

V. Sprawozdanie z badań

5.1. Sprawozdanie z badań społecznych

Z analizy komentarzy wynika, że dla sporej grupy mieszkańców uciążliwość zapachowa jest na tyle duża, że podjęto oddolną inicjatywę mającą na celu zwrócenie uwagi na występujący w okolicy problem – założono grupę Smród STOP, rozpoczęto rozmowy z przedstawicielami władz miasta, jak również zwrócono się do mediów oraz radnych mieszkających w Dzielnicy. Założono także tzw. dziennik smrodu, w którym w momencie wystąpienia nieprzyjemnego zapachu mieszkańcy odnotowują miejsce, czas oraz stopień uciążliwości. „*[PROBLEM SMRODU] Wkrótce planowane są spotkania z przedstawicielami miasta ws. smrodu. Jeśli chcemy, aby nasze władze zauważyły problem i potraktowały go poważnie, My-Mieszkańcy musimy pokazać, że jest on znaczący i dotyka wielu z nas. Dlatego ponownie apeluję, aby każdy polubił stronę SMRÓD STOP - Kraków, podpisał petycję oraz na bieżąco uzupełniał Dziennik Smrodu. Jeśli już to zrobiliście to poproście o to samo sąsiadów, rodzinę, znajomych. Tylko masowe i skoncentrowane działania zostaną zauważone. Jeśli pokażemy "twarde" liczby - np. tysiące polubień strony czy podpisów pod petycją - to nasze argumenty będą o wiele mocniejsze. Odpowiednie technologie zwalczania odorów już istnieją i są z powodzeniem wdrażane w innych miastach (również polskich). Zadzziałajmy razem dla wspólnego dobra, ale również dla własnego zdrowia i higieny życia!*” (30.08.2017 r., grupa Płaszów). „*Każdy pomysł tu jest dobry żeby z tym walczyć. Na pewno trzeba to na nowo nagłośnić, być może zaangażować się w działalność stowarzyszenia, zainteresować polityków (wybory samorządowe wnet) czy nawet zgłosić do prokuratury, etc. Widzę że miasto nic z tym samo nie zrobi jak nie będzie czuło presji mieszkańców.*” (7.07.2017 r., grupa Bagry Park).

Spacer badawczy, przeprowadzony według opracowanego scenariusza pozwolił na pozyskanie obrazu konkretnych miejsc i elementów wymagających interwencji na osiedlach Bagry Park i Rybitwy. Zostały zbadane odczucia przedstawicieli mieszkańców obu osiedli odnośnie źródeł powstawania odorów w rejonie Płaszowa oraz dokonana przez nich ocena stopnia uciążliwości zapachowej różnych zakładów.

Miejsca które najbardziej przeszkadzają odorowo mieszkańcom osiedla to:

- okolice Lipskiej/Łanowej, obok Lidla,
- okolice Zalewu Bagry, UKŻ Horn,
- Surzyckiego, Zajezdnia Płaszów, Oczyszczalnia Ścieków „Płaszów”,
- Botewa, Plac Targowy „Rybitwy”, Oczyszczalnia Ścieków „Płaszów”,

- okolice Kopalni Kruszywa Brzegi, autostrady S7, Urzędu Celnego, Nad Drwiną oraz ulicy Surzyńskiego aż do stacji kolejowej.

Za szczególnie uciążliwe uznano:

- okolice oczyszczalni ścieków „Płaszów”
- okolice giełdy samochodowej oraz Zajeźdźni Płaszów,
- okolice Jeziora Bagry, ul. Koziej oraz
- obszar koło Lidla i ul. Lipskiej.

Uciążliwości pojawiają się w porach letnich od kwietnia do października, przy czym pora dnia nie ma tu znaczenia. Uczestnicy badania wskazali, że zapach jest intensywniejszy w okolicach obiektów MPWiK w Krakowie oraz Kompostowni. Wskazano następujące zapachy problematyczne: drażniący, kanalizacyjny, szamba, zgniłych jajek, nieprzyjemny, chemiczny. Zapach występuje w każdym możliwym stopniu uciążliwości i intensywności. Można się przyzwyczaić do takiego zapachu, ale badani nie wyobrażają sobie życia w takim odorze.

Osiedle Bagry Park posiada dwa miejsca przyjazne mieszkańcom: park w okolicy Małego Płaszowa i Kościoła Matki Boskiej Fatimskiej oraz zalew Bagry, jednak nawet tam zapachy są nieprzyjemne, uciążliwe i irytujące.

Badane osoby raczej nie skarżą się na dolegliwości powodowane odorami, jednak dwóch respondentów wymieniło: mdłości, drażliwy nos, bóle głowy. Możliwe, że te dolegliwości były spowodowane innymi przyczynami, np. smogiem.

Mieszkańcy osiedla Bagry Park wymieniają się opiniami na temat odorów na portalu Facebook. Warto zauważyć, że w tej grupie znaleźli się stosunkowo młodzi ludzie, krótko mieszkający w tej dzielnicy, stąd prawdopodobnie takie właśnie wybrali źródło komunikacji.

Z kolei przedstawiciele mieszkańców osiedla Rybitwy, wskazując miejsca przeszkadzające mieszkańcom i gościom przebywającym w rejonie ich osiedla Rybitwy stwierdzili, że w przypadku niektórych obiektów są pewni, że odory pochodzą właśnie od tych firm, wobec innych zakładów mają jedynie podejrzenia co do źródeł pochodzenia nieprzyjemnych zapachów. W trakcie dyskusji pojawiały się przede wszystkim nazwy firm związanych z różnego typu odpadami składowanymi na terenie osiedla Rybitwy. Firmami, które wymieniła przynajmniej połowa uczestników były: Krakowskie Zakłady Garbarskie, Oczyszczalnia Ścieków Płaszów, Miki Recykling.

