
BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR

>>> BALMAR <<<

**PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE USŁUG PROJEKTOWYCH,
BUDOWLANYCH, PRODUKCYJNYCH I HANDLOWYCH Sp. z o.o.**

z siedzibą przy ul. J. Niecki 9/94, 30-619 Kraków

Adres biura: Mariusz Wójcik, os. 2 Pułku Lotniczego 9/8, 31-867 Kraków

Tel/fax: (012) 647-5732, tel.kom. 601 476892

Konto: BPH VI O/Kraków 10601406-320000218743

Regon Nr 350528827, NIP 679-002-89-92

**Sąd Rejonowy dla Krakowa-Śródmieścia, VI Wydział Gospodarczy Rejestrowy H/B nr 861
ROK ZAŁOŻENIA - 1988**

BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR*BALMAR

SPRAWOZDANIE

Nr EKO 241/1/2003

**RAPORT Z POMIARÓW I BADAŃ EMISJI
HAŁASU DO ŚRODOWISKA NATURALNEGO
ZE STRZELNICY STRZELECTWA DYNAMICZNEGO
HOTEL „TWIERDZA”
W ZIELONKACH**

KIEROWNIK TEMATU: *dr inż. Mariusz WÓJCIK*

Kraków, styczeń 2003

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot sprawozdania.	3
2. Podstawy formalno-prawne.	4
3. Cel i zakres pracy.	5
4. Charakterystyka inwestycji.	6
4.1. Położenie	6
4.2. Stan prawny	6
4.3. Opis przedsięwzięcia	6
4.4. Opis przebiegu zawodów strzelectwa dynamicznego	9
4.5. Źródło hałasu i emisja podczas strzelania	10
4.6. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku STRZELNICY	11
5. Badania i pomiary akustyczne.	13
5.1. Metodyka badań i pomiarów	13
5.2. Rozmieszczenie punktów pomiarowych	14
5.3. Wyniki pomiarów	14
6. Omówienie wyników.	32
7. Wnioski.	34
8. Literatura.	35

1. Przedmiot sprawozdania.

Przedmiotem sprawozdania „*Raport z pomiarów i badań emisji hałasu do środowiska naturalnego ze Strzelnicy Strzelectwa Dynamicznego Hotel „Twierdza” w Zielonkach*” jest ocena oddziaływań akustycznych tej inwestycji na środowisko naturalne.

Niniejsze sprawozdanie zawiera wyniki pomiarów i badań hałasu oraz ich analizę obejmującą ocenę uciążliwości użytkowania przyszłej strzelnicy dla środowiska naturalnego w oparciu o wykonane w porze dziennej pomiary natężenia dźwięku (hałas) powstające podczas jej użytkowania i emitowane do środowiska naturalnego.

ZLECENIODAWCA – Inwestor:

Hotel „Twierdza”, ul. Do Fortu 8, 32-087 Zielonki (Rys.1)



Rysunek 1 Widok ogólny fortu nr 45 „Zielonki” od strony Hotelu „Twierdza” w Zielonkach

2. Podstawy formalno-prawne.

Zarząd Hotelu „Twierdza”, zwanego w dalszej części niniejszego sprawozdania STRZELNICĄ, mając na względzie:

1. Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z dnia 20 czerwca 2001r.),
2. Ustawę z dnia 16 października 1991r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 99, poz.1079),
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 września 1980r. w sprawie ochrony środowiska przed hałasami i wibracjami (Dz.U. Nr 3 z dnia 5 listopada 1980r.), art.50 ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska naturalnego z dnia 31 stycznia 1980 (Dz.U. z 1994r. Nr 49, poz. 196 z późniejszymi zmianami),
4. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. Nr 66, poz. 436 z dnia 01.06.1998r.),
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002r. w sprawie wartości progowych poziomów hałasu (Dz.U. Nr 8. Poz.81 z dnia 15 stycznia 2002r.),
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 kwietnia 2000r. w sprawie wymagań w zakresie ochrony środowiska dotyczących budowy i użytkowania strzelnic (Dz.U. Nr 27, poz.341 z dnia 12 kwietnia 2000r.),

podjął decyzję przeprowadzenia stosownych pomiarów i badań poziomu natężenia dźwięku powstającego na terenie planowanej inwestycji (strzelnicy) podczas jej bezpośredniego użytkowania i hałasu emitowanego poza jej granice, mogącego stanowić uciążliwość dla otaczającego środowiska naturalnego.

Sprawozdanie „*Raport z pomiarów i badań emisji hałasu do środowiska naturalnego ze Strzelnicy Strzelectwa Dynamicznego Hotel „Twierdza” w Zielonkach*” wykonano na podstawie zlecenia inwestora z dnia 3 stycznia 2003r., traktowanego jako umowę oznaczoną kolejnym porządkowym numerem EKO 241/1/2003r. z dnia 3 stycznia 2003, zawartej pomiędzy Hotelem Twierdza, ul. Do Fortu 8, 32-087 Zielonki (ZAMAWIAJĄCY) i firmą „BALMAR” Sp. z o. o. z Krakowa (WYKONAWCA).

3. Cel i zakres pracy.

Celem pracy było zmierzenie poziomu natężenia dźwięku (hałasu) podczas użytkowania strzelnicy w miejscach wytypowanych dla przyszłych stanowisk strzelania dynamicznego (IPSC), znajdującego się na terenie STRZELNICY i emitowanego do środowiska naturalnego poza jego granice w porze dziennej.

Zakres prac pomiarowych obejmował w szczególności:

- ✓ Ustalenie metodyki badań i programu wykonania pomiarów natężenia dźwięku,
- ✓ Wykonanie pomiarów w wytypowanych punktach pomiarowych położonych zarówno na granicy jak i rozmieszczonych wokół terenu STRZELNICY,
- ✓ Wykonanie stosownych obliczeń, w tym: równoważnego poziomu dźwięku A (dB), itp.
- ✓ Analiza, opracowanie, zestawienie wyników pomiarów wraz z wnioskami.

Dane informacyjne dotyczące właściwości strzelania dynamicznego IPSC na terenie STRZELNICY otrzymano od przedstawiciela ZAMAWIAJĄCEGO.

4. Charakterystyka inwestycji.

4.1. Położenie

Hotel „Twierdza” znajduje się na terenie dawnego fortu artyleryjskiego nr 45 Zielonki (Marszowiec) położonego w odległości około 400 m od drogi Zielonki–Bibice. Z tyłu hotelu, w miejscach gdzie znajdują się fosy obronne, planuje się zbudowanie stanowisk dla strzelania dynamicznego IPSC, które utworzą wspólny obiekt STRZELNICY. Teren fortu należy do gminy Zielonki, która jest prawnym właścicielem. Pod względem morfologicznym jest to pagórek, którego rzędne opadają w kierunku północno-zachodnim i wahają się w przedziale od około 280 do około 290 n.p.m. (rys.2). Fort i fosy oraz w najbliższe ich otoczenie porastają drzewa i krzewy. Tereny wokół STRZELNICY, ale poza jego granicą, zajmują pola uprawne, oznaczone na karcie mapy literą R, należące do prywatnych rolników (Rys.3). Do fortu prowadzi utwardzona wiejska droga dojazdowa, wzdłuż której po obu stronach rosną drzewa liściaste.

Najbliższa zabudowa jednorodzinna typu zagrodowego, znajduje się w odległości ok. 400 m od wschodnich i południowych granic fortu. O odległości około 300m w kierunku północno-wschodnim znajduje się cmentarz.

4.2. Stan prawny

Hotel „Twierdza” dzierżawi od gminy Zielonki teren o powierzchni około 3,2 ha (Załącznik nr 1). Według wypisu z opisowych danych ewidencji gruntów i budynków wydanych do inwestycji są to działki nr 467/28, 29 i 31 (Rys.3).

4.3. Opis przedsięwzięcia

Zamysł konstruktorów fortu nr 45 w Zielonkach na przestrzeni dziesiątków lat został niewiele zmieniony. Jediną zmianą, która nastąpiła to naturalne naniesienie dodatkowego gruntu przez czynniki atmosferyczne i przyrodnicze. Przy stosunkowo niewielkich nakładach pracy i przy stosunkowo niewielkiej ingerencji w historyczny kształt i konstrukcje fortu, można będzie otrzymać strzelnicę odpowiadającą wszelkim normą bezpieczeństwa, a także spełniającą wszelkie standardy światowe wymagane dla strzelania dynamicznego IPSC.

Przeznaczeniem strzelnicy będzie:

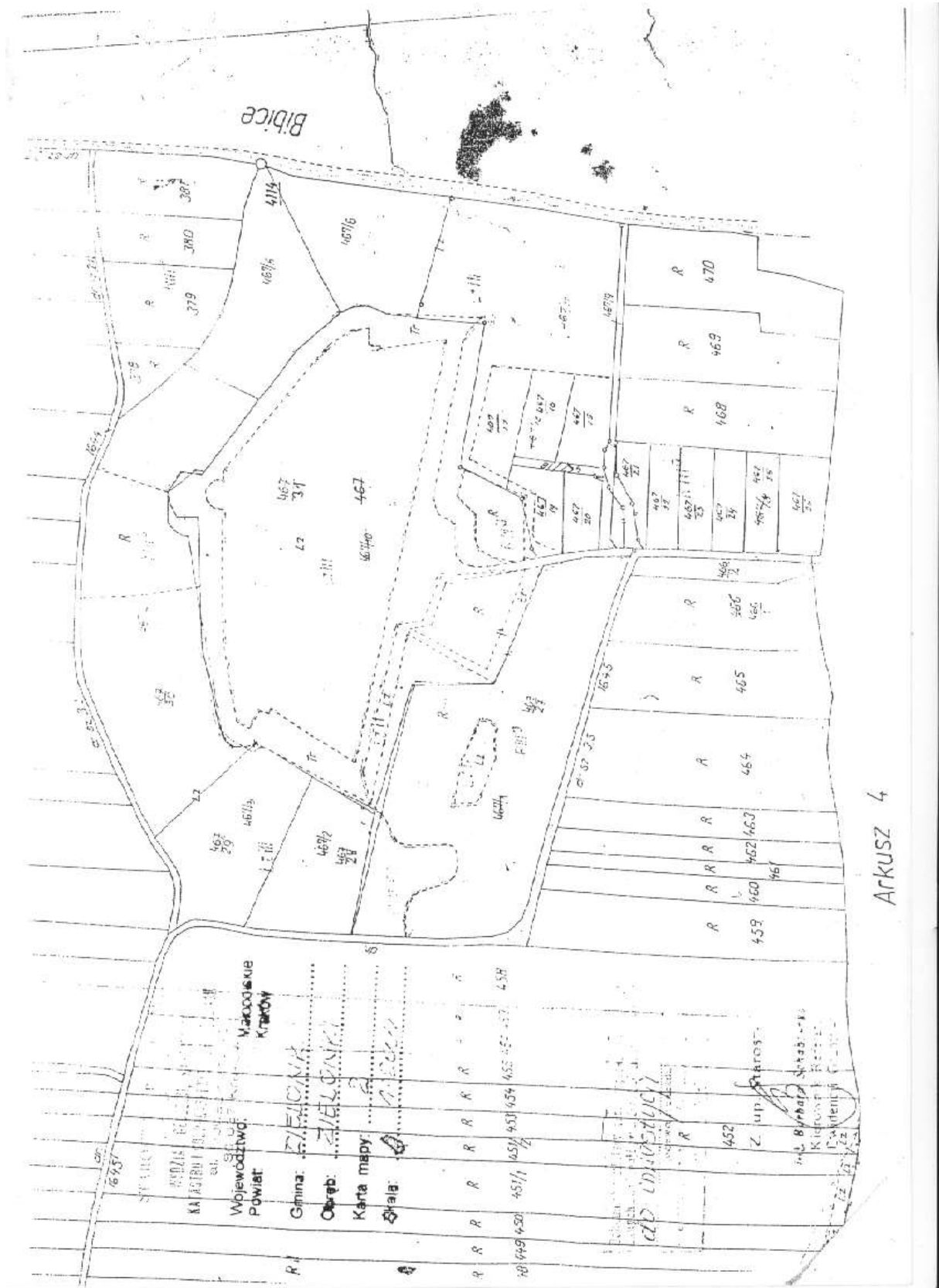
- prowadzenie szkoleń w zakresie posługiwania się sportową bronią palną centralnego zapłonu,
- organizowanie zawodów sportowych zarówno o randze ogólnopolskiej jak i międzynarodowej,
- popularyzacja strzelectwa dynamicznego wśród społeczeństwa,
- bezpośrednia współpraca ze służbami mundurowymi.

Strzelnica będzie specjalnie przystosowana pod względem bezpieczeństwa do prowadzenia strzelania dynamicznego według międzynarodowych standardów IPSC (International Practical Shooting Confederation).

