

Biuro Projektowo – Konsultingowe INFO-EKO
mgr inż. Łukasz Bielasiewicz
80-180 Gdańsk, ul. Łódzka 50A/3
tel./fax: 58 719 90 93, tel. kom.: 509 308 614
e-mail: lukasz.bielasiewicz@infoeko.com.pl www.infoeko.com.pl
NIP: 593-244-28-45, REGON: 220855889
Konto Alior Bank S.A. nr : 89 2490 0005 0000 4500 1772 7272

Inżynier projektów i badań akustycznych
Członek European Acoustics Association
Członek Polskiego Towarzystwa Akustycznego i Ligi Walki z Hałasem

TYTUŁ OPRACOWANIA	Analiza akustyczna dla budowy boiska piłkarskiego na terenie Szkoły Podstawowej nr 81 w Gdańsku Osowej
ZLECENIODAWCA	Projektowanie i Obsługa Inwestycji Piotr Wojczal 80-257 Gdańsk, ul. Trawki 17/1
NR UMOWY	Zlecenie z dnia 25.03.2019 r.
BRANŻA	Akustyka Środowiska
OPRACOWAŁ	mgr inż. Łukasz Bielasiewicz upr. Nr 821/2009/AGH
SPRAWDZIŁ	dr Włodzimierz Bandera upr. Nr 64/1988/MOŚiZN
Nr egzemplarza	1
Wersja	01

Gdańsk, Kwiecień 2019

Spis treści

1. Przedmiot i zakres analizy akustycznej.....	3
2. Podstawa prawna wykonania analizy	3
3. Kryteria oceny hałasu	3
4. Lokalizacja projektowanego boiska piłkarskiego	4
5. Obliczenia poziomu dźwięku A w środowisku	6
5.1. Źródła emisji hałasu do środowiska	6
5.2. Metodyka obliczeń poziomu emisji w środowisku.....	7
5.3. Wyniki obliczeń akustycznych dla boiska wg koncepcji 2.....	8
5.4. Ocena akustyczna dla boiska szkolnego wg koncepcji 1	9
6. Wnioski i zalecenia	9

1. Przedmiot i zakres analizy akustycznej

Przedmiotem analizy akustycznej jest wyznaczenie zasięgu oddziaływania hałasu na środowisko po wybudowaniu boiska piłkarskiego na terenie Szkoły Podstawowej nr 81 w Gdańsku Osowej.

Zakres oceny obejmuje:

- określenie dopuszczalnego równoważnego poziomu dźwięku A hałasu od boiska piłkarskiego klasy okręgowej w środowisku na terenach akustycznie chronionych (koncepcja 2);
- określenie poziomu mocy akustycznej potencjalnych źródeł hałasu podczas zajęć sportowych i meczów piłkarskich;
- obliczenia komputerowe poziomu emisji hałasu w środowisku dla pory dnia;
- ocenę uciążliwości akustycznej boiska piłkarskiego pod kątem emisji hałasu do otoczenia w świetle obowiązujących przepisów wykonawczych do ustawy *Prawo ochrony środowiska*.
- ocenę pod względem akustycznym boiska piłkarskiego w środowisku na terenach akustycznie chronionych (koncepcja 1);

2. Podstawa prawna wykonania analizy

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2018 r. poz. 799 wraz z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* – Załącznik do Obwieszczenia Ministra Środowiska z dnia 15.10.2013 r. (Dz. U. z dnia 22 stycznia 2014, poz. 112).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 maja 2018 r. w sprawie *wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody* (Dz. U. 2018, poz. 1022).
4. Polska Norma PN-ISO 9613-2: *Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej*.
5. *Emisja i propagacja hałasu przemysłowego w środowisku zewnętrznym*, ITB Warszawa 1998.
6. *Projekt zagospodarowania terenu dla budowy stadionu piłkarskiego na terenie Szkoły Podstawowej nr 81 w Gdańsku Osowej*, Projektowanie i Obsługa Inwestycji Piotr Wojczal, Gdańsk 2019.
7. Uchwała nr XXXIII/899/17 Rady Miasta Gdańska z dnia 12 stycznia 2017 r. w sprawie *uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Osowa rejon ulicy Niedziałkowskiego w mieście Gdańsku*.

