



**STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA
PRZESTRZENNEGO MIASTA RZESZOWA**

**OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE
PODSTAWOWE**

Rzeszów, 2021 r.



Zespół autorski:

mgr Janina Nowak

mgr inż. Katarzyna Dusza

mgr inż. Agnieszka Pastuszczyk

SPIS TREŚCI

I. Wstęp	5
1. Podstawa prawna	5
2. Zakres opracowania	5
II. CHARAKTERYSTYKA MIASTA RZESZOWA	6
1. Położenie Rzeszowa	6
2. Powierzchnia miasta	6
III. RZEŻBA I WARUNKI GEOLOGICZNE	7
1. Jednostki morfologiczne i rzeźba terenu	7
2. Budowa geologiczna	12
3. Osuwiska	13
4. Surowce mineralne	15
IV. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW WODNYCH	18
1. Wody powierzchniowe	18
2. Wody podziemne	22
3. Jednolite części wód powierzchniowych (JCWP)	24
4. Jednolite części wód podziemnych (JCWPd)	28
5. Jakość wód powierzchniowych i podziemnych w latach 2017–2019	29
5.1. Wody powierzchniowe	29
5.2. Wody podziemne	30
6. Wody mineralne	31
7. Wody geotermalne	33
8. Zagrożenie powodziowe	35
9. Zaopatrzenie mieszkańców miasta w wodę	40
V. KLIMAT RZESZOWA	42
1. Charakterystyka klimatu Rzeszowa	42
2. Lokalne zróżnicowanie warunków klimatycznych	47
3. Uwarunkowania wymiany i regeneracji powietrza w mieście	48
VI. STAN I ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA	51
1. Jakość powietrza atmosferycznego	51
2. Klimat akustyczny	57
2.1. Hałas drogowy	58
2.2. Hałas kolejowy	61
2.3. Hałas lotniczy	62
2.4. Hałas przemysłowy	62
2.5. Hałas komunalny	63
3. Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym	63
4. Gospodarka odpadami	64
VII. CHARAKTERYSTYKA GLEB	66
VIII. WARTOŚCI PRZYRODNICZE RZESZOWA	71
1. Szata roślinna	71
2. Fauna	75
3. Lasy	80
4. Tereny wartościowe pod względem przyrodniczym	81
5. Obszary chronione na terenie miasta Rzeszowa	83
5.1. Obszar Natura 2000	83
5.2. Rezerwat „Lisia Góra”	85
5.3. Pomniki przyrody	87
5.4. Korytarz migracji dużych ssaków	90
IX. TERENY ZIELENI URZĄDZONEJ NA OBSZARZE RZESZOWA	92
1. Parki	92
2. Zieleńce	97
3. Cmentarze	101

4.	Ogrody działkowe	102
5.	Zieleń przyuliczna	105
6.	Zieleń osiedlowa	105
X.	SYSTEM TERENÓW EKOLOGICZNYCH	106
1.	Rola zieleni w mieście	106
2.	Powiązania przyrodnicze obszaru Rzeszowa z terenami otaczającymi	107
3.	Kształtowanie struktury przestrzennej terenów przyrodniczych	109
4.	Tereny zieleni o znaczących wartościach	110
5.	Tereny o najwyższych wartościach przyrodniczo-krajobrazowych	111
XI.	ZMIANY KLIMATU I ADAPTACJA DO ZMIAN W OBSZARZE MIASTA	112
XII.	OCENA UWARUNKOWAŃ DLA BUDOWNICTWA	114
1.	Uwarunkowania morfologiczne	114
2.	Uwarunkowania geologiczne	115
3.	Warunki wodne	116
4.	Warunki klimatu lokalnego	116
5.	Uwarunkowania związane z zagrożeniem powodziowym i procesami osuwiskowymi	117
6.	Warunki przyrodnicze i klimatyczne	117
7.	Adaptacja miasta do zmian klimatu	118
8.	Tereny predysponowane do funkcji produkcyjnej	120
9.	Tereny predysponowane do funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej	121
XIII.	WNIOSKI	121
1.	W zakresie rozwoju terenów zabudowy	121
2.	W zakresie ochrony powietrza	122
3.	W zakresie ochrony środowiska gruntowo-wodnego	123
4.	W zakresie terenów zieleni	124
XIV.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH	125
1.	Akty prawne	125
2.	Publikacje	127
3.	Inne opracowania, informacje, pisma	128
XV.	WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW MAPOWYCH:	130

I. WSTĘP

1. Podstawa prawna

Podstawą prawną dla sporządzenia opracowania ekofizjograficznego podstawowego, określającego m.in.:

- warunki utrzymania równowagi przyrodniczej i racjonalnej gospodarki zasobami środowiska;
- warunki pozwalające na zachowanie lub przywrócenie równowagi przyrodniczej i prawidłowych warunków życia;
- warunki zagospodarowania obszarów zdegradowanych w wyniku działalności człowieka, klęsk żywiołowych oraz ruchów masowych ziemi;

są zapisy art. 72 ust. 4 i 5 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu o zapisy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych.

2. Zakres opracowania

Opracowanie ekofizjograficzne obejmuje następujące zagadnienia:

- charakterystykę środowiska i ocenę jego funkcjonowania;
- walory przyrodnicze i ich ochronę prawną;
- jakość środowiska oraz jego zagrożenia i możliwość ich ograniczania;
- ocenę środowiska dla kształtowania struktury przestrzennej i funkcji użytkowych;
- prognozę zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym;
- wnioski dotyczące kierunków zagospodarowania przestrzennego, przy zachowaniu walorów środowiska, w tym przyrodniczego.

Prace studialne na potrzeby opracowania prowadzono w Biurze Rozwoju Miasta Rzeszowa w 2020 i 2021 roku, w Zespole do spraw środowiska przyrodniczego. Ich podstawę stanowiły dokumentacje i opracowania dotyczące różnych zagadnień z zakresu ochrony środowiska, w tym środowiska przyrodniczego, zgromadzone w okresie ponad 20-letniego funkcjonowania Biura Rozwoju Miasta Rzeszowa oraz pozyskane w okresie poprzedzającym przystąpienie do opracowania Studium, uzupełnione o dane po przyłączeniu terenu sołectwa Pogwizdów Nowy w dniu 1 stycznia 2021 r.

Dodatkowo wykorzystano literaturę tematu, mapy geologiczne, mapy sozologiczne i inne dotyczące terenu w granicach miasta oraz materiały dotyczące środowiska opracowane dla Rzeszowskiego Obszaru Funkcjonalnego. Dla przedstawienia zagadnień związanych z szeroko pojętym środowiskiem, w tym środowiskiem przyrodniczym miasta, wykorzystano także materiały udostępnione przez Zarząd Zieleni Miejskiej w Rzeszowie,

Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Rzeszowa, Głównego Inspektora Ochrony Środowiska – Departament Monitoringu Środowiska w Rzeszowie, Nadleśnictwa Głogów Młp. i Nadleśnictwa Strzyżów.

II. CHARAKTERYSTYKA MIASTA RZESZOWA

1. Położenie Rzeszowa

Rzeszów jest stolicą województwa podkarpackiego, obejmującego tereny położone w południowo-wschodniej części kraju.

Miasto zlokalizowane jest na skrzyżowaniu ważnych europejskich szlaków komunikacyjnych, na kierunku zachód – wschód i północ – południe. Największe znaczenie dla powiązań komunikacyjnych ma transeuropejska sieć transportowa TEN-T, do której należą autostrada A4 relacji Drezno – Zgorzelec – Wrocław – Katowice – Kraków – Rzeszów – Korczowa – Lwów (po północnej stronie miasta), droga ekspresowa S19 relacji Kuźnica – Barwinek (w budowie, stanowi część szlaku międzynarodowego Via Carpatia), oraz magistrała kolejowa E30. Inne szlaki komunikacyjne to drogi krajowe: DK9, DK19 i DK94 oraz droga wojewódzka DW878, a także linia kolejowa Rzeszów – Jasło w kierunku południowym.

2. Powierzchnia miasta

Po II wojnie światowej, w roku 1951 powierzchnia miasta wynosiła zaledwie 39,06 km². W 1971 r. dokonano korekty granic miasta, głównie granicy południowej w związku z budową zapory i zalewu na rzece Wisłok. Po tej zmianie powierzchnia powiększyła się do 40,03 km². W jego granicach znalazły się wówczas osiedla: Dąbrowskiego (zwane osiedlem WSK), Grota – Roweckiego, Piastów, Pułaskiego, Króla Augusta, Gen. Wł. Andersa (dawniej Baranówka I, II, III), Kmity (dawniej Gwardzistów).

W roku 1977 powierzchnia Rzeszowa powiększyła się o Zalesie, Wilkowyję, dużą część Słociny, część Przybyszówki, fragment Białej i niewielki fragment Miłocina. W 2006 roku w granice Rzeszowa zostały włączone: pozostała część Słociny i Załęże. Powierzchnia miasta wzrosła wówczas do 68 km², a w 2007 roku, w wyniku włączenia wschodniej części Przybyszówki, wzrosła o kolejne 9,24 km².

W 2008 roku do Rzeszowa przyłączono pozostałą część Przybyszówki i Zwińczę, rok później – pozostałą część Białej, a w 2010 r. – Budziwój oraz południową część Miłocina. Powierzchnia miasta wzrosła wówczas do 116,36 km².

W 2017 roku po przyłączeniu miejscowości Bzianka obszar miasta powiększony został o kolejne 4,04 km². W roku 2019 do Rzeszowa została przyłączona wieś Matysówka oraz pozostała część Miłocina a w roku 2021 przyłączono Pogwizdów Nowy z gminy Głogów Młp. o powierzchni 2,4 km². Obszar miasta Rzeszowa osiągnął wówczas powierzchnię 128,97 km².

Tabela 1. Zestawienie wzrostu powierzchni miasta w kolejnych latach.

Rok	Powierzchnia terenu miasta [km ²]
1951	39,06
1971	40,03
1977	53,70
2006	68,0
2007	77,24
2008	91,5
2009	97,6
2010	116,36
2017	120,41
2019	126,57
2021	128,97

III. RZEŻBA I WARUNKI GEOLOGICZNE

1. Jednostki morfologiczne i rzeźba terenu

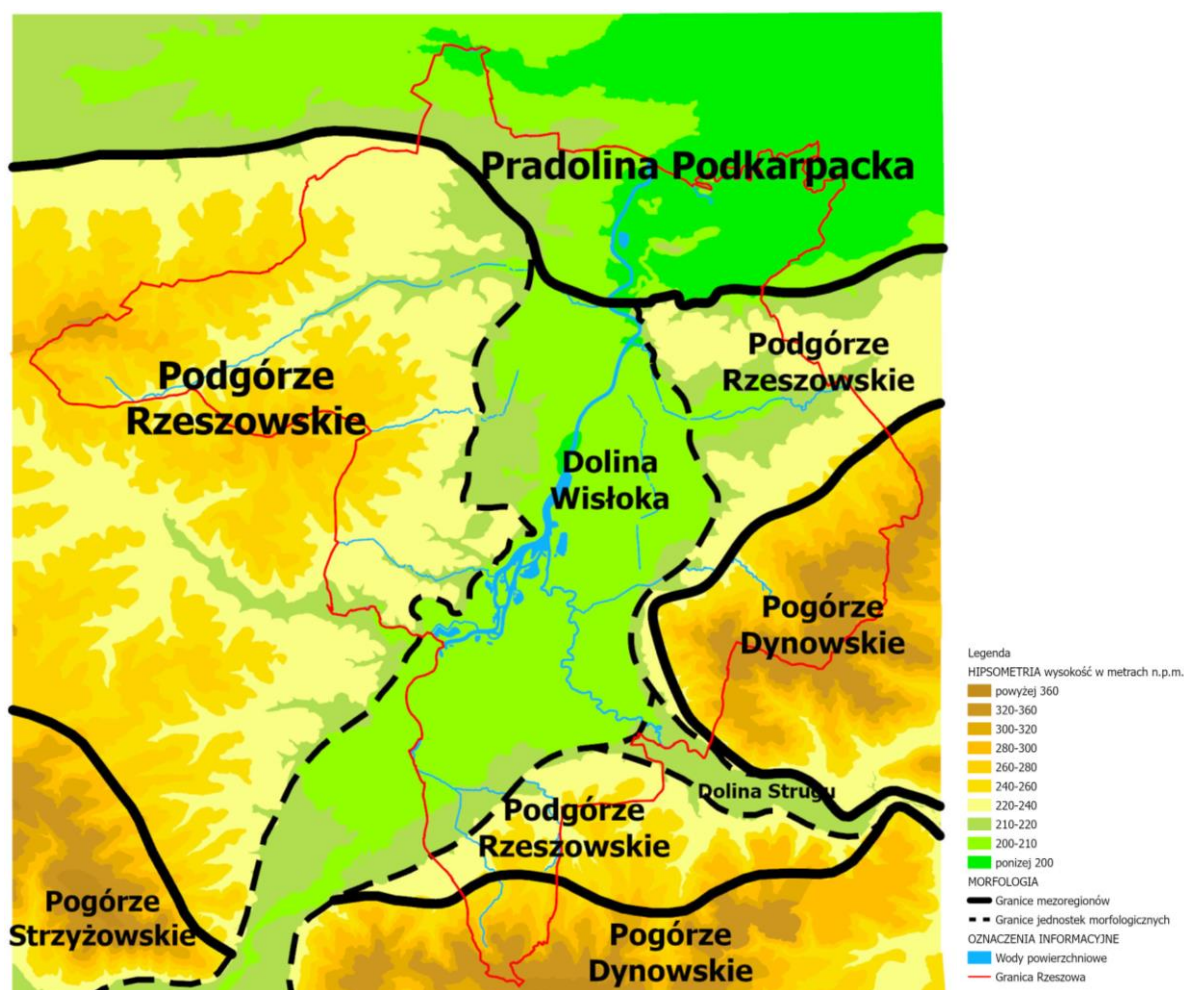
Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym J. Kondrackiego [XII.2.4], Rzeszów położony jest na pograniczu dwóch podprowincji:

- 1) Północnego Podkarpacia;
- 2) Zewnętrznych Karpat Zachodnich.

