- b) kulochwyty tarczowe – urządzenia mobilne,

- c) zabezpieczenia boczne,
- d) zabezpieczenia górne,
- e) podłoże strefy strzelań.

Strefę strzelań strzelnicy pneumatycznej oś „D” 10 m projektuje się do strzelania ze stałej linii otwarcia ognia z pistoletów i karabinów pneumatycznych w kalibrze 4,5 mm (.177) śrutem ołowianym typu „Diabolo” przy założeniu odporności elementów konstrukcji wraz z zabezpieczeniami na przebiecie pociskiem ołowianym o energii do 17J.

Konstrukcja hali strzelań wraz ze wszystkimi zabezpieczeniami wyklucza możliwość wydostania się poza obręb strzelnicy pocisku wyrzuczonego z broni ze stanowiska strzeleckiego w sposób zgodny z regulaminem strzelnicy.

Wielkość i usytuowanie zabezpieczenia pionowego górnego chroni oświetlenie oraz instalacje przed uszkodzeniami w czasie prowadzonych strzelań.

11.2.2. ŚCIANA ŚRUTOCHWYTOWA

W pomieszczeniu strzelnicy pneumatycznej ścianę czołową, śrutochwytową należy obłożyć do wysokości sufitu podwieszonego dwoma warstwami płyt pilśniowych miękkich (18 mm + 18 mm) na listwach dystansowych drewnianych o wym. 50x100 mm i pokryć miękką wykładziną dywanową.

11.2.3. OSŁONA PIONOWA GÓRNA DREWNIANA

Osłonę pionową górną zamocowaną do stropu w strzelnicy pneumatycznej należy wykonać ze sklejki wodoodpornej gr. 20 mm i pokryć od strony stanowisk strzeleckich miękką wykładziną dywanową. Można zamiennie zamiast sklejki zastosować płyty wiórowe OSB.

11.2.4. POSADZKA

Posadzkę w pomieszczeniu strzelnicy pneumatycznej wykonać z miękkiej wykładziny dywanowej. Wykładzina może być ułożona od śrutochwyty do linii 0 m. Na pozostałej części posadzka może być wykonana z płytek ceramicznych.

11.3. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

11.3.1. STOLARKA I ŚLUSARKA OŚ „D”

Wejścia do hali strzelań należy wyposażyć w drzwi antywłamaniowe.

Wejście do pomieszczenia magazynu broni należy wyposażyć w drzwi antywłamaniowe klasy RC5 według normy PN-EN 1627.

Otwory okienne w sterowni i biurze instruktorów do podglądu strefy strzelań należy wyposażyć w atestowane, stałe okna antywłamaniowe pokryte folią przeciwdpryskową od strony hali strzelań. Okna należy wykonać bez podziału na kwatery.

11.3.2. SUFIT PODWIESZONY

W pomieszczeniu strzelnicy pneumatycznej można wykonać sufit podwieszony z płyt gr. 55 mm ze sprasowanej wełny szklanej z częściowo ukrytą konstrukcją nośną. Do płyt od tyłu zamocować należy płytę gipsowo – kartonową o grubości 13 mm. Łączna przybliżona waga płyt ok. 14 kg/m².

LABORATORIA SYMULATORÓW XR

16.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZENIA LABORATORIUM #1

- Podłoga – bezspoinowa, antyelektrostatyczna, antypoślizgowa,
- Okna – żaluzje wewnętrzne w prowadnicach, odbijające światło słoneczne, nieprzepuszczające promieniowania IR.
- Sufit – akustyczny odporny na wymuszony ruch powietrza (wentylatory),
- Ściany – okładzina tłumiąca hałas,
- Instalacja monitoringu – kamera w pomieszczeniu symulatora do obserwacji zachowań uczestników szkolenia z podglądem na monitorze w pomieszczeniu operatora i zapisem archiwalnym,
- Instalacja audio – mikrofon na stanowisku operatora i głośnik w pomieszczeniu symulatora do przekazywania komunikatów do pomieszczenia symulatora, mikrofon w suficie w pomieszczeniu symulatora do odsłuchu informacji podawanych przez uczestnika szkolenia z zapisem archiwalnym.

17.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZENIA LABORATORIUM #2

- Podłoga – poliuretanowo – gumowa bezspoinowa, antypoślizgowa,
- Sufit – akustyczny, podwieszony łatwo demontowalny,
- Ściany pomalowane na biało, farba matowa,

- Klimatyzacja w pomieszczeniu serwerowni,
- Instalacja monitoringu – kamery w pomieszczeniu hali strzelań do obserwacji zachowań uczestników szkolenia z podglądem na monitorze w pomieszczeniu operatora oraz zapisem archiwalnym,
- Instalacja audio – mikrofon na stanowisku operatora i głośniki w pomieszczeniu hali strzelań i sali wykładowej do przekazywania komunikatów do tych pomieszczeń, mikrofony w suficie podwieszonym w pomieszczeniu hali strzelań nad każdym stanowiskiem do odsłuchu informacji podawanych przez uczestników szkolenia i zapisem archiwalnym.

18.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZEŃ LABORATORIÓW #3 I #4

- Podłoga – poliuretanowo – gumowa bezspoinowa, antypoślizgowa, antyelektrostatyczna.
- Sufit – akustyczny, podwieszony łatwo demontowalny
- Ściany pomalowane na biało, farba matowa,
- Klimatyzacja pomieszczenia laboratorium
- Instalacja monitoringu – kamery do obserwacji zachowań uczestników szkolenia z podglądem na monitorze operatora oraz zapisem archiwalnym,
- Instalacja audio – mikrofon na stanowisku operatora i głośnik w sali wykładowej do przekazywania komunikatów.

19.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZENIA LABORATORIUM #5

- Podłoga techniczna podniesiona ok. 10 cm,
- Klimatyzacja pomieszczenia laboratorium.

20.3.3. WYMAGANIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE POMIESZCZENIA LABORATORIUM #6

- Podłoga – bezspoinowa, antyelektrostatyczna, antypoślizgowa,
- Sufit – akustyczny,
- Ściany z okładziną tłumiącą
- Klimatyzacja pomieszczenia laboratorium
- Klatownica z belek scenicznych mocowana do ścian i stropu do zawieszania kamer i oprzyrządowania symulatora.
- Instalacja monitoringu – kamery w pomieszczeniu symulatora do obserwacji zachowań uczestników szkolenia z podglądem na monitorze w pomieszczeniu operatora i zapisem archiwalnym,
- Instalacja audio – mikrofon na stanowisku operatora i głośnik w pomieszczeniu symulatora do przekazywania komunikatów do pomieszczenia symulatora, mikrofon w suficie w pomieszczeniu symulatora do odsłuchu informacji podawanych przez uczestnika szkolenia i zapisem archiwalnym. Głośnik w pomieszczeniu oczekiwania i przygotowania do zajęć.

21. UWAGI

- Dla urządzeń i wyposażenia laboratoriów ulegających szybkiemu zużyciu (repliki broni, repliki ŚPB, manipulatory itp.) należy przyjąć magazynową rezerwę eksploatacyjną w wysokości ok. 20 % liczebności.
- W przypadku realizacji zespołu kulochwyty podłogowego wg. rozwiązań opisanych w projekcie Wykonawca zobowiązany jest do ujęcia w ofercie kosztów związanych z wniesieniem opłaty za udzielenie licencji na wykorzystanie rozwiązania w celu wytworzenia. Rozwiązanie objęte prawami ochronnymi zastrzeżonymi w urzędzie patentowym pod nr: P.439023 – „System podłogowego kulochwyty warstwowego”.