3. Kryteria oceny hałasu

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, wyrażone wskaźnikami L_{AeqD} i L_{AeqN} , podane są w Tabeli 1 załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity: Dz. U. z dnia 22 stycznia 2014, poz. 112).

Wskaźniki L_{AeqD} i L_{AeqN} mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby.

Dla hałasu emitowanego przez instalacje, wskaźnik L_{AeqD} odnosi się do przedziału czasu odniesienia równego 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym a wskaźnik L_{AeqN} mają odnosi się do przedziału czasu odniesienia równego 1 najmniej korzystnej godzinie nocy.

Wartości poziomów dopuszczalnych są zależne od funkcji urbanistycznej, jaką spełnia dany teren. Ich zakres podzielono na 4 klasy. Dla terenów wymagających intensywnej ochrony przed hałasem określone są najniższe poziomy dopuszczalne, natomiast dla terenów gdzie ochrona przed hałasem nie jest zagadnieniem krytycznym poziomy dopuszczalne są najwyższe. Przyjęta podstawa kategoryzacji terenów – jego funkcja urbanistyczna – jednoznacznie wskazuje na ścisłe związki między ochroną środowiska przed hałasem a zagospodarowaniem przestrzennym.

W świetle powyższego rozporządzenia obiektami akustycznie chronionymi są między innymi tereny mieszkaniowe oraz mieszkaniowo-usługowe. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku od instalacji przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w dB			
		Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L _{Aeq} D przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	L _{Aeq} N przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	L _{Aeq} D przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia, kolejno po sobie następującym	L _{Aeq} N przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a. Strefa ochronna „A” uzdrowiska b. Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c. Tereny domów opieki społecznej d. Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b. Tereny zabudowy zagrodowej c. Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d. Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	68	60	55	45

4. Lokalizacja projektowanego boiska piłkarskiego

Projektowane boisko piłkarskie (koncepcja 1 i 2) znajduje się przy ul. Niedziałkowskiego w Gdańsku.

Boisko sąsiaduje:

- od północy i zachodu z terenami zabudowy jednorodzinnej - szeregowej,
- od południa z ulicą Niedziałkowskiego, terenami leśnymi i dalej z terenami zabudowy jednorodzinnej,
- od wschodu z lasiem miejskim, a dalej z terenami zabudowy jednorodzinnej - projektowanej,
- od północy i północnego-wschodu z terenami szkoły.

