

Strategiczna mapa hałasu dla miasta Bytomia

Zamawiający

Gmina Bytom
ul. Parkowa 2, 41-902 Bytom

Podmiot realizujący

Biuro Analiz Środowiskowych "MK Akustyk" Marek Komoniewski
ul. Karpacka 6/23, 40-216 Katowice

Bytom, czerwiec 2022 r.

Spis treści

PODSTAWA WYKONANIA OPRACOWANIA.....	3
DANE IDENTYFIKUJĄCE PODMIOTY	3
PODSTAWOWE AKTY PRAWNE	3
WPROWADZENIE TEORETYCZNE	5
4.1 WSTĘP	5
4.2 PODSTAWOWE POJĘCIA I DEFINICJE	5
4.3 WSKAŹNIKI OCENY HAŁASU ORAZ ICH WYZNACZANIE	7
4.4 RODZAJE WYKONYWANYCH MAP.....	7
CHARAKTERYSTYKA TERENU OBJĘTEGO ZAKRESEM MAPY	8
IDENTYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ HAŁASU.....	11
1.1. ŹRÓDŁA HAŁASU DROGOWEGO	11
1.2. ŹRÓDŁA HAŁASU TRAMWAJOWEGO	14
1.3. ŹRÓDŁA HAŁASU KOLEJOWEGO	16
1.4. ŹRÓDŁA HAŁASU PRZEMYSŁOWEGO	17
WARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE Z DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH.....	18
DOPUSZCZALNE WARTOŚCI POZIOMU HAŁASU W ŚRODOWISKU	20
METODY I DANE WYKORZYSTANE DO WYKONANIA OBLICZEŃ AKUSTYCZNYCH	22
9.1 METODA REFERENCYJNA I OPROGRAMOWANIE OBLICZENIOWE	22
9.2 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW I ZBIORÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH.....	22
9.3 METODYKA OBLICZANIA LICZBY LOKALI MIESZKALNYCH W BUDYNKACH I LICZBY LUDNOŚCI PRZYPISANEJ DO BUDYNKÓW MIESZKALNYCH.....	25
9.4 PARAMETRY OBLICZEŃ W OPROGRAMOWANIU CADNAA.....	26
10 POMIARY HAŁASU I KALIBRACJA MODELU OBLICZENIOWEGO.....	28
10.3 POMIARY HAŁASU	28
10.4 KALIBRACJA MODELU OBLICZENIOWEGO	28
11 WSKAZANIE TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM.....	33
12 ANALIZA DANYCH LICZBOWYCH DOTYCZĄCYCH LUDNOŚCI NARAŻONEJ NA HAŁAS	35
12.3 DANE DOT. NARAŻENIA I ZAGROŻENIA HAŁASEM DROGOWYM - WSZYSTKIE DROGI.....	36
12.4 DANE DOT. NARAŻENIA I ZAGROŻENIA HAŁASEM DROGOWYM – DROGI GŁÓWNE	38
12.5 DANE DOT. NARAŻENIA I ZAGROŻENIA HAŁASEM SZYNOWYM - WSZYSTKIE ŹRÓDŁA SZYNOWE	40
12.6 DANE DOT. NARAŻENIA I ZAGROŻENIA HAŁASEM SZYNOWYM - ŹRÓDŁA SZYNOWE GŁÓWNE.....	42
12.7 DANE DOT. NARAŻENIA I ZAGROŻENIA HAŁASEM PRZEMYSŁOWYM	44
13 ANALIZA KIERUNKÓW ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA.....	46
13.3 PORÓWNANIE SPOSOBU WYKONANIA MAP.....	46
13.4 PORÓWNANIE WYNIKÓW MAP.....	46
14 PROPOZYCJE DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY PRZED HAŁASEM	52
15 INFORMACJA NA TEMAT UCHWAŁNYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM	54
16 SKUTKI ZDROWOTNE	57
17 STRESZCZENIE CZĘŚCI OPISOWE	63
<u>ZAŁĄCZNIKI</u>	
Z1 - WYNIKI POMIARU NATĘŻENIA NA DROGACH BYTOMIA	
Z2 - PISMO – TRAMWAJE ŚLĄSKIE S.A.	
Z3 - PISMO –POLSKIE LINIE KOLEJOWE PKP S.A.	

PODSTAWA WYKONANIA OPRACOWANIA

Podstawą wykonania opracowania jest umowa z dnia 21 lutego 2022 roku numer ZS.272.4.2022, zawarta pomiędzy Gminą Bytom a Biurem Analiz Środowiskowych "MK Akustyk" Marek Komoniewski, z siedzibą w Katowicach, ul. Karpacka 6/23.

DANE IDENTYFIKUJĄCE PODMIOTY

Dane identyfikujące podmioty i organy odpowiedzialne za sporządzenie strategicznej mapy hałasu (SMH) dla miasta Bytomia mapy przedstawiono w **Tabeli 2.1**.

Tabela 2.1 Dane identyfikacyjne podmiotów odpowiedzialnych za realizację SMH

Lp	Typ jednostki	Nazwa jednostki	Dane adresowe i kontaktowe
1.	Organ odpowiedzialny za sporządzenie mapy	Prezydent Miasta Bytom	Gmina Bytom ul. Parkowa 2, 41-902 Bytom www.bytom.pl Tel.: 32 281 20 51 e-mail: um@um.bytom.pl
2.	Podmiot wykonujący mapę	Biuro Analiz Środowiskowych "MK Akustyk" Marek Komoniewski	ul. Karpacka 6/23 40-216 Katowice Tel: 600 766 193 e-mail: marek.komoniewski@gmail.com

PODSTAWOWE AKTY PRAWNE

Strategiczna mapa hałasu miasta Bytomia została wykonana o następujące akty prawne:

1. Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. Urz. WE L 189 z 18.07.2002, str. 12, z późn. Zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 7, str. 101).
2. Dyrektywa Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiająca wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady.
3. Dyrektywa Komisji (UE) 2020/367 z dnia 4 marca 2020 r. zmieniająca załącznik III do dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do ustalania metod oceny szkodliwych skutków hałasu w środowisku.
4. Dyrektywa delegowaną Komisji (UE) 2021/1226 z dnia 21 grudnia 2020 r. zmieniającą, w celu dostosowania do postępu naukowo-technicznego, załącznik II do dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wspólnych metod oceny hałasu.

5. Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiającą infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973 ze zm.).
7. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2021 r. poz. 247 ze zm.).
8. Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz. U. z 2021 r. poz. 214).
9. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2021 r. poz. 1344).
10. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz. U. z 2020 r. poz. 2176, Dz.U z 2021 r. poz. 1598 ze zm.).
11. Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2019 r. 1781).
12. Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 742).
13. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2020 r. poz. 2052, ze zm.).
14. Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2021 r. poz. 1372 ze zm.).
15. Ustawa z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 848 ze zm.).
16. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. z 2020 r. poz. 1018),
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112).
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. z 2011 r., nr 140, poz. 824 ze zm.).
19. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz. U. z 2021 r. poz. 1710).

20. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. z 2021 r. poz. 1325).

Strategiczna mapa hałasu miasta Bytomia została wykonana w oparciu o Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska zawarte w opracowaniu pn. „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu”, Warszawa maj 2021 – dalej zwane Wytyczne GIOŚ.

WROPWADZENIE TEORETYCZNE

4.1 Wstęp

Obowiązek wykonania strategicznej mapy hałasu miasta Bytomia wynika z art. 118 pkt. 2 ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku (POŚ), którą to mapę wykonuje się i aktualizuje co 5 lat dla miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy.

Strategiczna mapa hałasu zgodnie z art. 118 pkt.1 (POŚ) stanowi źródło danych wykorzystywanych do:

- 1) informowania społeczeństwa o zagrożeniach środowiska hałasem;
- 2) opracowania danych dla państwowego monitoringu środowiska;
- 3) tworzenia i aktualizacji programów ochrony środowiska przed hałasem;
- 4) planowania strategicznego;
- 5) planowania i zagospodarowania przestrzennego.

Strategiczne mapy hałasu, zawierają odrębne mapy dotyczące źródeł hałasu drogowego, szynowego (kolejowego i tramwajowego) oraz miejsc prowadzenia działalności przemysłowej. SMH wykonuje się w oparciu o dane dotyczące poprzedniego roku kalendarzowego oraz są zamieszczane na stronach internetowych.

4.2 Podstawowe pojęcia i definicje

Poniżej zamieszczono definicje i objaśnienia podstawowych pojęć specjalistycznych używanych w dalszej części opracowania:

GIS (GIS, ang. Geographical Information System) system informacyjny służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz wizualizacji danych geograficznych, którego jedną z funkcji jest wspomaganie decyzji. W przypadku, gdy System Informacji Geograficznej gromadzi dane opracowane w formie mapy wielkoskalowej (tj. w skalach 1:5000 i większych), może być nazwany Systemem Informacji o Terenie (LIS, ang. Land Information System).

Dźwięk – wrażenie słuchowe spowodowane falą akustyczną rozchodzącą się w ośrodku sprężystym (powietrzu), rejestrowane przez narząd słuchu. Podstawowym

parametrem opisującym amplitudę dźwięku jest ciśnienie akustyczne p wyrażane w Pascalach lub poziom ciśnienia akustycznego L_p wyrażany w dB. Drugim parametrem jest częstotliwość f wyrażana w Hercach. Dźwięki słyszalne dla człowieka zawarte są w paśmie od 20 Hz do 20 kHz.

Poziom dźwięku A to wartość poziomu ciśnienia akustycznego, skorygowana według charakterystyki częstotliwościowej A (zgodnie z Polską Normą) w celu dostosowania tej miary do nieliniowej charakterystyki ucha ludzkiego. Korekcja częstotliwościowa A powoduje, że poziom dźwięku A (L_{pA}) staje się podstawową miarą oceny hałasu uwzględniającą wrażenia słuchowe człowieka.

Równoważny poziom dźwięku – wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowana według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie; równoważny poziom hałasu wyraża się wzorem zgodnie z Polską Normą.

Decybel – logarytmiczna miara stosunku mierzonej wielkości fizycznej (zwykle ciśnienia akustycznego, natężenia lub mocy akustycznej) do wartości odniesienia. Decybel (dB) jest równy 0,1 Bela (B). Poziomem odniesienia dla dźwięku jest ciśnienie wynoszące 20 μ Pa.

Mapa hałasu – oznacza przedstawianie na mapie rozkładu wybranego wskaźnika hałasu dla danego rodzaju źródła hałasu np. drogowego, przemysłowego, itp. Mapy hałasu wykonuje się obliczeniowo na podstawie obliczeń propagacji dźwięku w środowisku, z uwzględnieniem aktualnego zagospodarowania terenu. Mapy obliczane są w rastrze – zwykle 10x10m.

Natężenie ruchu – liczba przejazdów przejeżdżających przez dany przekrój pomiarowy drogi w jednostce czasu (zwykle w czasie jednej doby).

Strategiczna mapa hałasu – (SMH) mapa opracowana do celów całościowej oceny narażenia na hałas ludzi, zabudowy lub obszarów od różnych źródeł hałasu lub do celów prezentacji ogólnych prognoz dla danego obszaru. Mapa strategiczna służy głównie globalnej ocenie aktualnego zagrożenia hałasem w mieście oraz planowaniu działań zmierzających do ograniczenia hałasu.

Średni dobowy ruch (SDR) – liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi w ciągu 24 kolejnych godzin, średnio w ciągu jednego roku.

Wartość dopuszczalna hałasu – wartość L_{DWN} lub L_N , po przekroczeniu której należy rozważyć wprowadzenie środków ograniczających hałas. Wartości graniczne różnicuje się w zależności od rodzaju hałasu (drogowy, szynowy, lotniczy, przemysłowy), rodzaju terenu chronionego i różnej wrażliwości mieszkańców na hałas. Wartości dopuszczalne hałasu

określone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku (tekst jednolity Dz.U. 2014, poz.112).

4.3 Wskaźniki oceny hałasu oraz ich wyznaczanie

Przy opracowaniu strategicznych map hałasu stosuje się długookresowe wskaźniki poziomu hałasu. Są to odpowiednio wskaźniki L_{DWN} i L_N .

Długookresowy wskaźnik hałasu L_{DWN} (dla pory dzień – wieczór – nocnej) wyznaczany jest w decybelach (dB) wg następującego wzoru:

$$L_{DWN} = 10 \log \left[\frac{1}{24} \left(12 \times 10^{0,1L_D} + 4 \times 10^{0,1(L_W+5)} + 8 \times 10^{0,1(L_N+10)} \right) \right]$$

gdzie:

- L_{DWN} - długookresowy średni poziom dźwięku A w dB, wyznaczany w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem:
 - pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00),
 - pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00),
 - pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00),
- L_D - długookresowy średni poziom dźwięku A w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich pór dnia w roku, rozumianych jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00,
- L_W - długookresowy średni poziom dźwięku A w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich pór wieczoru w roku, rozumianych jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00,
- L_N - długookresowy średni poziom dźwięku A w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku, rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00.

Wskaźniki długookresowe zgodnie z definicją opracowywane są dla okresu rocznego. Niniejsza edycja strategicznej mapy hałasu obejmuje okres roczny liczony od 1.01.2021 do 31.12.2021.

4.4 Rodzaje wykonywanych map

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 roku w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazania (Dz.U. 2021 poz. 1325) na część graficzną SMH składają się następujące mapy:

1. **Mapa emisyjna** charakteryzuje uśrednione z poprzedniego roku kalendarzowego dobowe natężenie ruchu, np. wskaźnikiem SDR wyrażającym średni dobowy ruch;
2. **Mapa imisyjna** charakteryzuje stan akustyczny środowiska przez zobrazowanie poziomu hałasu w środowisku na wysokości 4 m nad poziomem terenu, z uwzględnieniem zróżnicowania ukształtowania terenu, stanu i sposobu jego zagospodarowania oraz lokalnych średnich warunków meteorologicznych za okres ostatnich 10 lat wraz z przypisaną liczbą osób, szpitali, domów pomocy społecznej i obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży. Mapa ta

tworzona jest oddzielnie dla każdego źródła hałasu, np. drogowego, szynowego, przemysłowego oraz wyrażana jest wskaźnikami L_{DWN} i L_N ;

3. **Mapa terenów objętych ochroną akustyczną** przedstawia granice terenów podlegających ochronie przed hałasem wraz z przyporządkowanymi im dopuszczalnymi poziomami hałasu wyrażonymi wskaźnikami L_{DWN} i L_N , wynikającymi z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz innych aktów prawa miejscowego wydanych na podstawie art. 118b i art. 135 ustawy lub z faktycznego zagospodarowania terenu, o którym mowa w art. 115 ustawy;
4. **Mapa terenów zagrożonych hałasem** wskazuje obszary, na których są przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu wyrażone wskaźnikami L_{DWN} lub L_N , w każdym z następujących 5-cio decybelowych przedziałów wartości, oddzielnie dla każdej grupy źródeł hałasu;
5. **Mapy przedstawiające rezultaty działań planowanych** do realizacji w ciągu 5 lat obrazują tereny zagrożone hałasem i wskazują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażonych wskaźnikami L_{DWN} i L_N po realizacji działań zmierzających do poprawy warunków akustycznych (np. po przebudowie lub modernizacji drogi, po wybudowaniu ekranów akustycznych, itp.). Mapy te wykonywane są lokalnie i obejmują swoim zakresem mniejsze fragmenty miasta.
6. **Mapa granic miasta** – mapa opracowana z wykorzystaniem danych pochodzących z bazy danych, o której mowa w art. 4 ust. 1a pkt 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne, wraz z przypisaną do tej granicy liczbą mieszkańców miasta.

Wszystkie mapy sporządza się z wykorzystaniem danych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego w skali 1:10000 oraz dodatkowo w postaci opisanych wartościami izolinii zapisanych w plikach SHP (shapefile).

CHARAKTERYSTYKA TERENU OBJĘTEGO ZAKRESEM MAPY

Bytom jest miastem województwa śląskiego, miastem na prawach powiatu (powiat grodzki). Zajmuje powierzchnię 69,44 km², długość granic administracyjnych miasta wynosi 54,4 km (**Rys. 1**). Długość granic z poszczególnymi sąsiadami prezentuje się następująco:

- Tarnowskie Góry – 7,8 km,
- Radzionków – 8,4 km,
- Piekary Śląskie – 8,0 km,
- Świętochłowice – 2,6 km,
- Chorzów – 5,3 km,
- Ruda Śląska – 3,4 km ,

- Zabrze – 12,5 km,
- Zbrostawice – 6,4 km.

Średnia wysokość terenu jest rzędu 287 m n.p.m. (najwyżej położony punkt miasta znajduje się na wysokości 347 m n.p.m. – rejon rezerwatu Segiet, natomiast najniżej położony na wysokości 247 m n.p.m. – dolina rzeki Bytomki).

Podział administracyjny miasta obejmuje następujące dzielnice (**Rys.1**):

- Bobrek,
- Górniki,
- Karb,
- Łagiewniki,
- Miechowice,
- Osiedle gen. Jerzego Ziętka,
- Rozbark,
- Stolarzowice,
- Stroszek-Dąbrowa Miejska,
- Sucha Góra,
- Szombierki,
- Śródmieście.



Rys. 1. Mapa poglądowa – dzielnice Bytomia
(źródło: <http://sitplan.um.bytom.pl/>)

Podstawowe dane statystyczne Bytomia zostały przedstawione w **Tabeli 5.1.**

Tabela 5.1. Podstawowe dane statystyczne miasta Bytomia

Lp	Parametr	Wartość
1	Powierzchnia miasta	69,44 km ²
2	Liczba mieszkańców wg aktualnie dostępnych danych GUS (stan na dzień 30.VI.2021)	162 250
3	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci (szkoły, przedszkola, żłobki, placówki oświatowe)	113
4	Liczba szpitali	3
5	Liczba domów opieki społecznej	5

Powierzchnia miasta wynosi 69,44 km²., co stanowi 0,54% powierzchni Województwa Śląskiego (Rys. 1). Gęstość zaludnienia: w roku 2021 wynosiła 2 321 mieszkańców/km². Liczba ludności w roku 2021 wg danych GUS, 30.VI.2021 wynosiła 162 250. W stosunku do roku 2016 liczba mieszkańców zmalała o 6 362.

IDENTYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ HAŁASU

Na terenie Bytomia występują trzy podstawowe rodzaje źródeł hałasu:

- hałas drogowy, spowodowany ruchem pojazdów samochodowych po drogach miasta,
- hałas szynowy (kolejowy i tramwajowy), spowodowany ruchem pociągów i tramwajów w obrębie miasta,
- hałas przemysłowy, spowodowany działalnością zakładów przemysłowych zlokalizowanych na terenie miasta.