W granicach Północnego Podkarpacia w obszarze miasta występują mezoregiony:

- 1) Pradolina Podkarpacka;
- 2) Podgórze Rzeszowskie.

Natomiast w obszarze Zewnętrznych Karpat Zachodnich w granicach miasta znajduje się mezoregion Pogórze Dynowskie.



Ryc. 1. Hipsometria oraz podział terenu miasta Rzeszowa na jednostki fizyczno-geograficzne (mezoregiony) (źródło: opracowanie własne)

Pradolina Podkarpacka – w jej granicach położone są północne obszary miasta. Jest to rozległe obniżenie powstałe u podnóża Karpat, ciągnące się od doliny Dunajca po dolinę Dniepru, powstałe w wyniku erozyjnej działalności odpływających wód topniejącego lodowca w okresie regresji zlodowacenia krakowskiego. Pradolinę od północy ogranicza Płaskowyż Kolbuszowski, a od południa Podgórze Rzeszowskie. Obszar miasta w granicach Pradoliny to najniższej położona jego część o wysokościach bezwzględnych terenu od 190–210 m n.p.m.

Obniżenie Pradoliny wykorzystywane jest przez rzekę Wisłok i niektóre jej dopływy. Wisłok, płynący przez obszar miasta z południa ku północy, wpływając na obszar Pradoliny po minięciu Rzeszowa, zmienia swój kierunek na zbliżony do równoleżnikowego. W obszarze Pradoliny na przestrzeni wieków Wisłok wielokrotnie zmieniał koryto, o czym świadczy szereg starorzeczy o różnej wielkości i różnym stanie zachowania. Najlepiej zachowanym jest starorzecze o nazwie Stary Wisłok.

Zachodnie fragmenty Pradoliny Podkarpackiej wykorzystywane są przez rzekę Mrowę stanowiącą lewobrzeżny dopływ Wisłoka oraz jej dopływy i szereg rowów melioracyjnych odprowadzających nadmiar wód opadowych.



Fot. 1. Widok na Podgórze Rzeszowskie i Pradolinę z Pogórza Dynowskiego w Rzeszowie
(źródło: BRMR)

Podgórze Rzeszowskie – przylegające od północy do brzegu Karpat, rozciąga się pomiędzy doliną Wisłoka i Sanu. Na terenie miasta zajmuje jego centralną, zachodnią, centralno- wschodnią i południową część.

Płaskie garby osadów trzeciorzędowych Podgórza przykryte są piaskami i glinami czwartorzędowymi lub warstwą lessów o dużej miąższości. Wysokości bezwzględne terenu w obszarze Podgórza wynoszą od 240 do 320 m n.p.m. Ten mezoregion to wysoczyzna erozyjno-akumulacyjna o pofałdowanej rzeźbie. Specyficzne cechy rzeźbie terenu nadaje tutaj warstwa lessów, która maskuje deniwelacje starszego podłoża.

Podgórze Rzeszowskie wyraźnie góruje nad obniżeniem Pradoliny Podkarpackiej. W części wschodniej (na osiedlu Załęże) granica między wymienionymi mezoregionami ma częściowo charakter wysokiej skarpy. Powierzchnię Podgórza Rzeszowskiego rozcina szeroka dolina Wisłoka, płynącego z południa ku północy, dzieląc je na część zachodnią i wschodnią, różniące się między sobą rzeźbą terenu.

Zachodnią część Podgórza pokrywa warstwa utworów lessowych o dużej miąższości. Z uwagi na podatność utworów lessowych na procesy erozyjne, których czynnikiem wywołującym są wody opadowe i wiatr, procesami charakterystycznymi dla tych obszarów są splukiwanie i sufozja. Na skutek erozji ta część wierzchowiny Podgórza Rzeszowskiego urozmaicona została przez szereg różnej wielkości dolin i dolinek. Są to formy o bardzo wyraźnych zboczach i płaskich dnach.

Część Podgórza otaczająca dolinę Wisłoka od wschodu cechuje się odmienną rzeźbą terenu. W tej części miasta Podgórze ma charakter rozległej wierzchowiny o łagodnie nachylonych zboczach. Jedynie w rejonie Pobitna występują głęboko wcięte dolinki o charakterze wąwozów. Wpływ na taką rzeźbę terenu ma niewątpliwie budowa geologiczna podłoża. W przeważającej części Podgórza dominują utwory wodnolodowcowe – gliny, piaski, piaski z domieszką żwirów. Pokrywy utworów lessowych występują fragmentarycznie i zajmują niewielką powierzchnię.

Pogórze Dynowskie – to mezoregion położony pomiędzy dolinami Wisłoka i Sanu. Obejmuje południowe i południowo-wschodnie obszary miasta. W części północnej jest to wyrównana, ale rozcięta erozyjnie powierzchnia terenu o wysokościach bezwzględnych ponad 300 m n.p.m. Natomiast część południową Pogórza budują wyraźniejsze pasma twardzielcowe i formy skalne.

W obszarze Pogórza Dynowskiego występują formy morfologiczne takie jak: stoki, zrównania wierzchowinowe, doliny nieckowate i wciosowe, osuwiska. Stoki charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem spadków, ekspozycji oraz urozmaiconą rzeźbą terenu.

Doliny nieckowate rozcinające powierzchnie stoków cechują się łagodnymi zboczami przechodzącymi w wyraźnie zaznaczone dna. W górnych odcinkach doliny te często mają charakter dolin wciosowych tj. form o wąskich dnach i zboczach w postaci skarp. Są to formy w obrębie, których często występują intensywne procesy erozyjne.

W szczytowych partiach Pogórza występują zrównania wierzchowinowe. Są to powierzchnie o niewielkich spadkach i mało urozmaiconej rzeźbie.

Część miasta w granicach Pogórza Dynowskiego wyraźnie wyniesiona ponad dolinę Wisłoka, tworzą stoki o znacznym zróżnicowaniu spadków (od 0 do 20%), porozcinane przez szereg dolin o zróżnicowanych wielkościach. W górnych odcinkach często są to doliny wciosowe, głęboko wcinające się w powierzchnię stoków, przechodzące w doliny nieckowate. W tym obszarze miasta obserwuje się także zjawisko ruchów masowych, polegające na przemieszczaniu się pokryw utworów deluwialnych.

Decydującą rolę w morfologii obszaru miasta odgrywa dolina Wisłoka. Wisłok w obszarze Podgórza Rzeszowskiego wyerodował dolinę o szerokości od 2,5 do 3,5 km, o kierunku zbliżonym do południkowego. W obszarze doliny Wisłoka w wyniku procesów erozyjno-akumulacyjnych wytworzyły się terasy – zalewowa i nadzalewowa.

Na przestrzeni wieków Wisłok, płynąc przez obszar miasta, tworzył liczne meandry i starorzecza. Większość z nich nie zachowała się, co jest wynikiem działań antropogenicznych. Jedynym stosunkowo dobrze zachowanym starorzeczem, wyraźnie widocznym w powierzchni terenu, jest starorzecze na osiedlu Załęże, stanowiące fragment granicy miasta.

Najniżej położoną częścią doliny jest ciągnąca się wzdłuż koryta rzeki terasa zalewowa. Zajmuje ona stosunkowo niewielką powierzchnię położoną na wysokości 195–200 m n.p.m. Pozostały obszar zajmuje terasa nadzalewowa, której powierzchnia została w znacznym stopniu przeobrażona przez procesy urbanizacyjne. Granica pomiędzy terasą nadzalewową a terenami Podgórza Rzeszowskiego lokalnie jest bardzo wyraźna. W rejonie Pobitna ma charakter wysokiej skarpy. Miejscami jest ona mniej wyraźna, nadbudowana stożkami napływowymi.

W dolinie Wisłoka, na terasie nadzalewowej położona jest przeważająca część zabudowy Rzeszowa, tj. osiedla: Śródmieście (najstarsza część miasta), 1000-lecia, Pułaskiego, Grota Roweckiego, Króla Augusta, Dąbrowskiego, Piastów, Drabinianka, Paderewskiego, Nowe Miasto, Zalesie, Mieszka I oraz część osiedla: Biała, Budziwój, Zwiężczyca, Pobitno, Pogwizdów Nowy.

Powierzchnię doliny Wisłoka rozcinają doliny jego dopływów. Część z nich płynie otwartymi korytami. Należą do nich: Strug, Mrowla, Młynówka, Hermanówka, Lubcza, Paryja. Inne dopływy: Rudka i Mikośka zostały skanalizowane w znacznym stopniu i płyną otwartym korytem jedynie na stosunkowo krótkich odcinkach. Pozostałe dopływy zostały skanalizowane na niewielkich odcinkach (Przyrwa, Czekań).

Zagospodarowanie doliny Wisłoka poprzez wprowadzenie intensywnej zabudowy, realizację ciągów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej, spowodowało znaczące przekształcenie jej naturalnej rzeźby. Zmiany naturalnego ukształtowania powierzchni są wynikiem nie tylko procesu urbanizacji miasta, ale także są związane z inną działalnością antropogeniczną na przestrzeni minionych lat. Należą do nich między innymi wyrobiska powstałe w wyniku eksploatacji glin na potrzeby cegielni.

Wyrobiska takie zlokalizowane były głównie w prawobrzeżnej części doliny Wisłoka, w rejonie obecnej ul. Cegielnianej, al. Rejtana oraz u zbiegu al. Powstańców Warszawy i al. Rejtana. Po wyeksploatowaniu surowca i likwidacji cegielni wyrobiska te zasypano

i w części zabudowano. Wyrobisko zlokalizowane w rejonie obecnej al. Rejtana i ul. Dołowej w okresie po II wojnie światowej było wykorzystywane jako składowisko odpadów. Główny udział wśród odpadów miały wówczas popioły i żużle.

2. Budowa geologiczna

Obszar miasta Rzeszowa położony jest w strefie kontaktowej dwóch dużych jednostek geologicznych tj. Zapadliska Przedkarpackiego i Karpat Zewnętrznych.

Przeważający obszar miasta znajduje się w obszarze Zapadliska Przedkarpackiego, w części tzw. Zatoki Rzeszowskiej. W strefie Karpat Zewnętrznych zlokalizowana jest południowo-wschodnia część miasta i niewielki fragment jego terenów południowych.

Zatokę Rzeszowską tworzą utwory mioceńskie i fliszowe, które nasunięte zostały z południa na autochtoniczne ilasto-łupkowe utwory miocenu. Miocen reprezentowany jest przez dolny i górny torton oraz sarmat. Torton dolny wykształcony jest tu w postaci szarych iłolupków, niekiedy z wkładkami utworów fliszowych lub gipsów i piasków. Natomiast osady tortonu górnego odznaczają się znacznie większym udziałem materiału piaszczystego. Są to głównie iły i iłolupki z wkładkami zlepieńców, piaskowców, piasków i okruchów skał karpackich.

Karpaty Zewnętrzne stanowią obramowanie Zatoki Rzeszowskiej. W ich budowie główny udział mają utwory fliszowe jednostki skolskiej, składające się z warstw krośnieńskich, warstw menilitowych i przejściowych oraz iłolupków pstrych. Na utworach fliszowych jednostki skolskiej zalegają utwory mioceńskie. Na terenach południowo-wschodnich występują utwory kredowe reprezentowane przez warstwy inoceramowe. Są to utwory w partii stropowej silnie spękane i zwietrzałe.

Starsze podłoże przykrywa kompleks osadów czwartorzędowych wykazujących duże zróżnicowanie genetyczne, litologiczne i wiekowe. Osady czwartorzędowe reprezentowane są przez osady starsze – plejstoceńskie oraz młodsze osady holoceńskie. Osady plejstoceńskie reprezentowane są przez utwory:

- wodno-lodowcowe;
- eoliczne;
- deluwialne;
- rzeczne (aluwialne).

Zalegające na nich młodsze utwory holoceńskie reprezentowane są przez:

- osady rzeczne;
- osady zastoiskowe antropogeniczne.

Utwory wodno-lodowcowe – występują stosunkowo płytko we wschodnich obszarach miasta, w rejonie Słociny, Pobitna i Wilkowyji. Wykształcone są w postaci piasków, piasków ze żwirami, żwirów, żwirów gliniastych oraz glin pylastych i piaszczystych, lokalnie z otoczakami. Miąższość tych utworów jest zróżnicowana.