Badani wymieniali także inne firmy związane ze składowaniem czy zagospodarowaniem odpadów, którymi były: SITA, Kompostownia, Remondis, ASA i Sordbud. Oprócz wymienionych wyżej obiektów pojawiła się także Giełda Samochodowo-Handlowa w Krakowie, na terenie której zauważa się problem palenia ognisk.

Omawiając z kolei czas pojawiania się zapachów badani stwierdzili, że pojawia się on w godzinach wieczornych, *przed deszczem (niekiedy utrzymuje się przez całą noc), przeważnie w weekend - zaczyna się piątek wieczór i trwa niekiedy do niedzieli. zależy od kierunku wiatru (problem pojawia się przy wietrze wschód-zachód)*. Intensywniejsze zapachy pojawiają się, gdy jest gorąco, upalnie po deszczu, przed burzą, w pogodny, wilgotny dzień.

Określenie charakteru zapachu jest trudne, gdyż istnieje kilka jego typów. Trudno go opisać, *ale gdy się go czuje, od razu wiadomo skąd pochodzi*. Uczestnicy wywiadu opisują zapach stanowiący problem jako: smolisty, słodkawy, zapach amoniaku, czegoś gnijącego, obornika, moczu, spalenizny - jakby ktoś palił wilgotną trawę.

Osiedle Rybitwy posiada wokół siebie wiele miejsc nadających się do rekreacji/wypoczynku, ale zaniedbanych: lasek Sikornik, okolice Wału Wiślanego, staw przy Cegielni (ostoja przyrody), poeksploatacyjne zbiorniki wodne adoptowane pod rekreację. W rejonie wszystkich tych miejsc występują nielegalne wysypiska śmieci. Dobry dostęp do nich, trasy rowerowe i możliwość plażowania są dla mieszkańców atrakcyjne, ale mogą od nich skutecznie odstraszyć nieprzyjemne zapachy, określane wręcz jako "smród".

Rybitwy postrzegane są przez mieszkańców jako osiedle bardzo bezpieczne i przyjazne, mieszkańcy, zwłaszcza długo tu mieszkający, są ze sobą zżyci. Większość osób badanych z tej dzielnicy działa lub sympatyzuje ze Stowarzyszeniem Partycypuj. Sposób działania tej grupy jest inny, ponieważ są to osoby znacznie starsze - 30 do 70 lat.

Badani są zaniepokojeni faktem, iż ich dzielnica jest tanim miejscem do inwestowania, (od około 2007 roku stawała się obszarem coraz bardziej przemysłowym, a nie rolniczym), co powoduje napływ na ten teren firm zajmujących się utylizacją odpadów. Mieszkańcy czują, jakby mieszkali na składowisku odpadów, a uciążliwe przykre zapachy nie pozwalają im o tym zapomnieć. Mają nadzieję, że wraz z napływem mieszkańców pracowników biur do powstających tutaj nowych budynków, zmieni się również charakter ich dzielnicy. Pomimo tego, że postrzegają Rybitwy jako dzielnicę wielokulturową (mieszka tutaj wiele osób z Ukrainy), to postrzegają ją jako spokojną i bezpieczną.

Analiza pozyskanych danych zgromadzonych w procesie przeprowadzonych badań ankietowych ujawniła szereg nowych informacji dotyczących zarówno typów zapachów, źródeł emisji, jak i zróżnicowania przestrzennego ich występowania. Badania potwierdziły z jednej strony duży udział takich typów zapachów, jak „szambo”, „zgnilizna” czy „spalenizna” i jednocześnie wskazały na źródła ich emisji, z drugiej jednak strony wykazały, że udział każdej z nich nie jest dominujący. Ujawniono ponadto, że stosunkowo duży udział i wpływ na szeroko rozumianą „uciążliwość funkcjonowania mieszkańców” mają

także inne zapachy oraz ich źródła, często o lokalnym charakterze. Należy podkreślić, że ich intensywność i przykrość dla mieszkańców jest zróżnicowana w zależności od miejsca zamieszkania. Kluczową rolę odgrywa kierunek wiatru oraz miejsce zamieszkania, co utrudnia jednoznaczne określenie źródeł emisji poszczególnych typów zapachów. Na uwagę zasługuje również pojawienie się wyraźnie takich nieprzyjemnych zapachów, jak spaliny czy dym, co wskazuje na możliwość współwystępowania i mieszania się wielu odorów z różnych źródeł (przyczyn) nieprzyjemnych zapachów. Dodatkowym czynnikiem wskazywanym przez mieszkańców, który „wzmacnia” odczucie przykrego zapachu, jest smog. Należy ponadto zaznaczyć, że odczuwanie nieprzyjemnych zapachów w miejscu zamieszkania to nie jest tylko kwestia komfortu życia, ale również, jak wykazały badania, odczuwane zapachy mogą być sygnałem występowania wielu niekorzystnych dla zdrowia efektów.