PRZEDMIAR ROBÓT

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
1		STRZELNICA KULOWA OŚ "A" - 25 m			
1.1		ZESPÓŁ KULOCHWYTU GŁÓWNEGO			
1.1.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 78	otw. otw.	78.000	
				RAZEM	78.000
1.1.2	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 16 mm w metalu. 78	otw. otw.	78.000	
				RAZEM	78.000
1.1.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M16x135/35. 78	szt. szt.	78.000	
				RAZEM	78.000
1.1.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kulochwyty właściwego - stal S355 4.052*1.02*1.025	t t	4.236	
				RAZEM	4.236
1.1.5	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 12*3	otw. otw.	36.000	
				RAZEM	36.000
1.1.6	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu. 36	otw. otw.	36.000	
				RAZEM	36.000
1.1.7	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.12 mm w podłożu betonowym - HST M12x185/110 36	szt. szt.	36.000	
				RAZEM	36.000
1.1.8	KNR 2-02 0407-05 analogia	Montaż krawędziaków dystansowych 10x10 cm do blach kulochwyty właściwego w szczelinie inspekcyjnej. 3.0*0.1*0.1*12	m³ drew. m³ drew.	0.360	
				RAZEM	0.360
1.1.9	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 16 mm w metalu . 34	otw. otw.	34.000	
				RAZEM	34.000
1.1.10	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 34	otw. otw.	34.000	
				RAZEM	34.000
1.1.11	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/70 34	szt. szt.	34.000	
				RAZEM	34.000
1.1.12	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x15 cm do blach - dla okładziny ściany nad łapaczem kul. 10.7*0.77	m² m²	8.239	
				RAZEM	8.239
1.1.13	KNR 2-02 0410-01	Deskowanie ściany nad łapaczem kul - bale gr. 5 cm. 8.239	m² m²	8.239	
				RAZEM	8.239
1.1.14	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładzina ściany nad łapaczem kul z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm 8.239	m² m²	8.239	
				RAZEM	8.239
1.1.15	kalkulacja producenta	Kulochwyty z bloczków balistycznych - ściana grubości 60 cm 3.065*10.5*2	m² m²	64.365	
				RAZEM	64.365
1.2		ZESPOŁY KULOCHWYTÓW BOCZNYCH			
1.2.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 216	otw. otw.	216.000	
				RAZEM	216.000
1.2.2	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu. 216	otw. otw.	216.000	

				RAZEM	216.000
1.2.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M16x135/35 216	szt. szt.	216.000	
1.2.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kulochwytów właściwych - stal S355 7.648*1.02*1.025	t. t.	7.996	
				RAZEM	7.996
1.2.5	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 16*3	otw. otw.	48.000	
				RAZEM	48.000
1.2.6	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu. 48	otw. otw.	48.000	
				RAZEM	48.000
1.2.7	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.12 mm w podłożu betonowym - HST M12x235/160 48	szt. szt.	48.000	
				RAZEM	48.000
1.2.8	KNR 2-02 0407-05 analogia	Montaż krawędziaków stabilizujących 10x10 cm do blach. 16*0.1*0.1*2	m ³ drew. m ³ drew	0.320	
				RAZEM	0.320
1.2.9	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 64	otw. otw.	64.000	
				RAZEM	64.000
1.2.10	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/70 64	szt. szt.	64.000	
				RAZEM	64.000
1.2.11	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x10 cm - dla okładziny ściany nad łapaczem kul 15.6*0.77*2	m ² m ²	24.024	
				RAZEM	24.024
1.2.12	KNR 2-02 0410-01	Deskowanie ściany nad łapaczem kul - bale gr. 5 cm. 24.024	m ² m ²	24.024	
				RAZEM	24.024
1.2.13	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładzina ściany nad łapaczem kul z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm 24.024	m ² m ²	24.024	
				RAZEM	24.024
1.2.14	kalkulacja producenta	Kulochwyt z bloczków balistycznych - ściana grubości 30 cm 3.065*15.0*2	m ² m ²	91.950	
				RAZEM	91.950
1.3		POSADZKA HALI STRZELAŃ			
1.3.1	KSNR 2 1106-03 analogia	Posadzki z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 43 mm 377.67	m ² m ²	377.670	
				RAZEM	377.670
1.3.2	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej 377.67	m ² m ²	377.670	
				RAZEM	377.670
1.3.3	KNR-W 2-02 1512-01 analogia	Malowanie farbą poliuretanową pasów na posadzce - kolor biały 0.1*10.7	m ² m ²	1.070	
				RAZEM	1.070
1.3.4	KNR-W 2-02 1512-01 analogia	Malowanie farbą poliuretanową pasów na posadzce - kolor niebieski (10.7+10.2*2)*0.1	m ² m ²	3.110	
				RAZEM	3.110
1.3.5	KNR-W 2-02 1512-01 analogia	Malowanie farbą poliuretanową pasów i napisów na posadzce - kolor czerwony 0.1*10.7*5	m ² m ²	5.350	
				RAZEM	5.350
1.4		KULOODPORNE OSŁONY PROJEKTORÓW			
1.4.1	KNR 4-03 1017-11	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 10 mm w metalu.	otw.	24.000	

	analogia	24	otw.		
				RAZEM	24.000
1.4.2	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.		
		24	otw.	24.000	
				RAZEM	24.000
1.4.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr. do 16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50	szt.		
		24	szt.	24.000	
				RAZEM	24.000
1.4.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kuloodpornej osłony projektora - stal S355	t		
		0.283*1.02*1.018	t	0.294	
				RAZEM	0.294
1.4.5	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 4x10 cm dla okładziny obudowy projektora	m ²		
		0.724*0.35*3	m ²	0.760	
				RAZEM	0.760
1.4.6	KNR 2-02 2005-06	Okładziny z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm	m ²		
		0.824*0.602*3	m ²	1.488	
		0.522*0.35*2*3	m ²	1.096	
		0.824*0.35*3	m ²	0.865	
				RAZEM	3.449
1.5		KONSTRUKCJA I OKŁADZINY PRZESŁON PIONOWYCH GÓRNYCH			
1.5.1	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 8 mm w metalu.	otw.		
		160	otw.	160.000	
				RAZEM	160.000
1.5.2	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.		
		160	otw.	160.000	
				RAZEM	160.000
1.5.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr. 10 mm - HST M16x140/25	szt.		
		160	szt.	160.000	
				RAZEM	160.000
1.5.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji przesłon pionowych górnych - stal S355	t		
		7.68*1.02*1.025	t	8.029	
				RAZEM	8.029
1.5.5	KNR 2-02 2007-01	Konstrukcje rusztów na przesłonach pionowych górnych z bali drewnianych 5x10 cm w rozstawie co ok. 80 cm	m ²		
		10.5*1.63*5	m ²	85.575	
				RAZEM	85.575
1.5.6	KNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie przesłon pionowych górnych balami gr. 50 mm.	m ²		
		85.575	m ²	85.575	
				RAZEM	85.575
1.5.7	KNR 2-02 0614-04 analogia	Okładziny przesłon pionowych górnych z płyt z wełny szklanej na kleju.	m ²		
		10.5*1.02*5	m ²	53.550	
				RAZEM	53.550
1.5.8	KNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie krawędzi przesłon pionowych górnych deskami gr. 20 mm.	m ²		
		(10.5+0.16*12)*0.152*5	m ²	9.439	
				RAZEM	9.439
1.6		OKŁADZINA SUFITU			
1.6.1	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż blach do stropu - stal S355	t		
		25.020*1.02*1.025	t	26.158	
				RAZEM	26.158
1.6.2	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości do 10 mm w metalu	otw.		
		796	otw.	796.000	
				RAZEM	796.000
1.6.3	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.		
		796	otw.	796.000	
				RAZEM	796.000
1.6.4	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr. 12 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50	szt.		
		796	szt.	796.000	
				RAZEM	796.000