Utwory eoliczne – lessy; wykształcone są jako pyły lub pyły piaszczyste. Są to grunty składające się w przewadze z ziaren pyłu kwarcowego z domieszką węgla wapnia. W zachodniej części Podgórza Rzeszowskiego lessy osiągają największą miąższość, średnio ponad 20 m. Są to grunty zapadowe, szczególnie podatne na procesy erozyjne. Charakterystyczne dla obszarów o miąższej warstwie lessów są procesy splukiwania i sufozji. Tereny pokryte lessami użytkowane rolniczo narażone są na deflację.

Plejstoceńskie utwory rzeczne (aluwialne) – budują terasę nadzalewową Wisłoka oraz fragment Pradoliny Podkarpackiej. W spągu wykształcone są jako utwory piaszczyste lub piaszczysto-żwirowe. Serię tych utworów przykrywają mady rzeczne, reprezentowane przez pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste. Mady rzeczne lokalnie przewarstwione są wkładkami namulów lub gruntów organicznych o zróżnicowanej miąższości.

Holocene utwory rzeczne – występują w obszarze terasy zalewowej Wisłoka oraz w dolinach jego dopływów. Mady reprezentowane są przez utwory piaszczyste oraz utwory spoiste – gliny pylaste i piaszczyste. W obszarze terasy zalewowej Wisłoka występują piaski i żwiry, natomiast w dolinach bocznych – gliny pylaste, pyły piaszczyste, lokalnie z domieszką części organicznych lub z wkładkami namulów i torfów. W dolinach Młynówki i Mrowli lokalnie pod warstwą gleby występują utwory zastoiskowe o znacznej miąższości – torfy.

Stoki Pogórza Dynowskiego – budują utwory deluwialne. Są to utwory powstałe w wyniku procesu wietrzenia skał fliszowych, reprezentowane przez gliny pylaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste zwięzłe, pyły, lokalnie piaski pylaste. Podścielają je wietrzliny i skały warstw inoceramowych, reprezentowane przez utwory kredowe.

Na terenie miasta, głównie w obszarze doliny Wisłoka, na skutek działalności człowieka powstały **grunty antropogeniczne**. Są to nasypy o zróżnicowanym składzie i różnej miąższości. Są to grunty nieskonsolidowane, nieprzydatne dla bezpośredniego posadowienia budynków.

3. Osuwiska

W obrębie stoków niszczonych przez procesy osuwiskowe występują utwory koluwalne. Są to utwory deluwialne, przemieszczane w wyniku osunięcia się mas ziemnych.

Osuwisko – jest to forma rzeźby terenu powstała w wyniku przemieszczenia materiału skalnego w dół stoku.

Rok 2010 był rokiem niespotykanej dotąd aktywności ruchów masowych, w tym osuwisk na terenie południowej Polski, również na terenie województwa podkarpackiego i miasta Rzeszowa. Zmiany geodynamiczne dotyczyły nie tylko terenów w obszarze Podgórza Dynowskiego, ale także dolin rzecznych, w obszarze których obserwuje się skutki erozji płynących cieków wodnych. Na obszarze miasta pojawiły się nowe osuwiska, uruchomione w wyniku długotrwałych ulewnych opadów atmosferycznych. Osuwiska zostały zinwentaryzowane, dla każdego opracowano kartę dokumentacyjną i oznaczono na mapie topograficznej Rzeszowa. Wyznaczono również granice terenów zagrożonych ruchami osuwiskowymi.

Na terenie miasta Rzeszowa zinwentaryzowano następujące osuwiska, które występowały wcześniej lub się uaktywniły:

- **Osuwisko w rejonie ul. Nadbrzeżnej**, które uruchomiło się w maju 2010 r. po okresie ulewnych opadów. Koluwium osunęło się do dna doliny. Czoło osuwiska przekroczyło oś doliny potoku w jarze i zmieniło jego bieg.
- **Osuwisko w rejonie ul. Konfederatów Barskich**. Powstało przed kilkunastoma laty w zboczu doliny Wisłoka na zakolu rzeki po stronie erodowanej przez prądy rzeczne. Osuwisko to uaktywniało się kilkakrotnie, zazwyczaj po ulewnych opadach i przy wysokich stanach wód rzeki Wisłok erodującej zbocze. W czerwcu 2010 r. zanotowano kolejne przejawy jego aktywności. Wąską w tym rejonie prawobrzeżną część doliny ogranicza wysoka skarpa, której stateczność została wówczas naruszona poprzez wnikaące w głąb wody opadowe, które nawadniając utwory spowodowały ich zsunięcie się do doliny spłyconej już w wyniku nanoszenia aluwii. Przy wysokich stanach wód w Wisłoku następują podcięcia erozyjne i upłynianie gruntów, które uplastyczniają się i tworzą spływy błotne. Powierzchnia tego osuwiska wynosi ok. 0,21 ha, długość – 35 m, szerokość – 74 m, a rozpiętość pionowa – 21 m (215 m n.p.m. – 194 m n.p.m.).
- **Osuwisko przy ul. Studzianki** (osiedle Budziwój) jest osuwiskiem w części nieaktywnym (część północna), w części okresowo aktywnym oraz w części aktywnym. Osuwisko to powstało na zboczu doliny. Jego powierzchnia wynosi ok. 5,05 ha. Jednorazowe osunięcie wystąpiło w 2010 r. na przełomie maja i czerwca.
- **Osuwisko – osiedle Biała** (w rejonie ul. Źródlanej nr 68) powstało po ulewnych deszczach w maju 2010 roku. Obejmuje ono cały stok o niewielkiej rozpiętości pionowej (12,0 m) i powierzchni ok. 0,72 ha. Osuwisko to powstało w wyniku podcięcia erozyjnego dwóch potoków, na skutek intensywnych opadów atmosferycznych.

- **Osuwisko przy ul. Magurskiej w Rzeszowie** (osiedle Przybyszówka) – powstało w czerwcu 2010 r. w obrębie skarpy przykorytowej potoku Przyrwa. Przyczyną ruchu osuwiskowego była infiltracja wód opadowych i uplastycznienie utworów.
- **Osuwisko przy ul. Leśnej.** Osuwisko aktywne okresowo. Powierzchnia tego osuwiska wynosi ok. 0,5 ha, długość – 20 m, szerokość – 100 m. Proces osuwiskowy dotyczy skarpy przykorytową z nasypem drogowym. Przyczynami powstania osuwiska są: podcinanie erozyjne przez potok Paryja, nawodnienie skarpy, drgania i obciążenia w wyniku ruchu pojazdów na skarpie.
- **Osuwiska na osiedlu Budziwój na południe od ul. Nadziei** - 4 osuwiska na kontakcie z m. Lubenia (gm. Lubenia) położone częściowo w granicach Rzeszowa. Trzy z nich to sąsiadujące ze sobą osuwiska aktywne ciągle. Osuwanie mas ziemnych następuje w kierunku wschodnim i północno – wschodnim, w stronę doliny cieków wodnych. Czwarte osuwisko to osuwisko aktywne okresowo, zlokalizowane na północ od 3 wymienionych, o podobnym kierunku przemieszczania się mas ziemnych.
- **Osuwisko przy granicy z gm. Krasne i Chmielnik na osiedlu Słocina** – rozległe osuwisko, w przeważającej części aktywne ciągle, a we fragmencie aktywne okresowo, położone w obrębie Pogórza Dynowskiego. Zlokalizowane w zachodniej części osiedla Słocina, na kontakcie z m. Krasne. Obejmuje głównie tereny leśne w otoczeniu głęboko wciętych dolin dopływów Młynówki.

Poza terenami osuwisk, naniesionymi na mapach stanowiących załączniki Nr 1 i Nr 9 do niniejszego opracowania naniesiono tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych. Są to tereny zlokalizowane w obszarze Pogórza Dynowskiego, cechujące się dużym nachyleniem stoków. Budowa geologiczna podłoża oraz duże nachylenia sprawiają, że są to tereny potencjalnie zagrożone wystąpieniem procesów geodynamicznych. Niemniej w skali Rzeszowa procesy osuwiskowe nie stanowią dużego zagrożenia.

4. Surowce mineralne

Na obszarze miasta Rzeszowa głównym udokumentowanym i eksploatowanym surowcem naturalnym jest gaz ziemny. Dodatkowo na terenie miasta odbywa się eksploatacja wód mineralnych, wykorzystywanych do celów leczniczych.

Eksploatacji gazu ziemnego w granicach Rzeszowa, prowadzona jest:

- 1) na terenach południowo-zachodnich, gdzie udokumentowano złożę gazu ziemnego „Kielanówka – Rzeszów”. Dla tego złoża wyznaczono obszar górniczy o powierzchni 9 585 177 m² oraz teren górniczy o powierzchni 11 736 871 m². Decyzją z dnia 19 kwietnia 1994 r. Minister Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa udzielił

koncesji nr 57/94 na wydobywanie gazu ziemnego. Powyższa decyzja zmieniona została w latach 1995 i 1998. Decyzja z dnia 12 marca 1998 r. znak: GK/wk/MN/1090/98 zmieniona została decyzją Ministra Środowiska z dnia 19.04.2019 r. znak: DGK-IV.4771.16. 2019.KA;

- 2) na południowych terenach miasta udokumentowano złożę gazu ziemnego „Zalesie”, dla eksploatacji którego wydana została koncesja nr 72/93 z dnia 27 maja 1993 r, przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa oraz decyzja z 30 marca 1995 r. znak: BkGo/MN/95/541 zmieniona decyzją z 26 sierpnia 1997 r. znak: GK/wk/MN/ 2919/97 zmieniona decyzją Ministra Środowiska znak: DGK-IV.4771.1.2018.AT z dnia 24 maja 2018 r. Powierzchnia terenu górniczego wynosi 5 253 185 m² i pokrywa się z obszarem górniczym;
- 3) na północno-wschodnich terenach miasta znajduje się udokumentowane złożę gazu ziemnego „Załęże”. Koncesja na wydobywanie gazu udzielona została przez Ministra Środowiska Nr 10/2011 z dnia 25 sierpnia 2011 r. Powierzchnia obszaru górniczego dla tego złoża wynosi 919 067 m².
- 4) w północno-wschodniej części miasta zlokalizowany jest obszar i teren górniczy utworzony dla złoża gazu ziemnego „Husów – Albigowa – Krasne” decyzją Ministra Środowiska z dnia 31.07.2019 r. znak: DGK-IV.4771.18.2018.BG. W granicach miasta wyznaczony obszar i teren górniczy stanowi tylko część całego obszaru i terenu, który ciągnie się w kierunku południowo-wschodnim, obejmując tereny położone w gminie Krasne i Łańcut. W granicach miasta w chwili obecnej wszystkie otwory eksploatacyjne są otworami nieczynnymi.

W obszarze złoża „Husów – Albigowa – Krasne”, zgodnie z decyzją Ministra Środowiska z dnia 23 sierpnia 2019 r. znak: DGK-II.4772.7.2019.AW, udzielona została koncesja nr 3/2019/s na podziemne składowanie odpadów w podziemnym składowisku odpadów innych niż niebezpieczne, obojętne i promieniotwórcze. Obszar ten wpisany został do rejestru obszarów górniczych i zamkniętych podziemnych składowisk dwutlenku węgla PIG-PIB pod numerem 8/1/5 „Krasne”. Dla podziemnego składowania odpadów wyznaczono obszar i teren górniczy „Krasne”.

W składowisku tym przewidziano składowanie następujących rodzajów odpadów wydobywczych w rozumieniu ustawy z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych:

- odpady powstające w wyniku poszukiwania, wydobywania, fizycznej i chemicznej przeróbki rud oraz innych kopalin;
- odpady z wydobywania kopalin;
- odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali;

- płuczki wiertnicze i inne odpady wiertnicze;
- płuczki i odpady wiertnicze z odwiertów wody słodkiej;
- płuczki wiertnicze zawierające: baryt, chlorki i inne odpady.

Do podziemnego składowania dopuszczono odpady w ilości 23,94 tys. Mg (tj. 22,8 tys. m³). Składowanie odpadów będzie polegać na zatłaczaniu odpadów otworem K-8 do horyzontów VII i VIIa złożeń. Otwór ten zlokalizowany jest na osiedlu Załęże. Przedsiębiorca (PGNiG SA) zobowiązany jest jednocześnie do prowadzenia monitoringu wpływu podziemnego składowania odpadów na środowisko wodno-gruntowe z częstotliwością co 6 miesięcy.

W granicach poszczególnych złóż gazu ziemnego zlokalizowane są otwory eksploatacyjne wokół, których wyznaczane są strefy bezpieczeństwa obejmujące tereny o promieniu do 50 m od otworu, przy czym dla niektórych otworów prowadzący eksploatację ustalił strefę o innym zasięgu. Obok otworów eksploatacyjnych zlokalizowane są otwory nieczynne, dla których strefa bezpieczeństwa ma promień 5 m.

Eksploatacja wód mineralnych

Na terenie miasta znajdują się dwa ujęcia wód mineralnych ID 16562 Rzeszów (otwory S-1 i S-2), z których tylko jedno (S-2) jest aktualnie eksploatowane i wykorzystywane do celów leczniczych.