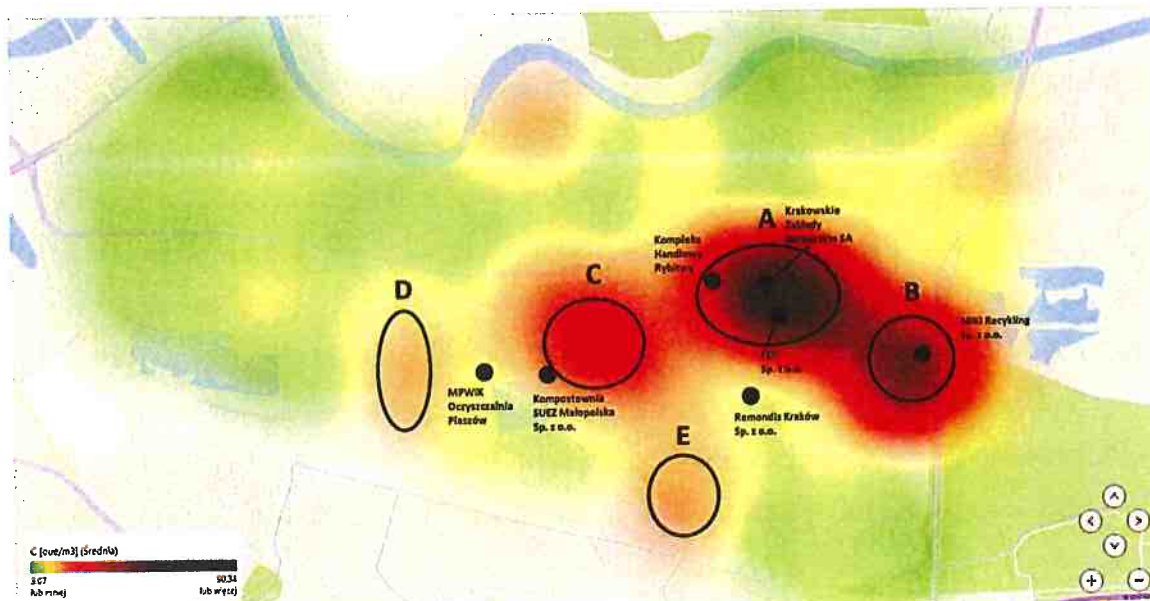
Podsumowując, trudno jednoznacznie powiedzieć, że za problem dyskomfortu odpowiedzialne jest jedno źródło emisji. Przeprowadzona analiza nie ujawniła np. problemu emisji odorów ze studzienek kanalizacyjnych, czy problemów na zasuwach przelewów burzowych, a co może być potencjalnym źródłem ich emisji.

Zmiany w tym zakresie wymagają bardziej kompleksowego podejścia i wyeliminowania lub ograniczenia wielu przyczyn odczuwania przykrych zapachów na badanym obszarze Płaszowa. Konieczne wydaje się również przeprowadzenie modelowania rozprzestrzeniania się zapachów na tym obszarze uwzględniając zmienność warunków atmosferycznych.

5.2. Sprawozdanie z sensorycznych badań terenowych

Analizując zaprezentowane powyżej wyniki badań należy zwrócić uwagę na bardzo duży wpływ średniej temperatury powietrza na występowanie uciążliwości zapachowej. Biorąc pod uwagę trzymiesięczny okres przeprowadzonych badań, obejmujący miesiące charakteryzujące się średnimi i niskimi temperaturami oraz zalecenie normy VDI 3940, która przewiduje minimalny czas wykonywania badań wynoszący 6 miesięcy (obejmujący zarówno miesiące bardzo gorące jak i miesiące zimne), celowym wydaje się przeprowadzenie drugiego etapu badań, obejmującego miesiące o wysokich średnich temperaturach, w celu uzyskania pełnego obrazu wpływu temperatury na nasilenie uciążliwości związanych z występowaniem odorów.

Uzyskane wyniki pozwalają na wyodrębnienie 5 obszarów charakteryzujących się podwyższonym poziomem stężeń zapachowych oraz negatywną oceną sensorycznej jakości hedonicznej.



Rys. 5.1. Obszary o podwyższonym poziomie stężeń zapachowych

Pierwszy obszar, oznaczony symbolem A, charakteryzujący się najwyższymi zmierzonymi stężeniami zapachowymi zlokalizowany jest na południowy wschód od skrzyżowania ulic Tadeusza Śliwiaka i Półnoki. W tej lokalizacji mieszczą się m.in. Krakowskie Zakłady Garbarskie SA i „Ziarko” - Diagnostyka nawożenia - Agromarket A-Z, na południu obszaru FCC Sp. z o.o., natomiast w bezpośrednim sąsiedztwie, na zachód od ulicy Półnoki, Komplex Handlowy Rybitwy.

Podczas badań paneliści wskazywali na występowanie na tym obszarze następujących rodzajów zapachów: rozkład, zgnilizna, skwaśniały, chemiczny, gnój, śmieci, stęchły, zbutwiały, zgniłe jaja. Zidentyfikowane zapachy nie pozwalają na jednoznaczne wskazanie źródła odorów, choć charakter zapachów może wskazywać na ich pochodzenie z Krakowskich Zakładów Garbarskich SA, które posiadają na swoim terenie własną oczyszczalnię ścieków oraz z terenu Komplexu Handlowego Rybitwy, gdzie prowadzony jest handel płodami rolnymi, których odpady mogą powodować powstawanie części ze zidentyfikowanych odorów. Ze względu na odległości pomiędzy punktami pomiarowymi wymuszone powierzchnią całego obszaru badań, nie jest jednak możliwe jednoznaczne wskazanie, który z wymienionych podmiotów znajdujących się w tym obszarze jest głównym powodem występowania uciążliwości zapachowych.

Drugi wyodrębniony obszar uciążliwości zapachowej, oznaczony symbolem B, zlokalizowany jest w okolicy północno-wschodniej części ulicy Nad Drwiną, w pobliżu wiaduktu nad drogą ekspresową S7. W tej lokalizacji mieści się Zakład Utylizacji Odpadów Miki Recykling Sp. z o.o.

Zidentyfikowane podczas badań rodzaje zapachów to: śmieci, trawa, odcieki ze składowiska, bagnisty, gnój, palony plastik oraz spaliny samochodowe. Zapach spalin samochodowych wynika prawdopodobnie z bezpośredniej bliskości drogi ekspresowej, natomiast zapachy: trawy i bagnisty mogą pochodzić z pobliskich terenów zielonych. Pozostałe zidentyfikowane zapachy są dość charakterystyczne dla rodzaju działalności prowadzonej przez jedyne zlokalizowane na tym obszarze przedsiębiorstwo zajmujące się utylizacją odpadów, co oznacza iż najprawdopodobniej są emitowane z terenu tego zakładu.