Zakres pierwszego etapu planowanych prac rekonstrukcyjnych i adaptacyjnych w środkowej części fortu przewiduje stworzenie w istniejących niszach (stanowiskach armatnich) osi strzelniczych o długości od 15 do 25 metrów. Obecnie, poszczególne nisze oddzielone są od siebie wałami, w których są umieszczone wejścia do podręcznych składów amunicji lub przejścia podziemne do poszczególnych kaponier. Obecnie nisze stanowisk



Rysunek 2 Położenie fortu nr 45 Zielonki z Hotelem „Twierdza”



Rysunek 3 Plan fortu Zielenki z Hotel „Twierdza” na tle gruntów i działek

armatnich są wypełnione ziemią prawie do samego szczytu wałów ziemnych. Planuje się, że po zakończeniu prac ziemia zalegająca niszce zostanie wybrana i przemieszczona na koronę istniejącego wału. Obecny poziom gruntu stanowisk artyleryjskich zostanie obniżony i osiągnie jednakowy poziom z wejściami do podręcznych składów amunicji. Czynności te pozwolą osiągnąć jednolity poziom gruntu na całej części środkowej fortu i przywrócą dawny kształt. Pomiedzy powstałymi osiami strzelnicy a wejściem do części hotelowej na istniejącym podwyższeniu zostanie wygospodarowane miejsce dla oczekujących zawodników na strzelanie. Prace wykończeniowe będą polegały na odnowieniu wszystkich wejść do składów amunicji, wykonaniu ciągów komunikacyjnych pomiędzy wszystkimi osiami strzelniczymi oraz wykonanie ogrodzenia, które skutecznie zabezpieczy strzelnicę przed dostępem osób niepowołanych.

Drugim etapem będzie stworzenie w istniejących fosach fortu osi strzelniczych o długości do 75m. Przewidywany zakres prac przewiduje usypanie wałów (kulochwytów) w środkowych częściach fos, oraz przeprowadzenie prac porządkowych mających na celu zbliżenie się do stanu pierwotnego tej części fortu. Prace wykończeniowe będą polegały na zabezpieczeniu wszystkich wejść do kaponier, wykonaniu ciągów komunikacyjnych pomiędzy wszystkimi osiami strzelniczymi zapewniających możliwość zwiedzania tej części budowli oraz wykonania bram oddzielających teren strzelnicy od terenu ogólnie dostępnego.

Po przeprowadzeniu wszystkich wymienionych prac, uzyska się siedem osi strzelniczych w części środkowej fortu, przy czym każda z osi będzie posiadała wały o wysokości około 6m. W fosach powstanie od 6-8 osi strzelniczych długości od 25 do 75m z wałami ochronnymi o wysokości od 6 do 10m. Całość fortu jak i jego bezpośrednie otoczenie zapewnia bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa, zarówno dla osób strzelających, osób towarzyszących jak i osób przebywających w sąsiedztwie budowli.

Należy też nadmienić, że historyczny charakter budowli zawsze był związany ze strzelectwem, zatem przewiduje się, że otworzenie na terenie tego dawnego fortu, nowoczesnej, spełniającej wszelkie wymagania strzelnicy spowoduje powtórny rozkwit tego miejsca. Klimat historyczny, który zostanie osiągnięty po skończeniu wszystkich prac rekonstrukcyjnych i adaptacyjnych stworzy unikatowy poziom w skali Polski, a nawet światowej, co powinno zapewnić przyszłościowy rozwój fortu, a także prestiż dla gminy, na której to terenie znajduje się ten obiekt.

Planuje się, że na powstałej w przyszłości strzelnicy „Twierdza” w Zielonkach najczęściej będą rozgrywane zawody lokalne oraz zawody ogólnopolskie w strzelectwie dynamicznym IPSC.

4.4. Opis przebiegu zawodów strzelectwa dynamicznego

Przestawiony poniżej scenariusz przebiegu zawodów pomoże w zrozumieniu atmosfery zawodów i wszystkich oddziaływań na środowisko, jakie można na zawodach spotkać.

Na organizowanych zawodach strzelectwa dynamicznego frekwencja nie przekracza 60 osób (50 osób zawodnicy oraz 10 osób obsługi). Zawody według reguł IPSC odbywają się równolegle na kilku osiach, a zazwyczaj na 5-6. Jak łatwo policzyć na jeden tor strzelecki przypada średnio 10 osób strzelających (jeden skład) na cały dzień trwania zawodów. Dzień zawodów rozpoczyna się w godzinach porannych tj. 8 – 10, a kończy się w godzinach popołudniowych tj. 16-18. Zawody rozpoczynają się otwarciem i dokładnym omówieniem jego przebiegu, łącznie z wyznaczeniem poszczególnym składom przerwy obiadowej, zapoznaniem z dokładną tabelą czasową (gdzie i o której godzinie dany skład zaczyna strzelanie i na którą następną oś strzelecka ma się zameldować o danej godzinie) oraz

przypomnieniem zasad bezpieczeństwa obowiązujących na strzelnicy. O danej godzinie wszyscy zawodnicy, według tabeli czasowej, meldują się na poszczególnych osiach strzelnicy i po tym rozpoczynają się zawody. Na każdej osi strzeleckiej znajdują się tzw. STAGE. Są to tory strzeleckie, przygotowane każdorazowo na zawody, przy czym są one zróżnicowane w taki sposób, aby podnieść atrakcyjność zawodów. Stage są zróżnicowane przede wszystkim pod względem długości, rozumianej jako minimalna ilość strzałów wymaganych dla zaliczenia danego toru. I tak: tor krótki składa się z 1-9 strzałów, tor średni z 10-16, a tor długi z 16-32. Procedura rozpoczęcia strzelania na danym stagu jest następująca: pierwszym krokiem jest przeprowadzenie dokładnego omówienia toru strzeleckiego przez sędziego prowadzącego dany tor, następnie cały skład zapoznaje się dokładnie z torem i ma na to wystarczająca ilość czasu. Następnie podchodzi do niego pierwszy zawodnik i rozpoczyna się strzelanie. Sędzia pyta najpierw czy tor jest mu znany i czy nie ma jakiś pytań, następnie wydaje komendę „LOAD AND MAKE READY” i wtedy zawodnik przygotowuje się do strzelania, dalej pada komenda „ARE YOU READY”, którą zawodnik potwierdza lub nie, pada kolejna komenda: „STANDBY” oznaczająca, że zawodnik za moment rozpocznie strzelanie, po czym pada sygnał dźwiękowy i rozpoczyna się właściwy przebieg strzelania. Zawodnik ma w jak najkrótszym czasie ostrzelać wszystkie cele znajdujące się na danym torze strzeleckim. Po skończeniu strzelania pada komenda „UNOLAD AND SHOW CLEAR”. Zawodnik wraz z sędziami udaje się w stronę tarcz, spisywane są wyniki, następnie tor strzelecki przygotowany jest dla kolejnego zawodnika. Cała „operacja” trwa w zależności od toru od 2 min do 8 min, z czego przebieg strzelania trwa od 3-40 sekund. Przeciętny czas oddawania strzałów na danym stage, w zależności od ilości strzałów może trwać od 0,2 sekundy (1 strzał), do 6,4 sekund (32 strzały).

4.5. Źródło hałasu i emisja podczas strzelania

Źródłem hałasu jest STRZELNICA podczas jej użytkowania. W wyniku oddania strzału z broni palnej, wyzwolona energia spalania wybuchowego materiału miotającego powoduje powstanie fali dźwiękowej o bardzo dużym natężeniu, porównywalnym z hałasem silnika samolotu odrzutowego czy też z wybuchowym, niekontrolowanym spalaniem w zwykłych, samochodowych silnikach spalinowych. Według danych literaturowych (1), poziom natężenia dźwięku wyrażony w postaci równoważnego poziomu dźwięku A przy samym źródle, może wynosić nawet do 130 dB. Należy się zatem spodziewać, że podczas strzelania dynamicznego generowany będzie hałas, który będzie przenikać do środowiska naturalnego i może pogorszyć klimat akustyczny lub wręcz przyczynić się do powstania obszaru zagrożonego hałasem. Istotne jest więc określenie poziomu tego hałasu oraz stwierdzenie czy emitowany hałas mieści się w wartościach dopuszczalnych, określonych stosownymi przepisami, mając na względzie nie tylko dokładnie wyznaczony całkowity czas strzelania w danym dniu zawodów ale także czas strzelania podczas treningów i szkoleń. Biorąc pod uwagę zazwyczaj kilkudziesięcioosobową grupę zawodników biorących udział w zawodach strzeleckich typu IPSC, można wnioskować, że one będą generować najwięcej hałasu, w porównaniu z treningami i szkoleniami, na których obecnych jest od kilku do kilkunastu osób. Przyjmując, że zawody będą silniej oddziaływać na środowisko pod względem emitowanego hałasu, mogącego pogorszyć klimat akustyczny danego terenu, należy przeanalizować je pod tym kątem. Zakładając, że przeciętnie każdy zawodnik oddaje około 100 strzałów podczas jednego dnia zawodów, i wiedząc z praktyki, że czas trwania jednego strzału wynosi około 0,2 sekundy, sumaryczny czas strzelania dynamicznego wyniesie tylko 20 sekund. Mając na uwadze fakt, że na zawodach jest 60 zawodników, czas ciągłego strzelania wyniesie 20 min, a nawet zakładając 100% przekroczenie limitu strzałów

podczas trwania zawodów (co nie przytrafia się nawet najmniej doświadczonym strzelcom) lub nawet dwukrotnie powiększając ilość startujących zawodników (120 osób), otrzymamy 40 minutowy okres, podczas którego występować będzie hałas o określonym poziomie natężenia dźwięku. Poziom tego hałasu może być określony wyłącznie na podstawie pomiarów, które w tym właśnie celu wykonuje się na granicy prawnego terenu na którym wybudowano strzelnicę oraz w miejscach zamieszkania lub przebywania ludzi. Następnie oblicza się równoważny poziom dźwięku A w tych miejscach uwzględniając 40 minutowy czas narażenia na hałas lub też oblicza się dopuszczalny czas narażenia na hałas zanim zostaną przekroczone dopuszczalne dla danego terenu wartości hałasu.

Biorąc pod uwagę, że SRZELNICA będzie wybudowana w miejscach gdzie obecnie znajdują się głębokie fosy, należy spodziewać się, że emitowany hałas podczas jej użytkowania zostanie znacząco wytłumiony przez ich naturalne ukształtowanie oraz rosnąca na ich zboczach i koronach roślinność w postaci krzewów i drzew liściastych.

4.6. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku STRZELNICY

Klimat akustyczny środowiska, w zależności od spełnianych funkcji i zagospodarowania oraz wykorzystywania terenu ma ustalone, regulowane administracyjnie, standardy akustyczne.

Dopuszczalny poziom hałasu na terenach o określonym zagospodarowaniu normowany jest przez Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 66, poz. 436 z dnia 01.06.1998r.), które stanowi akt wykonawczy do art. 50 pkt. 1 znowelizowanej od dnia 1.01.1998r. ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska z dnia 31 stycznia 1980 (Dz. U. z 1994r. Nr 49, poz. 196 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002r. w sprawie wartości progowych poziomów hałasu (Dz. U. Nr 8, poz. 81), na podstawie art. 118 ust. 7 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 i Nr 115, poz. 1229).

Podane w poniższej tabeli 1 wartości poziomu hałasu dla zabudowy zagrodowej, należy traktować jako maksymalne dopuszczalne. W przypadku gdy poziom hałasu przekracza wartości dopuszczalne wojewoda określa w drodze decyzji, zgodnie z obowiązującą ustawą o ochronie i kształtowaniu środowiska Art. 51 pkt 2, dopuszczalny poziom hałasu przenikający do środowiska.

Ponadto, wartość progowa poziomu hałasu dla terenu zabudowy mieszkaniowej (Tabela A, lp. 4, Dz. U. Nr 8, poz. 81) wynosi dla podobnych obiektów 67 dB w porze dziennej i 57 dB w porze nocnej, natomiast dla dróg lub linii kolejowych odpowiednio 75 i 67 dB.

Przekroczenie wartości progowych powoduje zaliczenie obszaru, na którym poziom hałasu przekracza poziom dopuszczalny, do kategorii terenu zagrożonego hałasem.

Tabela 1 Dopuszczalne wartości poziomu hałasu dla zabudowy zagrodowej

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB					
		Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu		Linie elektroenergetyczne	
		Pora dnia przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	pora nocy przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	pora dnia przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia	pora nocy przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy	pora dnia przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	Pora nocy przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom
3.	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z usługami rzemieślniczymi c. Tereny zabudowy zagrodowej	<u>60</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>45</u>

5. Badania i pomiary akustyczne.

5.1 Metodyka badań i pomiarów

Badania i pomiary poziomu natężenia dźwięku (hałasu) przenikającego do środowiska naturalnego ze STRZELNICY w porze dziennej wykonano w dniu 4 stycznia 2003r. Podczas badań i pomiarów środowiskowych były spełnione warunki meteorologiczne, tj. prędkość wiatru nie przekraczała 2 m/s, temperatura powietrza około 5°C przy zachmurzeniu 0-10, bez opadów atmosferycznych.