Woda z tego ujęcia wykorzystywana jest w Zakładzie Wodolecznictwa i Rehabilitacji w Szpitalu Miejskim przy ul. Rycerskiej w Rzeszowie.

W obszarze miasta eksploatowane były w przeszłości złoża surowców budowlanych wykorzystywanych dla budownictwa – złoża żwirów i piasków oraz surowców ilastych. Złoża po wyeksploatowaniu, zrehabilitowano, a tereny po nich zagospodarowano. Dotyczy to złóż:

kruszywa naturalnego

- ID 3796 Rzeszów – Zalew II
- ID 5223 Rzeszów – Załęże
- ID 1632 Stopień Wodny Rzeszów
- ID 3803 Zwięczyca
- ID 1880/5 Zwięczyca

surowców ilastych

- ID 2390 Zalesie – Biała
- ID 1278 Przybyszówka
- ID 2392 Budziwój.

IV. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW WODNYCH

1. Wody powierzchniowe

Rzeszów położony jest w zlewni Wisłoka, drugiej co do wielkości rzeki w województwie podkarpackim.

Wisłok o długości 228,5 km wypływa ze źródeł położonych na północnych zboczach masywu Komańczy, leżącego w okolicy wsi Wisłok Wielki. Powierzchnię zlewni Wisłoka stanowią głównie tereny rolno-leśne. Lasy zajmują około 18% jej powierzchni.

Dopływając do granic miasta, Wisłok ma charakter rzeki górskiej, a po minięciu Rzeszowa do ujścia do Sanu zmienia swój charakter na nizinny. Zaliczany jest do rzek o ustroju złożonym, mających dwa lub więcej wezbrań i tyleż niskich stanów w ciągu roku.

Wisłok przepływa przez teren miasta doliną o przebiegu zbliżonym do południkowego, łagodnie meandrując. Wpływając na obszar Pradoliny Podkarpackiej zmienia swój kierunek na zbliżony do równoleżnikowego. Na obszarze Pradoliny na przestrzeni wieków rzeka zmieniała często koryto, o czym świadczy szereg starorzeczy. Najlepiej zachowanym starorzeczem jest tzw. Stary Wisłok.

Wisłok pełni znaczącą rolę w organizmie miasta. Jest osią dzielącą jego obszar na dwie części. W granicach miasta przyjmuje on szereg dopływów. Prawobocznymi dopływami są: Hermanówka, Strug, Czekaj, Młynówka. Lewobocznymi są: Mrowla, Lubcza, Paryja, Rudka, Mikośka i Przyrwa.



Fot. 2 i 3. Widok na fragment Wisłoka w okolicy Olszynek i w okolicy mostu Narutowicza w Rzeszowie (źródło: BRMR)

Największym dopływem Wisłoka jest **Strug** (o długości 35 km), biorący swój początek na obszarze Pogórza Dynowskiego w przysiółku Poręby, a uchodzący do zbiornika utworzonego na Wisłoku. Na obszarze jego zlewni dominują tereny rolne, użytki zielone ze znacznym udziałem powierzchni lasów, które zajmują ponad 33% jej powierzchni. Strug silnie meandruje, a jego koryto wykorzystuje dolinę głęboko wciętą w obszar Pogórza

Dynowskiego. Natomiast w granicach miasta wciną się w powierzchnię terasy nadzalewowej Wisłoka. Powierzchnia zlewni Strugu cechuje się znacznymi spadkami powodującymi szybki spływ wód opadowych, co skutkuje gwałtownym przybojem wód w jego korycie.

Wzdłuż północnej granicy miasta płynie rzeka **Mrowla** (nazywana również Czarną), uchodząca do Wisłoka w rejonie miejscowości Nowa Wieś. Mrowla płynąc obniżeniem Pradoliny Podkarpackiej przyjmuje szereg cieków różnej wielkości i rowów odwadniających. Zlewnię Mrowli tworzy gęsta sieć cieków różnej długości, odwadniających tereny Pradoliny i sąsiadujące z nią południowe tereny Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Dolina Mrowli podczas wysokich stanów wód jest zalewana wodami powodziowymi o prawdopodobieństwie wystąpienia $Q_{10\%}$ i $Q_{1\%}$.

Potok Czekaj swój początek bierze w rejonie osiedla Zalesie. Początkowo płynie on korytem otwartym, uregulowanym. W odcinku ujściowym został skanalizowany.

Młynówka zwana Malawką przepływa przez obszar dwóch mezoregionów. Odcinek źródłowy znajduje się na terenach Pogórza Dynowskiego i Podgórze Rzeszowskiego. Całkowita długość Młynówki wynosi około 12 km. Jej koryto zostało uregulowane na odcinku od ujścia do km 6+550 m. Uregulowane koryto Młynówki jest w stanie pomieścić niekiedy jedynie wody o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 20 lat ($Q_{5\%}$).

Profil cieku ma swoistą specyfikę. W ogólnym biegu (od źródła do km 8+210) spadek dna ma charakter górski, lokalnie osiąga 40%, natomiast w dolnym odcinku, maleje do wartości 1–5%. Do Młynówki wody odprowadza szereg niewielkich potoków i rowów. Jest ona także odbiornikiem wylotów kanalizacji deszczowej z terenów zurbanizowanych.

W dolinie Młynówki na odcinku od ul. Witolda do al. Armii Krajowej w ostatnich latach rozwinęła się intensywna zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna, uzupełniona zabudową usługową. Część nowo zurbanizowanych terenów posiada własne zbiorniki retencyjne, gromadzące wody opadowe. Ich zadaniem jest zabezpieczenie przed wezbrzeniami wody po okresie nawałnych opadów. Ilość oraz przepływ wody w Młynówce w stosunku do pojemności istniejących zbiorników nie pozwala na skuteczne obniżenie poziomu wód po nawałnych deszczach.

Obecny stan koryta Młynówki oraz występująca zabudowa w postaci mostów, przepustów oraz innych obiektów ograniczających przepływy wody, powoduje występowanie wody z koryta na odcinku od ujścia do przepustu Kolonia Malawa (9+300 km). Największy obszar zalewu występuje w granicach miasta Rzeszowa (83% terenu zalewanego).

Podczas prac związanych z poszukiwaniem najlepszych rozwiązań dla ograniczenia lub eliminacji zagrożenia powodziowego przeanalizowano kilka wariantów możliwych działań. Wybrano rozwiązanie zaproponowane przez firmę WTU Sp. z o.o z Krakowa.

Przedsięwzięcie polegało będzie na budowie dwóch suchych zbiorników (jeden znajdzie się w granicach Rzeszowa) oraz regulacji odcinka Młynówki na długości około 3,4 km (w granicach Rzeszowa).

Zlewnia **Lubczy** zlokalizowana jest na obszarze dwóch mezoregionów. Są to: Podgórze Rzeszowskie, gdzie znajduje się około 85% powierzchni ogólnej zlewni oraz Pogórze Strzyżowskie, w obszarze którego znajduje się około 15% zlewni Lubczy. Aż 75% powierzchni zlewni zajmują uprawy rolne i użytki zielone. Tereny leśne zajmują około 14% powierzchni zlewni. Lubcza płynąc przez zabudowane tereny zlewni nie stwarza zagrożenia powodziowego dla zabudowy mieszkaniowej, natomiast w ujściowym swym odcinku stwarza okresowo zagrożenie dla zlokalizowanego tu ujęcia wody dla miasta Rzeszowa. Dla ochrony obiektów związanych z ujęciem wody zrealizowano wał przeciwpowodziowy.

Zlewnia **Paryji** położona jest w całości w obszarze Podgórze Rzeszowskiego. Na jej obszarze dominują tereny użytków zielonych (około 66% powierzchni). Lasy zajmują około 3%. W obszarze zlewni stosunkowo duży udział mają tereny zabudowane, które zajmują około 21,4% powierzchni. Dominuje na nich zabudowa podmiejska.

Przyrwa płynie z kierunku zachodniego na wschód. Jej kierunek zbliżony jest do równoleżnikowego. Zlewnia Przyrwy w przeważającej części położona jest w granicach mezoregionu Podgórze Rzeszowskie. Całkowita długość cieku wynosi około 11 km. W granicach zlewni przeważają tereny rolne, a lasy zajmują niecałe 6% powierzchni. Tereny zabudowane mają znaczący udział w ogólnej powierzchni zlewni, w części wschodniej udział ten jest bardzo wysoki. Na niewielkich odcinkach Przyrwa została skanalizowana.



Fot. 4. Widok na fragment doliny Przyrwy w Rzeszowie (źródło: BRMR)

W części zachodniej dolina Przyrwy wciną się stosunkowo głęboko w lessową powierzchnię Podgórza, tworząc dolinę o płaskim dnie i bardzo wyraźnych zboczach. W tej części wody Przyrwy po obfitych opadach często występowały z koryta zalewając dno doliny. W celu ograniczenia dokonano regulacji części koryta. Postępujący rozwój zabudowy mieszkaniowej na terenach włączonej w granice miasta Rzeszowa, Przybyszówki stwarza zagrożenie występowania wód powodziowych i zalewania doliny Przyrwy. Ciek ten jest odbiornikiem znacznej części wód opadowych z terenów nowej zabudowy doprowadzanej siecią kanalizacji deszczowej. W celu zatrzymania i spowolnienia odpływu wód deszczowych do odbiornika jakim jest Przyrwa, w obszarach zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej planowane są zbiorniki retencyjne na wody opadowe. Jeden z nich został już zrealizowany. Niektóre odcinki małych cieków zlikwidowano, zmieniono ich przebieg, wprowadzono je do systemu kanalizacji sanitarnej (np. potok Rudka oraz dopływ Mikośki płynący niegdyś w rejonie ul. Wyspiańskiego).

Zlewnia **Mikośki** położona jest w obszarze Podgórza Rzeszowskiego. Morfologicznie obszar zlewni jest zróżnicowany. Część zachodnia znajduje się w wyniesionej części Podgórza, gdzie maksymalna wysokość wynosi 298,5 m n.p.m, natomiast część wschodnia zlewni położona jest w obszarze doliny Wisłoka, na terenie terasy nadzalewowej, a przy ujściu – terasy zalewowej, gdzie wysokość wynosi 193,5 m n.p.m. Charakterystyczną cechą zlewni Mikośki jest wysoki udział terenów zurbanizowanych. Na odcinku od al. Witosa do ujścia do Wisłoka Mikośka została skanalizowana. W ostatnich latach odcinek ten rozdzielono na dwa niezależne odcinki. Jeden ma ujście do Wisłoka w rejonie ul. Siemiradzkiego, a drugi – w okolicach ul. Bulwarowej.

W południowej części miasta w początkach lat siedemdziesiątych dolinę Wisłoka przecięto zaporą, która spiętrzyła wodę do wysokości 7,5 m. Został wybudowany wówczas przystopniowy zbiornik retencyjny **Zbiornik Rzeszów** o długości ponad 3 km i powierzchni około 120 ha. Jego budowa miała na celu głównie poprawę warunków wodnych w rejonie ujęcia wody dla miasta Rzeszowa, zlokalizowanego na lewym brzegu Wisłoka na osiedlu Zwiączyca.

Z biegiem czasu zbiornik uległ znacznemu zamuleniu. W latach ubiegłych przeprowadzano częściowe jego odmulenie. Wybudowano kamienną ostrogę wzdłuż prawego brzegu powyżej zapory, gdzie składany był wydobywany osad denny. W tej części zmniejszona została powierzchnia zbiornika. Jednakże proces zamulania stale postępuje, co powoduje, że zbiornik nie spełnia w sposób dostateczny swojej przewidywanej funkcji. Pod koniec 2019 roku rozpoczął się kolejny proces jego odmulania.

2. Wody podziemne

Na obszarze miasta Rzeszowa występują wody związane z:

- serią utworów czwartorzędowych;
- serią utworów trzeciorzędowych;
- serią utworów kredowych.

Wody w utworach czwartorzędowych

Wody związane z serią utworów czwartorzędowych to przede wszystkim wody występujące w obszarze doliny Wisłoka i Pradoliny Podkarpackiej. W tych rejonach miasta ility mioceńskie przykrywa warstwa utworów aluwialnych i wodnolodowcowych wykształconych w postaci osadów piaszczystych o różnej miąższości.

O wydajności wód poziomu czwartorzędowego decyduje miąższość warstwy wodonośnej. Największymi zasobami cechuje się Pradolina Podkarpacka, gdzie miąższość warstwy wodonośnej osiąga lokalnie nawet 20,0 m.

Na obszarze doliny Wisłoka wody poziomu czwartorzędowego związane są z utworami rzecznyymi, piaskami i żwirami budującymi terasy Wisłoka. Zwierciadło wody ma charakter napięty, lokalnie swobodny. Głębokość zalegania tego poziomu nawiązuje do ukształtowania terenu. Wody czwartorzędowe w dolinie Wisłoka zasilane są infiltrującymi wodami opadowymi i roztopowymi, a także pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami Wisłoka i jego dopływów.

Na obszarze Podgórza Rzeszowskiego obejmującego wschodnie tereny miasta, wody poziomu czwartorzędowego związane są z wodnolodowcowymi piaskami lub żwirami i pospółkami. Utwory te podścielają lub przewarstwiają spoiste utwory wodnolodowcowe – gliny piaszczyste, pylaste, gliny zwięzłe.