Trzeci wyodrębniony obszar, oznaczony symbolem C, zlokalizowany jest w okolicach ulicy Pułkownika Stanisława Dąbka oraz w ciągu rzeki Drwiny. W tej lokalizacji mieści się zarówno Zakład Oczyszczania Ścieków Płaszów, jak i kompostownia firmy Suez Małopolska Sp. z o.o.

Podczas badań zidentyfikowano na tym obszarze występowanie następujących rodzajów zapachów: zgniłe jaja, ścieki, bagnisty, stęchły, trawa, odchody, ziemne, przykre, śmieci, odcieki ze składowiska, rozkład, zbutwiały, zgnilizna i skwaśniały. Część z tych zapachów jest charakterystyczna dla charakteru działalności zakładu oczyszczania ścieków, ale podczas badań stwierdzono także występowanie intensywnych zapachów, które pochodzą z innych źródeł (zbutwiały, zgnilizna, trawa, śmieci).

Czwarty z wyodrębnionych obszarów, oznaczony symbolem D, zlokalizowany jest w okolicy ulicy Biskupińskiej. Pomimo zlokalizowania w pobliżu wielu podmiotów gospodarczych zidentyfikowane zapachy (zgniłe jaja, ścieki, rozkład, zgnilizna i odchody) wskazują na pochodzenie tych zapachów z tych samych źródeł których emisja była wyczuwalna w obszarze trzecim. Wyczuwalne sporadycznie zapachy: śmieci oraz chemiczny mogą pochodzić z otaczających zakładów.

Ostatni wyodrębniony obszar o podwyższonej intensywności zapachów, oznaczony symbolem E, zlokalizowany jest w południowej części ulicy Półnanki w pobliżu skrzyżowania z ulicą Magazynową. Na tym obszarze działa wiele dużych podmiotów takich jak: Przedsiębiorstwo Napraw i Utrzymania Infrastruktury Kolejowej w Krakowie Spółka z o.o., Instytut Kolejnictwa Pracownia Hamulców, producent zabawek Cartamundi, MG Logistic Sp. z o.o., producent mebli MIA Sp. z o.o. oraz ZUE S.A.

Zidentyfikowane na tym obszarze zapachy to: śmieci, węgiel, rozkład, palony plastik oraz zapachy trawy i ziemne.

Podsumowując uzyskane wyniki należy podkreślić występowanie co najmniej 3 obszarów na których znajdują się źródła bardzo dużych uciążliwości zapachowych, wymienionych w kolejności od najbardziej zanieczyszczonych odorami:

- południowy wschód od skrzyżowania ulic Tadeusza Śliwiaka i Półłanki, gdzie znajdują się 3 podmioty spośród wskazanych przez Zleceniodawcę: Krakowskie Zakłady Garbarskie SA i FCC Sp. z o.o. oraz Kompleks Handlowy Rybitwy,
- północno-wschodnia część ulicy Nad Drwiną, w pobliżu wiaduktu nad drogą ekspresową S7, gdzie mieści się Zakład Utylizacji Odpadów Miki Recykling Sp. z o.o.,
- okolice ulicy Pułkownika Stanisława Dąbka oraz wzdłuż rzeki Drwiny, gdzie mieści się Zakład Oczyszczania Ścieków Płaszów i kompostownia firmy Suez Małopolska Sp. z o.o.

W celu dokładniejszego zlokalizowania źródeł odorów konieczne jest przeprowadzenie drugiego etapu badań, który oprócz uzupełnienia informacji na temat poziomu intensywności odorów w okresie charakteryzującym się wysokimi średnimi temperaturami, umożliwi także dodatkowe zagęszczenie siatki punktów pomiarowych w wyodrębnionych obszarach podwyższonej intensywności odorowej. Właściwe przeprowadzenie badań będzie wymagało uzyskania możliwości wstępu na teren poszczególnych podmiotów na czas wykonywania oznaczeń. Ze względu na dużą powierzchnię terenu zajmowanego przez niektóre z podmiotów wykonywanie pomiarów jedynie na ich obrzeżach nie pozwoli na uzyskanie miarodajnych wyników, które jednoznacznie pozwolą na identyfikację źródeł emisji odorów.

5.3. Sprawozdanie z badań terenowych z wykorzystaniem techniki SPME-GC-MS

Porównując ze sobą poziomy emisji zmierzone dla poszczególnych punktów pomiarowych w danej serii pomiarowej można stwierdzić, iż w I serii pomiarowej największe chwilowe stężenie amoniaku i siarkowodoru występowało w pobliżu przedsiębiorstwa REMO. Jednocześnie dla tego punktu wyznaczono najwyższe stężenie toluenu. Siarkowodoru oraz amoniaku nie wykryto w powietrzu w pobliżu placu targowego (KHR) oraz w pobliżu przedsiębiorstwa FCC. Najniższe stężenie amoniaku i siarkowodoru wyznaczono dla próbki pobranej w pobliżu zakładów garbarskich (KZG). Najwyższe stężenie o-ksylenu zmierzono w pobliżu placu targowego, jednak może wynikać to z faktu, że próbę pobierano w pobliżu bardzo ruchliwej drogi ul. Półłanki, stąd o-ksylen pochodził głównie z spalin samochodowych. Na podstawie porównania poziomów stężeń TVOC wyznaczonych dla poszczególnych punktów pomiarowych można stwierdzić, że najwyższe chwilowe stężenie TVOC występowało w pobliżu oczyszczalni (OP) oraz przedsiębiorstwa MIKI. Bardzo

podobne chwilowe stężenia TVOC wyznaczono w pobliżu punktów zakłady garbarskie (KZG) oraz placu targowego (KHR), może wynikać to z faktu, że oba punkty pomiarowe znajdują się względnie w niewielkiej odległości. Najniższe stężenie chwilowe TVOC wyznaczono dla próbki powietrza pobranej w pobliżu przedsiębiorstwa REMO, pomimo, że dla tego miejsca wyznaczono największe chwilowe stężenie amoniaku i siarkowodoru.