Dla oceny stopnia narażenia w określonym punkcie przestrzeni, niezależnie od liczby źródeł hałasu i ich rodzaju, muszą być wykonane pomiary wielkości charakteryzujących zagrożenie hałasem. Zgodnie z obowiązującymi przepisami, teren znajdujący się poza zakładem pracy jest prawnie ustanowioną strefą ochronną i tam właśnie dokonuje się pomiarów poziomu hałasu. Punkty pomiarowe powinny być zlokalizowane w tym środowisku z zależności od celów pomiarów. Punkty pomiarowe lokalizuje się na wysokości 1,5m na zewnątrz granicy zakładu lub jego prawnie ustanowionej strefie ochronnej. Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określa się wartością równoważnego poziomu dźwięku A dla przedziału czasu odniesienia. Równoważny poziom dźwięku A jest to wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowanego według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia jest równa wartości średniej kwadratowej ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie. Równoważny poziom dźwięku A określa się w decybelach (dB).

W celu oznaczenia poziomu środowiskowego skorzystano z metody stosowanej do określania dopuszczalnych wartości hałasu w środowisku pracy (PN-N-01307:1994). Zawiera ona wymagania dotyczące wykonywania pomiarów i zasady obliczania równoważnego poziomu dźwięku i poziomu ekspozycji na hałas. Norma dotyczy wszystkich rodzajów hałasu z wyłączeniem hałasu infradźwiękowego i ultradźwiękowego. Zasada polega na pomiarze natężenia dźwięku przy pomocy całkujących mierników poziomów dźwięku.

Do badań i pomiarów użyto całkującego miernika poziomu dźwięku typu SON-50 z mikrofonem typu WK-21 firmy SONOPAN. Zgodnie z normami PN-79/T-06460, IEC 6511 i IEC 804, miernik SON-50 jest przyrządem 1 klasy dokładności. Typ przyrządu został zatwierdzony przez Główny Urząd Miar i uzyskał znak typu RP T 98255. Ma on świadectwo uwierzytelnienia wydane przez Naczelnika Obwodowego Urzędu Miar w Białymstoku (Nr dziennika zgłoszeń 1611/2001 ważne do dnia 31 maja 2003r. Każdorazowo, przed i po pomiarach miernik kontrolowano za pomocą kalibratora akustycznego typu KA-10, nr 2252 firmy PPUH SONOPAN, posiadającym świadectwo uwierzytelnienia (Nr dziennika zgłoszeń 2109/2002 ważne do dnia 30 września 2003).

Wszystkie badania i pomiary środowiskowe w terenie, w wyznaczonych punktach ZAKŁADU, wykonywano z użyciem charakterystyki korekcyjnej AS i CS dla podwójnych 1 minutowych odcinków czasowych. W 7 punktach pomiarowych wyznaczano:

- ✓ Równoważny poziom ciśnienia akustycznego, $L_{Aeq,T}$
- ✓ Maksymalny szczytowy poziom dźwięku, L_{pk}
- ✓ Maksymalny poziom dźwięku, L_{mx}
- ✓ Minimalny poziom dźwięku, L_{mn}
- ✓ Ekspozycyjny poziom dźwięku (SEL), L_{AX}
- ✓ Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy, $L_{EX,T}$

5.2 Rozmieszczenie punktów pomiarowych

Punkty pomiarowe zostały wytypowane na podstawie przeprowadzonej szczegółowej wizji lokalnej zarówno terenu samej STRZELNICY jak i jej najbliższej okolicy. Przy wyborze lokalizacji punktów uwzględniono także możliwość wystąpienia uciążliwości STRZELNICY podczas jej użytkowania polegającej na przenikaniu podczas strzelania hałasu do środowiska naturalnego i jego oddziaływania w miejscach gdzie zamieszkują aktualnie ludzie. Pomiaru poziomu hałasu zostały wykonane w 4 punktach rozmieszczonych bezpośrednio na granicy terenu należącego do Hotelu Twierdza, w 2 punktach zamieszkania ludzi w odległości 400m i 800m od źródła oraz 1 punktu przy wejściu na teren cmentarza, razem w 7 punktach (Rys.3).

5.3 Wyniki pomiarów

Wykonane 2 serie pomiarów w porze dziennej po 2 pomiary w każdym punkcie, pozwoliły na określenie aktualnego klimatu akustycznego wokół STRZELNICY.

Na podstawie zmierzonych wartości poziomu dźwięku obliczono:

1. Średnie wartości poziomu równoważnego wg zależności:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt$$

gdzie: $t_2 - t_1$ czas przeprowadzania pomiaru w sekundach

$T = t_2 - t_1$

$p(t)$ – chwilowa wartość ciśnienia akustycznego w Pa

p_0 – wartość ciśnienia odniesienia równa $20 \mu\text{Pa}$

2. Średnie wartości ekspozycyjnego poziomu dźwięku (SEL), L_{AX} wg zależności:

$$L_{AE} = 10 \log \frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt$$

gdzie: $t_2 - t_1$ czas przeprowadzania pomiaru w sekundach

T_0 – czas odniesienia równy 1 sekunda

SEL jest to taki poziom dźwięku trwający jedną sekundę, który posiada tę samą energię jak zmierzony poziom L_{Aeq} dźwięku trwającego T sekund. Inaczej jest to równoważny poziom dźwięku odniesiony do 1 sekundy.

3. Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy, $L_{EX,T}$ wg zależności:

$$L_{EX,T} = L_{Aeq} + 10 \log \frac{T_E}{8h}$$

gdzie: T_E – czas narażenia na hałas

$L_{EX,T}$ – poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy jest to taki poziom dźwięku, który występując przez 8 godzin posiadałby tę samą energię co zmierzone L_{eq} w czasie T_E (przy charakterystyce częstotliwościowej „A”).

Można także wyznaczyć czas narażenia na hałas, w którym nie zostanie przekroczona oczekiwana wartość $L_{EX,T}$.

Wartości poziomu dźwięku A przenikającego do środowiska nie można wyznaczyć w sposób bezpośredni. Jest to spowodowane występowaniem określonego poziomu dźwięku tła akustycznego (ustalonego, nieustalonego).

Poziom dźwięku A przenikającego z danego terenu do środowiska L_{Aeqt} można wyznaczyć z następującego wzoru:

$$L_{Aeqt} / em / = 10 \log / 10^{0,1L_{Aeqt}} - 10^{0,1L_{Aeqt}/tla/}$$

gdzie: $L_{Aeqt}/em/$ - równoważny poziom dźwięku A przenikający do środowiska dla okresu czasowego emitowania hałasu t , dB

L_{Aeqt} - równoważny poziom dźwięku A zmierzony dla okresu czasu t , w którym występuje emisja hałasu, dB

$L_{Aeqt}/tla/$ - równoważny poziom dźwięku A tła akustycznego środowiska, dB.

Poziom dźwięku A emitowanego do środowiska z danego źródła można określić tylko dla poziomów dźwięku A odpowiadających czasom t lub T , (tj. czasom emisji hałasu). Nie stosuje się dodawania poprawki korekcyjnej k w sytuacji obliczonego L_{AeqT} i gdy $T > t$.

Przyjmuje się, że w sytuacji występowania różnicy między poziomem dźwięku zmierzonym L_{Aeqt} , a poziomem dźwięku tła akustycznego $L_{Aeqt}/tla/$ mniejszym niż 3 dB, hałas emitowany jest nierozróżnialny z tłem akustycznym. Gdy różnica ta zawiera się w przedziale 3 do 15 dB poziom dźwięku A, przenikający do środowiska wyznacza się ze wzoru lub też stosuje się obliczone już poprawki korekcyjne (Wytyczne... 1998), umożliwiające ustalenie poziomu dźwięku emitowanego do środowiska $L_{Aeqt}/em/$ ze wzoru:

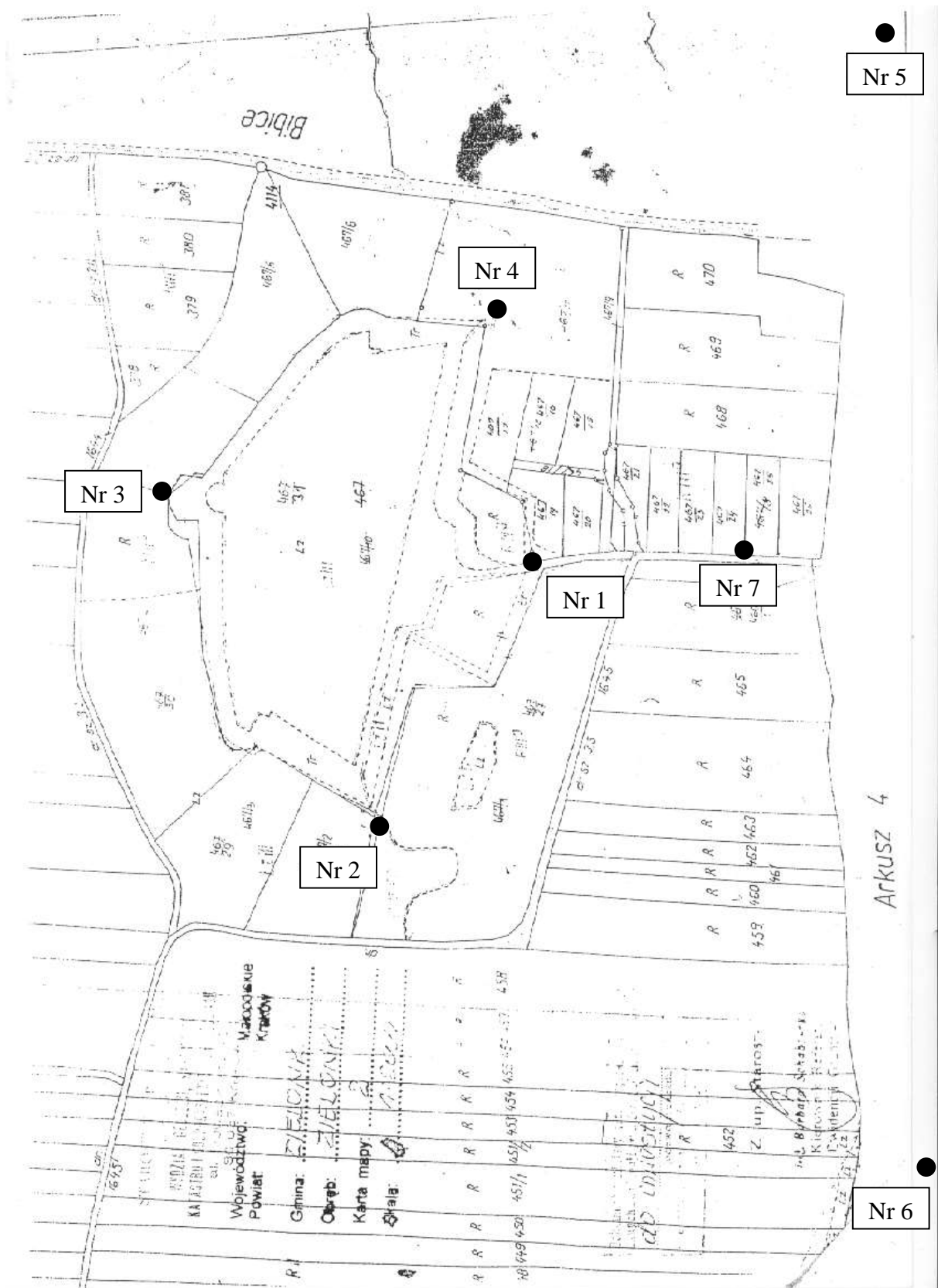
$$L_{Aeqt} / em / = L_{Aeqt} + k \quad (dB)$$

Dla różnicy powyżej 15 dB tło akustyczne nie wpływa na wartość poziomu dźwięku tzn. zmierzony poziom w sposób bezpośredni wyznacza poziom dźwięku przenikający do środowiska.

W oparciu o wykonane pomiary hałasu w każdej serii obliczono, dla poszczególnych punktów, wartości średniego równoważnego (ekwiwalentnego) poziomu dźwięku, który zestawiono w zbiorczej tabeli. Wykonane dodatkowe pomiary środowiskowego tła hałasu, w celu wyznaczenia odchylenia statystycznego pomiaru (std.) wykazały, że przy niezakłóconych pomiarach średnie std. wyniosło +/- 2 dB, natomiast przy zakłóconych +/- 7dB. Oznacza to, że można prowadzić pomiary hałasu emitowanego ze STRZELNICY możliwie bez zewnętrznych zakłóceń w krótkich kilkuminutowych seriach. Przy pomiarze tła należy uwzględnić dodatkowo wszystkie rodzaje hałasu środowiskowego, w tym: hałas drogowy i inne.

Dla dokumentacji pomiarowej, zamieszczono także zestawienia wyników pomiarów oraz historii zapisu hałasu.

Do obliczeń, zestawień, prezentacji i dokumentacji wyników i historii pomiarów użyto licencjonowanego programu komputerowego SON-50.