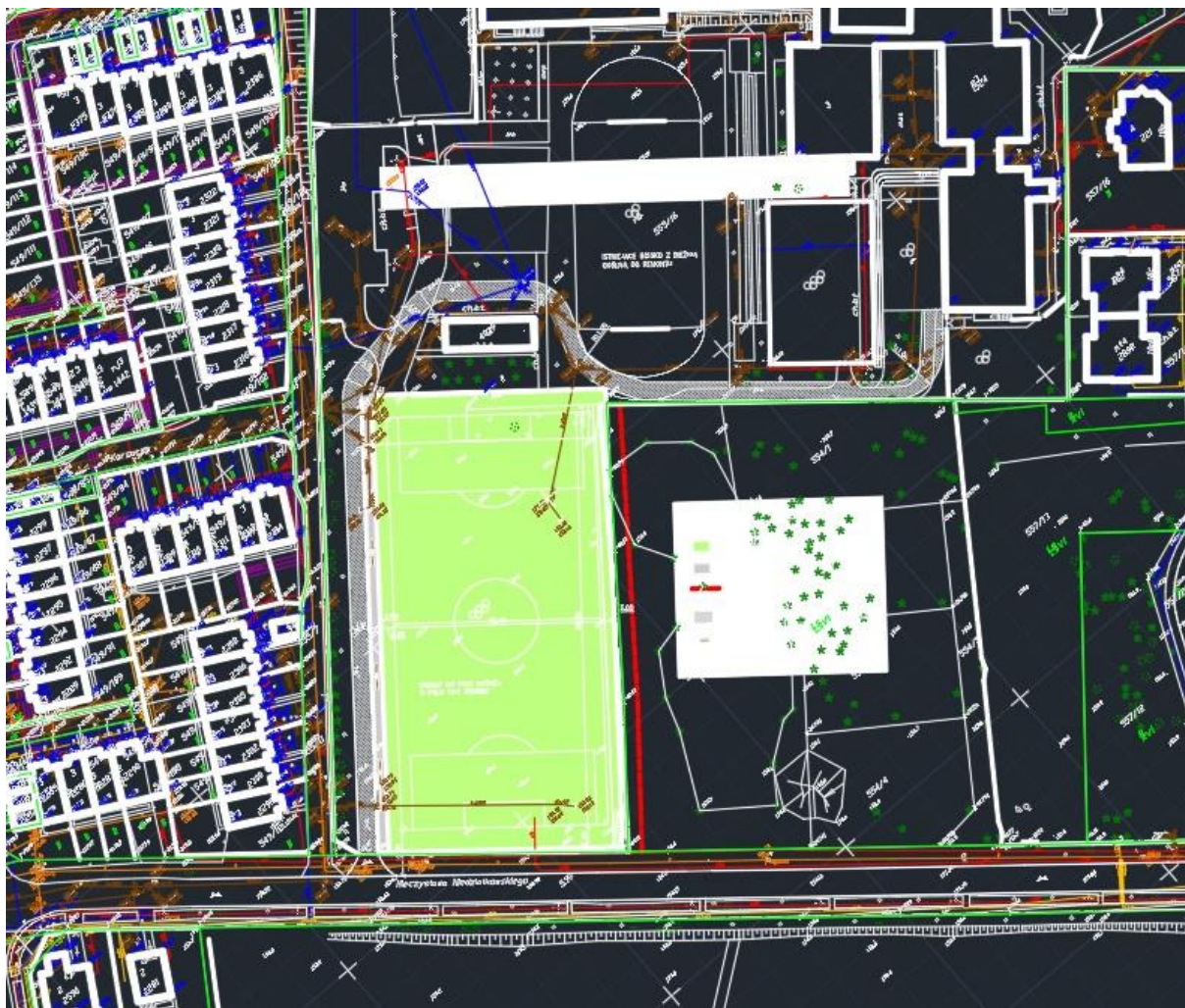
Zgodnie z poz. 2a i 2b Tabeli 1, poziom hałasu od projektowanego boiska piłkarskiego na terenach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz terenach związanych z czasowym przebywaniem dzieci i młodzieży nie może przekroczyć $L_{AeqD}=50$ dB dla najmniej korzystnych 8 godzin pory dnia.

Boisko piłkarskie będzie eksploatowane wyłącznie w porze dnia, a zatem jako kryterium oceny emisji hałasu do środowiska należy przyjąć wartość normatywną hałasu dla pory dnia.

Projekt zagospodarowania terenu dla boiska piłkarskiego klasy okręgowej wg koncepcji 2 pokazano na Rys. 1. Boisko planowane jest o wymiarach 110 m x 60 m, dla którego zaprojektowano trybunę na 200 kibiców. Natomiast projekt boiska piłkarskiego na potrzeby zajęć sportowych i celów edukacyjnych wg koncepcji 1 pokazano na Rys. 2. Boisko jest mniejsze od boiska wg koncepcji 2 i wynosi 100 m x 50 m oraz nie posiada trybuny.