1.6.5	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x15 cm w rozstawie co ok. 80 cm 62.2*10.7	m ² m ²	 665.540	
				RAZEM	665.540
1.6.6	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie sufitu balami gr. 50 mm. 37.2*10.7	m ² m ²	 398.040	
				RAZEM	398.040
1.6.7	KNR-W 2-02 2702-01	Sufity podwieszone o konstrukcji metalowej z wypełnieniem płytami dźwiękochłonnymi z wełny szklanej. 10.5*36.37	m ² m ²	 381.885	
				RAZEM	381.885
1.7		OKŁADZINA TYP 1			
1.7.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym – okładzina typ 1 130	otw. otw.	 130.000	
				RAZEM	130.000
1.7.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 – okładzina typ 1 130	szt. szt.	 130.000	
				RAZEM	130.000
1.7.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż listew dystansowych 5x10 cm - okładzina typ 1 (6.22*2+10.7)*3.89 -0.9*2.0*2 -2.0*1.3	m ² m ² m ²	 90.015 -3.600 -2.600	
				RAZEM	83.815
1.7.4	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścian balami gr. 50 mm - okładzina typ 1 83.815	m ² m ²	 83.815	
				RAZEM	83.815
1.7.5	KNR 2-02 0613-06 analogia	Okładziny z absorberów akustycznych z wełny szklanej na kleju - okładzina typ 1 (6.08+10.5)*3.0 -0.9*2.0*2 -2.0*1.3	m ² m ² m ²	 49.740 -3.600 -2.600	
				RAZEM	43.540
1.7.6	KNR 2-02 1208-03 analogia	Wykonanie i montaż balustrady ochronnej szerokości 30 cm z desek gr. 32 mm kl., struganych i malowanych lakierem bezbarwnym 6.08*2+10.5 -0.9*2 -2.5*2	m m m	 22.660 -1.800 -5.000	
				RAZEM	15.860
1.7.7	KNR 2-02 1111-06 analogia	Wykonanie i montaż cokołu ochronnego szerokości 15 cm z desek gr. 25 mm kl., struganych i malowanych lakierem bezbarwnym. 6.08*2+10.5 -0.9*2 -1.5	m m m	 22.660 -1.800 -1.500	
				RAZEM	19.360
1.8		OKŁADZINA TYP 2			
1.8.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 18	otw. otw.	 18.000	
				RAZEM	18.000
1.8.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 18	szt. szt.	 18.000	
				RAZEM	18.000
1.8.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż listew dystansowych 5x15 cm dla deskowania ściany przy stanowiskach strzeleckich – okładzina typ 2 1.5*2.0*2	m ² m ²	 6.000	
				RAZEM	6.000
1.8.4	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścian balami gr. 50 mm - okładzina typ 2 6.0	m ² m ²	 6.000	
				RAZEM	6.000
1.8.5	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładziny ścian z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm - okładzina typ 2	m ² m ²	 6.000	

		6.0			
				RAZEM	6.000
1.9		OKŁADZINA TYP 3			
1.9.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym – okładzina typ 3 410	otw. otw.	 410.000	
				RAZEM	410.000
1.9.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 – okładzina typ 3 410	szt. szt.	 410.000	
				RAZEM	410.000
1.9.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż listew dystansowych 5x10 cm - okładzina typ 3 15.25*3.84*2 -2.0*1.5*2	m ² m ² m ²	 117.120 -6.000	
				RAZEM	111.120
1.9.4	KNR 2-02 0403-01 analogia	Deskowanie ścian balami gr. 50 mm - okładzina typ 3 111.120	m ² m ²	 111.120	
				RAZEM	111.120
1.9.5	KNR 2-22 0601-01 analogia	Przymocowanie bali drewnianych 5x10 cm w rozstawie co 65 cm na ścianach - okładzina typ 3 3.25*0.05*0.1*24*2	m ³ m ³	 0.780	
				RAZEM	0.780
1.9.6	KNR 2-02 0613-06 analogia	Okładziny z absorberów akustycznych z wełny szklanej na kleju - okładzina typ 3 3.25*0.6*21*2 1.5*1.25*2	m ² m ² m ²	 81.900 3.750	
				RAZEM	85.650
1.10		OKŁADZINA TŁUMIĄCA DRZWI			
1.10.1	kalkulacja producenta	Dostawa i montaż okładziny tłumiącej na drzwiach w hali strzelań 0.9*2.0*2 1.5*2.1	m ² m ² m ²	 3.600 3.150	
				RAZEM	6.750
2		WYPOSAŻENIE KWATERUNKOWE POMIESZCZEŃ ZAPLECZA STRZELNICY KULOWEJ OS "A" - 25 m			
2.1		ŚLUZA - POM. NR 0.31			
2.2		POMIESZCZENIE CZYSZCZENIA BRONI OBIEKTOWEJ - POM. NR 0.32			
2.2.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 21	otw. otw.	 21.000	
				RAZEM	21.000
2.2.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/50 21	szt. szt.	 21.000	
				RAZEM	21.000
2.2.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x10 cm - ścianka bezpieczeństwa . 1.3*1.6+1.3*0.65*2	m ² m ²	 3.770	
				RAZEM	3.770
2.2.4	KNR 2-02 0403-01 analogia	Deskowanie ścianki bezpieczeństwa deskami gr. 32 mm. 3.77	m ² m ²	 3.770	
				RAZEM	3.770
2.2.5	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładziny ścianki bezpieczeństwa z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm 1.2*1.5+1.2*0.55*2	m ² m ²	 3.120	
				RAZEM	3.120
2.2.6	KSNR 2 1106-03 analogia	Posadzka z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 43 mm 6.51	m ² m ²	 6.510	
				RAZEM	6.510
2.2.7	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej	m ² m ²	 6.510	