Rysunek 4 Rozmieszczenie punktów pomiarowych hałasu na STRZELNICY Hotel „Twierdza”

Tabela 2 Zestawienie wyników pomiarów emisji hałasu do środowiska ze STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”

Zestawienie: 2003-01-15 15:56:45									
Nazwa	Data/Czas	Czas pomiaru	Lpk	Leq	Lmx	Lmn	LAE	Te	LEX,T
2003-01-04 Numer pomiaru: 1	2003-01-04 15:10:00	00:02:00	94.7 (C)	56.2 (A)	70.3 (AS)	___	77.0 (A)	08:00	56.2
2003-01-04 Numer pomiaru: 2	2003-01-04 15:15:00	00:02:00	98.3 (C)	58.1 (A)	71.9 (AS)	37.3 (AS)	78.9 (A)	08:00	58.1
2003-01-04 Numer pomiaru: 3	2003-01-04 15:21:00	00:02:00	98.9 (C)	54.8 (A)	67.2 (AS)	___	75.6 (A)	08:00	54.8
2003-01-04 Numer pomiaru: 4	2003-01-04 15:27:00	00:02:00	79.6 (C)	46.3 (A)	59.4 (AS)	___	67.1 (A)	08:00	46.3
2003-01-04 Numer pomiaru: 5	2003-01-04 15:32:00	00:02:00	91.9 (C)	54.9 (A)	68.8 (AS)	___	75.7 (A)	08:00	54.9
2003-01-04 Numer pomiaru: 6	2003-01-04 15:37:00	00:02:00	92.5 (C)	57.0 (A)	70.7 (AS)	___	77.8 (A)	08:00	57.0
2003-01-04 Numer pomiaru: 7	2003-01-04 15:43:00	00:02:00	87.0 (C)	52.7 (A)	66.3 (AS)	___	73.5 (A)	08:00	52.7
2003-01-04 Numer pomiaru: 8	2003-01-04 15:48:00	00:02:00	80.8 (C)	45.7 (A)	59.1 (AS)	___	66.5 (A)	08:00	45.7
2003-01-04 Numer pomiaru: 9	2003-01-04 15:55:00	00:02:00	85.0 (C)	54.4 (A)	70.8 (AS)	___	75.2 (A)	08:00	54.4
2003-01-04 Numer pomiaru: 10	2003-01-04 15:58:00	00:02:00	91.9 (C)	58.6 (A)	73.0 (AS)	___	79.4 (A)	08:00	58.6
2003-01-04 Numer pomiaru: 11	2003-01-04 16:05:00	00:02:00	95.1 (C)	49.5 (A)	56.0 (AS)	41.2 (AS)	70.3 (A)	08:00	49.5
2003-01-04 Numer pomiaru: 12	2003-01-04 16:07:00	00:02:00	74.6 (C)	30.1 (A)	41.6 (AS)	___	50.9 (A)	08:00	30.1
2003-01-04 Numer pomiaru: 13	2003-01-04 16:13:00	00:02:00	88.4 (C)	49.3 (A)	62.1 (AS)	___	70.1 (A)	08:00	49.3
2003-01-04 Numer pomiaru: 14	2003-01-04 16:16:00	00:02:00	96.1 (C)	48.8 (A)	62.4 (AS)	___	69.6 (A)	08:00	48.8

Lpk | Lmx | Leq,n | LEx,w

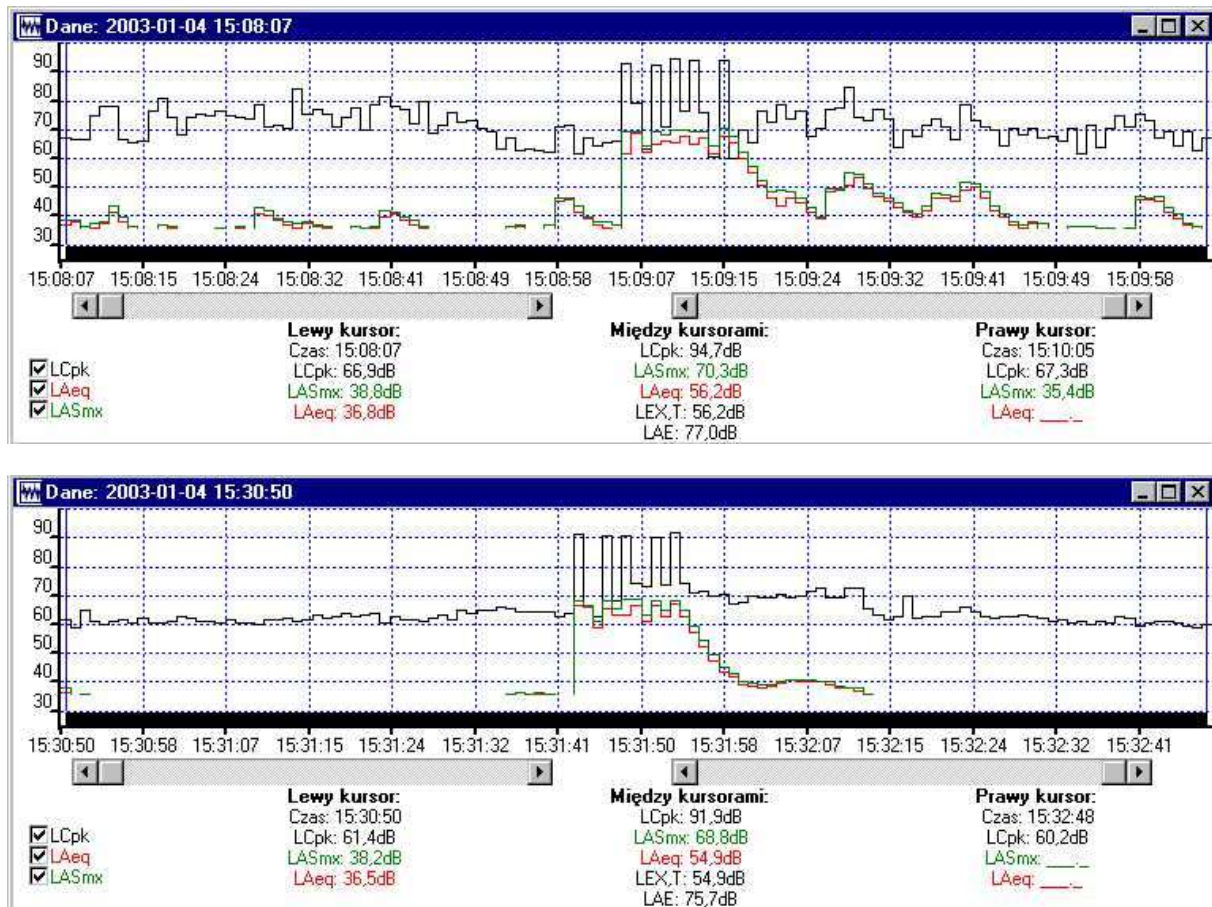
58.7 dB Tygodniowe narażenie na hałas

Tabela 3 Zestawienie wyników pomiarów emisji hałasu do środowiska ze STRZELNICY Hotel „TWIERDZA” po uwzględnieniu maksymalnego 1 godzinnego czasu narażenia na hałas (LEX,T) podczas jej użytkowania.

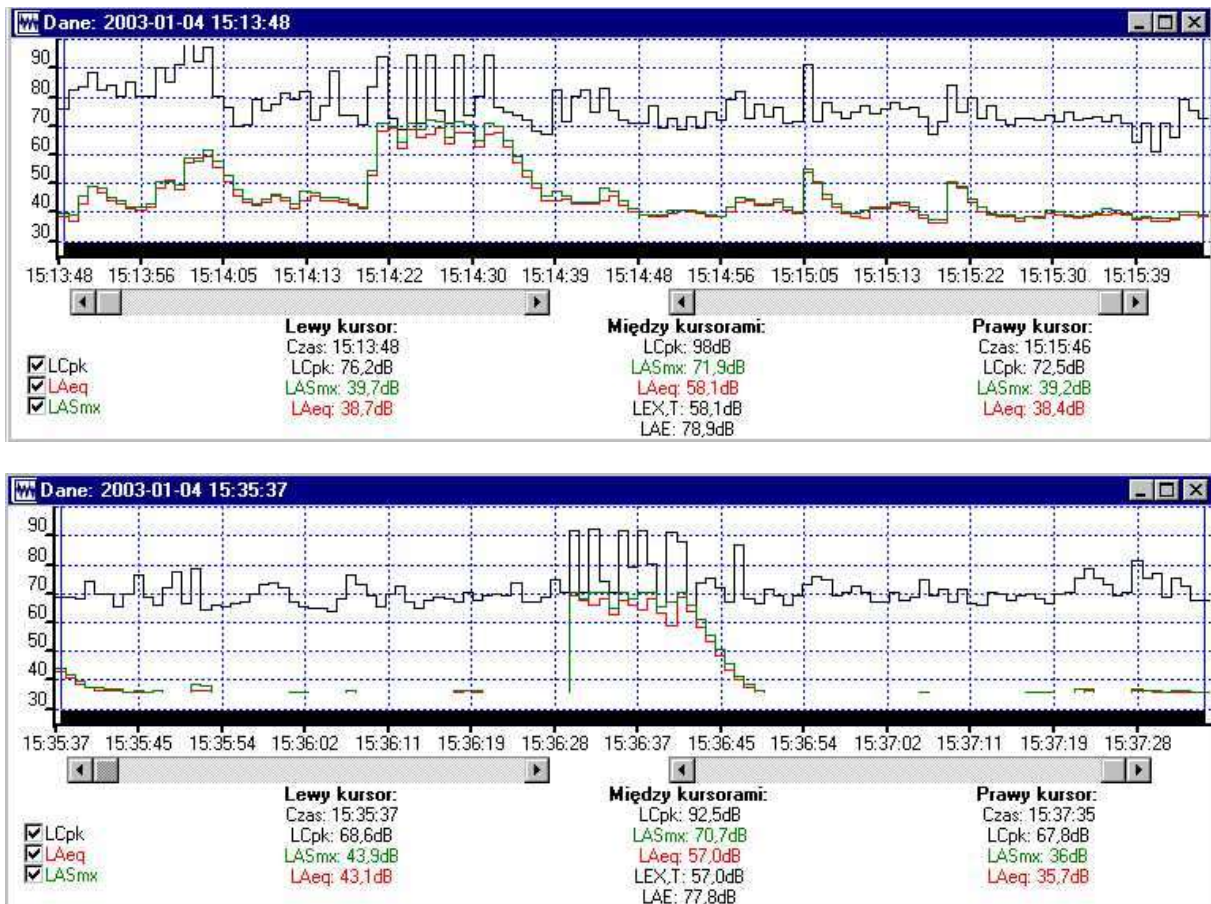
Zestawienie: 2003-01-15 15:56:45									
Nazwa	Data/Czas	Czas pomiaru	Lpk	Leq	Lmx	Lmn	LAE	Te	LEX,T
2003-01-04 Numer pomiaru: 1	2003-01-04 15:10:00	00:02:00	94.7 (C)	56.2 (A)	70.3 (AS)	___	77.0 (A)	01:00	47.2
2003-01-04 Numer pomiaru: 2	2003-01-04 15:15:00	00:02:00	98.3 (C)	58.1 (A)	71.9 (AS)	37.3 (AS)	78.9 (A)	01:00	49.1
2003-01-04 Numer pomiaru: 3	2003-01-04 15:21:00	00:02:00	98.9 (C)	54.8 (A)	67.2 (AS)	___	75.6 (A)	01:00	45.8
2003-01-04 Numer pomiaru: 4	2003-01-04 15:27:00	00:02:00	79.6 (C)	46.3 (A)	59.4 (AS)	___	67.1 (A)	01:00	37.3
2003-01-04 Numer pomiaru: 5	2003-01-04 15:32:00	00:02:00	91.9 (C)	54.9 (A)	68.8 (AS)	___	75.7 (A)	01:00	45.9
2003-01-04 Numer pomiaru: 6	2003-01-04 15:37:00	00:02:00	92.5 (C)	57.0 (A)	70.7 (AS)	___	77.8 (A)	01:00	48.0
2003-01-04 Numer pomiaru: 7	2003-01-04 15:43:00	00:02:00	87.0 (C)	52.7 (A)	66.3 (AS)	___	73.5 (A)	01:00	43.7
2003-01-04 Numer pomiaru: 8	2003-01-04 15:48:00	00:02:00	80.8 (C)	45.7 (A)	59.1 (AS)	___	66.5 (A)	01:00	36.7
2003-01-04 Numer pomiaru: 9	2003-01-04 15:55:00	00:02:00	85.0 (C)	54.4 (A)	70.8 (AS)	___	75.2 (A)	01:00	45.4
2003-01-04 Numer pomiaru: 10	2003-01-04 15:58:00	00:02:00	91.9 (C)	58.6 (A)	73.0 (AS)	___	79.4 (A)	01:00	49.6
2003-01-04 Numer pomiaru: 11	2003-01-04 16:05:00	00:02:00	95.1 (C)	49.5 (A)	56.0 (AS)	41.2 (AS)	70.3 (A)	01:00	40.5
2003-01-04 Numer pomiaru: 12	2003-01-04 16:07:00	00:02:00	74.6 (C)	30.1 (A)	41.6 (AS)	___	50.9 (A)	01:00	21.1
2003-01-04 Numer pomiaru: 13	2003-01-04 16:13:00	00:02:00	88.4 (C)	49.3 (A)	62.1 (AS)	___	70.1 (A)	01:00	40.3
2003-01-04 Numer pomiaru: 14	2003-01-04 16:16:00	00:02:00	96.1 (C)	48.8 (A)	62.4 (AS)	___	69.6 (A)	01:00	39.8