Rys. 1. Projekt zagospodarowania terenu dla boiska piłkarskiego wg koncepcji 2



Rys. 2. Projekt zagospodarowania terenu dla boiska piłkarskiego wg koncepcji 1

5. Obliczenia poziomu dźwięku A w środowisku

5.1. Źródła emisji hałasu do środowiska

Hałas jaki powstaje podczas eksploatacji boiska na terenie otaczającym określa się *emisją hałasu*. Wielkość emisji określa się poprzez równoważny poziom dźwięku A, odniesiony do czasu normatywnego np. T=8 h w przypadku pory dnia. Wszystkie zjawiska występujące między emisją (źródło hałasu) a emisją (odbiorca) określamy jako propagację.

$$EMISJA + PROPAGACJA = IMISJA$$

Pod pojęciem propagacji rozumiemy czynniki, które mają wpływ na zmniejszenie lub zwiększenie poziomu dźwięku A hałasu w obszarze emisji, w wyniku rozprzestrzeniania się fali dźwiękowej.

Do czynników tych zaliczamy:

- odległość pomiędzy źródłem hałasu a punktem emisji;
- ekranowanie fali dźwiękowej przez naturalne i sztuczne przeszkody;
- odbicia i ugięcia fali dźwiękowej na przeszkodach;
- tłumienie dźwięku przez zwartą zieleń, powietrze i grunt.

Emisja hałasu do środowiska z terenu boiska piłkarskiego będzie związana głównie z reakcją grających, sędziów i kibiców podczas meczu (krzyki, aplauz itp.). Trudno przyjąć jednoznaczne parametry akustyczne, które opiszą miarodajnie oddziaływanie akustyczne z uwagi na zmienność tych parametrów akustycznych, które są przede wszystkim związane i liczbą i zachowaniem kibiców podczas meczu. Teren boiska z punktu widzenia emisji hałasu do środowiska, stanowi powierzchniowe źródło hałasu, które charakteryzuje poziom mocy akustycznej odniesiony do powierzchni boiska. Z kolei trybuna dla kibiców do obliczeń akustycznych została przyjęta jako zbiór określonej (200 kibiców) liczby źródeł punktowych imitujących kibiców piłkarskich.

W celu obliczenia emisji hałasu z terenu boiska piłkarskiego wykorzystano dane podane w wytycznych niemieckich „Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- Und Freizeitanlagen”, VDI 3770 – *Handbuch Lärminderung 2012*, opartych na badaniach hałasu od tego typu obiektów.

Zgodnie z założeniami programowymi projektowane boisko klasy okręgowej będzie służyć zarówno dydaktycznym zajęciom sportowym na potrzeby sąsiadującej szkoły jak i na potrzeby meczów piłkarskich.

MECZ PIŁKARSKI

W skład meczu wchodzi zdarzenia akustyczne takie jak: gwizdki sędziego – $L_{WA}=99$ dB, hałasy grających 22 zawodników – $L_{WA}=94$ dB. Oba zdarzenia akustyczne łącznie, to $L_{WA}=100$ dB, ale na wydarzenie typu mecz założono 120 min., czyli dla dwóch godzin do obliczeń przyjęto $L_{WA,T=2h}=94$ dB dla obu wydarzeń. Dodatkowo źródłem hałasu podczas meczu jest trybuna z 200 kibicami – $L_{WA(1)}=80$ dB/1 kibic. Przyjmując liczbę kibiców $n=200$ mamy $L_{WA}=103$ dB. Dla czasu $T=120$ minut otrzymamy równoważny poziom mocy akustycznej $L_{WA,T=2h}=97$ dB.

Źródło powierzchniowe hałasu odzwierciedlające boisko (gwizdki i graczy) usytuowano na średniej wysokości 1,7 m, a dla trybuny na wysokości 1,6 m.

ZAJĘCIA SZKOLNE

Dla zajęć szkolnych założenia obliczeniowe to: zajęcia szkolne w godzinach od 8.00 – 15.30. Licząc 45 min. na lekcję plus przerwy 10 min. i jedna przerwa 20 min., daje to łącznie 6 godzin ciągłego hałasu od zajęć lekcyjnych w ciągu 8 godzin.