1.1. Źródła hałasu drogowego

Siecią dróg publicznych oraz drogami wewnętrznymi, stanowiącymi własność gminy, powiatu lub Skarbu Państwa nieoddanymi we władanie innym podmiotom, placami i ciągami pieszymi w granicach miasta Bytomia, z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych, zarządza jednostka budżetowa Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Bytomiu.

Bytom jest ważnym węzłem logistycznym z uwagi na przebiegające przez miasto drogi krajowe:

- DK nr 11 relacji: Kołobrzeg – Koszalin – Piła – Poznań– Ostrów Wlkp. – Kluczbork – Lubliniec – Bytom,
- DK nr 78 relacji: Chałupki – Wodzisław Śl. – Rybnik– Gliwice – Bytom – Katowice – Pyrzowice – Siewierz– Zawiercie – Chmielnik,
- DK nr 79 relacji: Warszawa – Sandomierz – Kraków– Katowice – Bytom,
- DK nr 88 relacji: Strzelce Opolskie – Gliwice – Bytom,
- DK nr 94 relacji: Legnica – Wrocław – Opole – Bytom– Sosnowiec – Olkusz – Kraków.

Dodatkowe połączenia zapewniają drogi wojewódzkie nr 911 oraz 925. Przez Bytom przebiega również autostrada A-1 (jej węzeł znajduje się przy ul. Strzelców Bytomskich) oraz obwodnica bytomska (Al. Jana Nowaka Jeziorańskiego. Układ drogowy Bytomia przedstawiono na **Rys. 2**.

Sieć drogowa w utrzymaniu Gminy Bytom stanowią drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe, gminne i wewnętrzne.

Długość dróg znajdujących się w granicach miasta wynosi 295 km, w tym:

- krajowe – 29 km;
- wojewódzkie – 5 km;
- powiatowe – 56 km;
- gminne – 124 km;
- drogi wewnętrzne gminy – 81 km.



Rys. 2. Układ drogowy Bytomia

Wybrane drogi na terenie miasta Bytomia przedstawiono na **Rys. 3**.



Rys. 3. Wybrane drogi na terenie Bytomia

W strategicznej mapie hałasu dla miasta Bytomia uwzględniono drogi lub ich odcinki o średniodobowym natężeniu ruchu w ciągu roku kalendarzowego > 1000 poj./dobę. Drogi o natężeniu powyżej $8\,220$ poj./dobę, co odpowiada rocznemu natężeniu ruchu pow. 3 mln pojazdów, zakwalifikowano jako drogi główne. Są to przeważnie drogi należące do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych oraz autostrada. W strategicznych mapie hałasu powinno się uwzględnić dane dot. natężenia ruchu z roku kalendarzowego poprzedzającego realizację mapy tj. roku 2021. Ze względu na brak takich danych, założono, że dane zebrane podczas pomiarów w roku 2022 są reprezentatywne za rok poprzedzający wykonanie strategicznej mapy hałasu. Natężenie i strukturę ruchu pojazdów w 21 przekrojach pomiarowych (odpowiadającym lokalizacji punktów pomiarowych) zidentyfikowano metodą ciągłej wideorejestracji. Dla pozostałych dróg metodą manualną poprzez próbkowanie w wybranych okresach doby. Zestawienie odcinków dróg wraz z

wynikami zidentyfikowanego natężenia i struktury ruchu pojazdów przedstawiono w Załączniku Z1.

1.2. Źródła hałasu tramwajowego

Na potrzeby opracowania strategicznej mapy hałasu miasta Bytom dane dot. torowisk tramwajowych, średniorocznego dobowego natężenia taboru i innych parametrów na poszczególnych liniach tramwajowych za rok 2021 pozyskano od zarządcy przedsiębiorstwa Tramwaje Śląskie S.A. (pismo DR/GI/407/2022 z dn. 01.04.2022 r., Załącznik Z2).

Na obszarze Bytomia znajduje się 11 odcinków linii tramwajowych (**Rys. 4**). Są to:

1. Bobrek os. Pod Brzozami - Szombierki Kościół,
2. Szombierki Młyn - Szombierki Kościół,
3. Szombierki Kościół - Bytom Zamłynie,
4. Łagiewniki Targowisko - Bytom Łagiewnicka,
5. Bytom Zamłynie - Bytom Jagiellońska,
6. Bytom Kościół Św. Trójcy - Bytom Powstańców Śl.,
7. Bytom Urząd Miasta - Bytom Moniuszki,
8. Bytom Urząd Miasta - Bytom Szkoła Medyczna,
9. Bytom Urząd Miasta - Stroszek Zajeżdźnia,
10. Bytom Pl. Sikorskiego - Łagiewniki Zajeżdźnia,
11. Bytom Moniuszki - Bytom Pl. Sikorskiego.

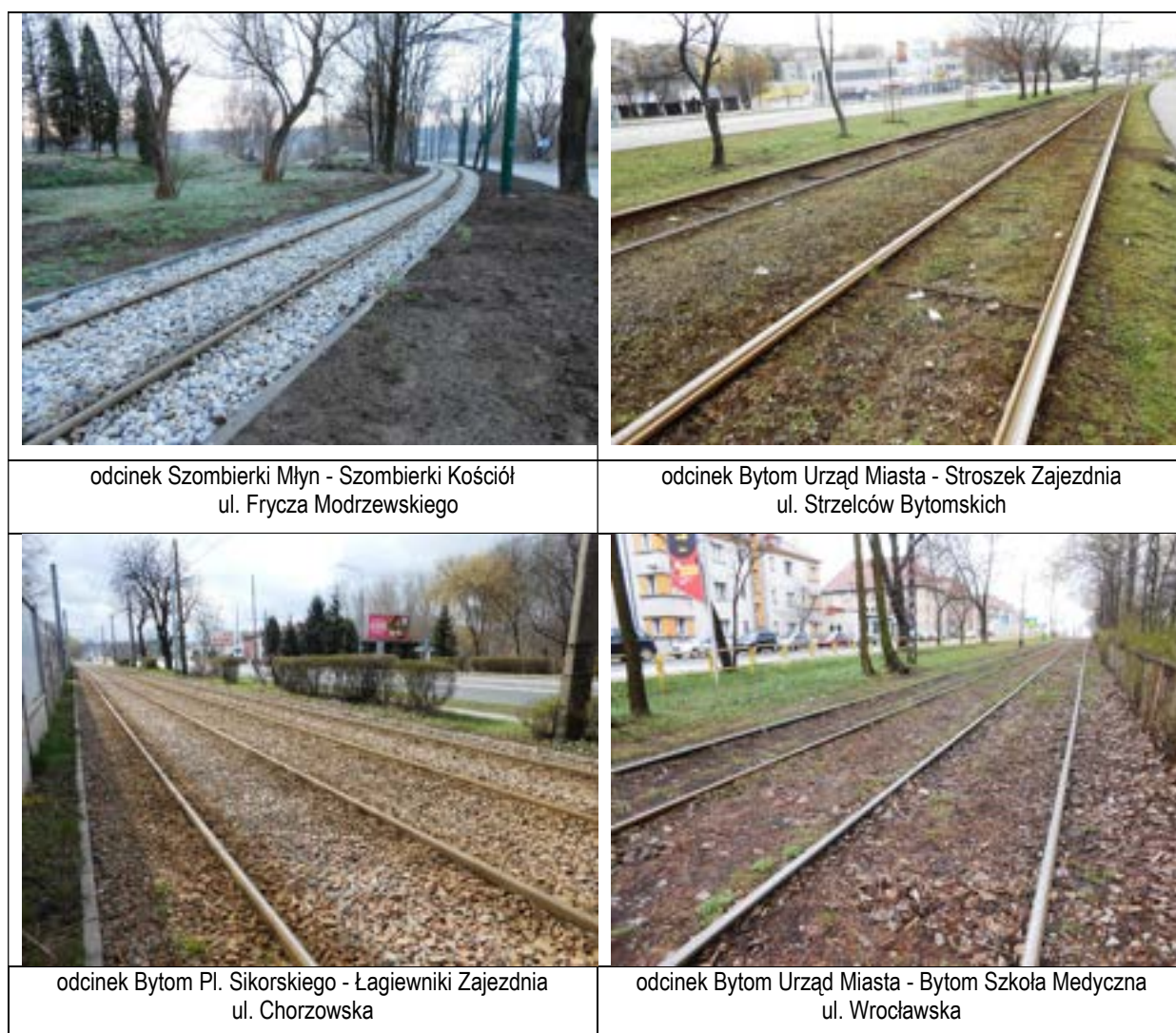


Rys. 4. Przebieg linii tramwajowych na terenie Bytomia

Na odcinku trasy tramwajowej na ul. Wolności, od Pl. Wolności do skrzyżowania z ul. Wiktora Brysza, wszystkie wymienione linie tramwajowej mają wspólne tory. Natężenie ruchu tramwajowego na tym odcinku jest sumą natężeń ruchu z poszczególnych linii. Emisja hałasu tramwajowego jest na tym odcinku największa.

Na hałas tramwajowy ma również wpływ rodzaj i stan torowiska, a także rodzaj taboru. Na stopień zagrożenia hałasem rzutuje także zabudowa i sposób jej zagospodarowania i użytkowania.

Wybrane linie tramwajowe na terenie miasta Bytomia przedstawiono na **Rys. 5**.

**Rys. 5.** Wybrane linie tramwajowe na terenie Bytomia

Wszystkie odcinki linii tramwajowych, z wyjątkiem odcinka Bytom Kościół Św. Trójcy - Bytom Powstańców Śl. zostały zakwalifikowane jako linie kolejowe główne, po których rocznie przejeżdża ponad 30 tys. pojazdów szynowych.

1.3. Źródła hałasu kolejowego

Na potrzeby opracowania strategicznej mapy hałasu miasta Bytomia dane dot. parametrów linii kolejowych oraz średniorocznego dobowego natężenia ruchu pociągów na poszczególnych liniach za rok 2021 pozyskano od zarządcy przedsiębiorstwa PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (pismo IZ09OG.4514.5.2022c z dn. 25.03.2022 r., Załącznik Z3).

Na terenie Bytomia zidentyfikowane zostały następujące linie kolejowe (**Rys. 6**):

- linia nr 131 Chorzów Batory – Tczew,
- linia nr 132 Bytom – Wrocław Główny,
- linia nr 165 Bytom Bobrek – Bytom Karb,
- linia nr 188 Bobrek – Zabrze Biskupice.

Linia nr 131 została zakwalifikowana jako linia kolejowa główna, po której rocznie przejeżdża ponad 30 tys. pociągów.

Linia 188 nie została uwzględniona w SMH ze względu na niskie natężenie ruchu pociągów (0,5/dobę).



Rys. 6. Lokalizacja linii kolejowych na terenie Bytomia

1.4. Źródła hałasu przemysłowego

Oddziaływanie akustyczne związane z działalnością przemysłową na terenie Bytomia uwarunkowane jest emisją hałasu pochodzącą z zakładów przemysłowych i usługowych oraz zaliczanych do tej kategorii centrów handlowych.

Strategiczna mapa hałasu przemysłowego została wykonana z uwzględnieniem:

- zakładów związanych z działalnością przemysłową, składową lub transportową, posiadających pozwolenie zintegrowane, raport oddziaływania na środowisko lub decyzję o dopuszczalnym poziomie,
- innych zakładów przemysłowych, których źródła hałasu mają istotny wpływ na klimat akustyczny terenów z nim sąsiadujących,
- obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 5000 m²,
- parkingów powyżej 300 miejsc parkingowych przy obiektach użyteczności publicznej oraz parkingów działających w systemie „Parkuj i Jedź”,
- złożonych w Urzędzie Miejskim w Bytomiu interwencji mieszkańców w zakresie uciążliwości hałasu.

Przy opracowaniu strategicznej mapy hałasu miasta Bytomia w 2022 roku dla hałasu przemysłowego uwzględnionych zostało łącznie 15 podmiotów gospodarczych, w tym zakłady produkcyjne oraz zakłady o charakterze usługowym, w szczególności duże centra handlowe i dwa parkingi. Listę tych podmiotów zestawiono w **Tabeli 6.1**.

Tabela 6.1 Lista podmiotów gospodarczych na terenie Bytomia uwzględnionych w mapie hałasu

Lp.	Nazwa Zakładu	Nazwa Zakładu
1.	Węglukoks Kraj Sp. z o.o., KWK Bobrek-Piekary Ruch Bobrek 41-905 Bytom, ul. Konstytucji 76	Eksploracja, przeróbka, dystrybucja węgla kamiennego
2.	Zespół Elektrociepłowni Fortum Silesia S.A. Elektrociepłownia Miechowice 41-908 Bytom, ul. Energetyki 11	Produkcja i dystrybucja energii elektrycznej
3.	MMG Sp. z o.o. (dawniej Carbo- Koks. Sp. z o.o.) 41-905 Bytom, ul. Konstytucji 61	Produkcja koksu odlanowego, wielkopiecowego i przemysłowo-opałowego
4.	Conbelts Bytom S.A. 41-909 Bytom, ul. Szyby Rycerskie 4	Produkcja i dystrybucja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych
5.	Interplast Plastic Products Sp. z o.o.	Produkcja tworzyw sztucznych
6.	Interstal S.A.	Produkcja materiałów metalowych
7.	Zakład Usługowy Konserwacja Terenów Zielonych Jacek Wieczorek	Usługi konserwacja terenów zielonych
8.	Arcelormittal SSC Polska . Sp. z o.o. 41-909 Bytom, ul. Ostatnia 5	Centrum serwisowo-logistyczne. którego celem jest świadczenie usług precyzyjnego cięcia oraz wykonywania blach
9.	EKO-PLUS 41-933 Bytom, ul. Strzelców Bytomskich 127D	Eksploracja, dystrybucja węgla kamiennego
10.	Petalana S.A. 41-905 Bytom, ul. Konstytucji 74	Produkcja wełny skalnej

11.	Firma Sestal s.c. 41-905 Bytom, ul. Świętej Elżbiety 6	Produkcja blach trapezowych
12.	Interplast Plastic Products Sp. z o.o. 41-908 Bytom, ul. Elektrownia 16	Produkcja tworzyw sztucznych
13.	Galeria Agora Bytom 41-902 Bytom, Plac Tadeusza Kościuszki 1	Handel
14.	Centrum Handlowe M1 41-931 Bytom, ul Strzelców Bytomskich 96	Handel, emisja akustyczna parkingu
15.	Centrum Handlowe Atrium Plejada 41-923 Bytom, Al. Jana Nowaka-Jcziorańskiego 25	Handel, emisja akustyczna parkingu

WARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE Z DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH

Istotnym z punktu widzenia opracowania strategicznej mapy hałasu są dokumenty planistyczne gminy, takie jak:

1. Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego - dostępne w Internetowym Serwisie Bytomskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej (i-biip.um.bytom.pl).
2. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Bytom” przyjęte uchwałą nr XVI/204/11 Rady Miejskiej w Bytomiu z dnia 24 sierpnia 2011 r. z późniejszymi zmianami - dostępne w Internetowym Serwisie Bytomskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej.

Dokumenty te stanowią podstawę do identyfikacji uwarunkowań akustycznych terenu miasta i opracowania w ramach SMH tzw. *mapy terenów objętych ochroną akustyczną*. Mapa ta przedstawia granice terenów z przyporządkowanymi im dopuszczalnymi poziomami hałasu wyrażonymi wskaźnikami L_{DWN} i L_N , wynikającymi z ww. dokumentów planistycznych lub w przypadku ich braku z faktycznego zagospodarowania terenu.

Wg stanu na dzień 31 grudnia 2021 roku 3 519,9 ha (tj. 50,7% powierzchni miasta) objęte było obowiązującymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego (**Rys. 7.**), a 1 566,8 ha (tj. 22,6% powierzchni miasta) objęte było przystąpieniami do sporządzenia planów. (**Rys. 8.**)



Rys. 7. Obowiązujące MPZP – pokrycie obszaru Bytomia (sitplan.um.bytom.pl)



Rys. 8. MPZP w przygotowaniu – pokrycie obszaru Bytomia (sitplan.um.bytom.pl)

DOPUSZCZALNE WARTOŚCI POZIOMU HAŁASU W ŚRODOWISKU

Wartości dopuszczalne długookresowego średniego poziomu dźwięku w środowisku określone wskaźnikami L_{DWN} i L_N reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r., poz.112). Fragment rozporządzenia przedstawiający wartości wskaźników dla poszczególnych źródeł hałasu w zależności od przeznaczenia terenu zamieszczono w **Tablicy 8.1**.