Wydajność poziomu czwartorzędowego w tym rejonie miasta zależy od miąższości warstwy wodonośnej. Należy zauważyć, że jest to rejon miasta, gdzie możliwa jest budowa lokalnych ujęć wody dla celów konsumpcyjnych. Lokalne ujęcia zlokalizowane są na osiedlu Słocina i na terenie Szpitala Wojewódzkiego Nr 2.

Wydajność ujęcia dla potrzeb Szpitala Wojewódzkiego Nr 2 jest znaczna i pozwala w znacznym stopniu na pokrycie zapotrzebowania szpitala na wodę. Ujęcie składa się z trzech studni wierconych, których łączna wydajność wynosi 82,0 m³/h, a poszczególnych studni odpowiednio: 33 m³/h i 2 x 24,5 m³/h. Dla potrzeb szpitala wykorzystywane są dwie studnie o łącznej wydajności 57,5 m³/h, natomiast trzecia studnia wykorzystywana jest naprzemiennie.

W zachodnich obszarach Podgórza Rzeszowskiego, zbudowanego w przewodzie z osadów lessowych o miąższości ponad 20,0 m, wody poziomu czwartorzędowego występują w osadach piaszczysto-żwirowych podścielających lessy. Występują one lokalnie w postaci soczewek, tworząc niekontaktujące się poziomy. Lokalnie brak osadów piaszczysto-żwirowych powoduje, że są to obszary, gdzie poziom wód czwartorzędowych nie występuje, tworząc obszary bezwodne.

Poza zasadniczym poziomem wód czwartorzędowych, na wspomnianych obszarach mogą występować wody śródglinowe. Tworzą je infiltrujące wody opadowe i roztopowe gromadzące się na wkładkach utworów o małej przepuszczalności. Wody te występują na różnej głębokości i cechują się różną wydajnością.

Na obszarze doliny Wisłoka wody śródglinowe występują zazwyczaj stosunkowo płytko. Są to wody nie nadające się do celów konsumpcyjnych z uwagi na wysoką zawartość żelaza i manganu. Służą do celów sanitarnych w przypadkach wystąpienia awarii sieci wodociągowej.

Na osiedlu Budziwój w dolinie Wisłoka zlokalizowane jest ujęcie wody dla potrzeb wodociągu publicznego Rzeszów – Budziwój. Ujęcie to funkcjonuje w oparciu o trzy studnie o wydajnościach: studnia S1 Bis – 16 m³/h, S2 Bis – 14 m³/h, S3 Bis – 12 m³/h. Wody tego ujęcia wymagają uzdatniania z uwagi na znaczne zawartości żelaza i manganu. Ujęcie zaopatruje w wodę mieszkańców osiedli Budziwój i 30% mieszkańców Tyczyna.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny (wody zmineralizowane)

Trzeciorzędowy poziom wód występuje w piaszczystych przewarstwieniach osadów górnego tortonu. Prowadzone prace hydrogeologiczne w północnych obszarach miasta tj. rejonie Szpitala Miejskiego i byłej Wojewódzkiej Przychodni Weterynaryjnej stwierdziły występowanie dwóch lub trzech poziomów warstw wodonośnych, w tworzących cienkie wkładki piasku pylastego lub piasku różnoziarnistego, stanowiącego przewarstwienia w utworach dolnego i górnego tortonu (wody lecznicze S-1 i S-2).

Pierwsze zwierciadło wód w osadach trzeciorzędowych nawiercone na głębokości 33,0 m p.p.t., stabilizowało się na głębokości 15,0 m p.p.t.

Drugie zwierciadło wód w utworach trzeciorzędowych, nawiercone na głębokość 99,5 m p.p.t., stabilizowało się na głębokości 68,5 m p.p.t.

Trzecie zwierciadło wód w utworach trzeciorzędowych stwierdzono na głębokości 170,8–231,0 m p.p.t. Zwierciadło tego poziomu ma charakter subartezyjski. Nawiercone na głębokości 170,8 m stabilizowało się na głębokości 19,5 m p.p.t.

Wody tych poziomów nie mają ze sobą kontaktu hydraulicznego. Są to wody zmineralizowane, o różnym stopniu mineralizacji.

Wody w utworach kredowych

Południowe i południowo-wschodnie obszary Rzeszowa położone są w obszarze Pogórza Dynowskiego, podłoże którego budują utwory kredowe. Występujące tu wody kredowe szczelinowo-porowe związane są ze szczelinami i spękaniami skał fliszowych, piaskowców i łupków. Wody te nie tworzą ciągłych poziomów związanych hydraulicznie ze sobą. Ich zasilanie odbywa się przez infiltrację wód opadowych i roztopowych. Wydajność tych wód jest bardzo zróżnicowana.

Znaczące zasoby wód podziemnych na obszarze województwa podkarpackiego związane są z występowaniem Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP).

Północne obszary Rzeszowa znajdują się w granicach GZWP Nr 425 „Dębica – Stalowa Wola – Rzeszów”. Jest to największy udokumentowany zbiornik wód podziemnych w północnej części województwa podkarpackiego. Jego zasięg określony został w zatwierdzonej dokumentacji hydrogeologicznej, decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa Nr KDH1/013/6037/97 z dnia 18 lipca 1997 r. Granice zbiornika zostały skorygowane decyzją Ministra Środowiska Nr DGiKGhg-4731-40/6909/55581/11/MJ z dnia 15 grudnia 2011 r.

Warstwę wodonośną tego Zbiornika stanowią utwory wodnolodowcowe, reprezentowane przez serię utworów piaszczystych lub piaszczysto-żwirowych o dużej miąższości. Granice GZWP Nr 425 „Dębica – Stalowa Wola – Rzeszów” przedstawiono w rozdziale dotyczącym jednolitych części wód podziemnych oraz na ryc. 4.

3. Jednolite części wód powierzchniowych (JCWP)

Obszar miasta Rzeszowa, zgodnie z podziałem na jednolite części wód i ich identyfikację, zgodnie z wymogami Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie Polityki wodnej, tzw. Ramowej Dyrektywy Wodnej, znajduje się w 12 zlewniach jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP), wyznaczonych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły.



Ryc. 2. Jednolite części wód powierzchniowych występujące w granicach miasta Rzeszów
(źródło: opracowanie własne w oparciu o dane od Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Rzeszowie)

Tabela 2. Charakterystyka Jednolitych Części Wód Powierzchniowych wg Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły

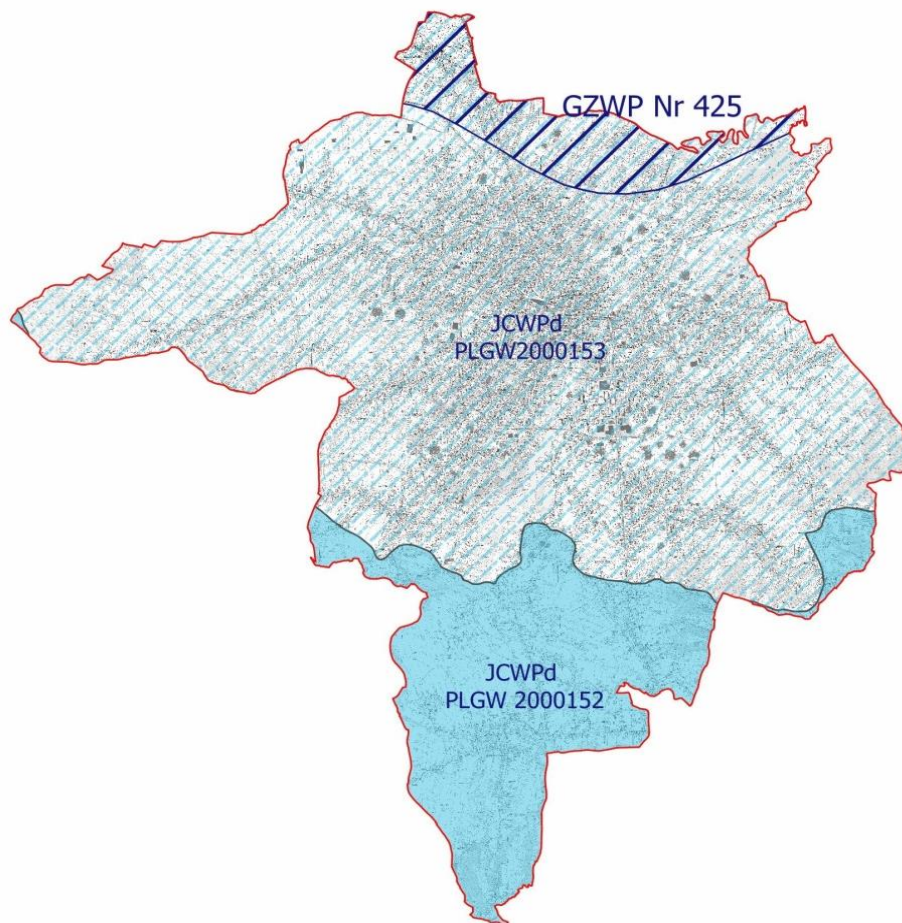
Lp.	Nazwa Jednolitej Części Wód Powierzchniowych	Kod Jednolitej Części Wód Powierzchniowych	Typ ciek	Naturalna/sztuczna	Stan lub potencjał JCWP	Czy JCWP monitorowana	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Cele środowiskowe		Czy znajduje się w wykazie obszarów przeznaczonych dla ochrony siedlisk lub gatunków	JCW dostarczająca średnio powyżej 100m3 wody na dobę (tak lub nie)	Termin osiągnięcia dobrego stanu
								Stan lub potencjał ekologiczny	Stan chemiczny			
1	Wiśłok od Stobnicy do Zbiornika Rzeszów	PLRW 200015226559	średnia rzeka wyżynna – wschodnia	szcw	zły	tak	tak	dobry potencjał ekologiczny, możliwość migracji organizmów wodnych	dobry stan chemiczny	tak	tak	2021
2	Lubenia	PLRW 2000122265529	potok fliszowy	ncw	dobry	nie	nie	dobry stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	nie	nie	2015
3	Hermanówka	PLRW 20006226554	potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych	ncw	dobry	nie	nie	dobry stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	nie	nie	2015
4	Strug od Chmielnickiej Rzeki do ujścia	PLRW 2000142265699	mała rzeka fliszowa	ncw	zły	tak	tak	dobry stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	tak	nie	2021
5	Strug do Chmielnickiej Rzeki	PLRW 2000122265689	potok fliszowy	ncw	dobry	nie	nie	dobry stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	tak	nie	2015
6	Zbiornik Rzeszów	PLRW 20000226579	nieokreślony	szcw	dobry potencjał ekologiczny	tak	nie	dobry potencjał ekologiczny, możliwość migracji organizmów wodnych	dobry stan chemiczny	tak	nie	2015
7	Lubcza	PLRW 200062265589	potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych	szcw	zły	nie	tak	dobry stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	nie	nie	2021

8	Wisłok od Zbiornika Rzeszów do Starego Wisłoka	PLRW 200019226739	rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta	szc w	dobry	tak	tak	dobry potencjał ekologiczny możliwość migracji organizmów wodnych	dobry stan chemiczny	nie	nie	2027
9	Maławka (Młynówka)	PLRW 20006226594	potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych	ncw	dobry	nie	nie	dobry stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	nie	nie	2015
10	Przyrwa	PLRW 20006226596	potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych	szc w	zły	nie	tak	dobry stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	nie	nie	2021
11	Stary Wisłok	PLRW 200017226749	potok nizinny piaszczysty	ncw	zły stan	nie	tak	dobry stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	nie	nie	2021
12	Mrowla	PLRW 20001722669	potok nizinny piaszczysty	szc w	zły stan	tak	tak	dobry stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	tak	nie	2021

(źródło: opracowanie własne w oparciu o rozporządzenie w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły)

4. Jednolite części wód podziemnych (JCWPd)

Zgodnie z podziałem dorzecza Górnej Wisły na jednolite części wód podziemnych, obszar Rzeszowa znajduje się w dwóch jednolitych częściach wód podziemnych (JCWPd) o kodach: PLGW 2000152 i PLGW 2000153.



Ryc. 3. Jednolite części wód podziemnych występujące w granicach miasta oraz granice GZWP 425 „Dębica – Stalowa Wola – Rzeszów” (źródło: opracowanie własne w oparciu o dane z PIŁ, www.pgi.gov.pl)

W granicach JCWPd PLGW 2000153 znajduje się północna i środkowa część miasta, natomiast południowe obszary znajdują się w JCWPd PLGW 2000152.

Obie JCWPd są monitorowane. Stan ilościowy i stan chemiczny w każdej części oceniono jako dobry. Żadna z jednolitych części wód podziemnych nie jest zagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych. Celem środowiskowym dla obu jednolitych części wód jest co najmniej utrzymanie ich dobrego stanu chemicznego i ilościowego.

Wymienione jednolite części wód podziemnych znajdują się w wykazie obszarów chronionych z uwagi na przeznaczenie ich zasobów do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia.