Lpk | Lmx | Leq,n | LEx,w

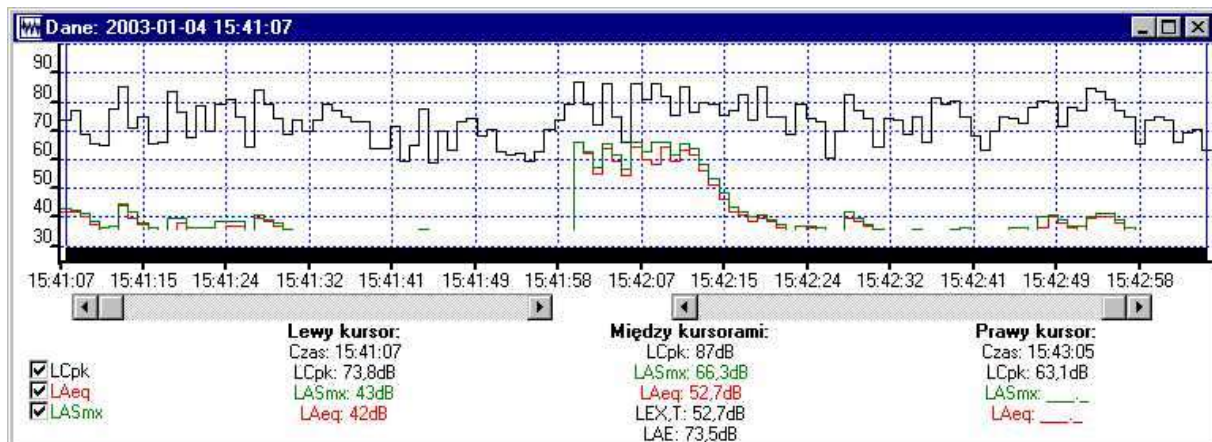
49.7 dB Tygodniowe narażenie na hałas



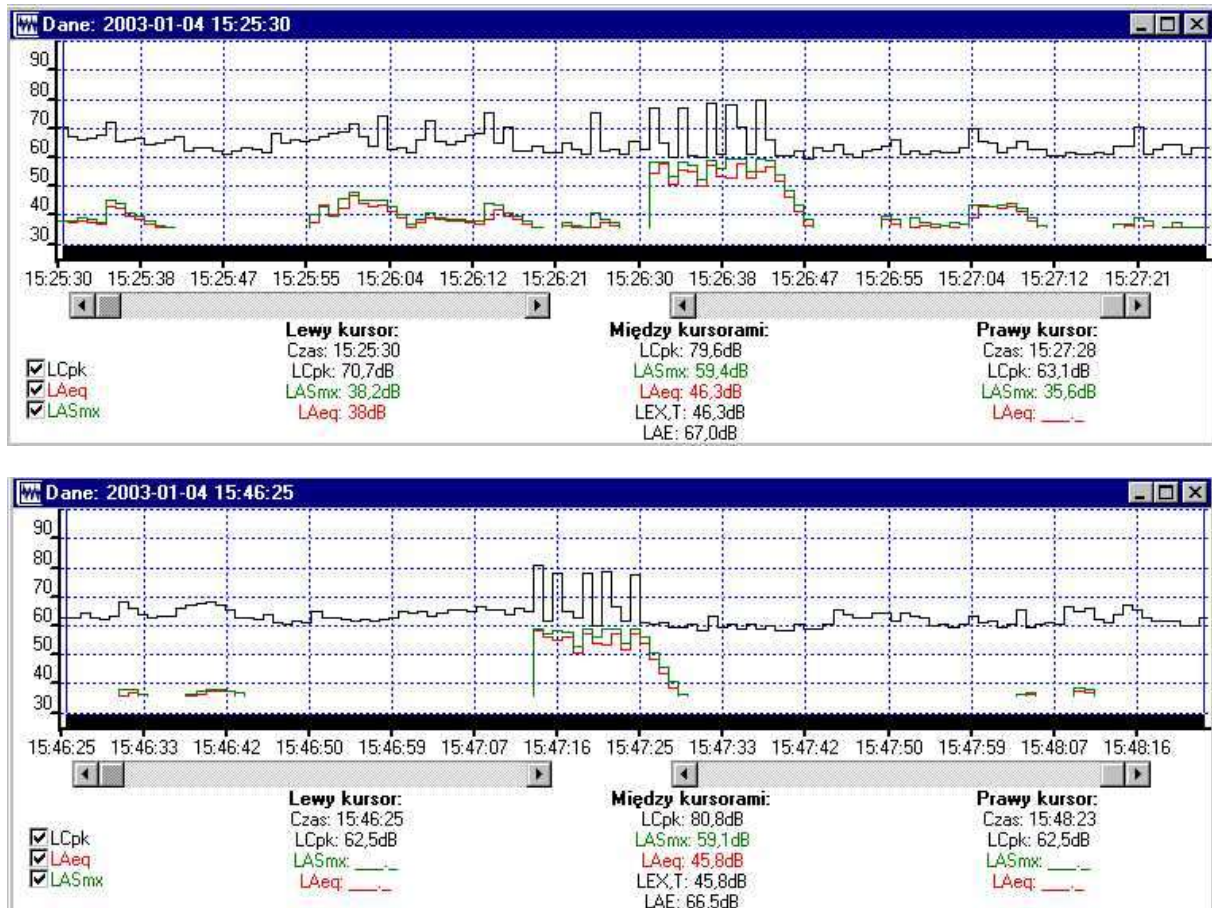
Rysunek 5 Historia tła klimatu akustycznego i emitowanego hałasu podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 1 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



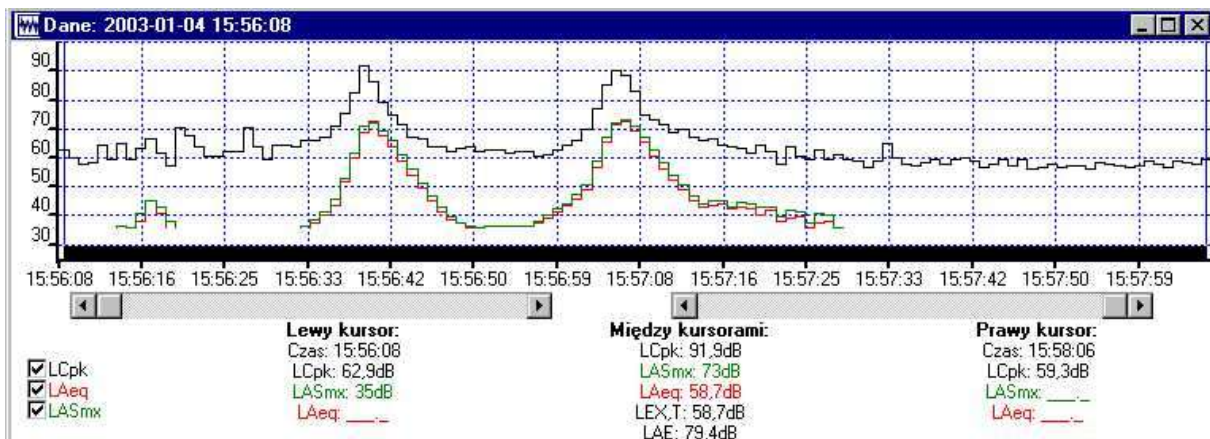
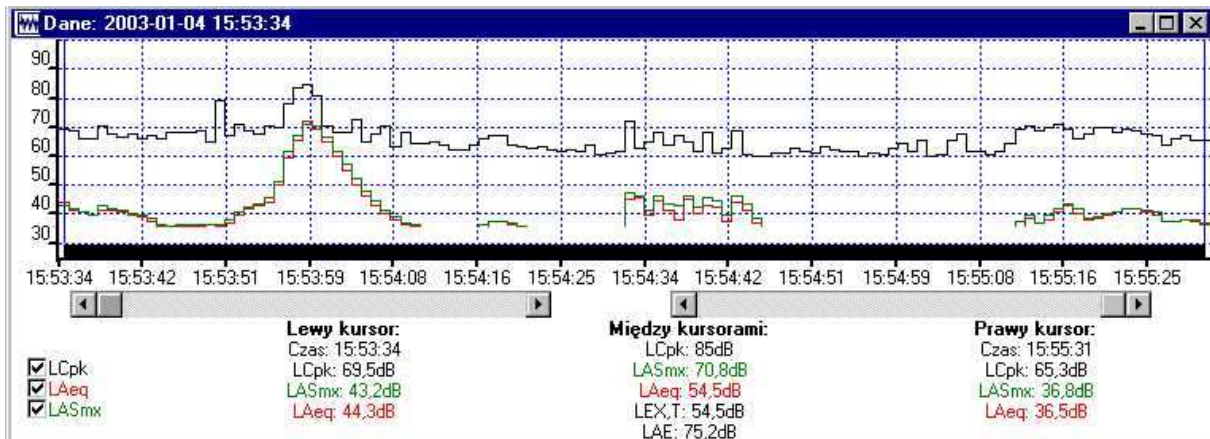
Rysunek 6 Historia tła klimatu akustycznego i emitowanego hałasu podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 2 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



Rysunek 7 Historia tła klimatu akustycznego i emitowanego hałasu podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 3 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



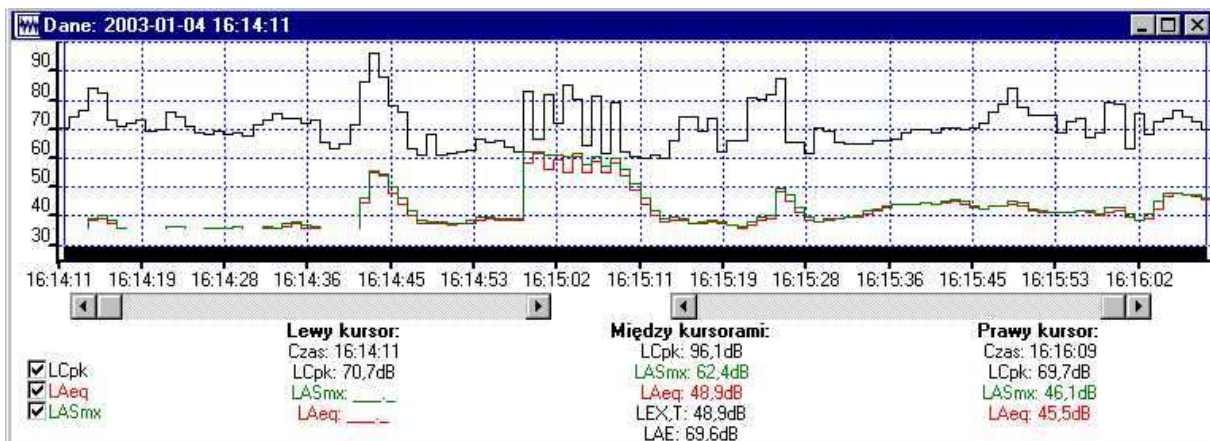
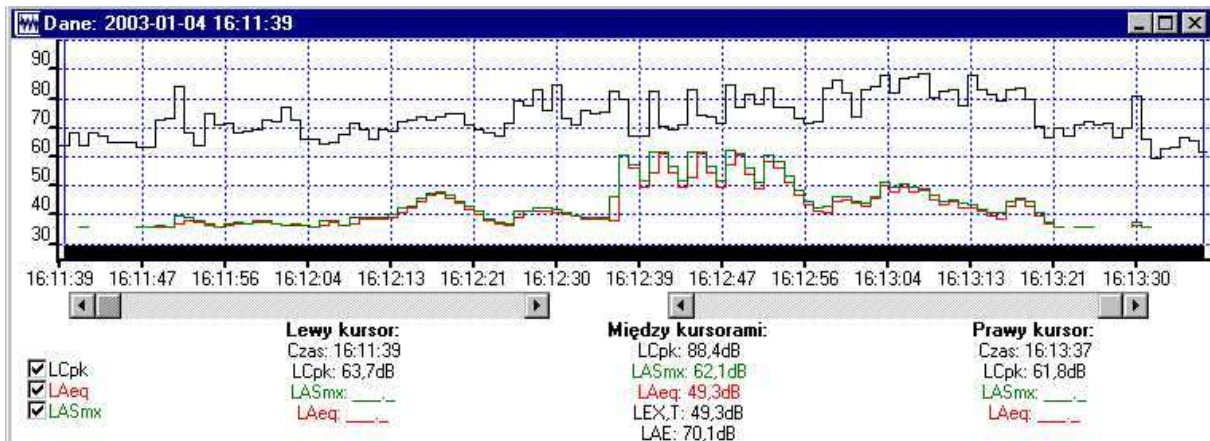
Rysunek 8 Historia tła klimatu akustycznego i emitowanego hałasu podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 4 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