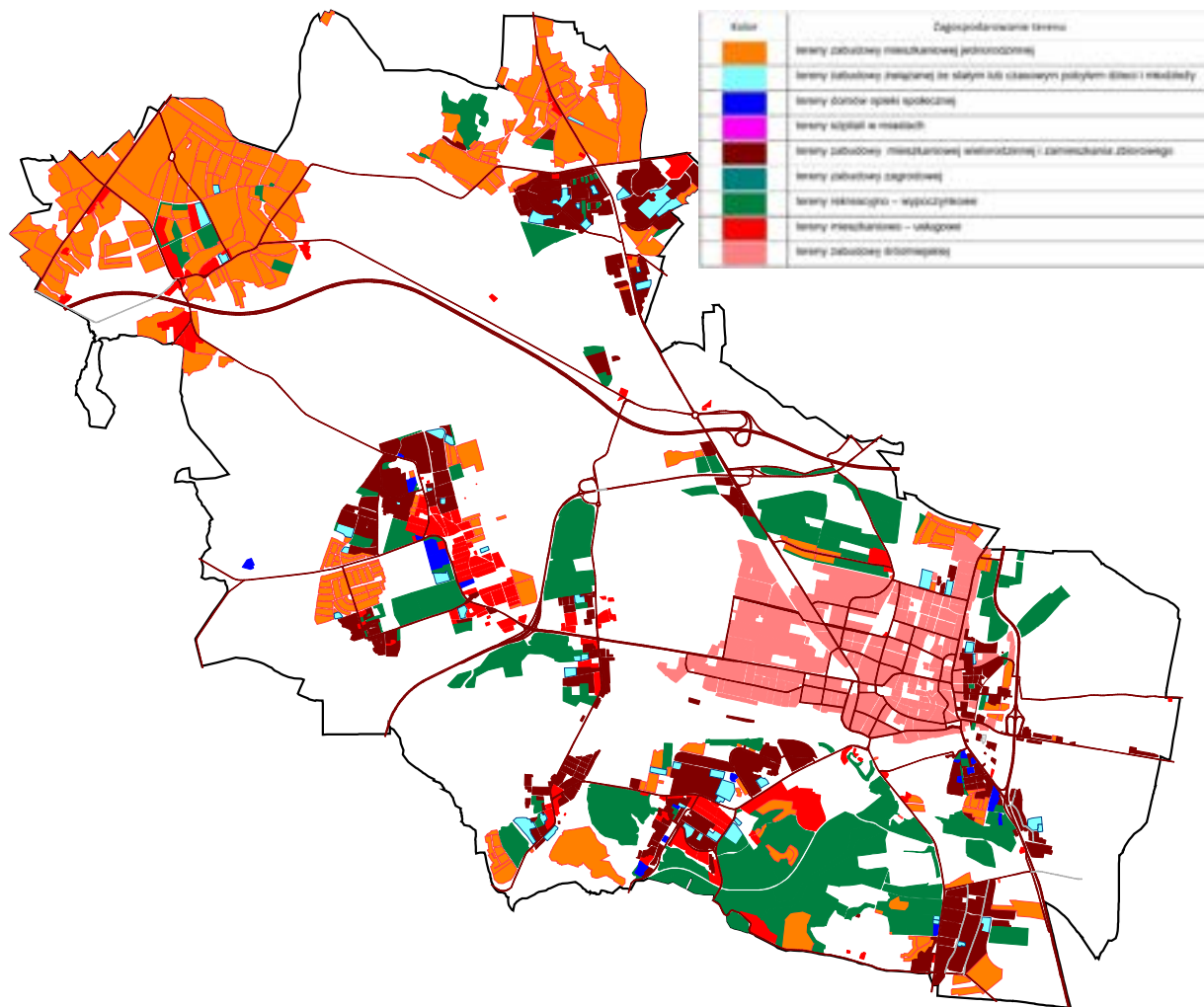
Tabela 8.1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku (wg Dz. U. z 2014 r., poz.112).

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB			
		Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy	L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
1	a) Strefa ochrony „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	64	59	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo – usługowe	68	59	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ²⁾	70	65	55	45

Zgodnie z **Tablicą 8.1** w Bytomiu występują następujące rodzaje terenów podlegającej ochronie akustycznej:

- 2a) tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej,
- 2b) tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży,
- 2c) tereny domów opieki społecznej,
- 2d) tereny szpitali w miastach,
- 3a) tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego,
- 3c) tereny rekreacyjno – wypoczynkowe,
- 3d) tereny mieszkaniowo – usługowe,
- 4) tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. Mieszkańców.

Powyższe parametry powiązano z obiektami reprezentującymi tereny chronione w warstwie GIS w wyniku czego powstała mapa terenów chronionych przed hałasem. Lokalizację terenów chronionych akustycznie na terenie miasta Bytom przedstawiono na **Rys. 9**.



Rys. 9. Lokalizacja terenów chronionych akustycznie na terenie Bytomia

METODY I DANE WYKORZYSTANE DO WYKONANIA OBLICZEŃ AKUSTYCZNYCH

9.1 Metoda referencyjna i oprogramowanie obliczeniowe

Do realizacji strategicznej mapy hałasu miasta Bytomia wykorzystana została metoda referencyjna CNOSSOS EU - zalecana Dyrektywą 2002/49/WE. Model akustyczny i obliczeniowy opracowano z wykorzystaniem oprogramowania CadnaA firmy DataKustik GmbH w wersji 2022 MR1 z zaimplementowaną metodyką obliczeniową CNOSSOS EU.

Szczegóły dotyczące oprogramowania:

- nazwa oprogramowania: Cadna A BMP XL,
- producent: DataKustik GmbH Dornierstr 4, 82205 Gilching, Niemcy,
- numer licencji: L44915,
- licencja dla: Biuro Analiz Środowiskowych "MK Akustyk" Marek Komoniewski.

Zasoby danych przestrzennych w postaci plików SHAPEFILE przygotowano w oprogramowaniu QGIS, wydawanym na powszechnej licencji publicznej GNU General Public License. Pomiędzy oprogramowaniem CadnaA, a oprogramowaniem klasy QGIS import i eksport danych następował za pośrednictwem formatu SHP/DBF. W oprogramowaniu CadnaA pliki zawierające model obliczeniowy posiadają format typu *.cna.

9.2 Charakterystyka obiektów i zbiorów danych przestrzennych

Charakterystykę zbiorów danych przestrzennych wykorzystanych do sporządzenia strategicznej mapy hałasu miasta Bytomia, źródło ich pozyskania, format danych, a także ich dokładność oraz datę ostatniej aktualizacji zestawiono w **Tablicy 9.1**.

Tabela 9.1. Wykaz zbiorów przestrzennych wykorzystanych do sporządzenia SMH miasta Bytomia.

Lp.	Zasób	Źródło danych	Format	Dokładność	Data ostatniej aktualizacji
1	Numeryczny model terenu NMT	GUGIK geoportal.gov.pl	Arc/Info ASCII Grid w układzie wysokościowym PL-EVRF2007-NH	Rozdzielczość 1x1 średni błąd wysokości 0,6 m	2021-05-12
2	Numeryczny model pokrycia terenów NPMT	GUGIK geoportal.gov.pl	Arc/Info ASCII Grid w układzie wysokościowym PL-EVRF2007-NH	Rozdzielczość 0.5x0.5 średni błąd wysokości 0,1 m	2019-04-14
3	Baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k) Pakiet: PL.PZGiK.238.2462	GUGIK	XML	1:10 000	2021-10-27
4	Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego	UM Bytom	SHP/DBF	1:10 000	2021-12-31

NMT został poddany został konwersji do poziomicy (warstwicy) o rozdzielczości 1,0 m w oprogramowaniu QGIS. W tym wypadku oryginalne dane NMT tworzące warstwę rastrową przetwarzane zostały poprzez algorytmy interpolacji, do wektorowej reprezentacji w postaci

poziomic. Powstałe obiekty liniowe poniżej 100 m zostały usunięte. Tak przygotowane poziomicę w programie obliczeniowym poddane zostały procesowi "wygładzania".

Warstwa budynków została opracowana na podstawie zbioru BDOT10k z wykorzystaniem klasy obiektów typu budynki, budowle i urządzenia (kod BUDB). Wysokość budynków uzyskano w oparciu o różnicę numerycznego modelu pokrycia terenu (NMPT) i NMT. Do wyznaczenia wartości wysokości budynków zastosowano medianę punktów pomiarowych w obrysie budynku. Tą samą procedurą przyporządkowano wysokość terenom zieleni wysokiej.

Lokalizację przestrzenną obiektów zawartych w zbiorach obiektów przestrzennych określono w obowiązującym państwowym systemie PL-2000 Strefa VI - 2177.

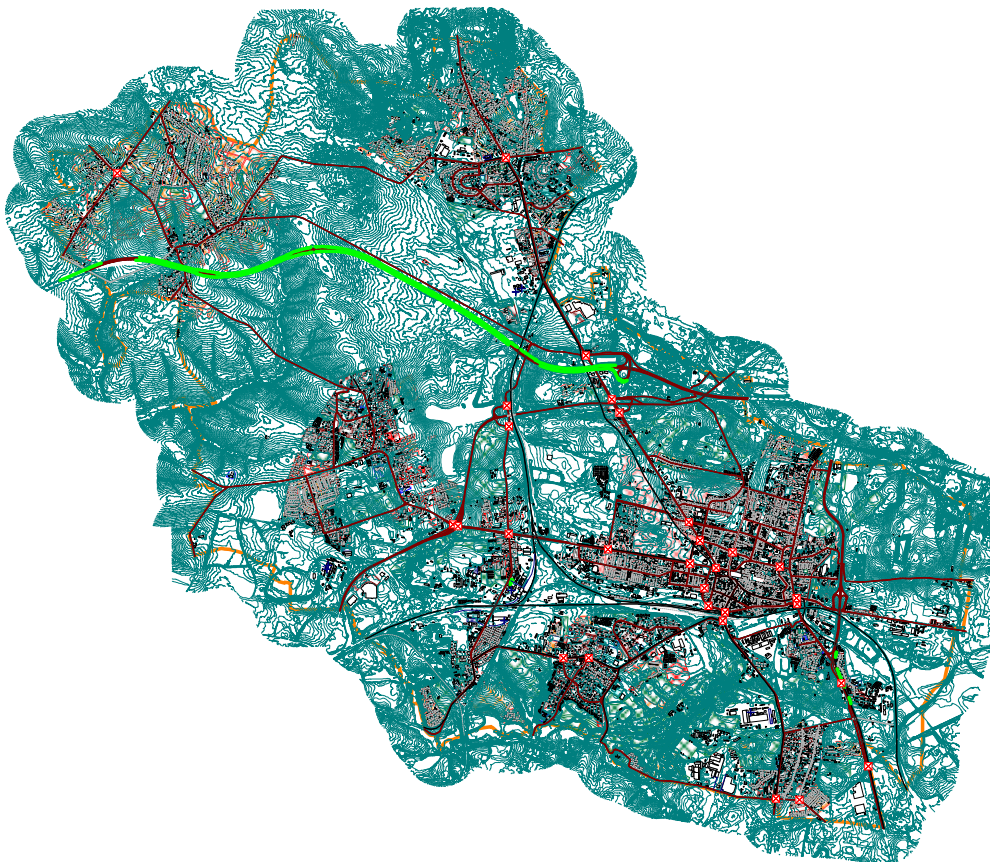
Na podstawie przetwarzania powyższych zasobów zbiorów danych przestrzennych przygotowany został zbiór obiektów przestrzennych niezbędny do sporządzenia modelu geometryczno-akustycznego. Zbiór ten obejmujący zarówno źródła hałasu - drogi, koleje i tramwaje jak i elementy środowiska, przygotowany został o w postaci warstw wektorowych, reprezentujących ich geometrię i cechy - atrybuty opisowe (**Tabela 9.2**). Tak przygotowane dane zostały zaimportowane do programu obliczeniowego CadnaA poprzez format wymiany SHP/DBF.

Tabela 9.2. Zbiór obiektów przestrzennych do sporządzenia modelu geometryczno-akustycznego SMH.

Lp	Nazwa zasobu	Typ obiektu	Atrybuty
1.	Warstwa granicy miasta	poligon	– nazwa,
2.	Warstwa ukształtowania terenu	linia	– wysokość poziomicy
3.	Warstwa budynków	poligon	– funkcja budynku (mieszkalny, oświatowy, opieki zdrowotnej), – liczba kondygnacji naziemnych, – wysokość budynku, – liczba osób zamieszkująca budynek, – liczba lokali mieszkalnych w budynku, – współczynnik absorpcji budynku,
4.	Warstwa dróg	linia	– oznaczenie drogi, – nazwa ulicy, – natężenie i prędkości ruchu pojazdów z podziałem na kategorie i pory doby, – szerokość odcinka drogi, – rodzaj nawierzchni drogi,
5.	Warstwa mostów i wiaduktów	poligon	– rodzaj obiektu (most, wiadukt)
6.	Warstwa terenów chronionych akustycznie	poligon	– symbol terenu chronionego,
7.	Warstwa terenów zielonych	poligon	– rodzaj terenu zielonego (las, park, skwer), – średnia wysokość względna zadrzewienia,

8.	Warstwa pochłaniania gruntu	poligon	– rodzaj zagospodarowania zgodnie z BDOT, – współczynnik G pochłaniania gruntu dla różnych typów podłoża,
9.	Warstwa komunikacji kolejowej	linia	– dane dotyczące rodzaju taboru, – dane dot. natężenia i prędkości ruchu pociągów, – rodzaj podkładów, – sposób mocowania szyn do podłoża
10.	Warstwa komunikacji tramwajowej	linia	– dane dotyczące liczby pojazdów tramwajowych – dane dot. prędkości ruchu tramwajów, – rodzaj podkładów, – sposób mocowania szyn do podłoża
11.	Warstwa zakładów przemysłowych (lokalizacja - poligon)	poligon	– nazwa zakładu, – adres zakładu
12.	Warstwa parkingów (lokalizacja - poligon)	poligon	– rodzaj parkingu, – ilość miejsc parkingowych, – miejsca parkingowe dla samochodów osobowych, – miejsca parkingowe dla samochodów ciężarowych,
13.	Warstwa dot. położenia i wysokości ekranów akustycznych (lokalizacja - osie)	linia	– wysokość ekranu, – rodzaj ekranu (pochłaniający, odbijający), – rodzaj ekranu (pochłaniający, odbijający)
14.	Warstwa skrzyżowań	punkt	– wysokość ekranu,

Opracowany model geometryczno-akustyczny w programie CadnaA przedstawiony został na **Rys. 10**.



Rys.11. Model geometryczno-akustyczny Bytomia w programie CadnaA – widok 2D.

9.3 Metodyka obliczania liczby lokali mieszkalnych w budynkach i liczby ludności przypisanej do budynków mieszkalnych

Przypisanie liczby lokali mieszkalnych w budynkach mieszkalnych i liczby ludności do budynków mieszkalnych zrealizowano w oparciu o metodykę przedstawioną w Wytycznych Głównego Inspektora Ochrony Środowiska zawarte w opracowaniu pt. „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu”. W procedurze zastosowano dane statystyczne pozyskane z GUS aktualne na czas sporządzania mapy (**Tablica. 9.3**).

Tabela 9.3. Dane statystyczne wykorzystane do przypisania liczby mieszkańców i lokali mieszkalnych do budynków.

Parametr	Id.	Wartość	Aktualność
Liczba mieszkańców	<i>Inh_total</i>	162 250	30.06.2021
Liczba mieszkań (lokali mieszkalnych) w gminie	<i>Dwel_total</i>	73 780	31.12.2020
Przeciętna liczba osób na jedno mieszkanie (lokal mieszkalny)	<i>Inh_dwel</i>	2,21	31.12.2020

Przypisanie budynkom liczby lokali mieszkalnych oraz liczby mieszkańców wykonano w kolejnych krokach:

1. budynkom jednorodziennym jednolokalowym (atrybut 'funSzczegolowaBudynku' przyjmuje wartość '1110.Dj' w BDOT10k) przypisano jeden lokal mieszkalny i liczbę mieszkańców równą przeciętnej liczbie osób przypadających na jedno mieszkanie (*Inh_dwel*). Z uwagi na statystyczny charakter danych, zachowano dokładność zgodną z danymi GUS, a więc 0,01 osoby, co pozwoli na zachowanie w analizach spójnej liczby mieszkańców przypisanych do gminy z danymi GUS,
2. budynkom o dwóch lokalach (atrybut 'funSzczegolowaBudynku' przyjmuje wartość '1121.Db' w BDOT10k) przypisano dwa lokale mieszkalne i liczbę mieszkańców równą dwukrotności przeciętnej liczby osób na jedno mieszkanie ($2 * \textit{Inh_dwel}$),
3. w przypadku pozostałych budynków mieszkalnych przyjęto, że wszystkie one razem zawierają pozostałą liczbę lokali mieszkalnych w gminie (*Dwel_remain*), a rozkład tych lokali pomiędzy budynkami jest proporcjonalny do ich powierzchni. W tym celu zsumowano liczbę lokali mieszkalnych, które w krokach 1 i 2 przypisano do budynków jednolokalowych (*Dwel_1*) i dwulokalowych (*Dwel_2*) i sumę tą odjęto od ogółu lokali mieszkalnych w gminie (*Dwel_total*):

$$\textit{Dwel_remain} = \textit{Dwel_total} - (\textit{Dwel_1} + \textit{Dwel_2}).$$

Następnie zsumowano powierzchnię wszystkich budynków mieszkalnych o więcej niż dwu lokalach ($\Sigma BA_dwel > 2$), przy czym powierzchnię każdego budynku określono jako iloczyn powierzchni jego rzutu (S) i liczby kondygnacji (NF):

$$BA = S * NF.$$

Liczbę lokali w danym budynku ($Dwel_bud$) o więcej niż dwóch lokalach mieszkalnych (atrybut 'funSzczegolowaBudynku' budynku mieszkalnego gdzie wartość jest inna niż '1110.Dj' i '1121.Db' w BDOT10k określono wg:

$$Dwel_bud = \frac{BA}{\sum BA_dwel, > 2} * Dwel_remain.$$

Następnie liczbę osób w takim budynku (Inh_bud) określono przez iloczyn liczby lokali przypisanych do tego budynku ($Dwel_bud$) i przeciętnej liczby mieszkańców na mieszkanie w gminie (Inh_dwel):

$$Inh_bud = Dwel_bud * Inh_dwel.$$

Zastosowanie ww. kroków pozwoliło uzyskać szacunkową całkowitą liczbę lokali mieszkalnych oraz całkowitą liczbę mieszkańców przypisanych łącznie do wszystkich budynków mieszkalnych zgodną z danymi GUS.

W przypadku analiz statystycznych dotyczących wyznaczenia liczby osób i liczby lokali mieszkalnych zagrożonych hałasem, wykorzystano obliczenia w siatce receptorów na elewacjach budynków mieszkalnych. Receptory te zostały zlokalizowane w odległości 0,1 m. od elewacji. W obliczeniach nie uwzględniono odbicia fali akustycznej od fragmentu elewacji, do której przypisany jest dany receptor. Obliczenia statystyczne zrealizowano dla dwóch wariantów:

- a. przypisując do budynku mieszkalnego wartość receptora z najwyższym poziomem hałasu odwzorowującego najbardziej narażoną na hałas elewację budynku,
- b. przypisując do receptora rozmieszczonego na elewacji liczbę mieszkańców i lokali mieszkalnych, a następnie kojarząc te liczby z obliczonym poziomem hałasu dla danego receptora - tzw. metoda z cichą elewacją budynku.

9.4 Parametry obliczeń w oprogramowaniu CadnaA

Ustawienia wartości parametrów obliczeniowych zastosowanych w oprogramowaniu CadnaA zestawiono w **Tablicy 9.4** Zostały one przyjęte zgodnie z rekomendacjami do obliczania strategicznych map hałasu.

Tablica 9.4. Zastosowane ustawienia i parametry obliczeniowe w programie CadnaA.