Dla utrzymania obecnego dobrego stanu jednolitych wód podziemnych, zarówno pod względem ilościowym, jak i chemicznym, należy:

- zapobiegać lub ograniczać wprowadzenie do nich zanieczyszczeń;
- zapobiegać pogorszeniu ich stanu, dążyć do poprawy;
- zapewnić równowagę pomiędzy poborem wód a ich zasilaniem;
- wdrażać działania niezbędne dla odwrócenie rosnącego trendu stężenia zanieczyszczeń powstających wskutek działalności człowieka.

5. Jakość wód powierzchniowych i podziemnych w latach 2017–2019

5.1. Wody powierzchniowe

Badania i ocena stanu wód powierzchniowych są obecnie realizowane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. W latach 2017–2019 monitorowane były JCWP: Wisłok od Stobnicy do Zbiornika Rzeszów, Mrowla, Wisłok od Zbiornika Rzeszów do Starego Wisłoka, Zbiornik Rzeszów, Stary Wisłok, Strug od Chmielnickiej Rzeki do ujścia, Lubcza, Przyrwa.

Tabela 3. Wyniki klasyfikacji stanu i potencjału ekologicznego, stanu chemicznego i oceny stanu wód w jednolitych częściach wód rzecznych na terenie Rzeszowa (źródło: GIOŚ)

Nazwa JCWP / nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Klasa elementów				Stan / potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Czy występuje w obszarze chronionym	Ocena stanu JCWP
	biologicznych	hydrogeologicznych	fizykochemicznych	fizykochemicznych - specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne				
Rok badań – 2017								
Wisłok od Stobnicy do Zbiornika Rzeszów / Wisłok – Zwięczyca	III	I		II	umiarkowany potencjał ekologiczny	poniżej dobrego	T	zły
Mrowla / Mrowla – Nowa Wieś						dobry	T	
Wisłok od Zb. Rzeszów do Starego Wisłoka / Wisłok – Czarna	III	I	>II	II	umiarkowany potencjał ekologiczny	dobry	N	zły
Zbiornik Rzeszów / Zbiornik Rzeszów – Rzeszów						poniżej dobrego	T	zły
Stary Wisłok / Stary Wisłok – Czarna	III	I	>II	II	umiarkowany stan ekologiczny		N	zły
Rok badań – 2018								
Wisłok od Stobnicy do Zbiornika Rzeszów / Wisłok – Zwięczyca						poniżej dobrego	T	zły
Mrowla / Mrowla – Nowa Wieś						dobry	T	

Wisłok od Zbiornika Rzeszów do Starego Wisłoka / Wisłok – Czarna						dobry	N	
Zbiornik Rzeszów / Zbiornik Rzeszów – Rzeszów	III	I	II	II	umiarkowany potencjał ekologiczny	poniżej dobrego	T	zły
Strug do Chmielniczej Rzeki do ujścia / Strug - Biała	III	II	>II	II	umiarkowany stan ekologiczny	poniżej dobrego	T	zły
Lubcza / Lubcza – Rzeszów	IV	II	>II		słaby potencjał ekologiczny		N	zły
Przyrwa / Przyrwa – Rzeszów	IV	II	>II		słaby potencjał ekologiczny			zły

5.2. Wody podziemne

Badania stanu wód podziemnych wykonywane były przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Aktualna ocena stanu JCWPd PLGW 2000152 i PLGW 2000153 wykazała dobry stan chemiczny i dobry stan ilościowy wód. Aktualna ocena stanu tych JCWPd dokonana została w oparciu o wyniki monitoringu diagnostycznego stanu chemicznego z roku 2016 r. oraz dane w zakresie stanu ilościowego. Aktualna ocena stanu chemicznego i stanu ilościowego wód obu wymienionych JCWPd wykazała dobry stan tych wód w zakresie obu parametrów: chemicznego i ilościowego.

Badania JCWPd Nr 153 przeprowadzono w 4 punktach pomiarowych. Na terenie miasta zlokalizowany jest punkt Nr 758 „Rzeszów”. Natomiast badania JCWPd Nr 152 przeprowadzono w 8 punktach pomiarowych. Na terenie miasta Rzeszowa ta JCWPd nie była monitorowana, a najbliższy punkt pomiarowy to Nr 147 „Mokłuczka”.

W roku 2016 wody w punkcie pomiarowym „Rzeszów” zostały sklasyfikowane na poziomie III klasy czyli wody zadowalającej jakości. Wskaźniki organiczne sklasyfikowano w klasie I. Klasyfikacja elementów fizykochemicznych – na poziomie klasy III, co oznacza dobry stan chemiczny wód w tym punkcie.

W roku 2019 wody w punkcie pomiarowym „Rzeszów” zostały sklasyfikowane na poziomie III klasy czyli wód zadowalającej jakości. Wskaźniki organiczne nie były badane. Klasyfikacja elementów fizykochemicznych – na poziomie klasy III, co oznacza dobry stan chemiczny wód w tym punkcie.

Reasumując, porównując badania wykonane w roku 2016 i roku 2019, jakość wód podziemnych w punkcie „Rzeszów” nie uległa zmianie.

W roku 2016 wody w punkcie pomiarowym „Mokłuczka” zostały sklasyfikowane na poziomie IV klasy, czyli wody niezadowalającej jakości. Wskaźniki organiczne nie były badane. Klasyfikacja elementów fizykochemicznych – na poziomie klasy IV, co oznacza zły stan chemiczny wód w tym punkcie.

W roku 2019 wody w punkcie pomiarowym „Mokłuczka” zostały sklasyfikowane już na poziomie V klasy, czyli wody złej jakości. Wskaźniki organiczne nie były badane. Klasyfikacja elementów fizykochemicznych – na poziomie klasy V, co oznacza zły stan chemiczny wód w tym punkcie.

Reasumując, porównując badania wykonane w roku 2016 i roku 2019, jakość wód podziemnych w punkcie „Mokłuczka” dla JCWPd Nr 152 uległa pogorszeniu (ze względu na zawartość boru).

6. Wody mineralne

Na zlecenie Urzędu Wojewódzkiego – Wydziału Ochrony Środowiska, Geologii i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie, w roku 1983 wykonano prace wiertniczo-badawcze celem udokumentowania ujęcia wód mineralnych na terenie parku Szpitala Miejskiego przy skrzyżowaniu ul. Lubelskiej i ul. Rycerskiej. W wykonanym otworze wystąpiły dwa poziomy wodonośne: czwartorzędowy i trzeciorzędowy.

Czwartorzędowy poziom wodonośny występuje w spągowej partii osadów czwartorzędowych. W wykonanym otworze warstwę wodonośną stanowią piaski drobne z domieszką piasków pylastych, podścielanych nieprzepuszczalnymi łąkami trzeciorzędowymi. Zwierciadło wody nawiercono na głębokość 13,0 m p.p.t., a stabilizowało się na głębokości 6,0 m p.p.t. Nawiercony poziom wód to wody słodkie.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny występuje w piaszczystych przewarstwieniach osadów górnego tortonu. W wykonanym otworze stwierdzono występowanie trzech odrębnych warstw wodonośnych w utworach trzeciorzędowych.

Pierwszy poziom nawiercono na głębokości 33,0 m p.p.t., a stabilizował się na głębokości 15,0 m p.p.t. Warstwę wodonośną stanowią cienkie wkładki piasku pylastego. Nawiercony poziom wody to woda zmineralizowana, twarda (woda typu chlorkowo – wodorowęglanowo – sodowego).

Drugi poziom zwierciadła wody nawiercono w utworach trzeciorzędowych na głębokości 99,5 m p.p.t., a ustabilizowało się na głębokości 68,6 m p.p.t. Warstwę wodonośną stanowią piaski różnoziarniste z przewarstwieniami łąłupków. Analiza wody wykonana przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie wykazała, że jest to woda typu chlorkowo – wodorowęglanowo – sodowo – wapniowo – magnezowego o odczynie obojętnym, silnie zmineralizowana, bardzo twarda.

Trzeci poziom zwierciadła wody w utworach trzeciorzędowych stwierdzono w strefie głębokości 170,8–231,5 m p.p.t. Warstwę wodonośną stanowią piaski drobnoziarniste i pylaste z wkładkami łąłupków oraz łąłupki z przewarstwieniami piasku drobnego i pylastego.

Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski i nawiercone zostało na głębokości 170,8 m p.p.t. i ustabilizowało się na głębokości 19,5 m p.p.t. Stwierdzona wydajność tego poziomu wynosi 1,6 m³/h przy depresji 75,0 m.

Przeprowadzone szczegółowe analizy wody przez specjalistyczne laboratorium „Balneoprojekt” w Warszawie wykazały, że jest to woda typu 5,96% chlorkowo – sodowo (solanka) – bromkowo – jodkowo borowa o wysokiej mineralizacji.

Do eksploatacji ujęta została woda z trzeciego poziomu wodonośnego. Woda mineralna z tego ujęcia, według przeprowadzonych badań, posiada mineralizację na poziomie około 60 g/dm³, zatem przed jej użyciem do zabiegów leczniczych musi być rozcieńczona ponad dwukrotnie. Woda z tego ujęcia wykorzystywana jest w Zakładzie Wodolecznictwa i Rehabilitacji w Szpitalu Miejskim przy ul. Rycerskiej w Rzeszowie w leczeniu chorób narządu ruchu (reumatycznych, ortopedycznych, neurologicznych), chorób układu krążenia itp.

Na terenie dawnej Wojewódzkiej Lecznicy Zwierząt, przy ul. Lubelskiej w bliskim sąsiedztwie Szpitala Miejskiego wykonano w 1979 r. wiercenie kolejnego otworu w poszukiwaniu wód mineralnych. W wykonanym otworze został ujęty i udokumentowany poziom wody mineralnej, którego warstwa wodonośna występuje na głębokości 53,1–56,8 m p.p.t. Zwierciadło wody tego poziomu stabilizowało się na głębokości 2,63–2,8 m p.p.t.

Wykonane analizy fizyko-chemiczne wykazały, że jest to również woda mineralna 1,15% chlorkowo – sodowo (solanka) – bromkowa, jodkowa. Woda z tego otworu posiada prawie 5-krotnie mniejsze stężenie mineralizacji w stosunku do wody z otworu zlokalizowanego na terenie Szpitala Miejskiego.

Otwór zlokalizowany na terenie dawnej Wojewódzkiej Lecznicy Zwierząt nie został zagospodarowany. Procesy urbanizacyjne w tym rejonie miasta, wprowadzenie intensywnej zabudowy wielorodzinnej i obiektów usługowych spowodowały, że wykonany otwór aktualnie jest jedynie zabezpieczony pokrywą widoczną w chodniku pomiędzy budynkami SkyRes.



Fot. 5, 6. Otwór hydrologiczny na terenie dawnej Wojewódzkiej Lecznicy Zwierząt – obecnie przy budynku SkyRes w Rzeszowie (źródło: BRMR)

7. Wody geotermalne

Jak wynika z mapy regionalnych jednostek geologiczno-poszukiwawczych, Rzeszów znajduje się na granicy dwóch jednostek zwanych prowincjami ropo-gazonośno-geotermalnymi. Są to: prowincja karpacka – na południe od Rzeszowa i prowincja przedkarpacka – na północy Rzeszowa.

Pod utworami trzeciorzędowymi w rejonie Rzeszowa występują utwory prekambryjskie oraz utwory paleozoiczne i mezozoiczne. Dobre warunki dla występowania wód geotermalnych mają miejsce w utworach paleozoicznych i mezozoicznych podłoża mioceńskiego.

Podstawową informacją odnośnie występowania wód geotermalnych w granicach Rzeszowa są dokumentacje z wykonania 27 otworów wiertniczych głębokich, 16 otworów płytkich przebijających utwory czwartorzędowe i sięgających utworów neogenu. Otwory te wykonano w trakcie prac geologiczno-poszukiwawczych ropy i gazu ziemnego.

Prezydent Rzeszowa powołał Zespół ds. Geotermii, który, we współpracy z naukowcami Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie oraz pracownikami Polskiego Górnictwa Nafty i Gazu SA, miał za zadanie przeanalizować możliwość wykorzystania wód geotermalnych na terenie miasta. W oparciu o posiadane materiały dotyczące możliwości pozyskania

i wykorzystania wód geotermalnych stwierdzono, że wykorzystanie wód geotermalnych do celów balneoterapeutycznych i rekreacyjnych, jakkolwiek jest możliwe, niemniej, przy obecnej wiedzy i możliwościach technologicznych, stwarza wiele problemów techniczno-ekonomicznych.

Na podstawie danych stwierdzono, że wody te, to wody solankowe (chlorkowo-sodowe) o dużym stężeniu ($\sim 51,0 \text{ g/dm}^3 - 5,1\%$ solanka). W przypadku ich wykorzystania do napełnienia basenów rekreacyjnych i sportowych – ogólnodostępnych, wody musiałyby być rozcieńczane do stężenia 0,5%.

Przeprowadzone analizy wykazały, że temperatura wód na głębokości 1500 – 2000 m p.p.t., nie przekracza wartości $35 - 38^\circ\text{C}$. Woda ta nie może być również odprowadzana bezpośrednio zarówno do wód powierzchniowych, jak i podziemnych oraz do kanalizacji miejskiej.