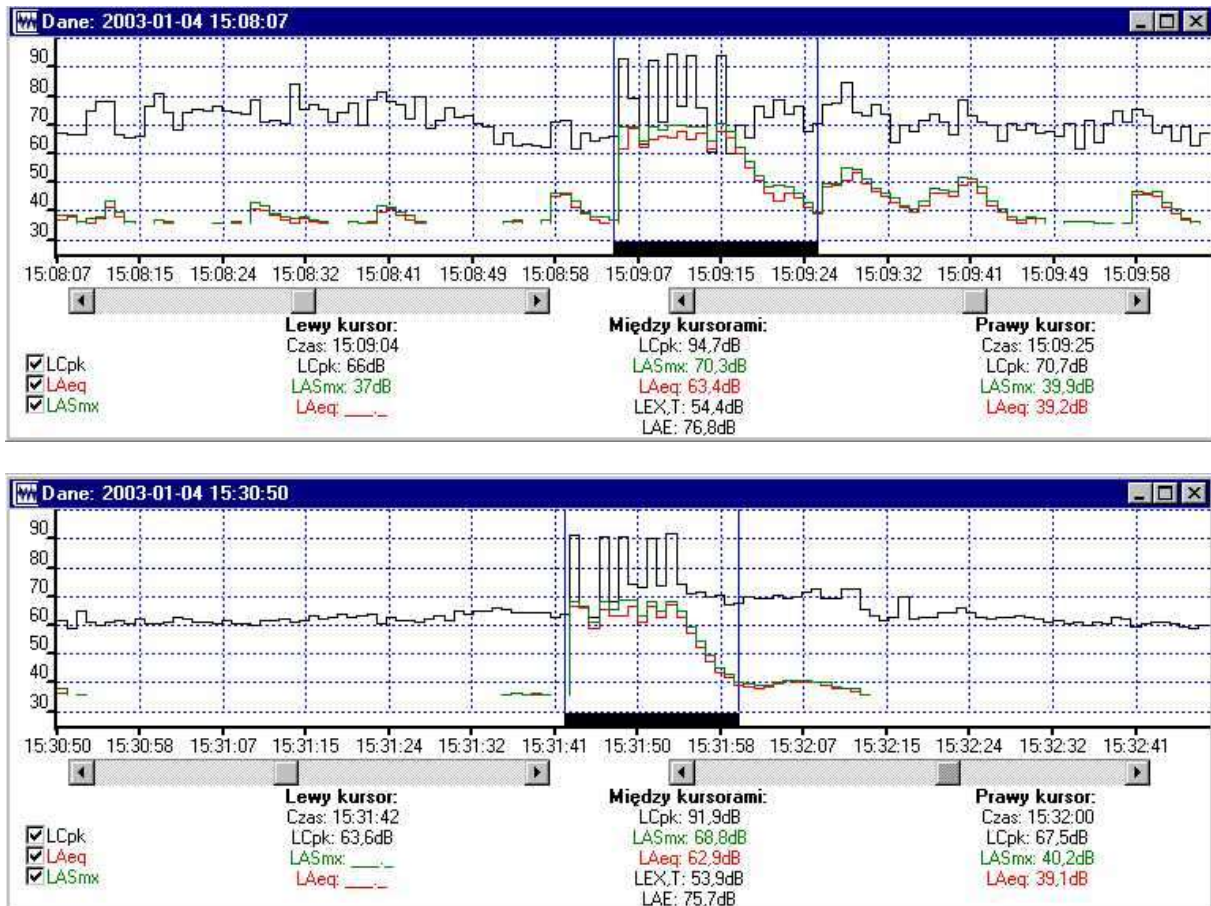
Rysunek 9 Historia tła klimatu akustycznego i emitowanego hałasu podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 5 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



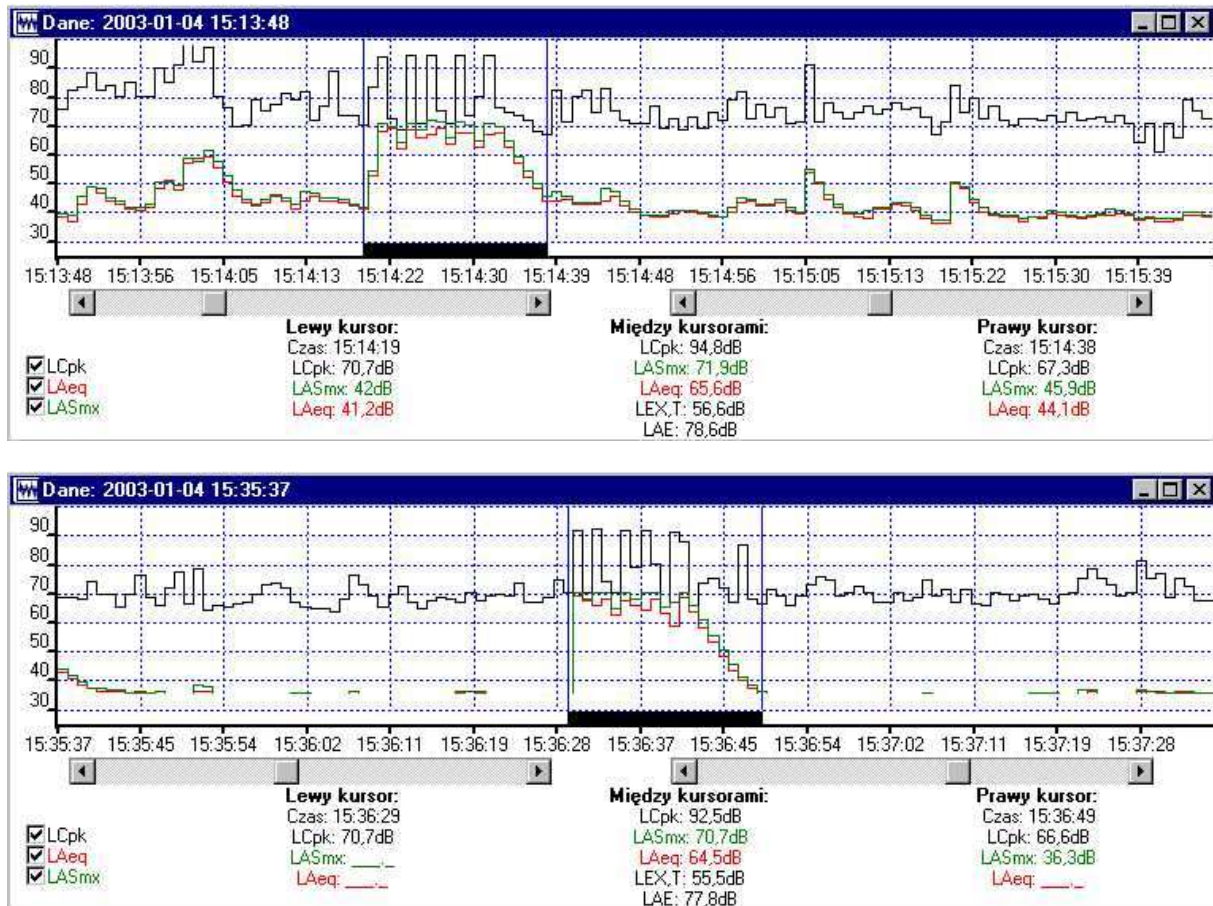
Rysunek 10 Historia tła klimatu akustycznego i emitowanego hałasu podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 6 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



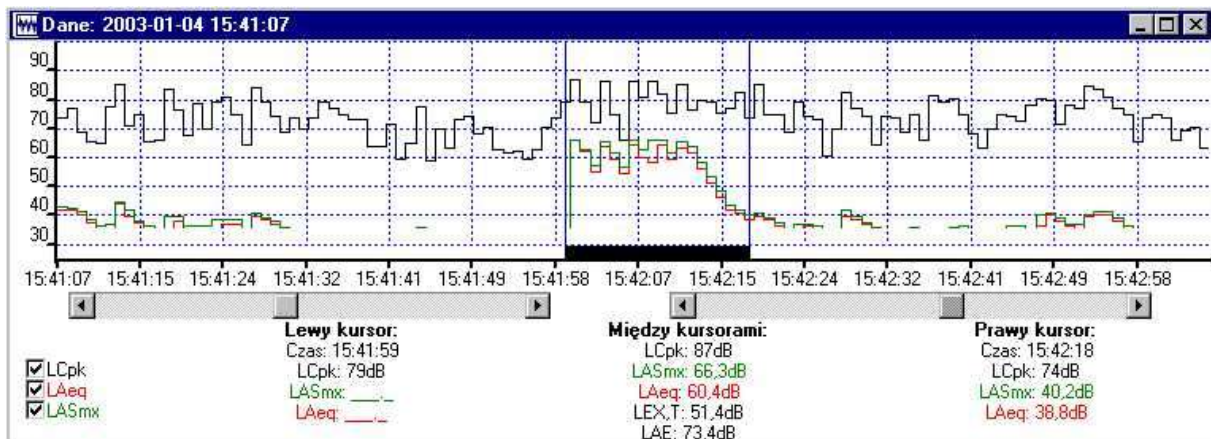
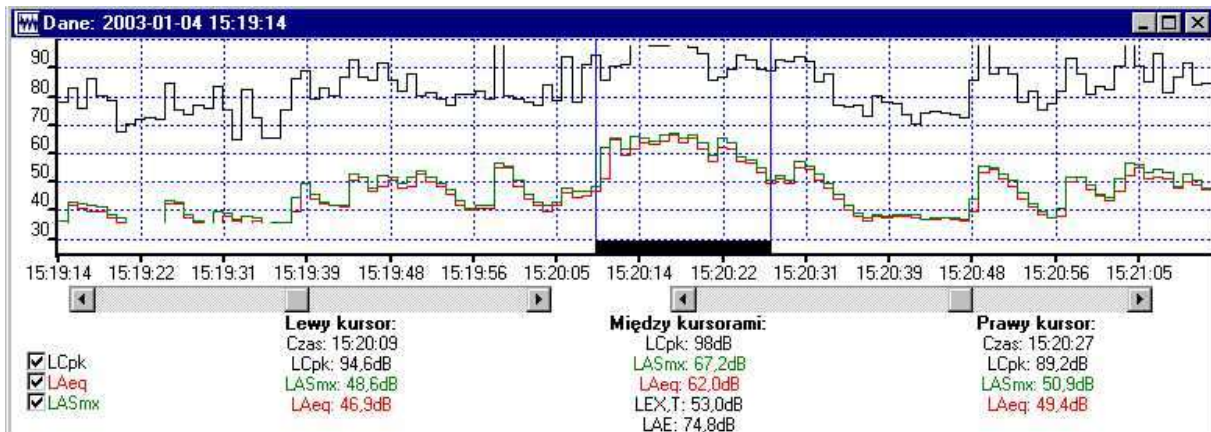
Rysunek 11 Historia tła klimatu akustycznego i emitowanego hałasu podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 7 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



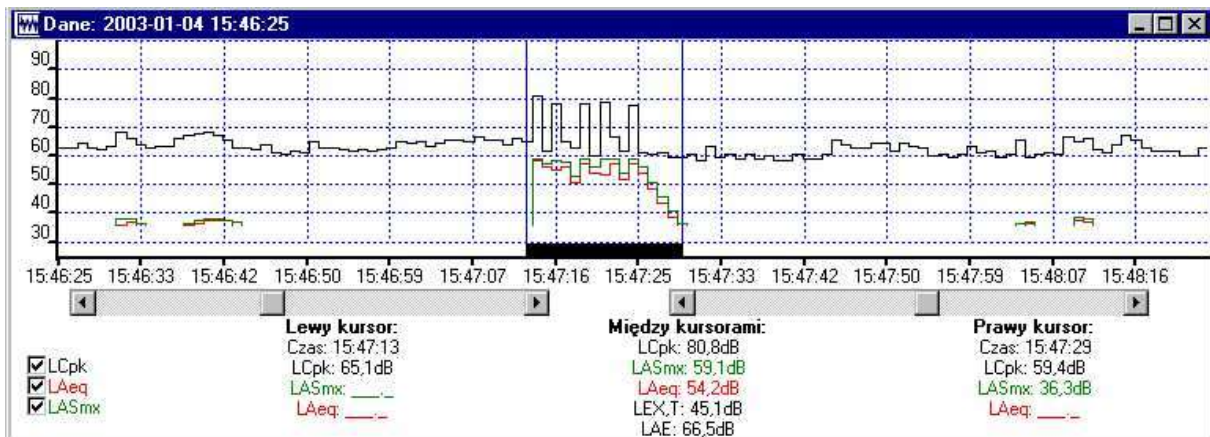
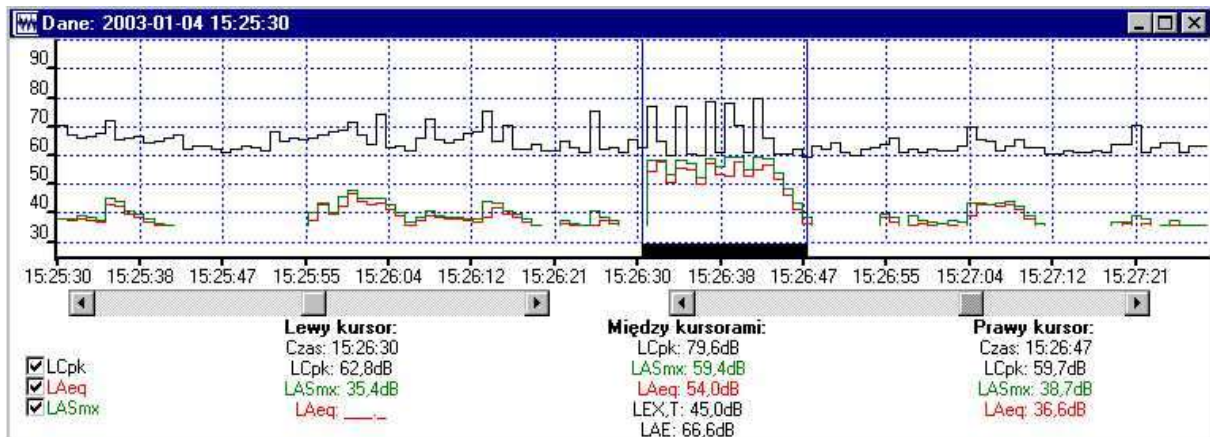
Rysunek 12 Wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku „A” dla 1-godzinnego czasu narażenia na hałas podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 1 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