Zajęcia treningowe klubu KS OLIMPIA w najniekorzystniejszych dniach (wtorek i czwartek) odbywają się od godziny 17.00 do 21.00. To wyłącznie 4 godziny i tylko 55 piłkarzy. Z tych dwóch wydarzeń akustycznych (zajęcia szkolne i treningi klubu KS Olimpia), to zajęcia szkolne stanowią bardziej niekorzystne zdarzenia akustyczne i dlatego zostały przyjęte do obliczeń.

Dla zajęć szkolnych przyjęto, że podczas godziny lekcyjnej na projektowanym boisku uczestniczą w zajęciach dwie grupy uczniów po 25 uczniów na grupę. Każda grupa na jednej połowie boiska. Dla pojedynczego dziecka $L_{WA}=80$ dB. Na każdej lekcji na boisku przebywa 50 uczniów, co daje dla 8 godzin $L_{WA}=104$ dB, a dla 6 godzin $L_{WA,T=6h}=103$ dB.

5.2. Metodyka obliczeń poziomu emisji w środowisku

Podstawą merytoryczną wykonania prognozy propagacji hałasu z terenu objętego analizą jest PN-ISO 9613-2 *Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczeniowa*. Zgodnie z Załącznikiem nr 7 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz. U. 2014, poz. 1542), metody obliczeniowe hałasu muszą być oparte o model rozprzestrzeniania się hałasu w środowisku zawarty w normie PN-ISO 9613-

2. Podstawowymi danymi źródłowymi do obliczeń poziomów dźwięku w oparciu o powyższy model, wymieniony w normie *PN-ISO 9613-2*, są moce akustyczne źródeł hałasu.

Obliczenia poziomu emisji dźwięku w środowisku wykonano w oparciu o program komputerowy *SoundPLAN® ver. 8.0*. Program ten pozwala na obliczenia hałasu emitowanego przez źródła powierzchniowe jakim są boiska piłkarskie. Przyjęty w programie model obliczeniowy jest zgodny z normą *PN-ISO 9613-2*. Błąd określenia poziomu równoważnego wynikający z przyjętego modelu obliczeniowego nie przekracza ± 3.0 dB.

5.3. Wyniki obliczeń akustycznych dla boiska wg koncepcji 2

Wyniki obliczeń poziomu hałasu w siatce punktów obserwacji na wysokości 4 m n.p.t. pokazano w formie graficznej na Rys. H1-H4 w postaci mapy hałasu w skali 1:1000 dla boiska piłkarskiego z trybunami dla kibiców (koncepcja 2 projektowanego boiska).

Zasięg uciążliwości akustycznej boiska piłkarskiego dla sytuacji akustycznej jaką jest mecz piłkarski oraz dla tzw. zajęć szkolnych pokazano odpowiednio na Rys. H1 i Rys. H2.

Izolinia równoważnego poziomu dźwięku A o wartości 50 dB wyznacza zasięg hałasu dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.

Na podstawie analizy wyników obliczeń hałasu w punktach obserwacyjnych rozmieszczonych na granicy terenów zabudowy jednorodzinnych (istniejących i projektowanych) należy stwierdzić:

- dla sytuacji akustycznej jaką jest mecz piłkarski (Rys. H1) przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku zabudowy jednorodzinnej (istniejącej) wystąpią głównie dla działek położonych przy u. Korsarzy 4, 6 i 12 i ul. Niedziałkowskiego 41 (punkty obliczeniowe: 2, 3, 4, 5, 6, 16) i wyniosą od 1 dB do 8 dB; w przypadku terenów projektowanej zabudowy jednorodzinnej (punkty obliczeniowe: 1, 18) na działkach nr 0001.554/1 – 554/4 prognozowane przekroczenia hałasu wyniosą od 5 dB do 11 dB;
- dla sytuacji akustycznej jaką są zajęcia szkolne (Rys. H2) przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku zabudowy jednorodzinnej (istniejącej) występują tylko dla działek położonych przy u. Korsarzy 4, 6 i 12ab (punkty obliczeniowe: 2, 3, 4, 5) i wyniosą od 2 dB do 5 dB.