		6.51			
				RAZEM	6.510
3		STRZELNICA KULOWA OŚ "B" - 100 m			
3.1		ZESPÓŁ KULOCHWYTU GŁÓWNEGO			
3.1.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 96	otw. otw.	 96.000	
				RAZEM	96.000
3.1.2	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 16 mm w metalu. 96	otw. otw.	 96.000	
				RAZEM	96.000
3.1.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M16x135/35 96	szt. szt.	 96.000	
				RAZEM	96.000
3.1.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kulochwyty właściwego - stal Raex 500 8.884*1.02*1.025	t t	 9.288	
				RAZEM	9.288
3.1.5	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 18*2	otw. otw.	 36.000	
				RAZEM	36.000
3.1.6	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 16 mm w metalu. 36	otw. otw.	 36.000	
				RAZEM	36.000
3.1.7	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.12 mm w podłożu betonowym - HST M12x185/110 36	szt. szt.	 36.000	
				RAZEM	36.000
3.1.8	KNR 2-02 0407-05 analogia	Montaż krawędziaków dystansowych 10x10 cm do blach kulochwyty właściwego w szczelinie inspekcyjnej. 3.0*0.1*0.1*18	m ³ drew. m ³ drew.	 0.540	
				RAZEM	0.540
3.1.9	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 16 mm w metalu. 34	otw. otw.	 34.000	
				RAZEM	34.000
3.1.10	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 34	otw. otw.	 34.000	
				RAZEM	34.000
3.1.11	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/70 34	szt. szt.	 34.000	
				RAZEM	34.000
3.1.12	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x15 cm do blach - dla okładziny ściany nad łącznikiem kul. 16.56*1.025	m ² m ²	 16.974	
				RAZEM	16.974
3.1.13	KNR 2-02 0410-01	Deskowanie ściany nad łącznikiem kul - bale gr. 5 cm. 16.974	m ² m ²	 16.974	
				RAZEM	16.974
3.1.14	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładzina ściany nad łącznikiem kul z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm 16.974	m ² m ²	 16.974	
				RAZEM	16.974
3.1.15	kalkulacja producenta	Kulochwyty z bloczków balistycznych - ściana grubości 60 cm 3.065*16.5*2	m ² m ²	 101.145	
				RAZEM	101.145
3.2		ZESPOŁY KULOCHWYTÓW BOCZNYCH			
3.2.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.	240.000	

		240	otw.		
				RAZEM	240.000
3.2.2	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu. 240	otw. otw.	 240.000	
				RAZEM	240.000
3.2.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M16x135/35 240	szt. szt.	 240.000	
				RAZEM	240.000
3.2.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kulochwytów właściwych - stal Raex 500 18.165*1.02*1.025	t t	 18.992	
				RAZEM	18.992
3.2.5	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 22*2	otw. otw.	 44.000	
				RAZEM	44.000
3.2.6	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu. 44	otw. otw.	 44.000	
				RAZEM	44.000
3.2.7	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.12 mm w podłożu betonowym - HST M12x235/160 44	szt. szt.	 44.000	
				RAZEM	44.000
3.2.8	KNR 2-02 0407-05 analogia	Montaż krawędziaków stabilizujących 10x15x200 cm do blach. 22.0*0.1*0.15*2	m³ drew. m³ drew.	 0.660	
				RAZEM	0.660
3.2.9	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu. 50*2	otw. otw.	 100.000	
				RAZEM	100.000
3.2.10	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 100	otw. otw.	 100.000	
				RAZEM	100.000
3.2.11	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/70 100	szt. szt.	 100.000	
				RAZEM	100.00
3.2.12	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x15 cm do blach - dla okładziny ściany nad łapaczem kul. 22.0*1.025*2	m² m²	 45.100	
				RAZEM	45.100
3.2.13	KNR 2-02 0410-01	Deskowanie ściany nad łapaczem kul - bale gr. 5 cm. 45.1	m² m²	 45.100	
				RAZEM	45.100
3.2.14	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładzina ściany nad łapaczem kul z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm 45.1	m² m²	 45.100	
				RAZEM	45.100
3.2.15	kalkulacja producenta	Kulochwyt z bloczków balistycznych - ściana grubości 30 cm 3.065*22.0*2	m² m²	 134.860	
				RAZEM	134.860
3.3		ZESPÓŁ KULOCHWYTU PODŁOGOWEGO			
3.3.1	KNR 2-02 0103-02 analogia	Ścianka oporowa kulochwytu podłogowego z bloczków poliuretanowo - gumowych 15.76	m m	 15.760	
				RAZEM	15.760
3.3.2	kalkulacja producenta	System podłogowego kulochwytu warstwowego 20.0*15.6-10.0*4.56	m² m²	 266.400	
				RAZEM	266.400
3.4		POSADZKA HALI STRZELAŃ			

3.4.1	KSNR 2 1106-03 analogia	Posadzki z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 43 mm 1585.8+20.49	m ² m ²	1606.290	
				RAZEM	1606.290
3.4.2	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej 1606.29	m ² m ²	1606.290	
				RAZEM	1606.290
3.4.3	KNR-W 2-02 1512-01 analogia	Malowanie farbą poliuretanową pasów na posadzce - kolor biały. 0.1*16.2*3	m ² m ²	4.860	
				RAZEM	4.860
3.4.4	KNR-W 2-02 1512-01 analogia	Malowanie farbą poliuretanową pasów na posadzce - kolor niebieski. (16.2+10.2*2)*0.1	m ² m ²	3.660	
				RAZEM	3.660
3.4.5	KNR-W 2-02 1512-01 analogia	Malowanie farbą poliuretanową pasów i napisów na posadzce - kolor czerwony. 0.1*16.2*8 1.2	m ² m ² m ²	12.960 1.200	
				RAZEM	14.160
3.5		KULOODPORNE OSŁONY PROJEKTORÓW			
3.5.1	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 10 mm w metalu. 32+64+8+80+96	otw. otw.	280.000	
				RAZEM	280.000
3.5.2	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 280	otw. otw.	280.000	
				RAZEM	280.000
3.5.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr. do 16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 280	szt. szt.	280.000	
				RAZEM	280.000
3.5.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kuloodpornej osłony projektora - stal Raex 500 4.173*1.02*1.018	t t	4.333	
				RAZEM	4.333
3.5.5	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kuloodpornej osłony projektora - stal S235 0.671*1.02*1.018	t t	0.697	
				RAZEM	0.697
3.5.6	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 4x10 cm dla okładziny obudowy projektora (0.362*0.804+0.362*0.552*2)*(4+8+1+1) (0.404*0.512*2+0.904*0.512*2)*(10+12)	m ² m ² m ²	9.670 29.467	
				RAZEM	39.137
3.5.7	KNR 2-02 2005-06	Okładziny z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm (0.362*0.904+0.362*0.552*2+0.602*0.904)*(4+8+1+1) (0.404*0.512*2+1.004*0.512*2+0.504*1.004)*(10+12)	m ² m ² m ²	17.795 42.852	
				RAZEM	60.647
3.6		KONSTRUKCJA I OKŁADZINY PRZESŁON PIONOWYCH GÓRNYCH			
3.6.1	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu. 96+48+480+96+240+48	otw. otw.	1008.000	
				RAZEM	1008.000
3.6.2	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 1008	otw. otw.	1008.000	
				RAZEM	1008.000
3.6.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr. 10 mm - HST M16x140/25 1008	szt. szt.	1008.000	
				RAZEM	1008.000
3.6.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji przesłon pionowych górnych - stal Raex 500 35.258*1.02*1.025	t t	36.862	
				RAZEM	36.862
3.6.5	KNR 2-02 2007-01	Konstrukcje rusztów na przesłonach pionowych górnych z bali drewnianych 5x10 cm w rozstawie co ok. 80 cm 16.6*1.51*(2+2+5+1) 16.6*1.54*(1+10)	m ² m ² m ²	250.660 281.204	