Analizując wyniki uzyskane w II serii pomiarowej w pierwszej kolejności należy zauważyć, że w próbkach powietrza pobranych w poszczególnych punktach pomiarowych nie wykryto ani amoniaku, ani siarkowodoru. Porównując chwilowe stężenia toluenu zmierzone w próbkach powietrza pobranych w wyznaczonych punktach można stwierdzić, że również w tej serii pomiarowej najwyższe stężenie toluenu zmierzono w pobliżu przedsiębiorstwa REMO. Najniższe stężenie tego związku organicznego zmierzono w próbce powietrza pobranej w pobliżu przedsiębiorstwa FCC. Natomiast w przypadku próbek pobranych w pobliżu pozostałych pięciu przedsiębiorstw poziom stężenia toluenu utrzymywał się na podobnym poziomie. Najwyższe chwilowe stężenie mieszaniny ksylenów zmierzono dla próbki powietrza pobranej w pobliżu zakładów garbarskich (KZG). Nieco niższe chwilowe stężenia ksylenów wyznaczono dla próbki powietrza pobranej w pobliżu przedsiębiorstwa REMO. Najniższe chwilowe stężenia ksylenów wyznaczono dla próbek pobranych w pobliżu przedsiębiorstw SUEZ oraz FCC. Podwyższony poziom chwilowego stężenia ksylenów w pobliżu placu targowego może być konsekwencją wpływu intensywnego ruchu samochodowego odbywającego się tuż obok miejsca poboru próby. Analizując wyniki pomiarów TVOC przeprowadzonych dla próbek powietrza pobranych w poszczególnych punktach pomiarowych można stwierdzić, że największe chwilowe stężenie TVOC występowało w pobliżu przedsiębiorstwa MIKI, nieco niższe wartości stężeń TVOC wyznaczono dla punktów pomiarowych przy oczyszczalni (OP) oraz przy przedsiębiorstwie REMO. W przypadku pozostałych 4 punktów pomiarowych poziomy stężenie TVOC były niższe i zbliżone do siebie. Podobnie jak w przypadku I serii pomiarowej poziomy chwilowych stężeń TVOC w pobliżu punktów zakłady garbarskie (KZG) oraz placu targowego (KHR) były zbliżone z tych samych przyczyn co poprzednio.

Analiza chwilowych poziomów stężeń amoniaku wyznaczonych dla próbek powietrza pobranych w poszczególnych punktach pomiarowych w trzeciej, ostatniej serii pomiarowej, pozwoliła stwierdzić, że po raz kolejny najwyższe chwilowe stężenie tego związku występowało w próbce pobranej w pobliżu przedsiębiorstwa REMO. Jednakże w tym przypadku, w odróżnieniu od I serii pomiarowej, poziom chwilowego stężenia siarkowodoru nie był wysoki w porównaniu do wyników uzyskanych w pozostałych punktach

pomiarowych. Podwyższone chwilowe stężenie amoniaku stwierdzono również w próbkach powietrza pobranych w pobliżu oczyszczalni ścieków (OP) oraz przedsiębiorstwa FCC. W próbkach pobranych w pozostałych 3 punktach pomiarowych chwilowe stężenie amoniaku było niższe. Najwyższe chwilowe stężenie siarkowodoru wyznaczono dla próbki powietrza pobranej w pobliżu przedsiębiorstwa MIKI. Najniższe chwilowe stężenie siarkowodoru wyznaczono w próbkach powietrza pobranych w III serii pomiarowej w pobliżu zakładów garbarskich (KZG). Podobnie jak w przypadku I serii pomiarowej najwyższe chwilowe stężenie toluenu zmierzono w próbce powietrza pobranej w pobliżu przedsiębiorstwa REMO. Niższe stężenia chwilowe toluenu oznaczono w próbkach powietrza pobranych w pobliżu oczyszczalni ścieków (OP) oraz placu targowego (KHR). W tym ostatnim przypadku podobnie jak w poprzednich dwóch seriach pomiarowych toluen mógł pochodzić ze spalin przejeżdżających samochodów. Analiza wartości chwilowych stężeń TVOC wyznaczonych dla poszczególnych punktów pomiarowych w III serii pozwoliła wykazać, że względnie wysoka emisja LZO występowała w punktach pomiarowych MIKI, REMO, KHR, FCC. Względnie niższe stężenia chwilowe TVOC wyznaczono dla punktów pomiarowych OP oraz KZG.

Porównując wartości chwilowych średnich stężeń TVOC zmierzonych w poszczególnych seriach pomiarowych dla próbek powietrza pobranych w wyznaczonych punktach pomiarowych można stwierdzić, że wartości te są niższe w każdej kolejnej serii pomiarowej. Wynika to z faktu, że kolejne serie pomiarowe przeprowadzono w coraz niższej temperaturze. Im niższa temperatura tym mniejsza lotność związków organicznych, stąd obniżone wartości chwilowych stężeń TVOC w III serii pomiarowej.

Należy podkreślić, iż wyznaczone wartości stężeń są danymi chwilowymi, ponieważ pobór prób powietrza odbywał się w danym miejscu w czasie nie dłuższym niż 5 min. Wynik takich oznaczeń zależy od wielu czynników, np.: wspomnianej temperatury, wilgotności względnej powietrza, nasłonecznienia, siły i kierunku wiatru, bliskości ruchu samochodowego itp [4].