Parametr	Wartość
Metodyka obliczeniowa	CNOSSOS-EU
Ocena hałasu na elewacjach budynków	Rozkład punktów zgodnie z wymaganiami CNOSSOS-EU. Do analiz zastosowano parametry obliczeń w siatce receptorów na elewacjach budynków mieszkalnych na wysokości 4,0 m. n.p.t. Receptory zlokalizowano w odległości 0,1 m od elewacji, a w obliczeniach nie uwzględniono odbicia fali akustycznej od fragmentu elewacji, do której przypisany jest dany receptor.
Wysokość obliczeń w siatce	4 m nad poziom gruntu
Krok siatki obliczeniowej	10x10 m
Liczba odbić	hałas drogowy i kolejowy: 1 hałas przemysłowy: 3
Promień poszukiwań źródła hałasu	hałas drogowy i kolejowy: 800 m. hałas przemysłowy: 2000 m.
Promień poszukiwań odbić	hałas drogowy i kolejowy: 50 m. hałas przemysłowy: 100 m.
Inne ustawienia	Wybrana opcja ekstrapolacji rastru pod budynkiem z wykluczeniem budynku z obliczeń
Czas odniesienia	Pora dnia 12 godzin od 06:00 do 18:00, pora wieczoru 4 godziny od 18:00 do 22:00, pora nocy 8 godzin od 22:00 do 06:00.
Współczynnik pochłaniania dźwięku (α)	0,2 - dla wszystkich budynków
Wartości współczynnika G	Zgodnie z rekomendacjami metody CNOSSOS-EU, przypisane w zależności od terenów wyróżnionych w bazie BDOT10k
Parametry meteorologiczne	Temperatura powietrza - $T = 10^{\circ} \text{C}$; – względna wilgotność powietrza - $h = 75 \%$; – średnioroczny procent warunków sprzyjających propagacji w odniesieniu o pory doby: – dzień - $pD = 50 \%$; – wieczór - $pW = 55 \%$; – noc - $pN = 80 \%$.

10 POMIARY HAŁASU I KALIBRACJA MODELU OBLICZENIOWEGO

10.3 Pomiary hałasu

W ramach realizacji strategicznej mapy hałasu miasta Bytomia zrealizowano następujące pomiary hałasu w środowisku:

- pomiary hałasu drogowego w 21 lokalizacjach (HD),
- pomiary hałasu kolejowego w 2 lokalizacjach (HK),
- pomiary hałasu tramwajowego w 10 lokalizacjach (HT),
- pomiary hałasu przemysłowego w 12 lokalizacjach (HP).

Szczegółowe informacje dotyczące realizacji i wyników pomiarów hałasu zestawiono w odrębnych opracowaniach tj.:

1. Raport z pomiarów hałasu komunikacyjnego: drogowego kolejowego i tramwajowego przenikającego do środowiska na terenie Bytomia (Nr BAS/1/06/2022).
2. Raport z pomiarów hałasu przemysłowego przenikającego do środowiska na terenie Bytomia (Nr BAS/2/06/2022).

W Tabeli 10.1. podano podstawowe informacje dotyczące wykonanych pomiarów.

Tabela 10.1. Informacje dotyczące wykonanych pomiarów hałasu.

Wykonawca pomiarów	Biuro Analiz Środowiskowych "MK Akustyk" Marek Komoniewski ul. Karpacka 6/23, 40-216 Katowice
Dysponent wyników	Gmina Bytom ul. Parkowa 2, 41-902 Bytom
Miejsca przechowywania wyników pomiarów	Wydział Inżynierii Środowiska Referat Ochrony Środowiska i Energetyki Urząd Miejski w Bytomiu
Dane szczegółowe dot. pomiarów zestawiono w raportach	Raport Nr BAS/1/06/2022 – pomiary komunikacyjne Raport Nr BAS/2/06/2022 – pomiary przemysłowe

10.4 Kalibracja modelu obliczeniowego

Procedura i wyniki kalibracji mapy imisyjnej hałasu drogowego

Procedura przyjęta do kalibracji imisyjnej mapy hałasu drogowego składała się z następujących kroków:

- Przeprowadzenie pomiarów poziomu hałasu oraz natężenia i struktury ruchu w wyznaczonych punktach pomiarowych. Wyznaczenie wskaźników L_{DWN} i L_N , po przyjęciu założenia że uzyskane pomiary są reprezentatywne za rok poprzedzający realizację strategicznej mapy hałasu tj. rok 2021. Pomiary natężenia i struktury ruchu wykonywano z podziałem na kategorie pojazdów zgodne z metodyką CNOSOSS-EU:
 - kategoria 1 - lekkie pojazdy silnikowe,
 - kategoria 2 - średnie pojazdy silnikowe,
 - kategoria 3 - pojazdy ciężarowe,

- kategoria 4a - dwukołowe pojazdy silnikowe: motorowery,
- kategoria 4b - dwukołowe pojazdy silnikowe: motocykle.
- Wprowadzenie do modelu obliczeniowego lokalizacji 21 punktów pomiarowych wraz z przypisaną wartością z pomiarów wskaźników L_{DWN} i L_N .
- Wprowadzenie parametrów ruchu wyznaczonych z pomiarów do modelu obliczeniowego, przeprowadzenie obliczeń hałasu drogowego w punktach i wyznaczenie wartości obliczeniowych wskaźników L_{DWN} i L_N .
- Porównanie wartości pomiarowych i obliczeniowych i analiza rozbieżności.
- Analiza wpływu możliwych zmian parametrów: rodzaju nawierzchni, prędkości pojazdów natężenia ruchu, udziału procentowego poszczególnych kategorii.
- Wybór za pomocą iteracyjnych obliczeń testowych parametrów w taki sposób, aby różnice pomiędzy wynikami pomiarów i obliczeń były jak najmniejsze i nie większe niż ± 2 dB.

Wyniki pomiarów i obliczeń w punktach kalibracyjnych zestawione zostały w **Tabeli 10.2**. W tabeli przedstawiona jest również różnica pomiędzy wartościami zmierzonymi i obliczonymi.

Tabela 10.2. Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego – hałas drogowy

Ozn. punktu	Lokalizacja punktu (układ 2177)			Pomiar		Obliczenia		Różnica	
	X	Y	H	L_N [dB]	L_{DWN} [dB]	L_N [dB]	L_{DWN} [dB]	L_N [dB]	L_{DWN} [dB]
BD01	6562745,56	5578454,28	4,0	53,1	61,3	52,0	60,4	1,1	0,9
BD02	6563906,09	5579826,26	4,0	57,5	66,4	57,2	66,2	0,3	0,2
BD03	6563604,56	5577796,60	4,0	55,3	65,3	54,5	64,1	0,8	1,2
BD04	6565992,63	5576705,44	4,0	58,4	67,5	59,7	68,4	-1,3	-0,9
BD05	6562412,68	5584909,24	4,0	60,1	67,0	59,9	67,1	0,2	-0,1
BD06	6565851,48	5579045,15	4,0	59,7	69,6	60,7	70,3	-1,0	-0,7
BD07	6561735,63	5577895,42	4,0	57,9	67,4	57,7	66,9	0,2	0,5
BD08	6562021,86	5580125,45	4,0	58,8	67,6	57,8	66,6	1,0	1,0
BD09	6560977,34	5580467,14	4,0	58,8	67,5	58,4	67,2	0,4	0,3
BD10	6560443,92	5581895,64	4,0	52,2	61,1	51,7	60,5	0,5	0,6
BD11	6558244,51	5583146,63	4,0	51,4	59,7	50,6	59,0	0,8	0,7
BD12	6559086,77	5584787,11	4,0	48,7	57,5	49,9	59,0	-1,2	-1,5
BD13	6558345,25	5584057,36	4,0	50,4	59,2	51,2	60,0	-0,8	-0,8
BD14	6557022,76	5584830,83	4,0	61,4	69,2	62,1	69,8	-0,7	-0,6

BD15	6562331,51	5580485,52	4,0	59,3	68,1	58,9	67,4	0,4	0,7
BD16	6565012,16	5579170,44	4,0	54,7	65,7	56,3	66,7	-1,6	-1,0
BD17	6566537,98	5578554,56	4,0	57,6	66,1	57,1	65,6	0,5	0,5
BD18	6567030,63	5578946,39	4,0	60,1	67,6	60,7	68,4	-0,6	-0,8
BD19	6566073,18	5580529,37	4,0	53,8	62,2	52,7	61,6	1,1	0,6
BD20	6566291,95	5580181,39	4,0	57,0	65,2	57,8	66,4	-0,8	-1,2
BD21	6565984,60	5579612,84	4,0	56,2	64,0	55,3	63,5	0,9	0,5

Procedura i wyniki kalibracji mapy imisyjnej hałasu szynowego

Procedura przyjęta do kalibracji imisyjnej mapy hałasu szynowego (kolejowego i tramwajowego) składała się z następujących kroków:

- Przeprowadzenie pomiarów poziomu ekspozycyjnego w punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenach chronionych akustycznie przy liniach kolejowych i tramwajowych. Wyznaczenie wartości wskaźników L_D , L_W , L_N i L_{DWN} na podstawie dobowego średniorocznego natężenia ruchu pojazdów szynowych. Wartości średniorocznego natężenia przyjęto zgodnie z informacją przekazaną od zarządców tj. od PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. dla linii kolejowych i przedsiębiorstwa Tramwaje Śląskie S.A. dla linii tramwajowych.

Klasy pociągów przyjęto zgodnie z podziałem na kategorie pojazdów szynowych zgodnie z metodyką CNOSOSS-EU tj:

- pociągi dużych prędkości (h),
- elektryczne zespoły trakcyjne (m),
- pociągi osobowe wagonowe (p),
- lokomotywy spalinowe (d),
- lokomotywy elektryczne (e),
- pociągi towarowe (a),
- pociągi utrzymaniowo-naprawcze (o).
- tramwaj,
- Wprowadzenie do modelu obliczeniowego lokalizacji 2 punktów pomiarowe kolejowe i 6 punktów tramwajowych wraz z przypisaną z pomiarów wartością wskaźników L_{DWN} i L_N . Punkty tramwajowe BT05 i BT 06 nie zostały uwzględnione w kalibracji ze względu na ich lokalizację w odległości mniejszej niż 2 m. od elewacji budynku.
- Przypisanie w oprogramowaniu obliczeniowym dla danego typu pojazdu szynowego parametrów opisanych deskryptorami wg *Katalogu danych dotyczących infrastruktury transportowej oraz środków transportu w Polsce w odniesieniu do wymagań Dyrektywy*

2015/996. Dla pociągu towarowego przyjęto średnią liczbę 35 wagonów w składzie, w pojazdach tramwajowych nie rozróżniano typów.

- Przypisanie do każdej linii kolejowej i tramwajowej typów i ilości pojazdów szynowych zgodnie z przekazaną informacją.
- Przeprowadzenie obliczeń dla każdej analizowanej linii hałasu szynowego oddzielnie i wyznaczenie wartości wskaźników L_{DWN} i L_N we wprowadzonych punktach.
- Porównanie wartości pomiarowych i obliczeniowych i analiza rozbieżności.
- Analiza wpływu możliwych zmian parametrów: współczynnika gruntu, prędkości pojazdów, rodzaju torowiska, chropowatości szyny, redukcji hałasu szyn.
- Wybór za pomocą iteracyjnych obliczeń testowych wartości parametrów w taki sposób, aby różnice pomiędzy wynikami pomiarów i obliczeń były jak najmniejsze i nie większe od 2 dB.

Wyniki pomiarów i obliczeń w punktach kalibracyjnych zestawione zostały w **Tabeli 10.3**. W tabeli przedstawiona jest również różnica pomiędzy wartościami zmierzonymi i obliczonymi

Tabeli 10.3. Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego – hałas szynowy (kolejowy i tramwajowy).

Ozn. punktu	Lokalizacja punktu (układ 2177)			Pomiar		Obliczenia		Różnica	
	X	Y	H	L_N [dB]	L_{DWN} [dB]	L_N [dB]	L_{DWN} [dB]	L_N [dB]	L_{DWN} [dB]
BK01	6563439,63	5579055,63	4,0	63,3	70,7	64,4	71,0	-1,1	-0,3
BK02	6562662,36	5580123,79	4,0	62,3	67,6	61,5	67,9	0,8	-0,3
BT01	6563604,56	5577796,60	4,0	43,3	50,5	44,7	51,8	-1,4	-1,3
BT02	6562745,56	5578454,28	4,0	54,9	61,8	55,4	62,4	-0,5	-0,6
BT03	6564559,63	5578682,59	4,0	58,6	65,7	59,7	66,7	-1,1	-1,0
BT04	6565984,73	5576706,00	4,0	51,9	59,1	52,9	60,2	-1,0	-1,1
BT07	6563903,84	5579826,54	4,0	52,4	59,5	53,6	60,6	-1,2	-1,1
BT08	6564464,64	5580441,23	4,0	53,3	60,2	54,6	61,5	-1,3	-1,3
BT09	6562412,68	5584909,24	4,0	55,2	62,1	56,5	63,5	-1,3	-1,4
BT10	6566878,03	5578059,95	4,0	43,6	51,0	43,4	50,7	0,2	0,3

Procedura i wyniki kalibracji mapy imisyjnej hałasu przemysłowego

Źródła hałasu przemysłowego skalibrowano wykorzystując wyniki pomiarów emisji hałasu zakładów do środowiska. Przy wyborze punktów pomiarowych, kierowano się zasadą, aby były lokalizowane na terenach akustycznie chronionych oraz/lub w miejscach o największej emisji akustycznej zakładu. Źródła przemysłowe w modelu akustycznym w

programie obliczeniowym zamodelowano jako punktowe, liniowe i powierzchniowe, przypisując im w zależności od rodzaju modelu źródła odpowiedni poziom mocy akustycznej.

Następnie dokonano obliczeń w punktach, a uzyskane wyniki porównano do zmierzonych wartości wskaźników L_{AeqD} dla pory dziennej i L_{AeqN} dla pory nocnej. Dopasowując w procedurze adjustacji dane i parametry modelu, przede wszystkim poziomy mocy akustycznych modelowanych źródeł, uzyskano wyniki zbieżne z pomiarem. Następnie w tak dopasowanym modelu wprowadzono czasy pracy źródeł i wygenerowano mapę imisyjną wskaźnika L_N i L_{DWN} .

Wyniki pomiarów i obliczeń w punktach kalibracyjnych zestawione zostały w **Tabeli 10.3**. W tabeli przedstawiona jest również różnica pomiędzy wartościami zmierzonymi i obliczonymi.

Tabeli 10.3. Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego – hałas przemysłowy

Ozn. punktu	Lokalizacja punktu (układ 2177)			Pomiar		Obliczenia		Różnica	
	X	Y	H	L_{AeqD} [dB]	L_{AeqN} [dB]	L_{AeqD} [dB]	L_{AeqN} [dB]	L_{AeqD} [dB]	L_{AeqN} [dB]
BP01_P1	6562337,69	5578812,27	4,0	52,8	46,6	52,8	46,6	0,0	0,0
BP02_P1	6562048,70	5578778,48	4,0	51,5	46,7	51,5	46,7	0,0	0,0
BP03_P1	6562348,35	5579297,85	4,0	53,0	43,6	53,0	43,6	0,0	0,0
BP04_P1	6559978,30	5579917,47	4,0	43,0	42,9	43,0	42,9	0,0	0,0
BP05_P1	6560142,22	5579881,86	4,0	47,9	nd	47,9	nd	0,0	nd
BP06_P1	6565219,52	5576672,89	4,0	51,0	44,6	51,0	44,6	0,0	0,0
BP07_P1	6565231,13	5576644,65	4,0	51,8	44,0	51,8	44,0	0,0	0,0
BP08_P1	6562007,12	5579544,75	4,0	52,7	nd	52,7	nd	0,0	nd
BP09_P1	6562037,40	5585131,89	4,0	51,6	nd	51,6	nd	0,0	nd
BP01_P1	6562337,69	5578812,27	4,0	52,8	46,6	52,8	46,6	0,0	0,0

11 WSKAZANIE TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM

W wyniku przeprowadzonych obliczeń symulacyjnych na terenie Bytomia zidentyfikowano tereny zagrożone hałasem dla poszczególnych źródeł. Tereny te zidentyfikowano na podstawie wygenerowania w programie obliczeniowym tzw. mapy konfliktów, stanowiącej różnicę pomiędzy mapą imisyjną a mapą terenów chronionych akustycznie z przypisanymi wartościami dopuszczalnymi hałasu. Szczegółowa lokalizacja terenów zagrożonych dla wskaźników L_{DWN} i L_N dla każdego rodzaju źródła hałasu na terenie Bytomia została przedstawiona w części graficznej mapy. Przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N zidentyfikowane zostały w zakresach od 5 do 10 dB i od 1 do 5 dB.

Lokalizację terenów zagrożonych hałasem drogowym w Bytomiu zestawiono w tabelach z podaniem wartości granicznych przekroczeń wartości dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażonych wskaźnikami L_{DWN} i L_N odpowiednio:

- hałas drogowy (**Tabela. 11.1**),
- hałas szynowy (**Tabela. 11.2**),
- hałas przemysłowy (**Tabela. 11.3**).