				RAZEM	531.864
3.6.6	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie przesłon pionowych górnych balami gr. 50 mm. 531.864	m ² m ²	531.864	
				RAZEM	531.864
3.6.7	KNR 2-02 0614-04 analogia	Okładziny przesłon pionowych górnych z płyt z wełny szklanej na kleju. 16.6*1.14*21	m ² m ²	397.404	
3.6.8	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie krawędzi przesłon pionowych górnych deskami gr. 20 mm. (16.6+0.16*20)*0.152*20 16.6*0.152	m ² m ²	60.192 2.523	
				RAZEM	62.715
3.7		OKŁADZINA SUFITU I PODCIĄGÓW			
3.7.1	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż blach do stropu i podciągów - stal Raex 500 76.627*1.02*1.025	t t	80.114	
				RAZEM	80.114
3.7.2	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 10 mm w metalu. 7*20*11 8*20 252	otw. otw. otw. otw.	1540.000 160.000 252.000	
				RAZEM	1952.000
3.7.3	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym. 7*20*11 7*20*11 8*20 252+126	otw. otw. otw. otw. otw.	1540.000 1540.000 160.000 378.000	
				RAZEM	3618.000
3.7.4	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.12 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 3618	szt. szt.	3618.000	
				RAZEM	3618.000
3.7.5	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x15 cm w rozstawie co ok. 80 cm 16.6*4.7*22 16.6*5.25 16.6*(0.89*2+0.4) 16.6*0.3*3	m ² m ² m ² m ²	1716.440 87.150 36.188 14.940	
				RAZEM	1854.718
3.7.6	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie sufitu i podciągów balami gr. 50 mm. 16.6*4.7*(3+2+6) 16.6*5.25 16.6*0.3*6 16.6*(0.99*2+0.5)	m ² m ² m ² m ²	858.220 87.150 29.880 41.168	
				RAZEM	1016.418
3.7.7	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie sufitu deskami gr. 32 mm. 16.6*4.7*(8+3)	m ² m ²	858.220	
				RAZEM	858.220
3.7.8	KNR-W 2-02 2702-01	Sufity podwieszone o konstrukcji metalowej z wypełnieniem płytami dźwiękochłonnymi z wełny szklanej. 16.26*4.49 16.26*4.5 16.26*4.59*20	m ² m ² m ² m ²	73.007 73.170 1492.668	
				RAZEM	1638.845
3.7.9	KNR 2-02 0614-04 analogia	Okładziny sufitu i podciągów z płyt z wełny szklanej na kleju. 16.26*5.07 16.26*(0.96+0.3) 16.26*(0.45+0.3)*5 16.26*(0.34+0.3)*15 16.26*(0.44+0.15+0.5)	m ² m ² m ² m ² m ²	82.438 20.488 60.975 156.096 17.723	
				RAZEM	337.720
3.8		OKŁADZINA TYP 1			
3.8.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym – okładzina typ 1 150	otw. otw.	150.000	
				RAZEM	150.000

3.8.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 – okładzina typ 1 150	szt. szt.	 150.000	
				RAZEM	150.000
3.8.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż listew dystansowych 5x10 cm - okładzina typ 1 (6.14*2+16.6)*3.89 -0.9*2.0*2 -2.5*1.3*2	m ² m ² m ² m ²	 112.343 -3.600 -6.500	
				RAZEM	102.243
3.8.4	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścian balami gr. 50 mm - okładzina typ 1 102.243	m ² m ²	 102.243	
				RAZEM	102.243
3.8.5	KNR 2-02 0613-06 analogia	Okładziny z absorberów akustycznych z wełny szklanej na kleju - okładzina typ 1 (6.04+16.4)*3.0 1.04*0.3*2 -0.9*2.0*2 -2.5*1.3*2	m ² m ² m ² m ² m ²	 67.320 0.624 -3.600 -6.500	
				RAZEM	57.844
3.8.6	KNR 2-02 1208-03 analogia	Wykonanie i montaż balustrady ochronnej szerokości 30 cm z desek gr. 32 mm kl.I, struganych i malowanych lakierem bezbarwnym. 6.04*2+16.3 -0.9*2 -2.5*2	m m m m	 28.380 -1.800 -5.000	
				RAZEM	21.580
3.9		POMIESZCZENIE OPERATORA #6 - POM. NR 1.29 - WYPOSAŻENIE KWATERUNKOWE			
3.9.1	KNR 2-02 1111-06 analogia	Wykonanie i montaż cokołu ochronnego szerokości 15 cm z desek gr. 25 mm kl.I, struganych i malowanych lakierem bezbarwnym. 6.04*2+16.3 -0.9*2	m m m	 28.380 -1.800	
				RAZEM	26.580
3.10		OKŁADZINA TYP 2			
3.10.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 18	otw. otw.	 18.000	
				RAZEM	18.000
3.10.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 18	szt. szt.	 18.000	
				RAZEM	18.000
3.10.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż listew dystansowych 5x15 cm dla deskowania ściany przy stanowiskach strzeleckich – okładzina typ 2 1.5*2.0*2	m ² m ²	 6.000	
				RAZEM	6.000
3.10.4	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścian balami gr. 50 mm - okładzina typ 2 6.0	m ² m ²	 6.000	
				RAZEM	6.000
3.10.5	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładziny ścian z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm - okładzina typ 2 6.0	m ² m ²	 6.000	
				RAZEM	6.000
3.11		OKŁADZINA TYP 3			
3.11.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym – okładzina typ 3 880	otw. otw.	 880.000	
				RAZEM	880.000
3.11.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 – okładzina typ 3 880	szt. szt.	 880.000	
				RAZEM	880.000
3.11.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż listew dystansowych 5x10 cm - okładzina typ 3	m ²		