W związku z prognozowanymi przekroczeniami hałasu w wybranych punktach położonych na granicy działek przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową typu jednorodzinnego konieczne jest zastosowanie środków technicznych w postaci ekranów akustycznych w celu minimalizacji dokuczliwości hałasu emitowanego przez projektowane boisko piłkarskie.

Konieczność zastosowania ekranów akustycznych determinowana jest wynikami obliczeń dla meczy piłkarskiego jako głośniejszego wydarzenia sportowego. Ekran zaprojektowany jest od trzech stron boiska – zachodniej, północnej i wschodniej. Od strony zachodniej i północnej ekran ma wysokość $h=5$ m n.p.t. z czego 2,5 m to ekran pochłaniający, a kolejne 2,5 m, to ekran przeźroczysty, odbijający, zaprojektowany ze szkła akrylowego lub poliwęglanu. Od strony wschodniej, ekran ma wysokość $h=4,5$ m n.p.t. W przypadku tego ekranu część pochłaniająca to 2,5 m a kolejne 2 m, to część odbijająca z założeniami jw.

Zasięg uciążliwości akustycznej boiska piłkarskiego po zastosowaniu ekranów akustycznych dla sytuacji akustycznej jaką jest mecz piłkarski oraz dla zajęć szkolnych pokazano odpowiednio na Rys. H3 i Rys. H4.

Na podstawie analizy wyników obliczeń hałasu (Rys. H3 i Rys. H4) w punktach obserwacyjnych rozmieszczonych na granicy terenów zabudowy jednorodzinnych

(istniejących i projektowanych) należy stwierdzić, że po zastosowaniu ekranów akustycznych o parametrach przedstawionych wyżej, mamy:

- dla sytuacji akustycznej jaką jest mecz piłkarski (Rys. H3) przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku zabudowy jednorodzinnej (istniejącej) występują również dla działek położonych przy u. Korsarzy 4, 6 i 12 i ul. Niedziałkowskiego 41 (punkty obliczeniowe: 2, 3, 4, 5, 6, 16) i wynoszą od 2 dB do 5 dB; w przypadku terenów projektowanej zabudowy jednorodzinnej (punkty obliczeniowe: 1, 18) na działkach nr 0001.554/1 – 554/4 nie występują przekroczenia hałasu;
- dla sytuacji akustycznej jaką są zajęcia szkolne (Rys. H4) nie prognozuje się przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku najbliższej położonej zabudowy jednorodzinnej.

5.4. Ocena akustyczna dla boiska szkolnego wg koncepcji 1

Boisko szkolne do celów zajęć sportowych i edukacyjnych wykorzystywane głównie przez Szkołę Podstawową nr 81 jest mniejsze od boiska wg koncepcji 2. Oznacza to, że zastępcze źródło powierzchniowe hałasu również będzie mniejsze, co bezpośrednio przełoży się na mniejszy obszar emisji pochodzący od powierzchni boiska. Ponadto na boisku szkolnym nie są planowane trybuny dla kibiców co oznacza, że źródło dźwięku/hałasu o równoważnym poziomie mocy akustycznej $L_{WA,T=2h}=97$ dB jest wyeliminowane. Dodatkowo na boisku szkolnym nie będą prowadzone mecze piłkarskie, które generowały równoważny poziom mocy akustycznej $L_{WA,T=2h}=94$ dB.

Na boisku szkolnym wg koncepcji 1 będą prowadzone zajęcia sportowe i edukacyjne, dla których założenia obliczeniowe do oceny akustycznej są identyczne jak dla boiska piłkarskiego, na którym odbywałyby się zajęcia szkolne, dla których równoważny poziom mocy akustycznej wynosi $L_{WA,T=6h}=103$ dB.