Tabela. 11.1 Tereny zagrożone hałasem drogowym

LP	Nr drogi	Lokalizacja terenu	L_{DWN}	L_N
1.	78	Tereny wzdłuż ul. Żołnierskiej od granicy miasta do granicy miasta	do 10 dB	do 5 dB
2.	11	Tereny wzdłuż ul. Strzelców Bytomskich ul. Łokietka do granicy miasta	do 5 dB	do 5 dB
3.	11	Tereny wzdłuż ul. Strzelców Bytomskich od wiaduktu kolejowego do ul. Sikorskiego	do 5 dB	do 5 dB
4.	94	Tereny wzdłuż ul. Kolejowej ul. Św. Elżbiety do ul. Powstańców Warszawskich	do 5 dB	-
5.	11	Tereny wzdłuż ul. Powstańców Warszawskich od ul. Kolejowej do ul. Sądowej	do 5 dB	-
6.	94	Tereny wzdłuż ul. Wrocławskiej od ul. Chrzanowskiego do ul. Łukasza Wallisa	do 5 dB	-
7.	8614S	Tereny wzdłuż ul. Konstytucji ul. Św. Elżbiety – ul. Wrocławskiej	do 5 dB	do 5 dB
8.	8618S	Tereny wzdłuż ul. Świętochłowickiej od Tulipanów– ul. Krzyżowej	do 5 dB	do 5 dB
9.	925	Tereny wzdłuż ul. Frycza Modrzewskiego od granic miasta do ul. Krupińskiego	do 5 dB	do 5 dB
10.	79	Tereny wzdłuż ul. Chorzowskiej od ul. Arki Bożka do ul. Głowackiego	do 5 dB	do 5 dB
11.	911	Tereny wzdłuż ul. Siemianowickiej w rejonie ulic Ułańskiej i Kędzierzyńskiej	do 5 dB	do 5 dB
12.	8621S	Tereny wzdłuż ul. Witczaka od ul. Kędzierzyńskiej do ul. Stawowej	do 5 dB	do 5 dB
13.	94	Tereny wzdłuż ul. Frędzla od ul. Wąskiej do ul. Przelotowej	do 5 dB	do 5 dB

Tabela. 11.2 Tereny zagrożone hałasem szynowym

LP	Nr linii	Lokalizacja terenu	L _{DWN}	L _N
1.	LK_131	Tereny wzdłuż linii kolejowej LK_131 w rejonie ul. Rostka	do 5 dB	do 5 dB
2.	LK_131	Tereny wzdłuż linii kolejowej LK_131 w rejonie ul. Towarowej	do 5 dB	do 5 dB
3.	LK_131	Tereny wzdłuż linii kolejowej LK_131 w rejonie ul. Strzelców Bytomskiej i ul. Granicznej	do 5 dB	do 5 dB
4.	LT_3	Tereny wzdłuż linii tramwajowej LT_3 w rejonie ul. Wyzwolenia	do 5 dB	do 5 dB
5.	LT_1	Tereny wzdłuż linii tramwajowej LT_1 w rejonie ul. Bałtyckiej	do 5 dB	do 5 dB

Tabela. 11.3 Tereny zagrożone hałasem przemysłowym

LP	Zakład	Lokalizacja terenu	L _{DWN}	L _N
1.	ArcelorMittal Distribution Solutions Poland ul. Ostatnia 5, Bytom	Tereny w sąsiedztwie zakładu, zabudowa przy ulicy: Kolonia Zygmunt	do 5 dB	do 5 dB
2.	Interstal S.A. Ul. Fabryczna 1, Bytom	Tereny w sąsiedztwie zakładu, zabudowa przy ulicy: Kolonia Zygmunt	do 5 dB	do 5 dB

12 ANALIZA DANYCH LICZBOWYCH DOTYCZĄCYCH LUDNOŚCI NARAŻONEJ NA HAŁAS

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. z 2021 r. poz. 1325). w tabelach zestawiono dane takie jak:

- szacunkowa powierzchnia obszarów wyrażona w km² zagrożona hałasem,
- szacunkowa liczba lokali mieszkalnych,
- szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale, w zaokrągleniu do najbliższych stu,
- szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży,
- szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej.

Podane w tabelach wartości dot. liczby osób i liczby lokali mieszkalnych narażonych i zagrożonych hałasem przedstawiono wg dwóch metod:

- 1) **najbardziej narażonej na hałas elewacji** budynku
- 2) tzw. **metody z cichą elewacją** budynku.

Dane zestawiono oddzielnie dla wskaźnika L_{DWN} i L_N dla oceny:

- a) narażenia na hałas na podstawie mapy imisyjnej,
- b) zagrożenia hałasem dla terenów, na których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu.

Wyznaczenie terenów zagrożonych hałasem odbyło się w oprogramowaniu do obliczeń akustycznych Cadna A na podstawie opracowanego modelu, poprzez porównanie mapy imisyjnej hałasu z warstwą terenów chronionych akustycznie (tzw. mapa konfliktów).

Tabele zestawiono w następującej porządku:

- dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem drogowym - wszystkie drogi (Rozdział 12.1)
- dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem drogowym - drogi główne (Rozdział 12.2)
- dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem szynowym - wszystkie źródła szynowe (Rozdział 12.3)
- dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem szynowym - źródła szynowe główne (Rozdział 12.4)
- dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem przemysłowym (Rozdział 12.5)

Wszystkie wartości parametrów podanych w tabelach zostały wyznaczone w programie obliczeniowym CadnaA.

12.3 Dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem drogowym - wszystkie drogi**Tabela. 12.1a.** Dane dot. narażenia hałasem drogowym - wszystkie drogi w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 55	47,7276	43556	95700	73	0
55,0–59,9	9,9913	12198	27000	10	2
60,0–64,9	5,9618	9870	21700	17	2
65,0–69,9	3,3099	6396	14100	11	4
70,0–74,9	1,4754	1760	3800	2	0
75,0–79,9	0,5584	0	0	0	0
≥80	0,4156	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.1b. Dane dot. narażenia hałasem drogowym - wszystkie drogi w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział W dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 50	54,2326	53650	118000	82	1
50,0–54,9	7,5352	9896	21800	12	3
55,0–59,9	4,2675	7083	15600	15	4
60,0–64,9	2,0512	3119	6800	4	0
65,0–69,9	0,8060	32	100	0	0
70,0–74,9	0,2428	0	0	0	0
≥ 75	0,3047	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.1c. Dane dot. zagrożenia hałasem drogowym - wszystkie drogi w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,1765	1285	2800	5	2
5,1-10	0,0404	177	400	1	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.1d. Dane dot. zagrożenia hałasem drogowym - wszystkie drogi w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,1330	1079	2400	2	0
5,1-10	0,0174	85	200	0	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.1e. Dane dot. narażenia hałasem drogowym - wszystkie drogi w Bytomiu - cicha elewacja

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}
55,0–59,9	6639	14600	50,0–54,9	5117	11200
60,0–64,9	5024	11000	55,0–59,9	2923	6400
65,0–69,9	2314	5100	60,0–64,9	974	2100
70,0–74,9	521	1100	65,0–69,9	3	0
75,0–79,9	0	0	70,0–74,9	0	0
≥80	0	0	≥ 75	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.1f. Dane dot. zagrożenia hałasem drogowym - wszystkie drogi w Bytomiu - cicha elewacja "

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}
1-5	391	900	1-5	340	800
5,1-10	43	100	5,1-10	22	100
10,1-15	0	0	10,1-15	0	0
powyżej>15	0	0	powyżej>15	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

12.4 Dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem drogowym – drogi główne**Tabela. 12.2a.** Dane dot. narażenia hałasem drogowym - drogi główne w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 55	50,8626	58830	129500	93	1
55,0–59,9	8,5140	5261	11600	2	3
60,0–64,9	4,8930	2530	5600	8	0
65,0–69,9	2,7660	5477	12000	9	4
70,0–74,9	1,4328	1682	3600	1	0
75,0–79,9	0,5562	0	0	0	0
≥80	0,4154	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.2b. Dane dot. narażenia hałasem drogowym - drogi główne w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 50	56,1369	62683	137900	94	2
50,0–54,9	6,3849	3167	7000	5	2
55,0–59,9	3,6274	4858	10700	10	4
60,0–64,9	1,9489	3051	6700	4	0
65,0–69,9	0,7955	21	0	0	0
70,0–74,9	0,2419	0	0	0	0
≥ 75	0,3045	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.2c. Dane dot. zagrożenia hałasem drogowym - drogi główne w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych ^{*)}	Liczba zagrożonych mieszkańców	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,1663	1271	2700	4	2
5,1-10	0,0395	158	400	1	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.2d. Dane dot. zagrożenia hałasem drogowym - drogi główne w Bytomiu drogi główne w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,1307	1051	2300	2	0
5,1-10	0,0169	85	200	0	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.2e. Dane dot. narażenia hałasem drogowym - drogi główne w Bytomiu - cicha elewacja

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
55,0–59,9	3168	7000	50,0–54,9	2550	5600
60,0–64,9	2295	5100	55,0–59,9	2096	4600
65,0–69,9	1960	4300	60,0–64,9	950	2100
70,0–74,9	504	1100	65,0–69,9	1	3
75,0–79,9	0	0	70,0–74,9	0	0
≥80	0	0	≥ 75	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.2f. Dane dot. zagrożenia hałasem drogowym - drogi główne w Bytomiu - cicha elewacja

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców
1-5	381	800	1-5	337	700
5,1-10	40	100	5,1-10	21	0
10,1-15	0	0	10,1-15	0	0
powyżej>15	0	0	powyżej>15	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

12.5 Dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem szynowym - wszystkie źródła szynowe**Tabela. 12.3a.** Dane dot. narażenia hałasem szynowym - wszystkie źródła szynowe w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 55	58,9720	59469	130900	91	5
55,0–59,9	4,8938	6485	14300	10	1
60,0–64,9	3,1055	5234	11500	10	1
65,0–69,9	1,5323	2490	5400	2	1
70,0–74,9	0,6512	102	200	0	0
75,0–79,9	0,2852	0	0	0	0
≥80	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.3b. Dane dot. narażenia hałasem szynowym - wszystkie źródła szynowe w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 50	60,8182	61730	136000	96	5
50,0–54,9	4,2317	6874	15100	6	2
55,0–59,9	2,6614	3803	8300	9	1
60,0–64,9	1,0572	1366	2900	2	0
65,0–69,9	0,5850	7	0	0	0
70,0–74,9	0,0865	0	0	0	0
≥ 75	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.3c. Dane dot. zagrożenia hałasem szynowym - wszystkie źródła szynowe w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,0171	113	200	0	0
5,1-10	0,0009	1	0	0	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.3d. Dane dot. zagrożenia hałasem szynowym - wszystkie źródła szynowe w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytom dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,0263	270	600	0	0
5,1-10	0,0009	22	0	0	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.3e. Dane dot. narażenia hałasem szynowym - wszystkie źródła szynowe w Bytomiu - cicha elewacja

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}
55,0–59,9	3721	8200	50,0–54,9	3341	7300
60,0–64,9	2205	4800	55,0–59,9	1558	3400
65,0–69,9	834	1800	60,0–64,9	431	900
70,0–74,9	21	0	65,0–69,9	1	0
75,0–79,9	0	0	70,0–74,9	0	0
≥80	0	0	≥ 75	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.3f. Dane dot. zagrożenia hałasem szynowym - wszystkie źródła szynowe w Bytomiu - cicha elewacja

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}
1-5	32	100	1-5	80	200
5,1-10	0	0	5,1-10	8	0
10,1-15	0	0	10,1-15	0	0
powyżej>15	0	0	powyżej>15	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

12.6 Dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem szynowym - źródła szynowe główne**Tabela. 12.4a.** Dane dot. narażenia hałasem szynowym – źródła szynowe główne w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 55	60,9533	61596	135600	93	5
55,0–59,9	4,2428	5504	12100	8	1
60,0–64,9	2,4219	4139	9100	10	1
65,0–69,9	1,2002	2486	5400	2	1
70,0–74,9	0,4311	55	100	0	0
75,0–79,9	0,1907	0	0	0	0
≥80	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.4b. Dane dot. narażenia hałasem szynowym – źródła szynowe główne w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 50	62,5710	63536	139900	96	5
50,0–54,9	3,6115	5456	12000	6	2
55,0–59,9	2,0627	3463	7600	10	1
60,0–64,9	0,7632	1318	2800	1	0
65,0–69,9	0,3965	7	0	0	0
70,0–74,9	0,0351	0	0	0	0
≥ 75	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.4c. Dane dot. zagrożenia hałasem szynowym – źródła szynowe główne w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,0156	59	100	0	0
5,1-10	0,0009	0	0	0	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.4c. Dane dot. zagrożenia hałasem szynowym - źródła szynowe główne w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,0242	280	600	0	0
5,1-10	0,0000	0	0	0	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.4e. Dane dot. narażenia hałasem szynowym - źródła szynowe główne w Bytomiu - cicha elewacja

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}
55,0–59,9	3156	6900	50,0–54,9	2768	6100
60,0–64,9	1793	3900	55,0–59,9	1421	3100
65,0–69,9	826	1800	60,0–64,9	397	900
70,0–74,9	9	0	65,0–69,9	1	0
75,0–79,9	0	0	70,0–74,9	0	0
≥80	0	0	≥ 75	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.4f. Dane dot. zagrożenia hałasem szynowym - źródła szynowe główne w Bytomiu - cicha elewacja

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}
1-5	11	0	1-5	80	200
5,1-10	0	0	5,1-10	0	0
10,1-15	0	0	10,1-15	0	0
powyżej>15	0	0	powyżej>15	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

12.7 Dane dot. narażenia i zagrożenia hałasem przemysłowym**Tabela. 12.5a.** Dane dot. narażenia hałasem przemysłowym w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 50	68,6386	73632	162000	113	8
50,0–54,9	0,4568	148	300	0	0
55,0–59,9	0,1928	0	0	0	0
60,0–64,9	0,0950	0	0	0	0
65,0–69,9	0,0291	0	0	0	0
70,0–74,9	0,0206	0	0	0	0
75,0–79,9	0,0071	0	0	0	0
≥80	0,0004	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.5b. Dane dot. narażenia hałasem przemysłowym w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów [km ²]	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
< 40	68,3284	73380	161500	113	8
40,0–44,9	0,6885	380	800	0	0
45,0–49,9	0,2523	20	0	0	0
50,0–54,9	0,0932	0	0	0	0
55,0–59,9	0,0444	0	0	0	0
60,0–64,9	0,0242	0	0	0	0
65,0–69,9	0,0090	0	0	0	0
70,0–74,9	0,0040	0	0	0	0
≥ 75	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.5c. Dane dot. zagrożenia hałasem przemysłowym w Bytomiu - Wskaźnik L_{DWN}

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,0004	12	0	0	0
5,1-10	0,0000	0	0	0	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

*) Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Strategiczna mapa hałasu dla miasta Bytomia

Tabela. 12.5d. Dane dot. zagrożenia hałasem przemysłowym w Bytomiu - Wskaźnik L_N

Przedział w dB	Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej
1-5	0,0004	12	0	0	0
5,1-10	0,0000	0	0	0	0
10,1-15	0,0000	0	0	0	0
powyżej>15	0,0000	0	0	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.5e. Dane dot. narażenia hałasem przemysłowym w Bytomiu - cicha elewacja

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców ^{*)}
-	-	-	40,0-44,9	139	400
50,0-54,9	64	100	45,0-49,9	6	0
55,0-59,9	0	0	50,0-54,9	0	0
60,0-64,9	0	0	55,0-59,9	0	0
65,0-69,9	0	0	60,0-64,9	0	0
70,0-74,9	0	0	65,0-69,9	0	0
75,0-79,9	0	0	70,0-74,9	0	0
≥80	0	0	≥ 75	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

Tabela. 12.5f. Dane dot. zagrożenia hałasem przemysłowym w Bytomiu - cicha elewacja

Wskaźnik L_{DWN}			Wskaźnik L_N		
Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}	Przedział w dB	Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych	Liczba zagrożonych mieszkańców ^{*)}
1-5	8	0	1-5	8	0
5,1-10	0	0	5,1-10	0	0
10,1-15	0	0	10,1-15	0	0
powyżej>15	0	0	powyżej>15	0	0

^{*)} Liczba mieszkańców zaokrąglona do najbliższych stu

13 ANALIZA KIERUNKÓW ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA

13.3 Porównanie sposobu wykonania map

Poprzednia mapa akustyczna Bytomia, wykonana została w 2017 r. Do jej realizacji wykorzystane zostały metody referencyjne zestawione w **Tabeli 13.1**.

Tabela 13.1 Metody obliczeniowe zastosowane w mapie akustycznej w 2017 r.

LP	Rodzaj hałasu	Metoda obliczeniowa\oprogramowanie\wartość parametru
1	Hałas drogowy	Francuska krajowa metoda obliczania „NBPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), o której mowa w Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6.
2	Hałas szynowy	Holenderska metoda obliczania opublikowana w „Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96. Ministerie Volkshuisvesting. Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 listopad 1996,
3	Hałas przemysłowy	PN ISO 9613-2 "Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczenia",
4	Oprogramowanie	IMMI 2011 Wölfel Group,
5	Krok siatki	10x10 m.
6	Wysokość obliczeń	4 m.
7	Inne ustawienia	brak danych

Aktualna strategiczna mapa hałasu dla miasta Bytomia została zrealizowana wg metodyki referencyjnej CNOSSOS EU (Rozdział 9.1).

13.4 Porównanie wyników map

Analizy kierunków zmian stanu akustycznego środowiska dokonano na podstawie analizy porównawczej parametrów takich jak:

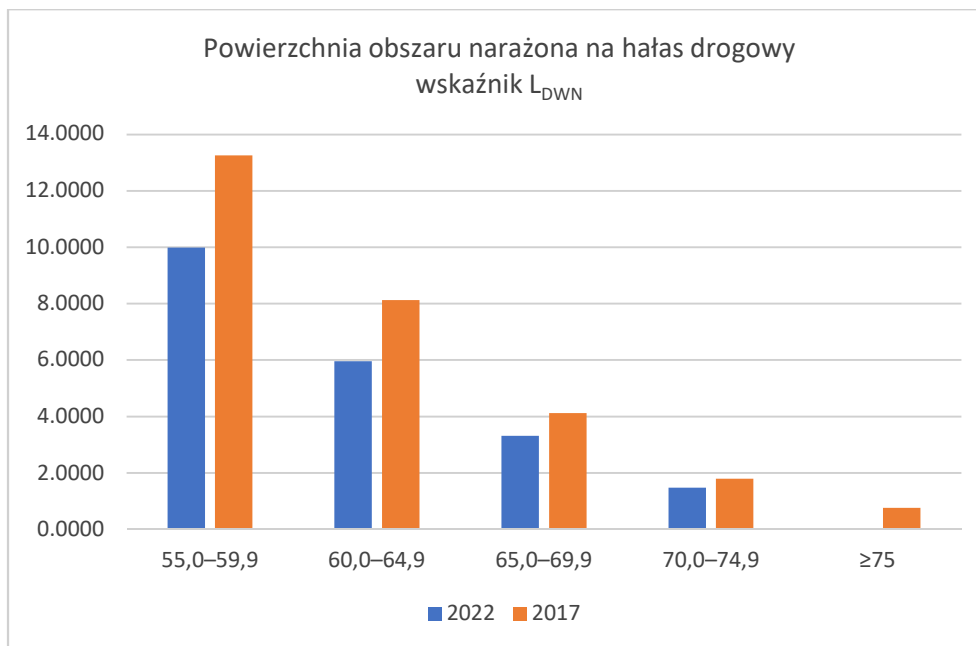
- powierzchnia obszarów miasta eksponowanych na hałas w km²,
- liczba zagrożonych mieszkańców.

Porównania dokonano na podstawie danych z mapy akustycznej opracowanej w 2017 r. oraz obecnej mapie, analizując zmiany ww. wymienionych parametrów w przedziałach poziomu hałasu wskaźników L_{DWN} i L_N .