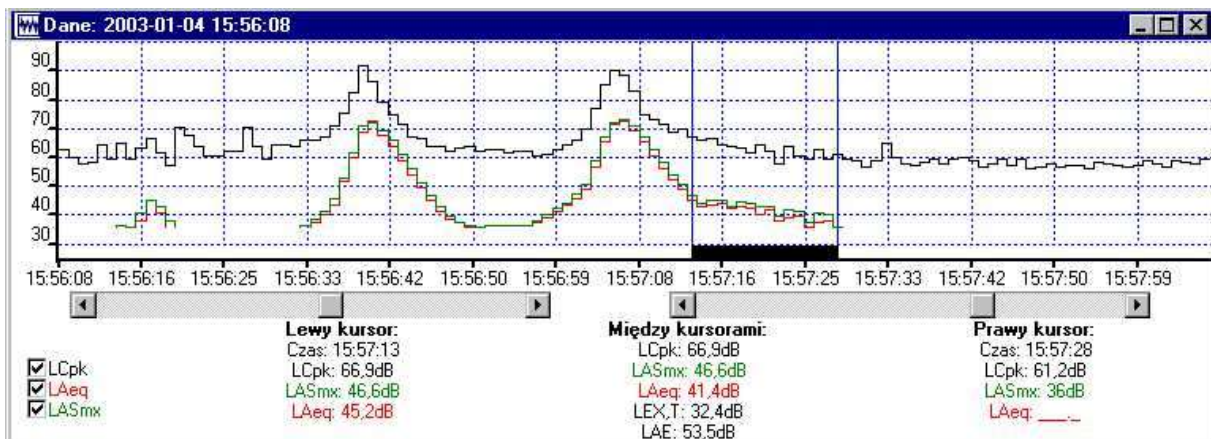
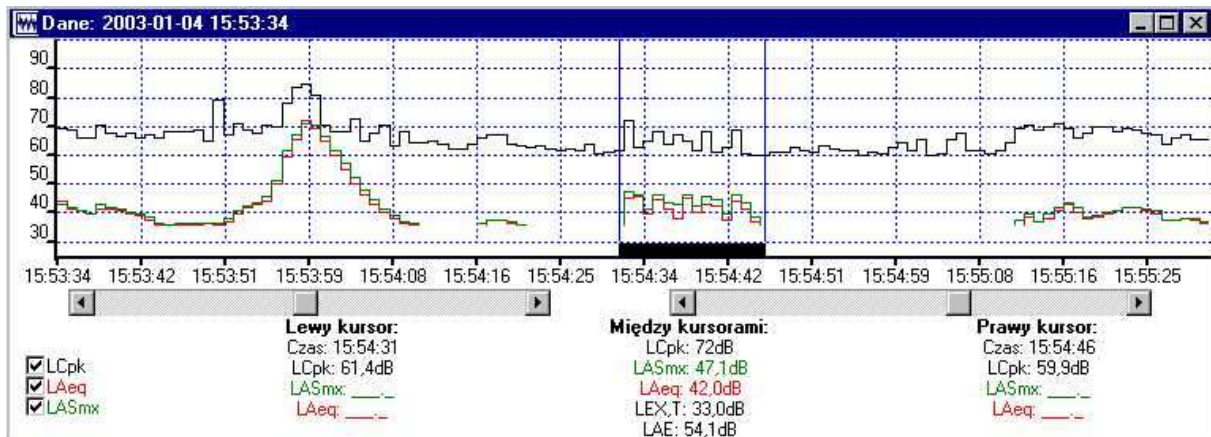
Rysunek 13 Wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku „A” dla 1-godzinnego czasu narażenia na hałas podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 2 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



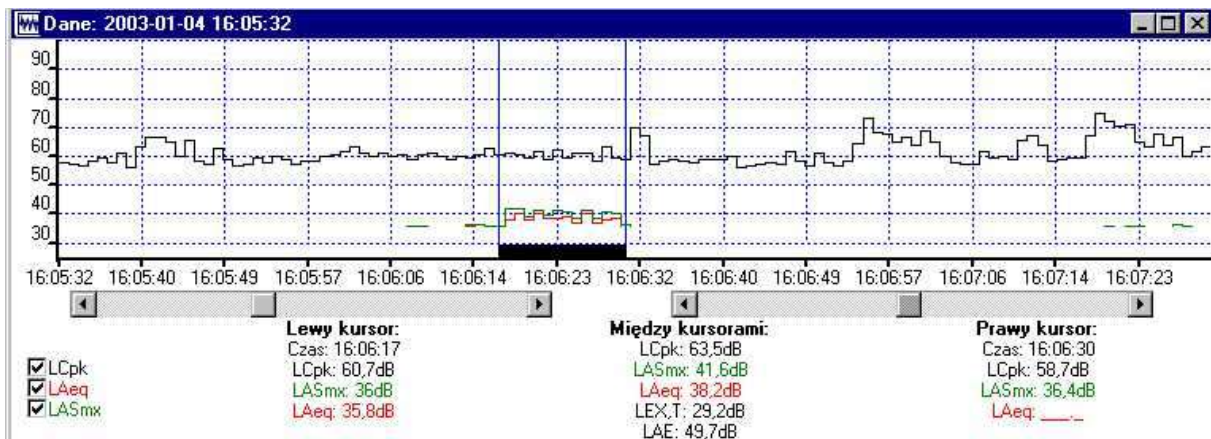
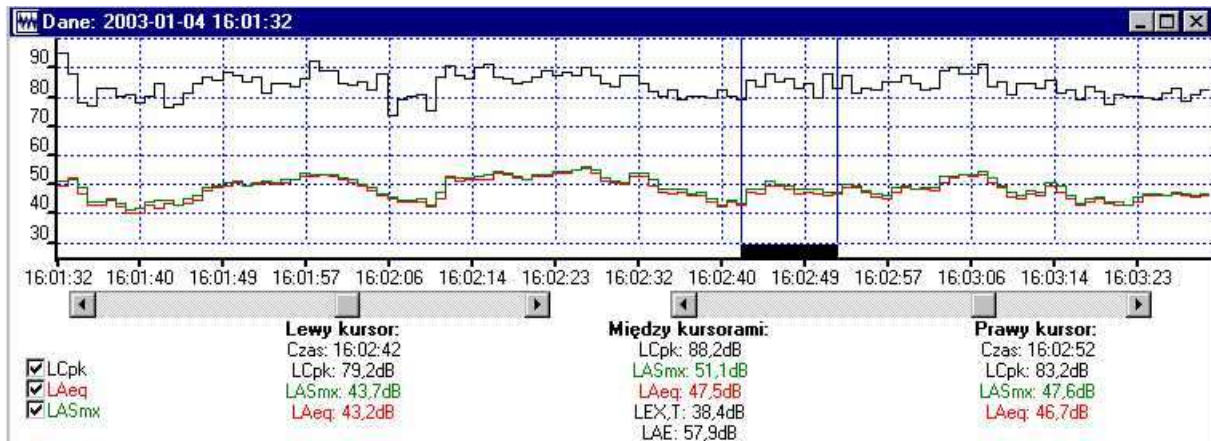
Rysunek 14 Wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku „A” dla 1-godzinnego czasu narażenia na hałas podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 3 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



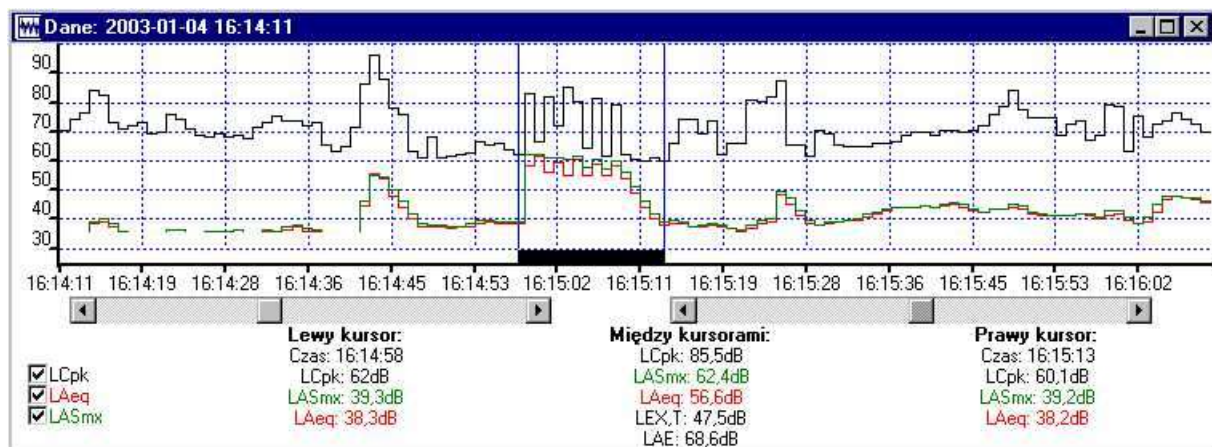
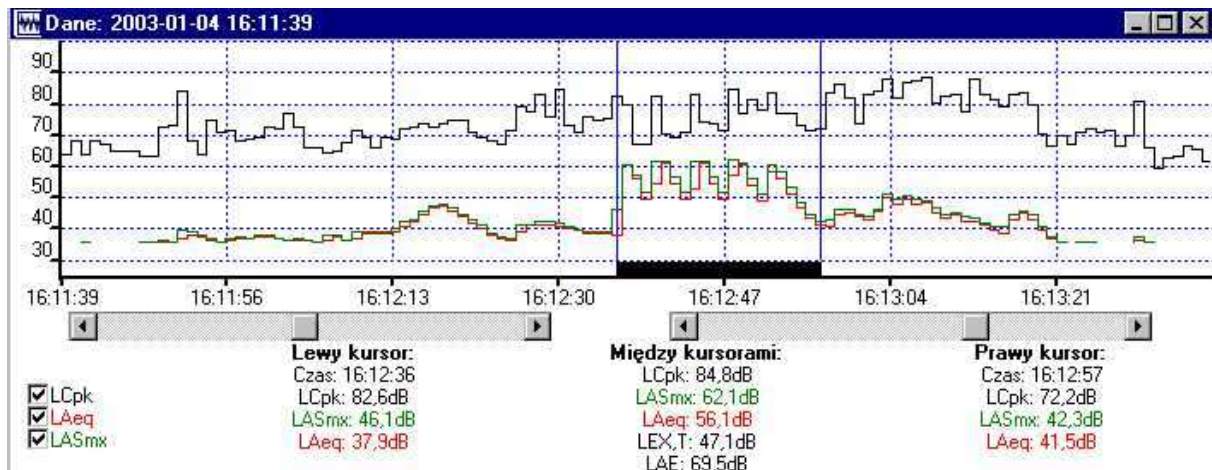
Rysunek 15 Wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku „A” dla 1-godzinnego czasu narażenia na hałas podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 4 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



Rysunek 16 Wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku „A” dla 1-godzinnego czasu narażenia na hałas podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 5 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



Rysunek 17 Wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku „A” dla 1-godzinnego czasu narażenia na hałas podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 6 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”



Rysunek 18 Wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku „A” dla 1-godzinnego czasu narażenia na hałas podczas strzelania testowego w punkcie pomiarowym nr 7 na STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”

6. Omówienie wyników.

Z analizy uzyskanego materiału pomiarowego i badawczego wynika, że średni poziom dźwięku (hałas) wyrażony w postaci równoważnego poziomu dźwięku A, w porze dziennej na granicy prawnej STRZELNICY wyniósł w zależności od punktów pomiarowych (nr 1, 2, 3 i 4) od 46,0 do 57,6 dB, natomiast w punktach pomiarowych, odpowiadających miejscom zamieszkania ludzi wyniósł 39,8 dB (nr 6) i 49,1 dB (nr 7). Przy cmentarzu od strony bramy wejściowej wyniósł 56,6 dB (nr 5) (Tabela 4).