Na podstawie uzyskanych wyników nie można wytypować konkretnych odorotwórczych LZO, które są charakterystyczne dla procesów technologicznych stosowanych w danym typie zakładów. Istnieje poważne ryzyko, że wytypowany związek lotny może mieć źródło emisji zlokalizowane w pobliżu zakładu, nie na jego terenie.

W celu wytypowania związków, które mogą być charakterystyczne dla danego procesu technologicznego realizowanego w danym zakładzie należy przeprowadzić badania emisji LZO na terenie danego zakładu. Co więcej, dalece wskazanym jest, aby pomiary

przeprowadzić nie tyle na terenie zakładu, co w miejscu przebiegu danego procesu technologicznego. Jeśli zakład realizuje więcej niż jeden proces technologiczny, który może być źródłem odorów, wówczas pomiary należy przeprowadzić w miejscu realizacji każdego odorotórczego procesu technologicznego. Pomiary powinny być powtórzone co najmniej pięciokrotnie w miejscu danego odorotwórczego procesu technologicznego, w miarę krótkich odstępach czasowych (wskazanie poniedziałek do piątek). Jeśli proces jest realizowany w systemie otwartym lub półotwartym, nie zaś w budynku zamkniętym, wówczas pomiary emisji LZO należy przeprowadzić w każdej porze roku, zgodnie z podanym powyżej reżimem czasowym. Proponowana metoda pomiarowa EPA, Compendium Method TO-17 Determination of Volatile Organic Compounds in Ambient Air Using Active Sampling Onto Sorbent Tubes.

Na podstawie uzyskanych (w sposób opisany powyżej) danych możliwym będzie wskazanie, który z pobliskich zakładów jest źródłem odorów, nawet w sytuacji, kiedy zakłady znajdują się w bliskiej odległości od siebie. Dodatkowo po porównaniu wyników pomiarów składu LZO w miejscu, które zostało wskazane przez mieszkańców, jako uciążliwe zapachowo, z danymi na temat LZO emitowanymi na terenie pobliskich zakładów realizujących odorotórcze procesy technologiczne, możliwym będzie, w oparciu o wytypowane wówczas związki wskaźnikowe, wytypowanie zakładu bądź zakładów, które są głównym źródłem uciążliwych zapachów.

5.4. Propozycje działań naprawczych zmierzających do likwidacji lub ograniczenia uciążliwości odorowych

W poniższym zestawieniu (tab. 5.1) zaprezentowano wybrane rekomendacje w zakresie ograniczenia emisji odorów. Zestawienie podzielono na:

- Rekomendacje w zakresie ograniczenia emisji nieprzyjemnych odorów ze zbiórki i oczyszczania ścieków oraz z oczyszczania osadów, w ramach BAT.
- Rekomendacje działań naprawczych uwzględniając najlepsze dostępne techniki BAT w zakresie ograniczenia odorów dla zakładów garbowania skór
- Techniki stosowane w sektorze przetwarzania odpadów w celu redukcji, ograniczania lub kontrolowania emisji do powietrza

Tab. 5.1. Wybrane propozycje działań naprawczych zmierzających do likwidacji lub ograniczenia uciążliwości odorowych

Propozycje działań naprawczych w zakresie ograniczenia emisji nieprzyjemnych odorów ze zbiórki i oczyszczania ścieków oraz z oczyszczania osadów, w ramach BAT.		
Zminimalizować przebywania	czasy	Zminimalizować czas przebywania ścieków i osadów w systemach gromadzenia i przechowywania, w szczególności w warunkach beztlenowych;
Obróbka chemiczna		Stosować chemikalia w celu zniszczenia lub zredukowania tworzenia się związków zapachowych (np. utlenianie lub wytrącanie siarkowodoru);
Zoptymalizować obróbkę tlenową		Może to obejmować: <ul style="list-style-type: none"> ▪ kontrolowanie zawartości tlenu; ▪ częstą konserwację systemu napowietrzania; ▪ użycie czystego tlenu; ▪ usuwanie osadu w zbiornikach.
Zamknięcie		Przykryć lub zamknąć obiekty do zbierania i oczyszczania ścieków i osadu w celu zbiórki wonnego gazu do dalszego przetwarzania;
Oczyszczanie typu „końca rury”		Może to obejmować: <ul style="list-style-type: none"> ▪ oczyszczanie biologiczne; ▪ dopalanie termiczne.
Propozycje działań naprawczych uwzględniających najlepsze dostępne techniki BAT w zakresie ograniczenia odorów dla zakładów garbowania skór		
Emisje do atmosfery	Zapach	<p>W celu ograniczenia powstawania w procesie obróbki zapachów amoniaku, w ramach BAT należy częściowo lub całkowicie zastąpić związki amonowe podczas odwapniania.</p> <p>Całkowitego zastąpienia związków amonowych przez CO₂ przy odwapnianiu nie można stosować w odniesieniu do obróbki materiałów, których grubość przekracza 1,5 mm.</p> <p>Możliwość zastosowania częściowego lub całkowitego zastąpienia związków amonowych przez CO₂ podczas odwapniania ogranicza się do nowych i istniejących pojemników technologicznych, które umożliwiają zastosowanie CO₂ przy odwapnianiu lub które można zmodyfikować w celu jego zastosowania.</p>
		<p>W celu ograniczenia emisji zapachów z etapów obróbki i z oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy ograniczać amoniak i siarkowodor poprzez płukanie (skrubing) lub biofiltrację powietrza wylotowego, w którym wyczuwalny jest zapach tych gazów. W celu zapobiegania powstawaniu zapachów z rozkładu surowych skór, w ramach BAT należy stosować solenie i przechowywanie zapobiegające rozkładowi oraz ścisłą rotację zapasów.</p> <p>Prawidłowe solenie lub kontrola temperatury, w obu przypadkach w połączeniu ze ścisłą rotacją zapasów, w celu eliminacji zapachów pochodzących z rozkładu.</p>
		<p>W celu ograniczenia emisji zapachów z odpadów, w ramach BAT należy stosować procedury postępowania i przechowywania mające na celu ograniczenie rozkładu odpadów.</p> <p>Kontrola przechowywania odpadów i metodyczne usuwanie gnijących odpadów z instalacji, zanim ich rozkład spowoduje problemy z zapachami. Ma zastosowanie jedynie do instalacji, w których powstają</p>