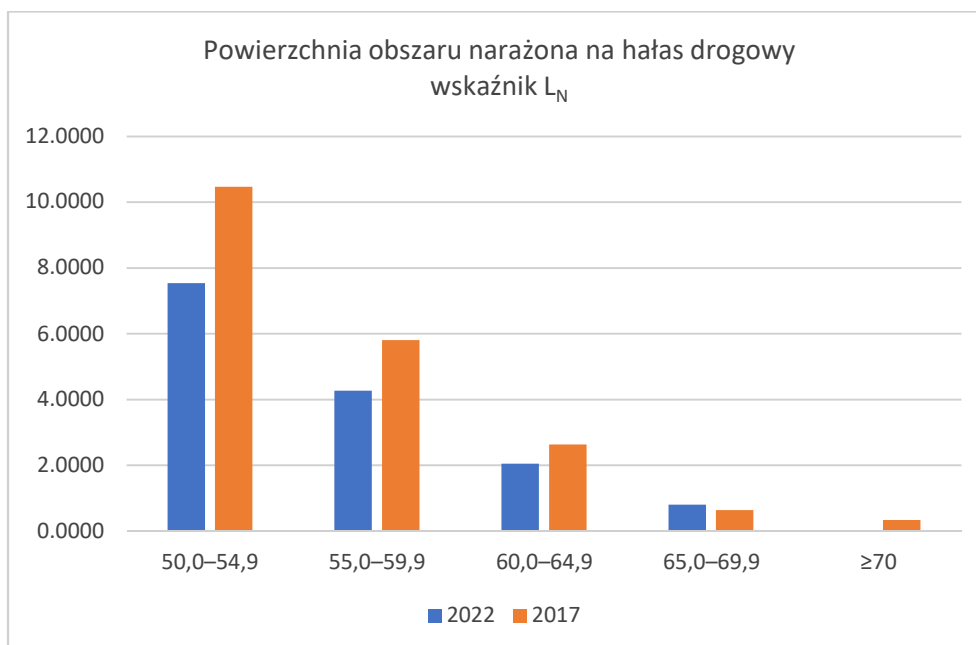
Dane zestawiono odpowiednio w od **Tabeli 13.2** do **Tabeli 13.7**, podając różnicę zmian i zidentyfikowany trend (wzrost/spadek) oraz przedstawiono na wykresach (**Rys.12** i **Rys.13**).

Tabela 13.2. Zmiany powierzchni obszarów Bytomia narażonych na hałas drogowy w przedziałach poziomu hałasu wskaźników L_{DWN} i L_N .

Rok	Wskaźnik L_{DWN}					Wskaźnik L_N				
	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	70,0–74,9	≥75	50,0–54,9	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	≥70
2022	9,9913	5,9618	3,3099	1,4754	0,0000	7,5352	4,2675	2,0512	0,8060	0
2017	13,2600	8,1300	4,1200	1,7900	0,7600	10,4700	5,8100	2,6400	0,6400	0,3400
Różnica	-3,2687	-2,1682	-0,8101	-0,3146	-0,7600	-2,9348	-1,5425	-0,5888	0,1660	-0,3400
trend	spadek	spadek	spadek	spadek	spadek	spadek	spadek	spadek	wzrost	spadek



Rys. 12. Zmiana powierzchni terenów Bytomia narażonych na hałas drogowy - wskaźnik L_{DWN}

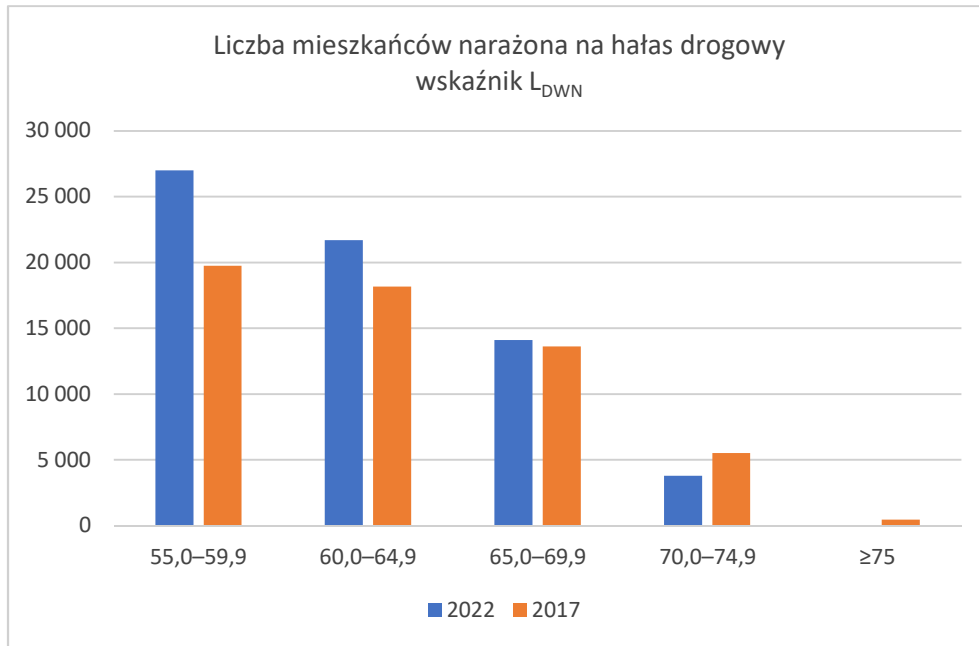


Rys. 13. Zmiana powierzchni terenów Bytomia narażonych na hałas drogowy - wskaźnik L_N

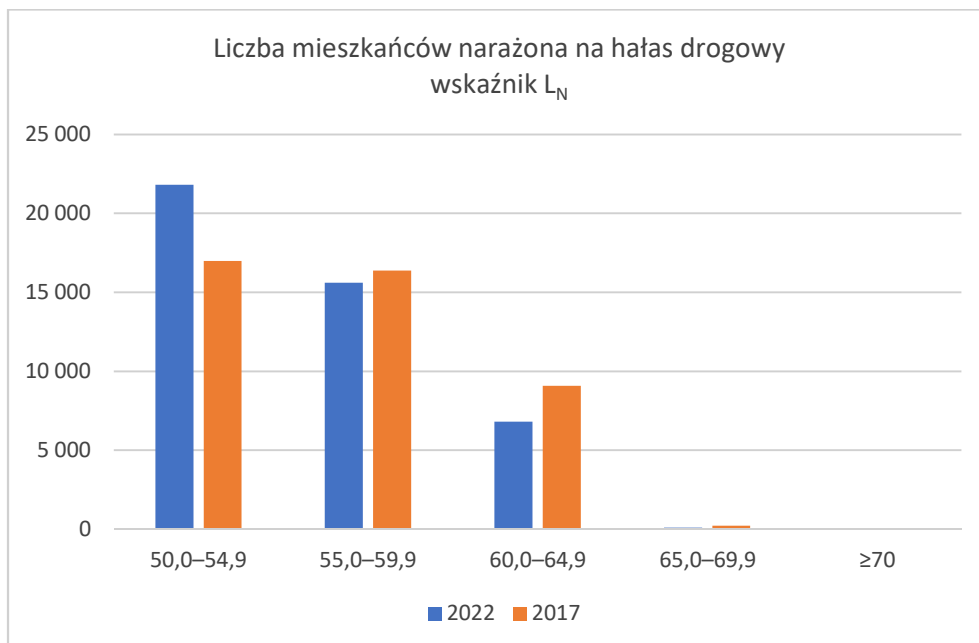
Tabela 13.3. Zmiany liczby mieszkańców Bytomia narażonych na hałas drogowy w przedziałach poziomu hałasu wskaźników L_{DWN} i L_N .

Rok	Wskaźnik L_{DWN}					Wskaźnik L_N				
	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	70,0–74,9	≥75	50,0–54,9	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	≥70
2022	27 000	21 700	14 100	3 800	0	21 800	15 600	6 800	100	0
2017	19 751	18 164	13 616	5 520	468	16 975	16 367	9 085	216	0
Różnica	7 249	3 536	484	-1 720	-468	4 825	-767	-2 285	-116	0
trend	wzrost	wzrost	wzrost	spadek	spadek	wzrost	spadek	spadek	spadek	-

^{*)} Liczba mieszkańców w 2022 r. zaokrąglona do najbliższych stu



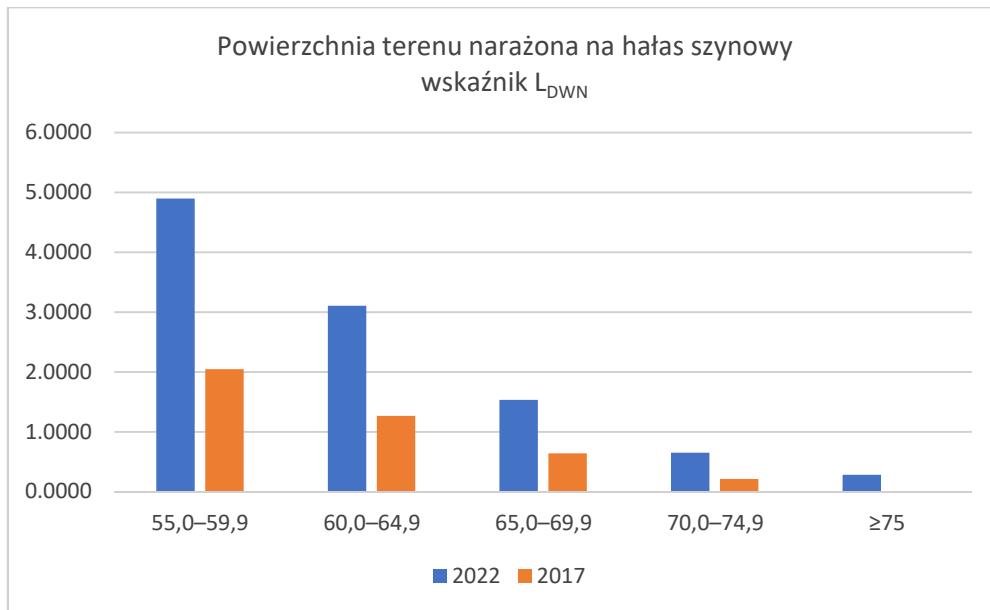
Rys. 14. Zmiana liczby mieszkańców Bytomia narażonych hałasem drogowym - wskaźnik L_{DWN}



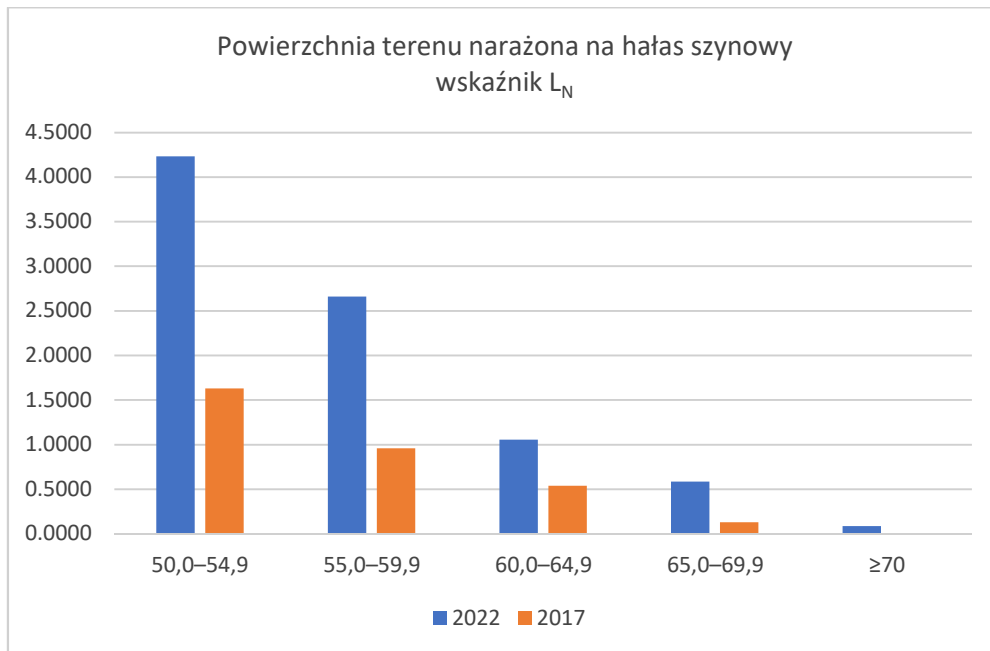
Rys. 15. Zmiana liczby mieszkańców Bytomia narażonych hałasem drogowym - wskaźnik L_N

Tabela 13.4. Zmiany powierzchni terenów Bytomia narażonych na hałas szynowy w przedziałach poziomu hałasu wskaźników L_{DWN} i L_N .

Rok	Wskaźnik L_{DWN}					Wskaźnik L_N				
	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	70,0–74,9	≥75	50,0–54,9	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	≥70
2022	4,8938	3,1055	1,5323	0,6512	0,2852	4,2317	2,6614	1,0572	0,5850	0,0865
2017	2,0460	1,2680	0,6430	0,2150	0,0100	1,6300	0,9600	0,5400	0,1300	0,0000
Różnica	2,8478	1,8375	0,8893	0,4362	0,2752	2,6017	1,7014	0,5172	0,4550	0,0865
trend	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost



Rys. 16. Zmiana powierzchni terenów Bytomia narażonych na hałas szynowy - wskaźnik L_{DWN}



Rys. 17. Zmiana powierzchni terenów Bytomia narażonych na hałas szynowy - wskaźnik L_N

Tabela 13.5. Zmiany liczby mieszkańców Bytomia narażonych na hałas szynowy w przedziałach poziomu hałasu wskaźników L_{DWN} i L_N .

Rok	Wskaźnik L_{DWN}					Wskaźnik L_N				
	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	70,0–74,9	≥75	50,0–54,9	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	≥70
2022	14 300	11 500	5 400	200	0	15 100	8 300	2 900	0	0
2017	11 029	8 243	2 084	0	0	7 887	6 706	86	0	0
Różnica	3 271	3 257	3 316	200	0	7 213	1 594	2 814	0	0
trend	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	-	wzrost	wzrost	wzrost	-	-

^{*)} Liczba mieszkańców w 2022 r. zaokrąglona do najbliższych stu

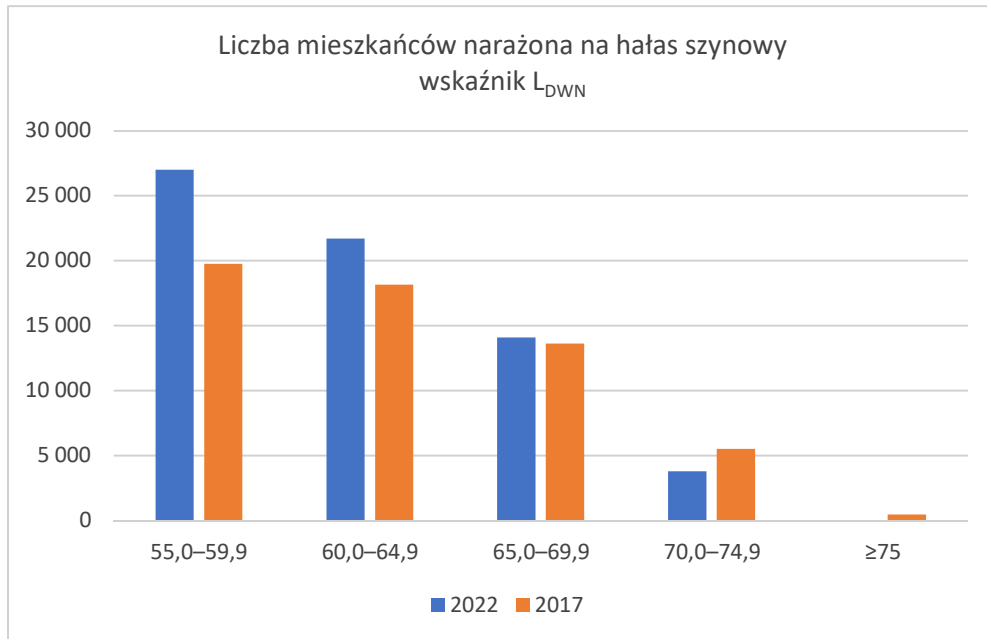
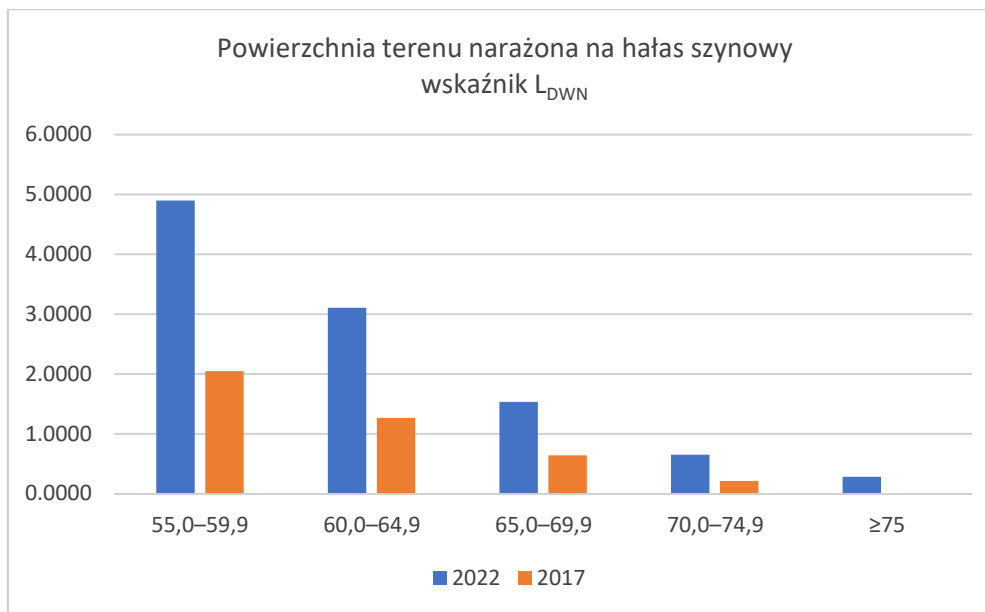
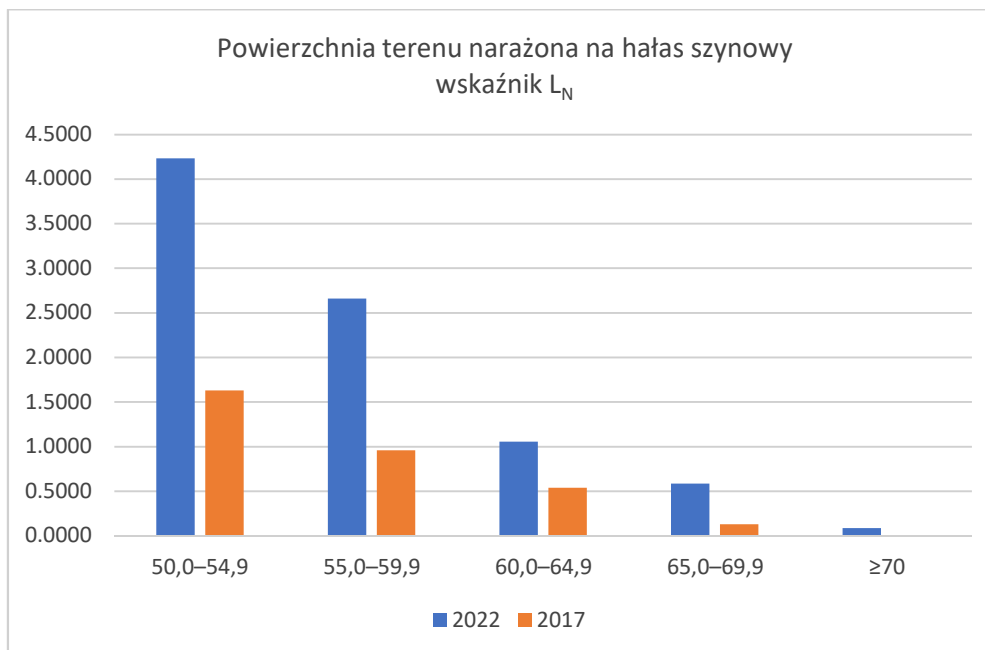
**Rys. 18.** Zmiana liczby mieszkańców Bytomia narażonych hałasem szynowym - wskaźnik L_{DWN} **Rys. 19.** Zmiana liczby mieszkańców Bytomia narażonych hałasem szynowym - wskaźnik L_N

Tabela 13.6. Zmiany powierzchni terenów Bytomia narażonych na hałas przemysłowy w przedziałach poziomu hałasu wskaźników L_{DWN} i L_N .