		86.39*3.87*2	m ²	668.659	
		-2.0*1.5*2	m ²	-6.000	
				RAZEM	662.659
3.11.4	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścian balami gr. 50 mm - okładzina typ 3	m ²		
		662.659	m ²	662.659	
				RAZEM	662.659
3.11.5	KNR 2-22 0601-01 analogia	Przymocowanie bali drewnianych 5x10 cm w rozstawie co 65 cm na ścianach - okładzina typ 3	m ³		
		3.25*0.05*0.1*133*2	m ³	4.323	
				RAZEM	4.323
3.11.6	KNR 2-02 0613-06 analogia	Okładziny z absorberów akustycznych z wełny szklanej na kleju - okładzina typ 3	m ²		
		3.25*0.6*131*2	m ²	510.900	
		1.5*1.25*2	m ²	3.750	
				RAZEM	514.650
3.12		OKŁADZINA TŁUMIĄCA DRZWI			
3.12.1	kalkulacja producenta	Dostawa i montaż okładziny tłumiącej na drzwiach w hali strzelań	m ²		
		0.9*2.0*4	m ²	7.200	
		1.5*2.1	m ²	3.150	
				RAZEM	10.350
3.13		POMIESZCZENIE CZYSZCZENIA BRONI OBIEKTOWEJ - POM. NR 0.22			
3.13.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.		
		21	otw.	21.000	
				RAZEM	21.000
3.13.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/50	szt.		
		21	szt.	21.000	
				RAZEM	21.000
3.13.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x10 cm - ścianka bezpieczeństwa.	m ²		
		1.3*1.6+1.3*0.65*2	m ²	3.770	
				RAZEM	3.770
3.13.4	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścianki bezpieczeństwa deskami gr. 32 mm.	m ²		
		3.77	m ²	3.770	
				RAZEM	3.770
3.13.5	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładziny ścianki bezpieczeństwa z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm	m ²		
		1.2*1.5+1.2*0.55*2	m ²	3.120	
				RAZEM	3.120
3.13.6	KSNR 2 1106-03 analogia	Posadzka z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 43 mm	m ²		
		6.51	m ²	6.510	
				RAZEM	6.510
3.13.7	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej	m ²		
		6.51	m ²	6.510	
				RAZEM	6.510
4		STRZELNICA KULOWA OŚ "C" - 50 m			
4.1		ZESPÓŁ KULOCHWYTU GŁÓWNEGO			
4.1.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.		
		78	otw.	78.000	
				RAZEM	78.000
4.1.2	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 16 mm w metalu.	otw.		
		78	otw.	78.000	
				RAZEM	78.000
4.1.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M16x135/35	szt.		
		78	szt.	78.000	
				RAZEM	78.000
4.1.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kulochwyty właściwego - stal S355	t		
		5.397*1.02*1.025	t	5.643	
				RAZEM	5.643
4.1.5	KNR 4-03 1009-06	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.		
				36.000	

	analogia	12*3	otw.		
				RAZEM	36.000
4.1.6	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 16 mm w metalu. 36	otw. otw.	36.000	
				RAZEM	36.000
4.1.7	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.12 mm w podłożu betonowym - HST M12x185/110 36	szt. szt.	36.000	
				RAZEM	36.000
4.1.8	KNR 2-02 0407-05 analogia	Montaż krawędziaków dystansowych 10x10 cm do blach kulochwyty właściwego w szczelinie inspekcyjnej. 3.0*0.1*0.1*12	m ³ drew. m ³ drew	0.360	
				RAZEM	0.360
4.1.9	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 16 mm w metalu. 34	otw. otw.	34.000	
				RAZEM	34.000
4.1.10	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 34	otw. otw.	34.000	
				RAZEM	34.000
4.1.11	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/70 34	szt. szt.	34.000	
				RAZEM	34.000
4.1.12	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x15 cm do blach - dla okładziny ściany nad łapaczem kul. 10.7*0.77	m ² m ²	8.239	
				RAZEM	8.239
4.1.13	KNR 2-02 0410-01	Deskowanie ściany nad łapaczem kul - bale gr. 5 cm. 8.239	m ² m ²	8.239	
				RAZEM	8.239
4.1.14	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładzina ściany nad łapaczem kul z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm 8.239	m ² m ²	8.239	
				RAZEM	8.239
4.1.15	kalkulacja producenta	Kulochwyt z bloczków balistycznych - ściana grubości 60 cm 3.065*10.5*2	m ² m ²	64.365	
				RAZEM	64.365
4.2		ZESPOŁY KULOCHWYTÓW BOCZNYCH			
4.2.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 216	otw. otw.	216.000	
				RAZEM	216.000
4.2.2	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu. 216	otw. otw.	216.000	
				RAZEM	216.000
4.2.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M16x135/35 216	szt. szt.	216.000	
				RAZEM	216.000
4.2.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kulochwyty właściwych - stal S355 7.648*1.02*1.025	t t	7.996	
				RAZEM	7.996
4.2.5	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 16*3	otw. otw.	48.000	
				RAZEM	48.000
4.2.6	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu 48	otw. otw.	48.000	
				RAZEM	48.000
4.2.7	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.12 mm w podłożu betonowym - HST M12x235/160	szt.	48.000	

		48	szt.		
				RAZEM	48.000
4.2.8	KNR 2-02 0407-05 analogia	Montaż krawędziaków stabilizujących 10x10 cm do blach. 16*0.1*0.1*2	m ³ drew. m ³ drew.	0.320	
				RAZEM	0.320
4.2.9	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 64	otw. otw.	64.000	
				RAZEM	64.000
4.2.10	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/70 64	szt. szt.	64.000	
				RAZEM	64.000
4.2.11	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x10 cm - dla okładziny ściany nad łapaczem kul. 15.6*0.77*2	m ² m ²	24.024	
				RAZEM	24.024
4.2.12	KNR 2-02 0410-01	Deskowanie ściany nad łapaczem kul - bale gr. 5 cm. 24.024	m ² m ²	24.024	
				RAZEM	24.024
4.2.13	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładzina ściany nad łapaczem kul z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm 24.024	m ² m ²	24.024	
				RAZEM	24.024
4.2.14	kalkulacja producenta	Kulochwyt z bloczków balistycznych - ściana grubości 30 cm 3.065*15.0*2	m ² m ²	91.950	
				RAZEM	91.950
5		LABORATORIUM #6 WIRTUALNY POLIGON			
5.1		POSADZKA HALI STRZELAŃ			
5.1.1	KSNR 2 1106-3 analogia	Posadzki z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 43 mm 645.16	m ² m ²	645.160	
				RAZEM	645.160
5.1.2	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej 645.16	m ² m ²	645.160	
				RAZEM	645.160
5.1.3	KNR-W 2- 2 1512-01 analogia	Malowanie farbą poliuretanową pasów na posadzce - kolor biały. 0.1*10.7*2	m ² m ²	2.140	
				RAZEM	2.140
5.1.4	KNR-W 2- 02 1512-01 analogia	Malowanie farbą poliuretanową pasów na posadzce - kolor niebieski. (10.7+10.2*2)*0.1	m ² m ²	3.110	
				RAZEM	3.110
5.1.5	KNR-W 2- 2 1512-01 analogia	Malowanie farbą poliuretanową pasów i napisów na posadzce - kolor czerwony. 0.1*10.7*10 1.2	m ² m ² m ²	10.700 1.200	
				RAZEM	11.900
5.2		KULOODPORNE OSŁONY PROJEKTORÓW			
5.2.1	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 10 mm w metalu 24	otw. otw.	24.000	
				RAZEM	24.000
5.2.2	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 24	otw. otw.	24.000	
				RAZEM	24.000
5.2.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr. do 16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 24	szt. szt.	24.000	
				RAZEM	24.000
5.2.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji kuloodpornej osłony projektora - stal S355 0.329*1.02*1.018	t t	0.342	
				RAZEM	0.342