	gnijące odpady. W celu ograniczenia emisji zapachów ze ścieków pochodzących z warsztatu mokrego, w ramach BAT należy stosować kontrolę pH, a następnie procesy oczyszczania w celu usunięcia zawartości siarczków. Utrzymanie pH zawierających siarczki ścieków z warsztatu mokrego na poziomie powyżej 9,5 do chwili oczyszczenia z siarczków (na terenie lub poza terenem zakładu) za pomocą jednej z następujących technik: <ul style="list-style-type: none"> ▪ utlenianie katalityczne (przy użyciu soli manganu jako katalizatora); ▪ utlenianie biologiczne; ▪ wytrącanie; lub ▪ poprzez mieszanie w układzie zamkniętego pojemnika wyposażonego w płuczkę (skruber) ▪ gazu wylotowego lub filtr węglowy.
Lotne związki organiczne	W celu ograniczenia emisji do atmosfery chlorowcowanych lotnych związków organicznych, w ramach BAT należy zamiast chlorowcowanych lotnych związków organicznych stosowanych w procesie obróbki stosować substancje, które nie są chlorowcowane. Zastąpienie chlorowcowanych rozpuszczalników przez niechlorowcowane rozpuszczalniki.
	W celu ograniczenia emisji do atmosfery lotnych związków organicznych (LZO) z etapu wykończenia, w ramach BAT należy stosować jedną z podanych poniżej technik lub ich połączenie, przy czym priorytetowo należy traktować pierwszą technikę. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stosowanie powłok z roztworów wodnych w połączeniu z efektywnym systemem zastosowania ▪ Stosowanie wentylacji wyciągowej oraz systemu redukcji emisji
Cząstki stałe	W celu ograniczenia emisji cząstek stałych do atmosfery pochodzących z etapów wykończenia na sucho, w ramach BAT należy stosować system wentylacji wyciągowej wyposażony w filtry workowe lub płuczki (skruber) mokre. Poziom emisji odpowiadający BAT w odniesieniu do cząstek stałych wynosi 3–6 mg na normalny m ³ powietrza wylotowego w ujęciu trzydziestominutowej wartości średniej.
Techniki stosowane w sektorze przetwarzania odpadów w celu redukcji, ograniczania lub kontrolowania emisji do powietrza	
Techniki redukcji odorów	Podczas projektowania i wdrażania strukturalnego planu zarządzania odorem, należy postępować zgodnie z następującymi etapami: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zidentyfikować i opisywać główne działania, które generują odór i/lub źródła odoru, obejmując również wszelkie odpowiednie podjęte badania środowiskowe oraz możliwości techniczne dostępne w celu kontrolowania emisji odorów. ▪ Inicjować lub dalej rozwijać spis stosowanych lub wytwarzanych materiałów wydzielających odór, obejmując również wszystkie zamierzone i niezorganizowane (niezamierzone) punkty emisji. ▪ Wyszczególnić wszelkie rutynowe monitorowanie podjęte w celu dokonania oceny narażenia receptorów na substancje złownone. ▪ Zapewnić system zgłaszania wyników monitorowania i rejestrowania wszelkich otrzymanych zażeń. ▪ Identyfikować działania, które należy podjąć w przypadku nieprawidłowych zdarzeń lub warunków, mogących prowadzić do emisji odoru lub potencjalnych problemów z odorem.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obejmować wymagania konserwacji ochrony i zarządzania operacjami, gdzie może nastąpić zatrzymanie odoru, na przykład wewnątrz budynków ▪ Położyć nacisk na odsiewanie na etapie wstępnego przyjmowania oraz na odrzucanie określonych odpadów, zwłaszcza w przypadku materiałów wydzielających odór, należy obsługiwać je w specjalnych szczelnych obszarach obsługi, które posiadają system ekstrakcji do sprzętu ograniczania. ▪ Brać pod uwagę roztwory płuczkowe, aby zapewnić, że są one również ściśle monitorowane w celu zapewnienia optymalnej wydajności, tj. pod względem właściwego pH, terminowego uzupełnienia i wymiany ▪ Obejmować wymagania ekstrakcji próżniowej dla instalacji powodujących powstawanie odorów. ▪ Obejmować wymagania w zakresie obudowy w strefach budynków, gdzie emisje LZO są wysokie i mogą powodować znaczne emisje odorów.
<p>Zarządzanie odorami w zakładach przetwarzania biologicznego</p>	<p>Zalecenia w zakresie działań operacyjnych w celu kontrolowaniu powstawania odorów. Działania obejmują:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obróbkę przychodzącego materiału wsadowego tak szybko jak to możliwe. ▪ Zapewnienie właściwej stabilizacji biomasy w czasie retencji w zamkniętych budynkach, tak, aby na etapie suszenia otwartego zapewnić obecność wyłącznie materiałów bezwonnych. ▪ Unikanie wczesnego etapu rafinacji w celu zbyt znacznej redukcji wielkości cząsteczek, co mogłoby utrudnić dyfuzję powietrza przez materiał, który wciąż musi zakończyć swoją transformację biochemiczną (mniejszy rozmiar cząsteczek mógłby spowodować utratę struktury fermentacji tlenowej i sprawić, że bardziej prawdopodobny byłby rozkład beztlenowy). ▪ Zapobieganie powstawaniu kałuż z wycieku (np. zapewnienie właściwego nachylenia utwardzonych powierzchni). ▪ Unikanie zewnętrznego składowania gruboziarnistych odrzutów z etapów odsiewania przed obróbką, gdyż mogą one również zawierać pewien procent materiałów nadających się do fermentacji. ▪ Odprowadzenie powietrza odlotowego z tych sekcji procesu, podczas których powstaje odór (rozładunek, magazynowanie w głębokich bunkrach materiałów wejściowych nadających się do fermentacji, przetwarzanie wstępne, wczesne etapy procesu. Czasami można również zamknąć sekcję suszenia i przetworzyć powietrze odlotowe). ▪ Zaprojektowanie systemu odprowadzania w celu zapobiegania jakimkolwiek stratom powietrza odlotowego z okien, drzwi, itp. ▪ Wyposażenie instalacji w odpowiednio wymiarowane systemy ograniczania emisji. ▪ Zapewnienie, że przeprowadzana jest właściwa konserwacja technologii ograniczania odoru. ▪ Stosowanie odczynników środków powierzchniowo czynnych. ▪ Zapewnienie zamkniętych zbiorników do gromadzenia/magazynowania odcieku, w celu zminimalizowania emisji odorów podczas przechowywania roztworu przed recyrkulacją i/lub utylizacją poza zakładem. ▪ Zapewnienie oczyszczania zmagazynowanego odcieku, takiego jak napowietrzanie, aby zapobiec septycznym warunkom powodującym odór.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zapewnienie systemu ograniczania odorów, w celu kontroli emisji z określonych źródeł, takiego jak atomizery maskujące odór. ▪ Zaprojektowanie zamkniętych budynków w taki sposób, aby uzyskać podciśnienie, w celu zapobiegania emisjom odorów ze strony drzwi wejściowych.
--	--