Rok	Wskaźnik L_{DWN}					Wskaźnik L_N				
	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	70,0–74,9	≥75	50,0–54,9	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	≥70
2022	4,8938	3,1055	1,5323	0,6512	0,2852	4,2317	2,6614	1,0572	0,5850	0,0865
2017	2,0460	1,2680	0,6430	0,2150	0,0100	1,6300	0,9600	0,5400	0,1300	0,0000
Różnica	2,8478	1,8375	0,8893	0,4362	0,2752	2,6017	1,7014	0,5172	0,4550	0,0865
trend	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost



Rys. 20. Zmiana powierzchni terenów Bytomia narażonych na hałas przemysłowy - wskaźnik L_{DWN}



Rys. 21. Zmiana powierzchni terenów Bytomia narażonych na hałas przemysłowy - wskaźnik L_N

Tabela 13.7. Zmiany liczby mieszkańców Bytomia narażonych na hałas przemysłowy w przedziałach poziomu hałasu wskaźników L_{DWN} i L_N .

Rok	Wskaźnik L_{DWN}					Wskaźnik L_N				
	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	70,0–74,9	≥75	50,0–54,9	55,0–59,9	60,0–64,9	65,0–69,9	≥70
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Różnica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trend	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	-	wzrost	wzrost	wzrost	-	-

*) Liczba mieszkańców w 2022 r. zaokrąglona do najbliższych stu

**) Liczbę mieszkańców w 2017 poniżej 50 zaokrąglono do najbliższych stu

14 PROPOZYCJE DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY PRZED HAŁASEM

Poniżej przedstawiono propozycje działań w zakresie ochrony przed hałasem wynikających z aktualnych i przewidywanych zamierzeń inwestycyjnych zarządców źródeł hałasu zlokalizowanych na terenie Bytomia. Propozycje działań obejmują dwa okresy:

- zadania inwestycyjne planowane do realizacji w ciągu 5 lat, licząc od roku następującego po roku sporządzenia mapy,
- zadania inwestycyjne planowane do realizacji w ciągu 6-10 lat, licząc od roku następującego po roku sporządzenia mapy.

Zadania zidentyfikowano na podstawie informacji pozyskanych od zarządców źródeł, w tym od Miejskiego Zarządu Dróg i Mostów, przedsiębiorstwa Tramwaje Śląskie S.A. (pismo DR/GI/407/2022 z dn. 01.02.2022 r.) oraz przedsiębiorstwa PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (pismo IZ09OG.4514.5.2022c z dn. 25.03.2022 r.).

Propozycje działań inwestycyjnych planowanych do realizacji w ciągu 5 lat, zestawiono w Tabeli 14.1.

Tabela 14.1. Propozycje działań inwestycyjnych planowanych w ciągu 5 lat na terenie Bytomia

Ozn.	Nazwa inwestycji	Koszt szacunkowy [mln zł]	Planowany zakres prac
D1	Przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - ul. Piekarska - od ul. Sądowej do ul. Powstańców Śląskich.	19,0	przebudowa drogi, wymiana nawierzchni
D2	Przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - ul. Nickla wraz ze skrzyżowaniem z ul. Daleką.	6,0	przebudowa drogi, wymiana nawierzchni
D3	Przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - ul. Frycza-Modrzewskiego - od ul. Włodarskiego do granicy z Rudą Śląską.	9,0	przebudowa drogi, wymiana nawierzchni
D4	Przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - część ulicy Matejki.	32,0	przebudowa drogi, wymiana nawierzchni
D5	Przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - część ulicy Piłsudskiego.		przebudowa drogi, wymiana nawierzchni
K1	Kompleksowa przebudowa linii 131 na odcinku Chorzów Batory – Nakło Śląskie w ramach projektu CE 65 LOT A, wraz z kompleksową przebudową stacji Bytom oraz z odcinkiem linii 132 w km 16,912 – 18,920.	bd	budowa ekranu akustycznego (załącznik 3)
T1	Przebudowa torowiska w ul. Piekarskiej w wraz z ul. Sądową.	bd	Modernizacja torowiska
T2	Przebudowa infrastruktury tramwajowej w Centrum Bytomia od skrzyżowania ul. Powstańców Warszawskich z ul. Sądową do Zajezdni	bd	Modernizacja torowiska

Strategiczna mapa hałasu dla miasta Bytomia

	Stroszek.		
T1	Przebudowa infrastruktury tramwajowej wzdłuż ul. Zabrzeńskiej w Bytomiu od ul. Modrzewskiego do ul. Baczyńskiego.	bd	Modernizacja torowiska
P1	Ograniczenie poziomu emisji hałasu do środowiska zakładu ArcelorMittal Distribution Solutions Poland	bd	Ograniczenie poziomu emisji hałasu do środowiska
P2	Ograniczenie poziomu emisji hałasu do środowiska zakładu Interstal S.A	bd	Ograniczenie poziomu emisji hałasu do środowiska

D – inwestycja drogowa, T – inwestycja tramwajowa, K – inwestycja kolejowa, P – działania w zakresie redukcji emisji hałasu przemysłowego.

Przedstawione w Tabeli 14.1 propozycje działań inwestycyjnych planowanych do realizacji w ciągu 5 lat, stanowiły podstawę do opracowania map prognostycznych zagrożeń hałasem.

Propozycje działań inwestycyjnych planowanych do realizacji w ciągu 6-10 lat, zestawiono w Tabeli 14.2.

Tabela 14.2. Propozycje działań inwestycyjnych planowanych w ciągu 6-10 lat na terenie Bytomia

Ozn.	Nazwa inwestycji	Koszt szacunkowy [mln zł]	Planowany termin realizacji
D1	Bytomska Centralna Trasa Północ-Południe BCT N-S jako nowy ciąg drogi wojewódzkiej	bd	bd
T1	Modernizacja torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną od przystanku „Urząd Miasta” do pętli „Wrocławska” w Bytomiu.	bd	2022-2028
T2	Budowa linii tramwajowej od pętli Wrocławskiej w Bytomiu do Miechowic.	bd	2024-2029
T3	Modernizacja torowiska tramwajowego w ul. Zabrzeńskiej od skrzyżowania z ul. Modrzewskiego do ul. Małgorzaty w Bytomiu.”	bd	2024-2029
T4	Przebudowa infrastruktury tramwajowej wraz z siecią trakcyjną od ul. Baczyńskiego do „Osiedla pod Brzozami” w Bytomiu.	bd	2024-2029
T5	Przebudowa infrastruktury tramwajowej w Bytomiu w ciągu ul. Powstańców Warszawskich od skrzyżowania z ul. Sądową do skrzyżowania z ul. Moniuszki wraz z dobudową nowego torowiska w ciągu ul. Powstańców Warszawskich od skrzyżowania z ul. Moniuszki w kierunku Placu Wolskiego do skrzyżowania z ul. Jagiellońską.	bd	2024-2029

D – inwestycja drogowa, T – inwestycja tramwajowa., bd – brak danych

15 INFORMACJA NA TEMAT UCHWALNYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

Dla Bytomia zostały uchwalone dotychczas następujące programy ochrony środowiska przed hałasem:

- 1) Program ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Bytom – opracowany i uchwalony w 2013 r., przyjęty Uchwałą Nr XXI-288-13 Rady Miejskiej w Bytomiu z dnia 28 października 2013 r. (POŚpH_2013).
- 2) Aktualizacja Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bytom na lata 2019 – 2024 – opracowana i uchwalona w 2018 r., przyjęta Uchwałą Nr XIII/148/19 Rady Miejskiej w Bytomiu z dnia 24 maja 2019 r. (POŚpH_2019).

W Tabeli 15.1 zestawiono informację nt. uchwalonych programów.

Tabela 15.1 Informacja nt. uchwalonych programów POŚpH dla Bytomia

Lp	Informacja	POŚpH_2013	POŚpH_2019
1	Nazwa programu ochrony środowiska przed hałasem.	Program ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Bytom	Aktualizacja Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bytom na lata 2019 - 2024
2	Rok uchwalenia	2013	2019
3	Nr uchwały	Uchwała Nr XXI-288-13 Rady Miejskiej w Bytomiu z dnia 28 października 2013 r.	Uchwała Nr XIII/148/19 Rady Miejskiej w Bytomiu z dnia 24 maja 2019 r.
4	Obszar objęty programem ochrony środowiska przed hałasem	Cale miasto 69,59 km ²	Cale miasto 69,44 km ²
5	Organ opracowujący program ochrony środowiska przed hałasem	Prezydent Miasta Bytom	Prezydent Miasta Bytom
6	Rodzaj uwzględnionych źródeł hałasu	h. drogowy h. tramwajowy h. kolejowy h. przemysłowy	h. drogowy h. tramwajowy h. kolejowy h. przemysłowy
7	Liczba osób objętych działaniami ograniczającymi hałas,	182 000	169 617

W Tabeli 15.2 zestawiono zrealizowane działania inwestycyjne i naprawcze w zakresie ochrony środowiska przed hałasem w ramach obowiązującego POŚpH w powiązaniu z kosztami i uzyskanymi efektami redukcji hałasu.

Tabela 15.2 Zestawienie zrealizowanych działań wg POŚpH z 2019 r.

Ozn. wg POŚpH	Nazwa inwestycji/działania naprawczego	Koszt [mln zł]	Efekt redukcja poziomu hałasu dB	Zakres prac
HD01	ul. Wrocławska - od ul. Łużyckiej do ul. A. Didura	bd	1-3 dB	Wprowadzenie ograniczenia tonażowego
HD04	ul. Chorzowska - od ul. Jana Pawła II do ul. Tuwima	bd	1-3 dB	Wprowadzono strefę ograniczonej prędkości do 30km/h oraz wprowadzono ograniczenie tonażu do 5t
HD16	ul. Frenzla - od ul. Nickla do ul. Relaksowej	bd	1-3 dB	Przebudowano nawierzchnię z asfaltobetonu na odcinku od granicy miasta Bytom/Zabrze do skrzyżowania z ul. Dzierżonia o łącznej dł. ok 3,2 km i pow. ok 26 000 m ² oraz chodnikiem od skrzyżowania z ul. Francuską do skrzyżowania z ul. Racjonalizatorów o nawierzchni z kostki betonowej o łącznej pow. ok 4 500 m ² .
T2	Przebudowa torowiska od przystanku Arki Bożka do ul. Siemianowickiej w Bytomiu.	bd	1-3 dB	Modernizacja torowiska Wg załącznik Z2
T3	Przebudowa torowiska tramwajowego w Bytomiu w ul. Katowickiej na odcinku od pl. Sikorskiego do ul. Siemianowickiej (dobudowa drugiego toru).	bd	1-3 dB	Modernizacja torowiska Wg załącznik Z2
T7	Przebudowa infrastruktury tramwajowej wzdłuż ul. Frycza Modrzewskiego w Bytomiu.	bd	1-3 dB	Modernizacja torowiska Wg załącznik Z2

bd – brak danych

W Tabeli 15.3 zestawiono uprzednio działania naprawcze w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, które nie zostały zrealizowane w ramach obowiązującego POŚpH.

Tabela 15.3 Zestawienie niezrealizowanych działań wg POŚpH z 2019 r.

Ozn. wg POŚpH	Nazwa inwestycji	Uwagi dot. terminu realizacji	Uwagi
HD05	ul. Konstytucji - od ul. Wrocławskiej do ul. Elżbiety	bd	Przekroczenia w obecnej SMH zostały zidentyfikowane
HD06	ul. Kolejowa - od ul. Wrocławskiej do ul. Powstańców Warszawskich	bd	Przekroczenia w obecnej SMH zostały zidentyfikowane
HD08	ul. Chorzowska - od ul. Jana Pawła II do ul. Arki Bożka	bd	Przekroczenia w obecnej SMH zostały zidentyfikowane
HD09	ul. Żołnierska - od granicy miasta do ul. Ptakowickiej	bd	Przekroczenia w obecnej SMH zostały zidentyfikowane
HD10	ul. Strzelców Bytomskich - rejon budynków 124-132	bd	Przekroczenia w obecnej SMH zostały zidentyfikowane
HD14	ul. Żołnierska - od ul. Ptakowickiej do ul. Gombrowicza	bd	Przekroczenia w obecnej SMH zostały zidentyfikowane
T1	Przebudowa infrastruktury tramwajowej wzdłuż ul. Zabrzeńskiej w Bytomiu od ul. Modrzewskiego do ul. Baczyńskiego.	Termin realizacji przesunięty na lata 2022-2023	Zgodnie z harmonogramem
T4	Przebudowa torowiska w ul. Piekarskiej w Bytomiu wraz z ul. Sądową w Bytomiu.	Termin realizacji przesunięty na lata 2022-2023	Zgodnie z harmonogramem
T5	Przebudowa infrastruktury tramwajowej w Centrum Bytomia od skrzyżowania ul. Powstańców Warszawskich z ul. Sądową do Zajezdni Stroszek.	Termin realizacji przesunięty na lata 2022-2023	Zgodnie z harmonogramem
T6	Przebudowa infrastruktury tramwajowej w Bytomiu w ciągu ul. Powstańców Warszawskich od skrzyżowania z ul. Sądową do skrzyżowania z ul. Moniuszki wraz z dobudową nowego torowiska w ciągu ul. Powstańców Warszawskich od skrzyżowania z ul. Moniuszki w kierunku Placu Wolskiego do skrzyżowania z ul. Jagiellońską,	Termin realizacji przesunięty na lata 2024-2029	

bd – brak danych

16 SKUTKI ZDROWOTNE

W niniejszym rozdziale przedstawiono wyniki obliczeń tzw. skutków zdrowotnych, wyznaczonych zgodnie z opracowaniem pn. „Wytyczne oceny wskaźników zdrowotnych hałasu w środowisku”, udostępnionego przez GIOŚ na stronie www.gios.gov.pl/bip/artykuly/1413/Strategiczne-mapy-halasu-sprawozdawczosc.

Ocenę szkodliwych skutków hałasu w środowisku zgodnie z Dyrektywą Komisji (UE) 2020/367 z dnia 4 marca 2020 r., wprowadzającą zmiany do załącznika III do Dyrektywy 2002/49/WE w odniesieniu do ustalania metod oceny szkodliwych skutków hałasu w środowisku.

Ocena ta oparta jest o wyznaczenie liczby osób narażonych na znaczną uciążliwość (HA od ang. high annoyance) i znaczne zaburzenia snu (HSD, od ang. high sleep disturbance)

oraz wyznaczenie liczby przypadków choroby niedokrwiennej serca (IHD od ang. ischaemic heart disease) spowodowanych hałasem w środowisku.

Znaczną uciążliwość (HA) i znaczne zaburzenia snu (HSD) określa się dla hałasu komunikacyjnego, tj. drogowego i szynowego. Dla hałasu przemysłowego na obecnym etapie rozwoju nauki brak jest jednoznacznych wskaźników. Wskaźniki te zależą od długookresowego poziomu dźwięku L_{DWN} i L_N wyznaczanego w strategicznych mapach hałasu.

Wyznaczenie liczby przypadków IHD oparto na udostępnionych w *Wytycznych* danych statystycznych nt. zachorowalności dla hałasu drogowego.

Obliczanie skutków HA i HSD

Ze względu na statystyczny charakter opracowania strategicznej mapy hałasu liczbę osób narażonych na szkodliwe skutki hałasu w środowisku wyznaczono w odniesieniu do całego obszaru objętego strategiczną mapą hałasu. Oszacowanie absolutnego ryzyka (AR) wystąpienia danego szkodliwego skutku hałasu dla określonych przedziałów wartości poziomu hałasu powiązano z sumą osób ekspozowanych na ten przedział hałasu, zgodnie z poniższą zależnością:

$$N_{x,y} = \sum n_j * AR_{j,x,y}$$

gdzie:

x – rodzaj hałasu (odpowiednio: D - drogowy, S - szynowy),

y – szkodliwy skutek hałasu (odpowiednio: HA lub HSD);

j – zakres poziomu hałasu;

$N_{x,y}$ – liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu (x) danego źródła (y);

n_j – liczba osób ekspozowanych na j zakres poziomu hałasu,

$AR_{j,x,y}$ – absolutne ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku x dla j zakresu poziomu hałasu źródła y ;

Liczbę osób narażonych na znaczną uciążliwość hałasu (N_{HA}) określono w oparciu o liczbę mieszkańców eksponowanych na hałas w środowisku wyrażonym wskaźnikiem L_{DWN} o wartościach w przedziałach: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, 75-80 oraz >80 dB.

Natomiast liczbę osób narażonych na znaczne zaburzenia snu spowodowane hałasem (N_{HSD}) określono w oparciu o liczbę mieszkańców eksponowanych na hałas w środowisku wyrażony wskaźnikiem L_N o wartościach w przedziałach: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 oraz >75 dB.