5.2.5	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 4x10 cm dla okładziny obudowy projektora 0.724*0.35*3	m ² m ²	0.760	
				RAZEM	0.760
5.2.6	KNR 2-02 2005-06	Okładziny z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm 0.824*0.602*3 0.522*0.35*2*3 0.824*0.35*3	m ² m ² m ² m ²	1.488 1.096 0.865	
				RAZEM	3.449
5.3		KONSTRUKCJA I OKŁADZINY PRZESŁON PIONOWYCH GÓRNYCH			
5.3.1	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 12 mm w metalu. 192+56+56	otw. otw.	304.000	
				RAZEM	304.000
5.3.2	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 304	otw. otw.	304.000	
				RAZEM	304.000
5.3.3	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr. 10 mm - HST M16x140/25 304	szt. szt.	304.000	
				RAZEM	304.000
5.3.4	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż konstrukcji przesłon pionowych górnych - stal S355 18.077*1.02*1.025	t t	18.900	
				RAZEM	18.900
5.3.5	KNR 2-02 2007-01	Konstrukcje rusztów na przesłonach pionowych górnych z bali drewnianych 5x10 cm w rozstawie co ok. 80 cm 10.5*1.63*10	m ² m ²	171.150	
				RAZEM	171.150
5.3.6	KNR 2-04 0403-01 analogia	Deskowanie przesłon pionowych górnych balami gr. 50 mm. 171.15	m ² m ²	171.150	
				RAZEM	171.150
5.3.7	KNR 2-02 0614-04 analogia	Okładziny przesłon pionowych górnych z płyt z wełny szklanej na kleju. 10.5*1.02*10	m ² m ²	107.100	
				RAZEM	107.100
5.3.8	KNR 2-04 0403-01 analogia	Deskowanie krawędzi przesłon pionowych górnych deskami gr. 20 mm. (10.5+0.16*12)*0.152*10	m ² m ²	18.878	
				RAZEM	18.878
5.4		OKŁADZINA SUFITU			
5.4.1	KNR 2-05 0208-05 analogia	Montaż blach do stropu - stal S355 52.292*1.02*1.025	t t	54.671	
				RAZEM	54.671
5.4.2	KNR 4-03 1017-11 analogia	Wykonanie otworów o śr. do 16 mm i głębokości 10 mm w metalu. 1330	otw. otw.	1330.000	
				RAZEM	1330.000
5.4.3	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym 1330	otw. otw.	1330.000	
				RAZEM	1330.000
5.4.4	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr. 12 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 1330	szt. szt.	1330.000	
				RAZEM	1330.000
5.4.5	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x15 cm w rozstawie co ok. 80 cm. 62.2*10.7	m ² m ²	665.540	
				RAZEM	665.540
5.4.6	KNR 2-04 0403-01 analogia	Deskowanie sufitu balami gr. 50 mm. 62.2*10.7	m ² m ²	665.540	
				RAZEM	665.540
5.4.7	KNR-W 2-02 2702-01	Sufity podwieszone o konstrukcji metalowej z wypełnieniem płytami dźwiękochłonnymi z wełny szklanej. 10.5*60.79	m ² m ²	638.295	
				RAZEM	638.295
5.5		OKŁADZINA TYP 1			
5.5.1	KNR 4-03 1009-06 Analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym – okładzina typ 1	otw.	130.000	

		130	otw.		
				RAZEM	130.000
5.5.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 – okładzina typ 1	szt.		
		130	szt.	130.000	
				RAZEM	130.000
5.5.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż listew dystansowych 5x10 cm - okładzina typ 1.	m ²		
		(6.37*2+10.7)*3.89	m ²	91.182	
		-0.9*2.0*2	m ²	-3.600	
		-2.0*1.3	m ²	-2.600	
				RAZEM	84.982
5.5.4	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścian balami gr. 50 mm - okładzina typ 1	m ²		
		84.982	m ²	84.982	
				RAZEM	84.982
5.5.5	KNR 2-02 0613-06 analogia	Okładziny z absorberów akustycznych z wełny szklanej na kleju - okładzina typ 1	m ²		
		(6.21+10.5)*3.0	m ²	50.130	
		-0.9*2.0*2	m ²	-3.600	
		-2.0*1.3	m ²	-2.600	
				RAZEM	43.930
5.5.6	KNR 2-02 1208-03 analogia	Wykonanie i montaż balustrady ochronnej szerokości 30 cm z desek gr. 32 mm kl.I, struganych i malowanych lakierem bezbarwnym.	m		
		6.21*2+10.5	m	22.920	
		-0.9*2	m	-1.800	
		-2.5*2	m	-5.000	
				RAZEM	16.120
5.5.7	KNR 2-02 1111-06 analogia	Wykonanie i montaż cokołu ochronnego szerokości 15 cm z desek gr. 25 mm kl.I, struganych i malowanych lakierem bezbarwnym	m		
		6.21*2+10.5	m	22.920	
		-0.9*2	m	-1.800	
		-1.5	m	-1.500	
				RAZEM	19.620
5.8		OKŁADZINA TYP 2			
5.8.1	KNR 4-03 1009-06 ANALOGIA	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.		
		18	otw.	18.000	
				RAZEM	18.000
5.8.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50	szt.		
		18	szt.	18.000	
				RAZEM	18.000
5.8.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż listew dystansowych 5x15 cm dla deskowania ściany przy stanowiskach strzeleckich – okładzina typ 2	m ²		
		1.5*2.0*2	m ²	6.000	
				RAZEM	6.000
5.8.4	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścian balami gr. 50 mm - okładzina typ 2	m ²		
		6.0	m ²	6.000	
				RAZEM	6.000
5.8.5	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładziny ścian z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm - okładzina typ 2	m ²		
		6.0	m ²	6.000	
				RAZEM	6.000
5.9		OKŁADZINA TYP 3			
5.9.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym – okładzina typ 3	otw.		
		410	otw.	410.000	
				RAZEM	410.000
5.9.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.16 mm w podłożu betonowym - HST M12x145/50 – okładzina typ 3	szt.		
		410	szt.	410.000	
				RAZEM	410.000
5.9.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż listew dystansowych 5x10 cm - okładzina typ 3	m ²		