Tabela 4 Zestawienie wyników pomiarów emisji hałasu i obliczonych wartości równoważnego poziomu dźwięku dla 1-godzinnego czasu narażenia na hałas podczas użytkowania STRZELNICY Hotel „TWIERDZA”

Nr punktu pomiaru hałasu	Równoważny poziom dźwięku „A” [dB]			Równoważny poziom dźwięku „A” [dB] dla 1-godzinnego czasu narażenia			Równoważny poziom dźwięku „A” [dB] dla 1-godzinnego czasu narażenia wraz z tłem środowiskowym		
	Pomiar 1	Pomiar 2	Średnia	Pomiar 1	Pomiar 2	Średnia	Pomiar 1	Pomiar 2	Średnia
1	56,2	54,9	<u>55,6</u>	54,4	53,9	<u>54,2</u>	47,2	45,9	<u>46,6</u>
2	58,1	57,0	<u>57,6</u>	56,6	55,5	<u>56,1</u>	49,1	48,0	<u>48,6</u>
3	54,8	52,7	<u>53,8</u>	53,0	51,4	<u>52,2</u>	45,8	43,7	<u>44,8</u>
4	46,3	45,7	<u>46,0</u>	45,0	45,1	<u>45,1</u>	37,3	36,7	<u>37,0</u>
5	54,4	58,7	<u>56,6</u>	33,0	32,4	<u>32,7</u>	45,4	49,6	<u>47,5</u>
6	49,5	30,1	<u>39,8</u>	38,4	29,2	<u>33,8</u>	40,5	21,1	<u>30,8</u>
7	49,4	48,8	<u>49,1</u>	47,1	47,5	<u>47,3</u>	40,3	39,8	<u>40,1</u>

Porównując uzyskane wyniki pomiarów hałasu z wymaganymi przepisami dopuszczalnymi wartościami poziomu dźwięku dla zabudowy zagrodowej (50 dB) należy stwierdzić, że na granicy STRZELNICY, w trzech punktach, występuje niewielkie przekroczenie tego poziomu od 3 do 8 dB. Należy w tym miejscu dodać, że w promieniu 400 od tej granicy nie ma żadnych budynków mieszkalnych. Pomiar wykazały natomiast brak przekroczeń w miejscach zamieszkania ludzi. Przy cmentarzu wykazane wartości poziomu hałasu przekraczają dopuszczalne przepisami wartości, ale tylko na skutek występowania tam hałasu drogowego, którego poziom przekracza wartości dopuszczalne czyli 60 dB w porze dziennej (Rys. 9). W miejscach zamieszkania ludzi (pkt. Nr 6 i 7) hałas drogowy przenikający z drogi Zielonki–Bibice również charakteryzował się znacznie wyższym poziomem dźwięku niż hałas emitowany ze STRZELNICY.

W powyższej tabeli pokazano także wyniki analizy komputerowej wartości równoważnego poziomu hałasu dla maksymalnie 1 godzinnego czasu narażenia na hałas dla dwóch praktycznych scenariuszy. Dla symulacyjnych, komputerowych obliczeń zwiększono tutaj maksymalny czas oddziaływania z 40 minut do 1 godziny, a więc maksymalnej sumy czasu jaki potrzebny jest do przeprowadzenia bardzo dużych zawodów, które omówiono szczegółowo w punkcie 4.4 i 4.5. W pierwszym, obliczono poziom hałasu we wszystkich punktach pomiarowych biorąc pod uwagę tylko chwilowy, kilkusekundowy moment

narażenia na niego podczas oddawania strzałów. W drugim natomiast, wzięto pod uwagę zarówno moment strzelania jak i poziom tła hałasu środowiskowego, także we wszystkich punktach pomiarowych, który jak wspomniano składał się przede wszystkim z hałasu drogowego, ale także zawierał elementy hałasu pochodzącego z przelatujących samolotów, z uwagi na kanał powietrzny przebiegający nad przedmiotową okolicą, oraz hałas emitowany przez szczekające w zagrodach psy. Podane w tabeli wartości hałasu dla tych dwóch scenariuszy pokazują, że jego poziom nie przekracza wartości dopuszczalnych przepisami zwłaszcza w miejscach zamieszkania ludzi. Stwierdzono, że przy braku hałasu drogowego, ale z hałasem pochodzącym ze strzelania (pkt. 6, pomiar nr 2, rys.10), ogólny poziom hałasu środowiskowego był nieprawdopodobnie niski jak na dzienna porę dnia (30 dB). Świadczy to o tym, że użytkowanie STRZELNICY, a więc źródła hałasu oddalonego o około 800m, nie ma wpływu na poziom tła środowiskowego w tym miejscu zamieszkania ludzi, co ma przecież istotne znaczenie dla ogólnego klimatu akustycznego panującego w tym naturalnym środowisku.

Pomiary i badania hałasu oraz analiza wszystkich wyników wykazały, że nie ma również przekroczeń progowych wartości hałasu, wyrażonych w postaci równoważnego poziomu dźwięku „A”, który dla tego typu zabudowy mieszkaniowej według przepisów wynosi 67 dB . Pokazane na wszystkich zestawieniach i rysunkach o historii hałasu wartości poziomu dźwięku nie przekraczają tej wartości. Wskazuje to i potwierdza zarazem, że teren ten nie jest terenem zagrożonym hałasem pochodzącym z użytkowania STRZELNICY.

Kończąc omawianie powyższych wyników pomiarów i badań hałasu należy bardzo pozytywnie ocenić pomysł wyboru na lokalizację STRZELNICY właśnie teren fortu nr 45 Zielonki, ponieważ zamiar wykorzystania w tym celu naturalnego ukształtowania głębokich fos ochronnych porośniętych na zboczach i koronach krzewami i drzewami zapewni dodatkową ochronę przed emisją hałasu do środowiska podczas jej użytkowania, zwłaszcza gdy jej użytkowanie odbywać się będzie w porze wiosennej, letniej i jesiennej.

Przy powyższej ocenie oddziaływania STRZELNICY na środowisko naturalne należy wziąć też pod uwagę fakt wykonywania pomiarów w bardzo niekorzystnych warunkach zimowych i należy się spodziewać, że gdyby wykonywano je w okresie wegetacji roślinnej, to uzyskane wyniki na pewno byłyby jeszcze bardziej korzystniejsze.

7. Wnioski.

1. Udokumentowane pomiary i badania emisji hałasu przenikającego do środowiska naturalnego przeprowadzone w porze dziennej, wykazały, że STRZELNICA emituje do środowiska naturalnego hałas, którego poziom wyrażony w postaci równoważnego poziomu dźwięku „A” w porze dziennej nie przekracza wymaganych przepisami dopuszczalnych wartości w miejscach zamieszkania ludzi.
2. Pomiary i badania wykazały, że przyjęty maksymalny 1 godzinny czas narażenia na hałas podczas aktywnego użytkowania STRZELNICY również nie powoduje przekroczeń wartości dopuszczalnych wyrażonych w postaci równoważnego poziomu dźwięku „A”.
3. Pomiary i badania wykazały, że nie są przekraczane progowe wartości hałasu, wyrażonego w postaci równoważnego poziomu dźwięku „A”, co wskazuje na to, że teren wokół STRZELNICY, a zwłaszcza miejsc zamieszkania ludzi, nie jest terenem narażonym na hałas.
4. Użytkowanie STRZELNICY pod względem wielkości emisji hałasu przenikającego do środowiska w miejscach zamieszkania ludzi nie powoduje pogorszenia naturalnego klimatu akustycznego.
5. Wybudowanie STRZELNICY z wykorzystaniem naturalnego ukształtowania głębokich fos ochronnych na terenie fortu zapewnia dodatkową ochronę przed emisją hałasu do środowiska podczas jej użytkowania.

8. Literatura.

- 1) Zbigniew Engel – Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, WN PAN, 1993
- 2) Wytyczne dla służb ochrony środowiska w zakresie ochrony przed hałasem, MOŚiZN, Warszawa, 1988
- 3) Opis i pomiary hałasu środowiskowego, Polska Norma PN-ISO 1966-1, PN-ISO 1966-2, PN-ISO 1966-3
- 4) Hałas środowiskowy, metody pomiaru i oceny hałasu środowiskowego, PN-N-01341
- 5) Program komputerowy SON-50, SONOPAN, 2001
- 6) Krzysztof Wojtycza - Okolice Krakowa, Wyd. „Barbara”, Kraków 2000,

Załącznik nr 1

*„Raport z pomiarów i badań emisji hałasu do środowiska naturalnego ze strzelnicy strzelectwa dynamicznego
Hotel „Twierdza” w Zielonkach”*

URZĘDZYSTWO POWIATOWE
w Krakowie
BIURO Ewidencji, Kartografii
i Geodezji z Zakładem Pomiarów i Kosztowni
ul. Słowackiego 2/0
31-001 Kraków

WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

z dnia : 2002-11-29

nr jednostki ewidencyjnej : 35691. Nazwa : Zielonki
 nr obrotu (nazwa) : 35691018 (Zielonki)
 numer grupy rejestrowej : IVc
 nr jednostki rejestrowej : 975

STAN WŁADANIA

lp.	Nazwisko i imię władającego, imiona rodziców, udział (nazwa jednostki)	Kodziej władania
1	GMINA ZIELONKI, Udział:1/1	właściciel
Siedz : ZIELONKI, ul. KRAKOWSKIE PRZEDMIEŚCIE 116		

ZESTAWIENIE POWIERZCENI W/G UŻYTKÓW : KLAS

N u m e r		R o d z a j e		P o w i e r z c h n i a	
działki	podstawa	u z y t k ó w	[Klasa użytków działki	ha m ²	ha m ²
302/11	nabycia		[gruntu		
	1:560				
		rola	[IIIA	0,2200	2,5500
		tereny rolne		0,7000	
		grunty zakrzewione	[II	0,1000	
		grunty zakrzewione	[III	1,5300	
R a z e m :				2,5500	2,5500
Powierzchnia jednostki rejestrowej				O g ę d ę l e m :	11,1400 11,1400

wypis nr : 64 Sporządzono według stanu z dnia : 2002-11-29

łownie dwa ha, pięć tysięcy pięćset m²

Dokument niniejszy jest wypisem z ogólnych danych ewidencji gruntów i budynków, wydany *do Urzędostygi* (nazwa w jednostki) nie przeznaczonym do dokonania wpisu w księdze wieczystej

Z up. Starosty
Int. Barbara Chabowska
 Kierownik Referatu Ewidencji Gruntów

STAROSTWO W ZIELONKACH
W E L E N I A
WYDZIAŁ GOSPODARSTWA NIERUCHOMOŚCI
KATASTRU I GN. FUNDUSZU MIASTOWYCH I WSI
ul. Powstańców 100
20-017 Zielonka

WYKAZ WŁAŚCICIELI I WŁADAJĄCYCH

NUMER	POWIERZ.	NAZWISKO I IMIE (NAZWA)	CHAR.	ADRES	ZAMIESZKANIA	(SIEDZIBA)
obrotu arkusz działka	ha	właściciela lub władającego	WŁADA	MIĘ	miejscowość	ulica nr

z dnia: 2002-11-29

		GMINA ZIELONKI		wł.	ZIELONKI ul. KRAKOWSKIE PRZEDMIEŚCI	
35691018-2	467/28	0.2600	[położ.:]	[nom.prav. KW68991]		[J.R. 57
		GMINA ZIELONKI		wł.	ZIELONKI ul. KRAKOWSKIE PRZEDMIEŚCI	
35691018-2	467/29	0.1600	[położ.:]	[nom.prav. KW68991]		[J.R. 57
		PIĄTEK STANISŁAW		wł.	ZIELONKI ul. NA PODSKALU 29	
		PIĄTEK WISŁAW		wł.	ZIELONKI ul. NA PODSKALU 29	
35691018-2	467/30	1.0200	[położ.:]	[nom.prav. KW1339717,]		[J.R. 49
		BARAN ROMAN		wł.	ZIELONKI ul. KS ADAMA ZIĘBY 20	
35691018-2	467/5	0.3400	[położ.:]	[nom.prav. KW133946,AN14025/84,]		[J.R. 54
		BARAN ROMAN		wł.	ZIELONKI ul. KS ADAMA ZIĘBY 20	
35691018-2	467/6	0.3700	[położ.:]	[nom.prav. KW133946,AN14025/84,]		[J.R. 54
		BARAN ROMAN		wł.	ZIELONKI ul. KS ADAMA ZIĘBY 20	
35691018-2	467/11	0.5800	[położ.:]	[nom.prav. KW133946,AN14025/84,]		[J.R. 54
		ROŻEK STANISŁAW		wł.	ZIELONKI ul. NA OGRODY 1	
		ROŻEK ALINA		wł.	ZIELONKI ul. NA OGRODY 1	
35691018-2	467/13	0.1400	[położ.:]	[nom.prav. KW113947,]		[J.R. 79
		ROŻEK STANISŁAW		wł.	ZIELONKI ul. NA OGRODY 1	
		ROŻEK ALINA		wł.	ZIELONKI ul. NA OGRODY 1	
35691018-2	467/20	0.0700	[położ.:]	[nom.prav. KW113947,]		[J.R. 79
		BARAN TERESA		wł.	ZIELONKI ul. NA WINNICE 4	
35691018-2	467/27	1.1700	[położ.:]	[nom.prav. KW91518]		[J.R. 49

Dokument niniejszy jest wpisem z opisowych
danych ewidencji gruntów i budynków, wydany m
do uwzględnienia
(nazwa i adres)
nie przeznaczony do dokonywania zmian
w katastrze (infor. 2.1)

Z up. Starosty
[Podpis]
Int. Barbara Ochabowska
Kierownik Referatu
Ewidencji Gruntów



UWAGI