Dopuszczalne stężenie chlorków w wodzie odprowadzanej do wód powierzchniowych i kanalizacji miejskiej, zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Wodnej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych, nie może przekroczyć 1 g/dm^3 . Chlorki są niebezpieczne dla jakości wód powierzchniowych i sieci kanalizacji, a zwłaszcza dla oczyszczalni ścieków.

Wykorzystanie tych wód dla celów grzewczych jest uzależnione od podstawowych parametrów złoża (temperatura wody, wydajności złoża) oraz wymagałoby wykonania drugiego odwiertu (tzw. dublet geotermalny) do zatłoczenia wykorzystanej wody, co wpłynęłoby znacząco na podniesienie kosztów inwestycyjnych. Ponadto, przeprowadzone analizy dostępnych materiałów wykazały, że energia pochodząca ze złóż wód geotermalnych w obszarze miasta Rzeszowa nie pokryłaby całkowitego zapotrzebowania na energię dla jednego kompleksu rekreacyjno-leczniczego. Eksploatacja tych wód może zapewnić średnio jedynie około 50% zapotrzebowania na energię.

Należy podkreślić, że na terenie miasta Rzeszowa aktualnie nie ma wykonanych odwiertów umożliwiających eksploatację wód geotermalnych. Dotychczas nie prowadzono szczegółowych badań w kierunku pozyskania i eksploatacji tych wód. Istniejące otwory wykonane zostały w związku z pracami poszukiwawczymi ropy naftowej i gazu. Odwierty te nie są wskazane do rekonstrukcji ze względów eksploatacyjnych i ekonomicznych.

Departament Poszukiwania Złóż PGNiG SA zobowiązał się w trakcie wykonywania odwiertu poszukiwawczego gazu ziemnego na osiedlu Załęże (otwór „Załęże 1K”) do wykonania analiz wód (tj. charakteru wody złożowej, ciśnienia i temperatury, wielkości

przepływu) w przypadku uzyskania negatywnych wyników w zakresie pozyskania węglowodorów. Wykonany otwór okazał się pozytywny.

Państwowy Zakład Higieny w Poznaniu po wykonaniu wstępnej oceny wody z powyższego otworu (na głębokości 1251–1258 m p.p.t.) stwierdził, że poza znaczną zawartością chlorku sodowego woda ta nie zawiera innych składników mających znaczenie fizjologiczne w stężeniu wskazującym na możliwość ich biochemicznego oddziaływania na organizm człowieka.

Wykonanie odwiertu na potrzeby geotermii, który pozwoliłby na wykonanie badań przede wszystkim poziomów wodonośnych jest bardzo kosztowne i ryzykowne. O jego wykonaniu powinien decydować rachunek ekonomiczny wynikający z wielkości możliwej do pozyskania energii i sposobu jej zagospodarowania.

8. Zagrożenie powodziowe

Dorzecze Wisłoka w szczególności w jego górnym odcinku cechuje się występowaniem terenów o znacznych spadkach, z dużym udziałem terenów rolnych.

Duże spadki terenu, niski poziom retencji powierzchniowej i gruntowej w przypadku nawalnych, gwałtownych opadów sprzyjają szybkiemu spływowi powierzchniowemu i charakteryzują się krótkim czasem koncentracji spływów, co jest głównym źródłem zagrożenia powodziowego. Nasilanie się skutków powodzi powodowane jest dodatkowo zmianami o charakterze antropogenicznym, przejawiającymi się postępującą urbanizacją w obszarze dorzecza, rozbudową infrastruktury drogowej, zwiększaniem się powierzchni utwardzonej.

W 2005 roku zasięg terenów zalewanych został przedstawiony w sporządzonym przez Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie „Studium określającym granice obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią dla terenów nieobwałowanych w zlewni Wisłoka od przekroju zaporowego zbiornika Besko”.

W 2010 roku RZGW w Krakowie przekazał władzom miasta opracowanie pn. „Określenie zagrożenia powodziowego w zlewni Wisłoka”, które było aktualizacją przekazanego w 2005 roku wyżej wymienionego Studium.

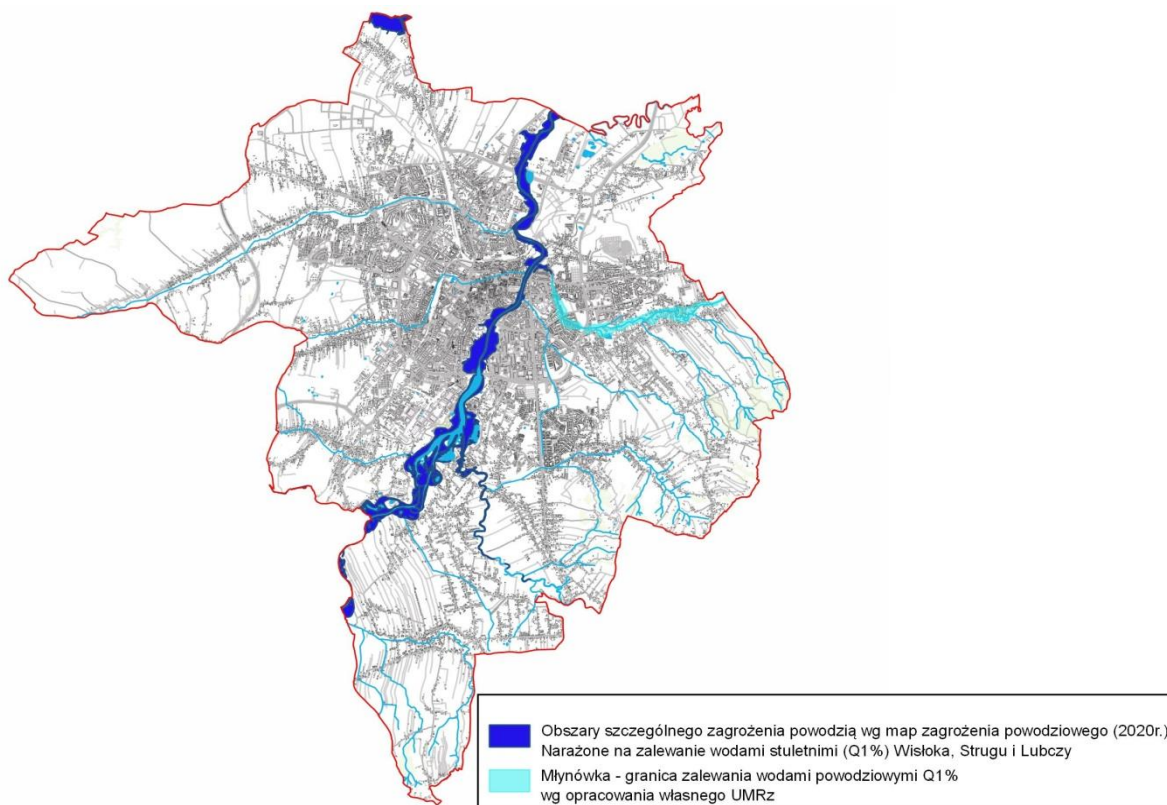
W roku 2015 mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego, opracowane w ramach projektu "Informatyczny System Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami" (ISOK) przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej PIB, zostały opublikowane na Hydroportalu. W roku 2020 dokonano aktualizacji wymienionych map. Mapy te, na terenie Rzeszowa, dotyczą zlewni Wisłoka oraz jego dopływów – Strugu, Mrowli, Lubczy, nie uwzględniają natomiast potoków Młynówka i Przyrwa.

Pozostałe dopływy Wisłoka nie były uwzględnione w żadnym z powyższych opracowań.

Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) i mapy ryzyka powodziowego (MRP)

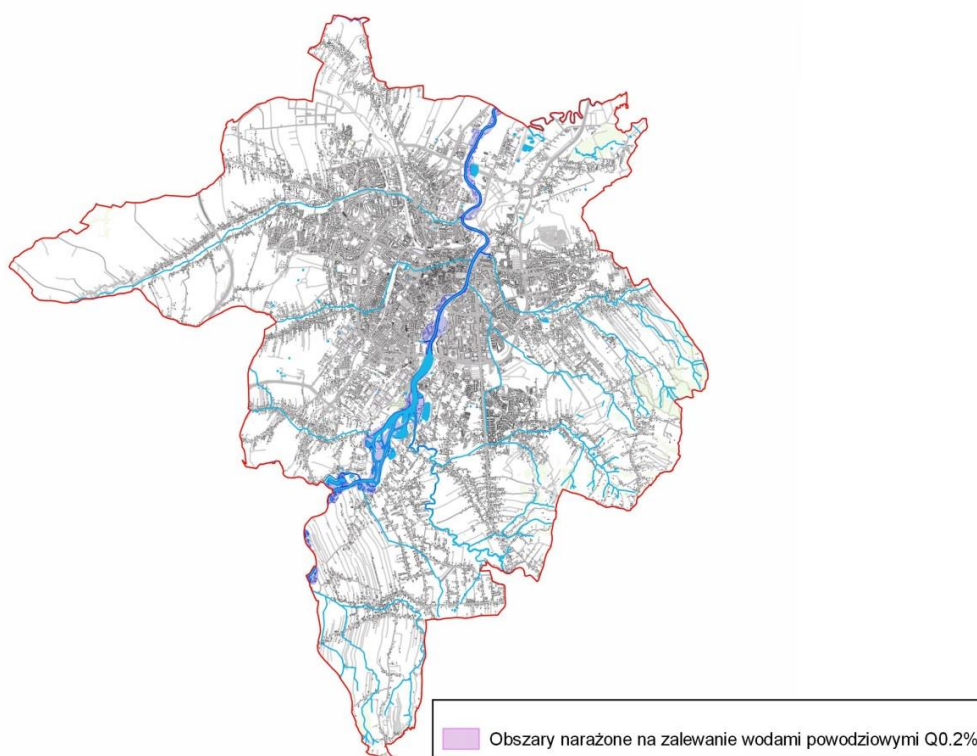
Zasięg obszarów zalewanych przedstawiony jest na mapie zagrożenia powodziowego (MZP). Obejmują one:

- 1) obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat ($Q_{0,2\%}$);
- 2) obszary szczególnego zagrożenia powodzią:
 - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat ($Q_{1\%}$),
 - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na 10 lat ($Q_{10\%}$).

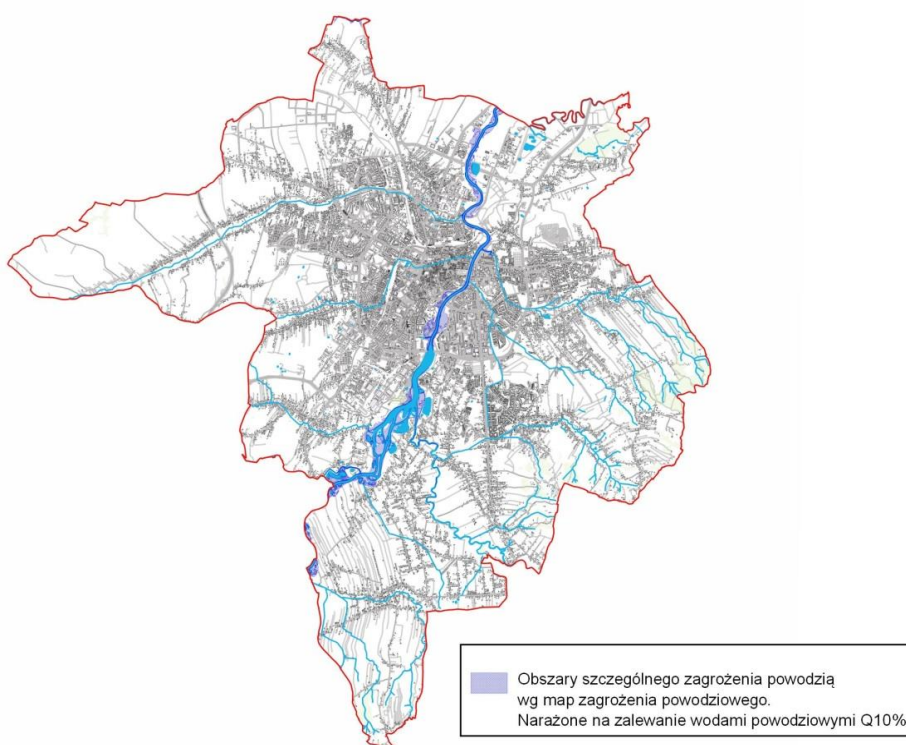


Ryc. 4. Obszary szczególnego zagrożenia powodzią wodami $Q_{1\%}$

(źródło: opracowanie własne w oparciu o dane od Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Rzeszowie)



Ryc. 5. Obszary narażone na zalewanie wodami $Q_{0,2\%}$
(źródło: opracowanie własne w oparciu o dane od Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Rzeszowie)



Ryc. 6. Obszary szczególnego zagrożenia powodzią wodami $Q_{10\%}$
(źródło: opracowanie własne w oparciu o dane od Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Rzeszowie)

Dla terenu wzdłuż Przyrwy opracowany został miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obejmujący także obszar jej doliny. W sporządzonym planie wprowadzono zapisy dające możliwość lokalizowania zbiorników retencyjnych dla ochrony terenów doliny przed zalewaniem wodami powodziowymi.