		40.1*3.84*2	m ²	307.968	
		-2.0*1.5*2	m ²	-6.000	
				RAZEM	301.968
5.9.4	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścian balami gr. 50 mm - okładzina typ 3	m ²		
		301.968	m ²	301.968	
				RAZEM	301.968
5.9.5	KNR 2-22 0601-01 analogia	Przymocowanie bali drewnianych 5x10 cm w rozstawie co 65 cm na ścianach - okładzina typ 3	m ³		
		3.25*0.05*0.1*63*2	m ³	2.048	
				RAZEM	2.048
5.9.6	KNR 2-02 0613-06 analogia	Okładziny z absorberów akustycznych z wełny szklanej na kleju - okładzina typ 3	m ²		
		3.25*0.6*63*2	m ²	245.700	
		1.5*1.25*2	m ²	3.750	
				RAZEM	249.450
5.10		OKŁADZINA TŁUMIĄCA DRZWI			
5.10.1	kalkulacja producenta	Dostawa i montaż okładziny tłumiącej na drzwiach w hali strzelań	m ²		
		0.9*2.0*3	m ²	5.400	
		1.5*2.1	m ²	3.150	
				RAZEM	8.550
5.11		ELEMENTY WYPOSAŻENIA PODSTAWOWEGO HALI STRZELAŃ KULOWYCH			
5.12		POMIESZCZENIE CZYSZCZENIA BRONI OBIEKTOWEJ - POM. NR 0.14			
5.12.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.		
		21	otw.	21.000	
				RAZEM	21.000
5.12.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/50	szt.		
		21	szt.	21.000	
				RAZEM	21.000
5.12.2	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x10 cm - ścianka bezpieczeństwa.	m ²		
		1.3*1.6+1.3*0.65*2	m ²	3.770	
				RAZEM	3.770
5.12.3	KNNR 2 0403-01 analogia	Deskowanie ścianki bezpieczeństwa deskami gr. 32 mm.	m ²		
		3.77	m ²	3.770	
				RAZEM	3.770
5.12.4	KNR 2-02 2005-06 analogia	Okładziny ścianki bezpieczeństwa z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 50 mm	m ²		
		1.2*1.5+1.2*0.55*2	m ²	3.120	
				RAZEM	3.120
6		STRZELNICA PNEUMATYCZNA OŚ "D" - 10 m			
6.1		ŚRUTOCHWYT			
6.1.1	KNR 4-03 1009-06 analogia	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów o głębokości do 10 cm w podłożu betonowym	otw.		
		23*4	otw.	92.000	
				RAZEM	92.000
6.1.2	KNR 4-03 1016-07	Osadzanie kotew segmentowych o śr.10 mm w podłożu betonowym - HST M10x130/50	szt.		
		92	szt.	92.000	
				RAZEM	92.000
6.1.3	KNR 2-02 0410-04 analogia	Montaż bali dystansowych 5x10 cm - ściana śrutochwytna	m ²		
		22.90*3.0	m ²	68.700	
				RAZEM	68.700
6.1.4	KNR 0-21 4004-04 analogia	Poszycie ścian szkieletowych z płyt pilśniowych miękkich gr. 18 mm - ściana śrutochwytna	m ²		
		22.90*3.0*2	m ²	137.400	
				RAZEM	137.400
6.1.5	KNR 2-02 1113-01 analogia	Okładzina ścianki śrutochwytna z miękkiej wykładziny dywanowej w kolorze zielonym.	m ²		
		98.7	m ²	98.700	
				RAZEM	98.700
6.2		OSŁONA GÓRNA			
6.2.1	KNR 0-21 4004-07	Osłona pionowa górna ze sklejki gr. 20 mm	m ²		
				20.853	

	analogia	21.95*0.95	m ²		
				RAZEM	20.853
6.2.2	KNR 2-02 1113-01 analogia	Okładzina osłony pionowej górnej z miękkiej wykładziny dywanowej w kolorze zielonym. 20.853	m ² m ²	20.853	20.853
				RAZEM	20.853
6.3		SUFIT			
6.3.1	KNR-W 2- 02 2702-01	Sufity podwieszone o konstrukcji metalowej z wypełnieniem płytami gipsowo - kartonowymi pokrytymi płytami dźwiękochłonnymi z wełny szklanej. 17.99*22.90	m ² m ²	411.971	411.971
				RAZEM	411.971
6.3.2	KNR-W 2- 02 2702-01	Sufity podwieszone o konstrukcji metalowej z wypełnieniem płytami gipsowo - kartonowymi pokrytymi płytami dźwiękochłonnymi z wełny szklanej. 4.5*4.3	m ² m ²	19.350	19.350
				RAZEM	19.350
6.3.3	KSNR 2 1106-03 analogia	Posadzka z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 30 mm 19.35	m ² m ²	19.350	19.350
				RAZEM	19.350
6.3.4	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej 19.35	m ² m ²	19.350	19.350
				RAZEM	19.350
6.3.5	kalkulacja producenta	Maty amortyzacyjne 1,0x2,0 m 3	szt. szt.	3.000	3.000
				RAZEM	3.000
6.4		WIRTUALNA STRZELNICA LASEROWA #2 - POM. NR 1.39 - WYPOSAŻENIE KWATERUNKOWE			
6.4.1	KNR-W 2 01 2702-01	Sufity podwieszone o konstrukcji metalowej z wypełnieniem płytami gipsowo - kartonowymi pokrytymi płytami dźwiękochłonnymi z wełny szklanej. 11.35*9.0	m ² m ²	102.150	102.150
				RAZEM	102.150
6.4.2	KSNR 2 1106-03 analogia	Posadzka z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 30 mm 11.35*9.0	m ² m ²	102.150	102.150
				RAZEM	102.150
6.4.3	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej 102.15	m ² m ²	102.150	102.150
				RAZEM	102.150
6.4.4	KNR-W 2- 2 1504-04 analogia	Malowanie ekranów na ścianach – aparatem ręcznym (11.0*2+9.0)*3.0	m ² m ²	93.000	93.000
				RAZEM	93.000
6.5		LABORATORIUM #3 - POM. NR 1.13 - WYPOSAŻENIE KWATERUNKOWE			
6.5.1	KNR –W-2 02 2702-02	Sufity podwieszone o konstrukcji metalowej z wypełnieniem płytami gipsowo - kartonowymi pokrytymi płytami dźwiękochłonnymi z wełny szklanej. 11.35*8.51	m ² m ²	96.589	96.589
				RAZEM	96.589
6.5.2	KSNR 2 1106-03 analogia	Posadzka z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 30 mm 11.35*8.51	m ² m ²	96.589	96.589
				RAZEM	96.589
6.5.3	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej 96.589	m ² m ²	96.589	96.589
				RAZEM	96.589
6.6		LABORATORIUM #4 - POM. NR 1.34 - WYPOSAŻENIE KWATERUNKOWE			
6.6.1	KNR-W 2-02 2702-01	Sufity podwieszone o konstrukcji metalowej z wypełnieniem płytami gipsowo - kartonowymi pokrytymi płytami dźwiękochłonnymi z wełny szklanej 11.35*8.0	m ² m ²	90.800	90.800
				RAZEM	90.800
6.6.2	KSNR 2 1106-03 analogia	Posadzka z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 30 mm 11.35*8.0	m ² m ²	90.800	90.800
				RAZEM	90.800
6.6.3	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej 90.80	m ² m ²	90.800	90.800
				RAZEM	90.800
6.7		LABORATORIUM #6 - WIRTUALNY POLIGON - POM. NR 1.30 - WYPOSAŻENIE KWATERUNKOWE			

6.7.1	KNR-W 2-02 2702-01	Sufity podwieszone o konstrukcji metalowej z wypełnieniem płytami gipsowo - kartonowymi pokrytymi płytami dźwiękochłonnymi z wełny szklanej. 9.65*14.84	m ² m ²	143.206	
				RAZEM	143.206
6.7.2	KSNR 2 11106-03 analogia	Posadzka z płyt poliuretanowo - gumowych gr. 30 mm 143.206	m ² m ²	143.206	
				RAZEM	143.206
6.7.3	KNR 2-02 1117-02	Warstwa grubości ok. 5 mm bezspoinowej powłoki poliuretanowej 143.206	m ² m ²	143.206	
				RAZEM	143.206
6.7.4	Kalkulacja producenta	Nośna konstrukcja kratownicowa do podwieszania elementów symulatora w pomieszczeniu Wirtualnego Poligonu. 9.65*6 14.84*4	m m m	57.900 59.360	
				RAZEM	117.260
6.7.5	Kalkulacja producenta	Zestaw elementów bloków ścianek z materiałów lekkich do budowy fizycznych przeszkód w środowisku VR. 1	kpl. kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000