Dla każdego z analizowanych zakresów poziomów hałasu absolutne ryzyko wystąpienia danego szkodliwego skutku ($AR_{j,x,y}$) obliczono odpowiednio z zależności:

- dla hałasu drogowego i wskaźnika HA

$$AR_{D,HA} = (78,9270 - 3,1162 * L_{DWN} + 0,0342 * L_{DWN}^2)/100$$

- dla hałasu drogowego i wskaźnika HSD

$$AR_{D,HSD} = (19,4312 - 0,9336 * L_N + 0,0126 * L_N^2)/100$$

- dla hałasu szynowego i wskaźnika HA

$$AR_{S,HA} = (38,1596 - 2,05538 * L_{DWN} + 0,0285 * L_{DWN}^2)/100$$

- dla hałasu szynowego i wskaźnika HSD

$$AR_{S,HSD} = (67,5406 - 3,1852 * L_N + 0,0391 * L_N^2)/100$$

Dla każdego z analizowanych zakresów poziomów hałasu przyjęto środkową w danym paśmie wartość poziomu hałasu, tj. odpowiednio: 52,5; 57,5; 62,5, 67,5, 72,5, 77,5; 82,5 dB.

Nośnikiem informacji przestrzennej łączącym w sobie konkretną liczbę mieszkańców z konkretnym poziomem hałasu, na jaki są oni narażeni w przypadku hałasu drogowego i szynowego są receptory na elewacjach budynków. Dlatego w zastosowanych analizach przyjęto dane o narażeniu mieszkańców uzyskane „metodą z cichą elewacją budynku”.

Wszystkie niezbędne dane do obliczeń oraz wyznaczone wartości skutków zdrowotnych HA i HSD zestawiono w **Tabelach 16.1-16.4.**

Tabela. 16.1. Zestawienie danych do obliczeń oraz wyznaczenie liczby osób narażonych na znaczną uciążliwość HA na terenie powiatu m. Bytom – hałas drogowy

Przedział w dB	Średkowa wartość poziomu hałasu w dB	Liczba osób ekspozowanych na hałas w danym przedziale	Ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku $AR_{D,HA}$	Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu w danym zakresie poziomów N_j	Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu $N_{D,HA}$
55,0–59,9	57,5	14 600	0,1281925	1871,6105	5 430
60,0–64,9	62,5	11 000	0,1775825	1953,4075	
65,0–69,9	67,5	5 100	0,2440725	1244,76975	
70,0–74,9	72,5	1 100	0,3276625	360,42875	
75,0–79,9	77,5	0	0,4283525	0	
≥80	82,5	0	0,5461425	0	

Tabela. 16.2. Zestawienie danych do obliczeń oraz wyznaczenie liczby osób narażonych na znaczne zaburzenie snu HDS na terenie powiatu m. Bytom – hałas drogowy

Przedział w dB	Średkowa wartość poziomu hałasu w dB	Liczba osób ekspozowanych na hałas w danym przedziale	Ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku $AR_{D,HDS}$	Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu w danym zakresie poziomów N_j	Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu $N_{D,HDS}$
50,0–54,9	52,5	11 200	0,0514595	576,3464	1 267
55,0–59,9	57,5	6 400	0,0740795	474,1088	
60,0–64,9	62,5	2 100	0,1029995	216,29895	
65,0–69,9	67,5	0	0,1382195	0	
70,0–74,9	72,5	0	0,1797395	0	
≥ 75	77,5	0	0,2275595	0	

Tabela. 16.3. Zestawienie danych do obliczeń oraz wyznaczenie liczby osób narażonych na znaczną uciążliwość HA na terenie powiatu m. Bytom – hałas szynowy

Przedział w dB	Średkowa wartość poziomu hałasu w dB	Liczba osób ekspozowanych na hałas w danym przedziale	Ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku $AR_{S,HA}$	Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu w danym zakresie poziomów N_j	Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu $N_{S,HA}$
55,0–59,9	57,5	8 200	0,14203375	1164,67675	2 701
60,0–64,9	62,5	4 800	0,21026475	1009,2708	
65,0–69,9	67,5	1 800	0,29274575	526,94235	
70,0–74,9	72,5	0	0,38947675	0	
75,0–79,9	77,5	0	0,50045775	0	
≥80	82,5	0	0,62568875	0	

Tabela. 16.4. Zestawienie danych do obliczeń oraz wyznaczenie liczby osób narażonych na znaczne zaburzenie snu HDS na terenie powiatu m. Bytom – hałas szynowy

Przedział w dB	Średkowa wartość poziomu hałasu w dB	Liczba osób ekspozowanych na hałas w danym przedziale	Ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku $AR_{S,HDS}$	Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu w danym zakresie poziomów N_j	Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu $N_{S,HSD}$
50,0–54,9	52,5	7300	0,08086975	590,349175	1 246
55,0–59,9	52,5	3400	0,13665975	464,64315	
60,0–64,9	57,5	900	0,21199975	190,799775	
65,0–69,9	62,5	0	0,30688975	0	
70,0–74,9	67,5	0	0,42132975	0	
≥ 75	72,5	0	0,55531975	0	

Obliczanie skutków IHD

Łączną liczbę przypadków IHD spowodowaną hałasem drogowym wyznaczono z zależności:

$$N_{IHD} = PAF * I_{powiatu} * P$$

gdzie:

PAF – odsetek przypadków IHD wśród ludności narażonej na RR (relatywne ryzyko),

$I_{powiatu}$ – wskaźnik zachorowalności na IHD dla powiatu,

P - wielkości populacji danego obszaru (powiatu).

Dane wejściowe do obliczeń – pozyskano z *Wytycznych* na podstawie danych epidemiologicznych z BASiW za rok 2020 i wynoszą odpowiednio:

- chorobowość względna (CH_w_woj) dla województwa śląskiego 6 609,57 osób na 100 tys. mieszkańców,
- zachorowalność względna dla województwa śląskiego (I_w_woj) 323,9 osób na 100 tys. mieszkańców,
- chorobowość względna (CH_w_pow) dla powiatu m. Bytom 5 800,53 osób na 100 tys. mieszkańców.

Współczynnik zachorowalności dla powiatu m. Bytom wyznaczono wg zależności:

$$I_{powiatu} = \frac{\frac{CH_w_pow}{CH_w_woj} * I_woj}{100\,000}$$

Współczynnik zachorowalności dla powiatu m. Zabrze wyznaczony wg powyższej zależności wynosi 0,0028425.

W celu wyznaczenia liczby ludności narażonej na IHD wywołane hałasem drogowym należy oszacować wartości relatywnego ryzyka (RR) związanego z oddziaływaniem hałasu i potencjalnym wzrostem zachorowań na IHD wg zależności:

$$RR_{IHD,i,D} = \begin{cases} e \left[\left(\frac{\ln(1,08)}{10} \right) * (L_{DWN} - 53) \right] & \text{dla } L_{DWN} > 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{dla } L_{DWN} < 53 \text{ dB} \end{cases}$$

Wartości RR zależą tylko od poziomu wskaźnika L_{DWN} dla poszczególnych pasm poziomów (i) w decybelach, a do ich obliczania należy przyjąć wartości środkowe danego przedziału.

Do obliczania narażenia na IHD w wyniku hałasu potrzebne są również dane o procencie populacji na danym obszarze narażonym na działanie hałasu o określonym poziomie. Procent ten określa wskaźnik PAF i oblicza się go zgodnie ze wzorem:

$$PAF = \left(\frac{\sum [p_j [PR_j - 1]]}{\sum [p_j [PR_j - 1]] + 1} \right)$$

gdzie p_j oznacza odsetek całkowitej liczby ludności P na ocenianym, który jest narażony na pasmo narażenia j . Parametr p_j wyznacza się wg zależności

$$p_j = \frac{n_j}{P}$$

gdzie

n_j – liczba mieszkańców narażona na hałas w danym przedziale wartości,

P – całkowita liczba mieszkańców danego obszaru.

Wszystkie niezbędne dane do obliczeń oraz wyznaczone wartości skutków zdrowotnych IHD zestawiono w **Tabeli 16.5**.

Tabela. 16.5. Zestawienie danych do oszacowania łącznej liczby przypadków choroby niedokrwiennej serca IHD spowodowanej hałasem drogowym na terenie powiatu m. Bytom

Przedział w dB	Średnia wartość poziomu hałasu w dB	Liczba osób ekspozowanych na hałas w danym przedziale n_j	$RR_{IHD,i,D}$	$p_j = \frac{n_j}{P}$	$[p_j [PR_j - 1]]$
55,0–59,9	57,5	14 600	1,03523916	0,08998459	0,00317098
60,0–64,9	62,5	11 000	1,07585209	0,06779661	0,00514251
65,0–69,9	67,5	5 100	1,11805829	0,03143297	0,00371092
70,0–74,9	72,5	1 100	1,16192026	0,00677966	0,00109776
75,0–79,9	77,5	0	1,20750295	0	0
≥80	82,5	0	1,25487388	0	0
$\sum [p_j [PR_j - 1]] =$					0,01312218
$\sum [p_j [PR_j - 1]] + 1 =$					1,01312218
$PAF =$					0,01295222
$P =$					162250
$I_{powiatu} =$					0,0028425
$N_{IHD} =$					5,97

17 STRESZCZENIE CZĘŚCI OPISOWE

Obowiązek wykonania strategicznej mapy hałasu miasta Bytomia wynika z art. 118 pkt. 2 ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku (POŚ), którą to mapę wykonuje się i aktualizuje co 5 lat dla miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy.

Strategiczna mapa hałasu (SMH) zgodnie z art. 118 pkt.1 (POŚ) stanowi źródło danych wykorzystywanych do:

- 1) informowania społeczeństwa o zagrożeniach środowiska hałasem;
- 2) opracowania danych dla państwowego monitoringu środowiska;
- 3) tworzenia i aktualizacji programów ochrony środowiska przed hałasem;
- 4) planowania strategicznego;
- 5) planowania i zagospodarowania przestrzennego.

Strategiczne mapy hałasu, zawierają odrębne mapy dotyczące źródeł hałasu drogowego, szynowego (kolejowego i tramwajowego) oraz miejsc prowadzenia działalności przemysłowej. SMH wykonuje się w oparciu o dane dotyczące poprzedniego roku kalendarzowego (aktualnie 2021 r.) oraz są zamieszczane na ich stronach internetowych. Przy opracowaniu strategicznych map hałasu stosuje się długookresowe wskaźniki poziomu hałasu. Są to odpowiednio wskaźniki L_{DWN} i L_N .

Charakterystyka głównych źródeł hałasu

Na terenie Bytomia występują trzy podstawowe rodzaje źródeł hałasu:

- hałas drogowy, spowodowany ruchem pojazdów samochodowych po drogach miasta,
- hałas szynowy (kolejowy i tramwajowy), spowodowany ruchem pociągów i tramwajów w obrębie miasta,
- hałas przemysłowy, spowodowany działalnością zakładów przemysłowych zlokalizowanych na terenie miasta.

W strategicznej mapie hałasu Bytomia uwzględniono drogi lub ich odcinki o średniodobowym natężeniu ruchu w ciągu roku kalendarzowego > 1000 poj./dobę. Drogi o natężeniu powyżej 8 220 poj./dobę, co odpowiada rocznemu natężeniu ruchu pow. 3 mln pojazdów, zakwalifikowano jako drogi główne. Są to przeważnie drogi należące do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych oraz autostrada. Charakterystyka źródeł hałasu drogowego została przedstawiona w rozdziale 6.1.

W strategicznej mapie hałasu Bytomia do źródeł hałasu szynowego zaliczono:

- 4 odcinki linii kolejowych:
 - linia nr 131 Chorzów Batory – Tczew,
 - linia nr 132 Bytom – Wrocław Główny,
 - linia nr 165 Bytom Bobrek – Bytom Karb,

- linia nr 188 Bobrek – Zabrze Biskupice.
- 11 odcinków linii tramwajowych:
 - 1) Bobrek os. Pod Brzozami - Szombierki Kościół,
 - 2) Szombierki Młyn - Szombierki Kościół
 - 3) Szombierki Kościół - Bytom Zamłynie,
 - 4) Łagiewniki Targowisko - Bytom Łagiewnicka,
 - 5) Bytom Zamłynie - Bytom Jagiellońska,
 - 6) Bytom Kościół Św. Trójcy - Bytom Powstańców Śl.,
 - 7) Bytom Urząd Miasta - Bytom Moniuszki,
 - 8) Bytom Urząd Miasta - Bytom Szkoła Medyczna,
 - 9) Bytom Urząd Miasta - Stroszek Zajezdnia,
 - 10) Bytom Pl. Sikorskiego - Łagiewniki Zajezdnia,
 - 11) Bytom Moniuszki - Bytom Pl. Sikorskiego.

Oddziaływanie akustyczne związane z działalnością przemysłową na terenie Bytomia uwarunkowane jest emisją hałasu pochodzącą z zakładów przemysłowych i usługowych oraz zaliczanych do tej kategorii centrów handlowych.

Strategiczna mapa hałasu przemysłowego została wykonana z uwzględnieniem:

- zakładów związanych z działalnością przemysłową, składową lub transportową, posiadających pozwolenie zintegrowane, raport oddziaływania na środowisko lub decyzję o dopuszczalnym poziomie,
- zakładów przemysłowych, których źródła hałasu mają istotny wpływ na klimat akustyczny terenów z nim sąsiadujących,
- obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 5000 m²,
- parkingów powyżej 300 miejsc parkingowych przy obiektach użyteczności publicznej”,
- złożonych w Urzędzie Miejskim w Bytomiu interwencji mieszkańców w zakresie uciążliwości hałasu.

Szczegółowy wykaz zakładów przemysłowych i usługowych uwzględnionych w strategicznej mapie hałasu Bytomia został przedstawiony w rozdziale 6.4.

Opis terenów zagrożonych hałasem

Do terenów zagrożonych hałasem drogowym na terenie Bytomia zaliczono:

- tereny wzdłuż ul. Żołnierskiej od granicy miasta do granicy miasta,
- tereny wzdłuż ul. Strzelców Bytomskich ul. Łokietka do granicy miasta,
- tereny wzdłuż ul. Strzelców Bytomskich od wiaduktu kolejowego do ul. Sikorskiego,
- tereny wzdłuż ul. Kolejowej ul. Św. Elżbiety do ul. Powstańców Warszawskich,

- tereny wzdłuż ul. Powstańców Warszawskich od ul. Kolejowej do ul. Sądowej,
- tereny wzdłuż ul. Wrocławskiej od ul. Chrzanowskiego do ul. Łukasza Wallisa,
- tereny wzdłuż ul. Konstytucji ul. Św. Elżbiety – ul. Wrocławskiej,
- tereny wzdłuż ul. Świętochłowickiej od Tulipanów– ul. Krzyżowej,
- tereny wzdłuż ul. Frycza Modrzewskiego od granic miasta do ul. Krupińskiego,
- tereny wzdłuż ul. Chorzowskiej od ul. Arki Bożka do ul. Głowackiego,
- tereny wzdłuż ul. Siemianowickiej w rejonie ulic Ułańskiej i Kędzierzyńskiej,
- tereny wzdłuż ul. Witczaka od ul. Kędzierzyńskiej do ul. Stawowej,
- tereny wzdłuż ul. Frędzla od ul. Wąskiej do ul. Przelotowej.

Do terenów zagrożonych hałasem szynowym na terenie Bytomia zaliczono:

- tereny wzdłuż linii kolejowej LK_131 w rejonie ul. Rostka,
- tereny wzdłuż linii kolejowej LK_131 w rejonie ul. Towarowej,
- tereny wzdłuż linii kolejowej LK_131 w rejonie ul. Strzelców Bytomskiej i ul. Granicznej,
- tereny wzdłuż linii tramwajowej LT_3 w rejonie ul. Wyzwolenia,
- tereny wzdłuż linii tramwajowej LT_1 w rejonie ul. Bałtyckiej.

Do terenów zagrożonych hałasem przemysłowym na terenie Bytomia zaliczono:

- tereny w sąsiedztwie zakładu ArcelorMittal Distribution Solutions Poland, zlokalizowane przy ulicy: Kolonia Zygmunt,
- tereny w sąsiedztwie zakładu Interstal S.A., zlokalizowane przy ulicy: Kolonia Zygmunt.

Liczba osób zagrożonych

Szacunkowa liczba osób zamieszkujących na terenach, na których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu wynosi odpowiednio:

- dla hałasu drogowego:
 - dla wskaźnika L_{DWN} – 3 200 mieszkańców,
 - dla wskaźnika L_N – 2 600 mieszkańców,
- dla hałasu szynowego:
 - dla wskaźnika L_{DWN} – 200 mieszkańców,
 - dla wskaźnika L_N – 600 mieszkańców,
- Dla hałasu przemysłowego:
 - dla wskaźnika L_{DWN} – 27 mieszkańców,
 - dla wskaźnika L_N – 27 mieszkańców.

Planowane działania w zakresie ochrony przed hałasem

Działania w zakresie ochrony przed hałasem na terenie Bytomia zidentyfikowano na podstawie planów inwestycyjnych zarządców źródeł hałasu oraz analizy terenów, na których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu.

Do przedsięwzięć tych zaliczono zadania takie jak:

- przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - ul. Piekarska - od ul. Sądowej do ul. Powstańców Śląskich,
- przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - ul. Nickla wraz ze skrzyżowaniem z ul. Daleką,
- przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - ul. Frycza-Modrzewskiego – od ul. Włodarskiego do granicy z Rudą Śląską,
- przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - część ulicy Matejki,
- przebudowa drogi, wymiana nawierzchni - część ulicy Piłsudskiego,
- kompleksowa przebudowa linii 131 na odcinku Chorzów Batory – Nakło Śląskie w ramach projektu CE 65 LOT A, wraz z kompleksową przebudową stacji Bytom oraz z odcinkiem linii 132 w km 16,912 – 18,920,
- przebudowa torowiska tramwajowego w ul. Piekarskiej w wraz z ul. Sądową,
- przebudowa infrastruktury tramwajowej w Centrum Bytomia od skrzyżowania ul. Powstańców Warszawskich z ul. Sądową do Zajezdni Stroszek,
- przebudowa infrastruktury tramwajowej wzdłuż ul. Zabrzeńskiej w Bytomiu od ul. Modrzewskiego do ul. Baczyńskiego,
- ograniczenie poziomu emisji hałasu do środowiska zakładu ArcelorMittal Distribution Solutions Poland,
- ograniczenie poziomu emisji hałasu do środowiska zakładu Interstal S.A.

- KONIEC OPRACOWANIA -