Biorąc pod uwagę fakt realizacji zajęć szkolnych na boisku wg koncepcji 1, poprzez analogię obliczeń dla boiska piłkarskiego wg koncepcji 2 dla zajęć szkolnych można zakładać, że dopuszczalne poziomy hałasu instalacyjnego w środowisku zostaną spełnione po wybudowaniu zabezpieczeń w postaci ekranów akustycznych o parametrach geometrycznych mniejszych niż zakładane do ochrony od boiska piłkarskiego. Szczegółowe parametry geometryczne ekranu akustycznego wskaże analiza akustyczna wykonana wyłącznie dla boiska szkolnego wg koncepcji 1. Na podstawie wyników obliczeniowych w porze dnia dla boiska piłkarskiego wg koncepcji 2 można wstępnie założyć, że przyszły ekran akustyczny dla boiska szkolnego wg koncepcji 1 byłby niższy od strony północnej i wschodniej.

6. Wnioski i zalecenia

1. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że dla sytuacji akustycznej jaką jest mecz piłkarski (Rys. H1) przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku zabudowy jednorodzinnej (istniejącej) wystąpią głównie dla działek położonych przy u. Korsarzy 4, 6 i 12 i ul. Niedziałkowskiego 41 (punkty obliczeniowe: 2, 3, 4, 5, 6, 16) i wyniosą od 1 dB do 8 dB; w przypadku terenów projektowanej zabudowy jednorodzinnej (punkty obliczeniowe: 1, 18) na działkach nr 0001.554/1 – 554/4 prognozowane przekroczenia hałasu wyniosą od 5 dB do 11 dB;
2. Dla sytuacji akustycznej jaką są zajęcia szkolne (Rys. H2) przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku zabudowy jednorodzinnej (istniejącej) występują tylko dla działek położonych przy u. Korsarzy 4, 6 i 12ab (punkty obliczeniowe: 2, 3, 4, 5) i wyniosą od 2 dB do 5 dB.
3. W związku z prognozowanymi przekroczeniami hałasu w wybranych punktach położonych na granicy działek przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową typu

jednorodzinne konieczne jest zastosowanie środków technicznych w postaci ekranów akustycznych w celu minimalizacji dokuczliwości hałasu emitowanego przez projektowane boisko piłkarskie. Usytuowanie ekranów akustycznych i ich parametry geometryczne pokazano na Rys. 3.

4. Po zastosowaniu ekranów dla sytuacji akustycznej jaką jest mecz piłkarski (Rys. H3) przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku zabudowy jednorodzinnej (istniejącej) występują również dla działek położonych przy u. Korsarzy 4, 6 i 12 i ul. Niedziałkowskiego 41 (punkty obliczeniowe: 2, 3, 4, 5, 6, 16) i wynoszą od 2 dB do 5 dB;
5. Po zastosowaniu ekranów dla terenów projektowanej zabudowy jednorodzinnej na działkach nr 0001.554/1 – 554/4 nie wystąpią przekroczenia hałasu podczas meczów piłkarskich.
6. Po zastosowaniu ekranów dla sytuacji akustycznej jaką są zajęcia szkolne (Rys. H4) nie prognozuje się przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku najbliższej położonej zabudowy jednorodzinnej.
7. Przyczyną ponad normatywnego hałasu w środowisku jest emisja hałasu z trybun podczas meczu piłkarskiego.
8. Dla boiska szkolnego wg koncepcji 1 można zakładać, że dopuszczalne poziomy hałasu instalacyjnego w środowisku zostaną spełnione po wybudowaniu zabezpieczeń w postaci ekranów akustycznych o parametrach geometrycznych mniejszych niż zakładane do ochrony od boiska piłkarskiego.
9. Na podstawie wyników obliczeniowych w porze dnia dla boiska piłkarskiego wg koncepcji 2 można wstępnie założyć, że przyszły ekran akustyczny dla boiska szkolnego wg koncepcji 1 byłby niższy od strony północnej i wschodniej.