Wnioski końcowe do sprawozdania

Uciążliwość zapachu zależy od bardzo wielu czynników: z jednej strony od rodzaju oraz stężenia danej substancji w powietrzu, a z drugiej od chemosensoryki zmysłu powonienia, który z bardzo różną czułością odbiera różne substancje. O ile możliwe jest wyizolowanie i przebadanie najważniejszych substancji odorowych pod kątem ustalenia zależności pomiędzy ich stężeniem, a nasileniem wrażenia jakie odbiera człowiek, to fizycznie niemożliwym jest określenie takiej zależności w przypadku mieszaniny kilku różnych związków, między którymi zachodzą zarówno zjawiska synergii jak i antagonizmu. Z tego też względu zastosowanie różnych metod badań uciążliwości zapachowej nie pozwala na opracowanie algorytmów umożliwiających przeliczanie wyników badań instrumentalnych na nasilenie wrażenia odbieranego przez człowieka.

Każda z wykorzystanych i przedstawionych w raporcie metod dostarcza innego rodzaju informacji na temat uciążliwości zapachowej. Na podstawie analiz prowadzonych za pomocą chromatografu gazowego można wyodrębnić poszczególne związki występujące w powietrzu oraz określić ich stężenie, co w wielu przypadkach pozwala na identyfikację źródeł zanieczyszczeń. W przypadku badanego obszaru analiza chromatograficzna wskazuje na podobny charakter źródeł odorów, które pochodzą z procesów rozkładu materii organicznej, jaka zachodzi podczas procesów technologicznych w każdym z potencjalnych podmiotów mogących emitować odory (oczyszczalnia ścieków, kompostownia, zakłady przetwarzające odpady), co z kolei uniemożliwia jednoznaczną identyfikację i wskazanie podmiotu generującego uciążliwość. Wynika to z podobieństwa procesów chemicznych będących źródłem powstawania odorów – oczywiście można zaobserwować różnice w ilościowym składzie mieszaniny odorów pochodzących z różnych rodzajów podmiotów, ale badania nie wykazały występowania substancji charakterystycznych występujących tylko w jednej grupie podmiotów, które mogłyby być wykorzystane jako wskaźniki / markery pochodzenia z danej grupy podmiotów.

Drugą grupą metod wykorzystaną podczas badań uciążliwości zapachowej były badania ankietowe. Warto zwrócić uwagę, że uzyskane wyniki wskazują, że kwestia uciążliwości zapachów jest dla mieszkańców dużym problemem, co może wpływać na

wzmacnianie negatywnych ocen jakości powietrza, czy szacowania częstości występowania uciążliwości zapachowej.

Badania sensoryczne prowadzone w okresie trzech miesięcy (wrzesień-listopad 2018), obejmujące określanie stężeń zapachowych (metodą NasalRanger), uzupełnione o ocenę sensorycznej intensywności i jakości hedonicznej wykazały obszary na których występuje bardzo wysoka uciążliwość zapachowa, jednakże w stosunkowo dużej części obszaru Płaszów-Rybitwy zmierzone wartości wskazują na incydentalne występowanie wysokiej uciążliwości zapachowej, nie odzwierciedlając zatem wyników uzyskanych podczas badań ankietowych. Należy jednak wziąć pod uwagę, że badania były prowadzone w miesiącach jesiennych, gdy średnie temperatury dobowe są stosunkowo niskie, co sprzyja zmniejszeniu szybkości zachodzenia procesów rozkładu materii organicznej i tym samym zmniejsza emisję związków odorowych. Wątpliwość tą może rozwiać jedynie kontynuacja badań w miesiącach o wysokiej średniej temperaturze dobowej.