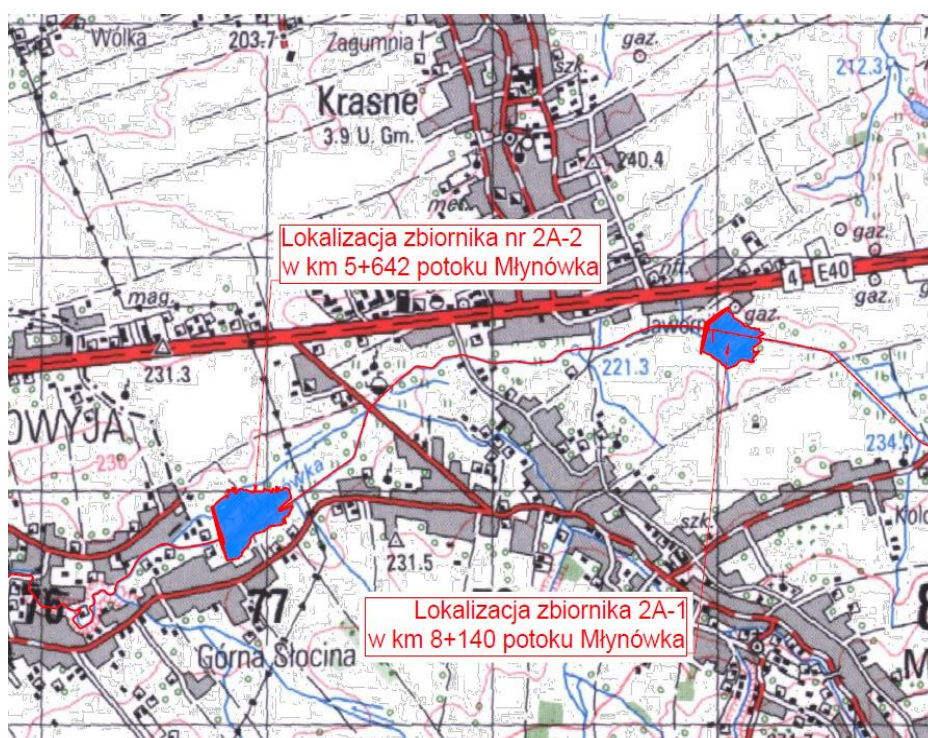
Dla prawego dopływu Wisłoka, Młynówki opracowano koncepcję przedsięwzięcia pn. „Zabezpieczenie przed powodzią terenów zlokalizowanych w zlewni potoku Młynówka na terenie gminy Miasto Rzeszów oraz gminy Krasne, woj. Podkarpackie” przez WTU Sp. z o.o. w Krakowie.

Działania dotyczące powyższego przedsięwzięcia realizowane są przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Rzeszowie. Zgodnie z opracowaną koncepcją przedsięwzięcie polegać będzie na budowie dwóch suchych zbiorników dla ochrony terenów sąsiadujących przed zalewaniem wodami powodziowymi oraz regulacji potoku Młynówka. Projektowane zbiorniki powstaną w wyniku przegrodzenia doliny Młynówki ziemną zaporą czołową. Zapory pozwolą na okresowe retencjonowanie wód wezbraniowych w dolinie potoku. Planowane zbiorniki będą zlokalizowane odpowiednio: zbiornik 2A-1 w 8+140 km potoku Młynówka (na terenie gminy Krasne) a zbiornik 2A-2 w km 5+642 (w granicach Rzeszowa), przy czym pojemność pierwszego wyniesie ok. 30 tys. m³ a drugiego ok. 100 tys. m³. Przewidziano regulację potoku na odcinku w km 2+150 do 5+580 (od ul. Armii Krajowej do zbiornika 2A-2). W ramach regulacji przewidziano działania mające na celu udrożnienie i poprawę przepływu wód Młynówki.



Ryc. 7. Planowany do regulacji fragment Młynówki

(źródło: Projekt budowlany dla zadania „Zabezpieczenie przed powodzią terenów zlokalizowanych w zlewni potoku Młynówka na terenie gminy Miasto Rzeszów oraz gminy Krasne, woj. podkarpackie”, WTU Sp. z o.o.)



Ryc. 8. Planowane do budowy 2 suche zbiorniki retencyjne

(źródło: Projekt budowlany dla zadania „Zabezpieczenie przed powodzią terenów zlokalizowanych w zlewni potoku Młynówka na terenie gminy Miasto Rzeszów oraz gminy Krasne, woj. podkarpackie”, WTU Sp. z o.o.)

Na obszarze miasta zjawiskiem powodującym lokalne podtopienia i wymierne straty dla miasta i ludności w ostatnich latach są nagłe ulewne opady. Ilość wód opadowych, jaka spada na metr kwadratowy, bywa na tyle duża, że istniejący system kanalizacji deszczowej okazuje się niewydolny.

Zmiany antropogeniczne na obszarze miasta, przejawiające się zwiększeniem powierzchni utwardzonych i szczelnych, wpłynęły na zmianę ilości infiltrujących wód opadowych oraz ilość i tempo ich odpływu. Przebieg tego procesu zależy od współdziałania jego składowych, czyli odpływu powierzchniowego – naturalnego i sztucznego (kanalizacja deszczowa) oraz odpływu gruntowego. Zachwianie równowagi pomiędzy nimi, przejawiające się dominacją odpływu powierzchniowego, wpływa znacząco na zaburzenie całego obiegu wody.

Zmiana warunków odpływu wód opadowych jest skutkiem przekształceń antropogenicznych, w tym zabudowywaniem coraz to większych powierzchni, utwardzaniem i uszczelnianiem znacznych powierzchni towarzyszących terenom zabudowanym. Stopień uszczelnienia powierzchni ma znaczący wpływ na wielkość spływu wód opadowych. Dla porównania, współczynnik odpływu powierzchniowego dla terenów miejskich – dzielnic centralnych wynosi 0,9–1,0, podczas gdy przykładowo dla terenów lasu wynosi on 0,1–0,2.

Szybki odpływ wód deszczowych, ograniczenie infiltracji, powoduje z jednej strony powstanie deficytu wody i wynikające z tego przesuszenie gleb, obniżanie się pierwszego poziomu wód gruntowych, a z drugiej strony – gwałtowne wezbrania wód powierzchniowych, lokalne podtopienia towarzyszące obfitym opadom.

Zjawiskiem, które w istotny sposób wpływa na stabilizację warunków wodnych głównie poprzez spowolnienie odpływu wód opadowych, jest retencja, która może być realizowana w różnych formach – roślinna, gruntowa i powierzchniowa. Na obszarze miasta Rzeszowa wprowadza się w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego obowiązek realizacji zbiorników retencyjnych – jako zbiorników otwartych związanych z terenami zieleni miejskiej lub jako zbiorników podziemnych. Innym rozwiązaniem stosowanym w planowaniu przestrzennym na terenie miasta jest nakaz zachowania w granicach działki budowlanej lub terenu będącego przedmiotem zagospodarowania określonych powierzchni biologicznie czynnych, na które odprowadza się wody opadowe, które infiltrując, wpływają na poprawę bilansu wód podziemnych.

Niemniej jednak w przypadku planowanych nowych sieci kanalizacji deszczowej konieczne będą analizy możliwości odprowadzania wód opadowych do odbiorników i zastosowania rozwiązań, które choć w pewnym stopniu wpłyną na poprawę sytuacji.

Dla poprawy i złagodzenia zjawiska podtapiania w wyniku intensywnych opadów deszczu wskazane jest:

- zastosowanie rozwiązań ułatwiających przesiąkanie wody deszczowej do gruntu (powierzchnie przepuszczalne, zielone parkingi);
- spowolnienie odpływu oraz wzrost retencji (tworzenie w ciągu sieci kanalizacyjnej pojemności retencyjnej lub innych rozwiązań gromadzących i zatrzymujących nadmiar wód opadowych);
- dalsza rozbudowa kanalizacji deszczowej;
- motywacja mieszkańców do utrzymywania powierzchni biologicznie czynnych retencjonujących wody opadowe;
- działania na rzecz małej retencji, w tym o charakterze edukacyjnym.

9. Zaopatrzenie mieszkańców miasta w wodę

Mieszkańcy Rzeszowa zaopatrywani są w wodę za pomocą sieci wodociągowej od roku 1934 r. W tym czasie ujęcie wody na Wisłoku miało wydajność 80 l/sek. Długość magistrali wodociągowej wynosiła około 5 km, a cała sieć rozdzielcza miała około 20 km. W latach 1948–1952 przeprowadzono modernizację ujęcia, zwiększono wydajność stacji uzdatniania wody do 100 l/sek. oraz rozbudowano sieć wodociagową. W latach 1953–1956 wybudowano

kolejne ujęcie wody na Wisłoku – Zwiężczyca I o wydajności 22 tys. m³/dobę. Rozbudowano sieć wodociągową o kolejne 12 km. W kolejnych latach miasto rozwijało się, a tym samym rosło zapotrzebowanie na wodę. W latach 1960–1965 przeprowadzono dalszą rozbudowę i modernizację stacji uzdatniania wody. Jej wydajność wzrosła do 36,5 tys. m³/dobę.

W 1980 roku przekazano do eksploatacji nowe ujęcie powierzchniowe wraz ze stacją uzdatniania wody – Zwiężczyca II o wydajności 47,5 tys. m³/dobę, usytuowane w km 67+700 rzeki. Urządzenia tego ujęcia tj. okna wlotowe, komory ozonowania, piaskowniki, chronione są wałem przed zalewaniem wodami powodziowymi Lubczy. Zakład uzdatniania wody zlokalizowany jest na wysokim brzegu rzeki, poza zasięgiem zalewania wodami powodziowymi. Na terenie miasta, na jego wyżej położonych terenach, wybudowane zostały zbiorniki wyrównawcze (Baranówka, Pobitno, Krakowska Pld.). W 1995 roku wyłączono z eksploatacji najstarsze ujęcie oraz stację uzdatniania wody. W roku 1995 Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Rzeszowie (MPWiK) rozpoczęło realizację kompleksowej koncepcji poprawy jakości wody pitnej dla miasta – etap I, a w latach 1999 – 2000 realizowany był etap II. W wyniku tych modernizacji woda przekazywana do wodociągu podlega ozonowaniu wstępnemu wody surowej, przy ograniczeniu chloru wykorzystywanego do dezynfekcji, co zaskutkowało poprawą własności organoleptycznych wody uzdatnionej.

W miejscowości Zarzecze w gminie Lubenia zrealizowano także stację osłonową, która wchodzi w skład zintegrowanego systemu zarządzania gospodarką w zlewniach dorzecza górnej Wisły i działa w ramach systemu wczesnego ostrzegania o zanieczyszczeniach wód rzeki Wisłok. Ze stacji przekazywane są dane dla potrzeb technologii uzdatniania wody.

Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie rozporządzeniem Nr 6/2013 z dnia 10 maja 2013 r. ustanowił strefy ochronne dla ujęcia wody powierzchniowej „Zwiężczyca” z rzeki Wisłok w km 67+750 i 68+000 w Rzeszowie na potrzeby Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rzeszowie: bezpośrednią i pośrednią. Rozporządzenie to było dwukrotnie zmieniane. Po zmianach określono ostatecznie kształt stref ochronnych:

- 1) teren ochrony bezpośredniej o powierzchni około 1,5 ha, obejmujący koryto Wisłoka od km 68+010 do km 68+200, co odpowiada odcinkowi o długości 190 m wraz ze zwierciadłem wody, pasem gruntu o szerokości 15–20 m po obu brzegach rzeki, liczonym od linii styku zwierciadła wody normalnej (198 m n.p.m.) oraz obiektami ujęć wody „Zwiężczyca I” i „Zwiężczyca II”;
- 2) teren ochrony pośredniej o łącznej powierzchni około 10 500 ha, obejmujący zlewnię rzeki Wisłok od km 68+200 do km 74+000 biegu rzeki, tj. od ujścia do rzeki Wisłok potoku Lubcza – do mostu na drodze powiatowej Nr 1405K relacji Zarzecze –

Siedliska wraz z prawo- i lewobrzeżnymi dopływami rzeki Wisłok na tym odcinku, a także całą zlewnię potoku Lubcza.

Dla każdej strefy obowiązują określone zakazy i nakazy zawarte we wspomnianym wyżej rozporządzeniu.

W granicach Zbiornika Rzeszów, na lewym jego brzegu zlokalizowane jest ujęcie wody dla Fenice Poland Sp. z o. o. Ujęcie to zlokalizowane jest w km 64+750 rzeki w dwóch poziomach – na rzędnych 194,3 m n.p.m. i 197,2 m n.p.m. Pobór wody tym ujęciem wynosi max 23 m³/s. W km 63+780 biegu rzeki zlokalizowany jest także zrzut wód pochłódniczych, w ilości 16 000 m³/dobę oraz zrzut ocieplający w ilości 500 m³/dobę (w rejonie ujęcia w km 64+750).

Mieszkańcy włączonego z dniem 1 stycznia 2021 r. w granice Rzeszowa w 2021 r. Pogwizdowa Nowego, zaopatrywani są siecią wodociągową z ujęcia wody w Rudnej Małej. W terenach północnych Pogwizdowa Nowego, w dolinie Mrowli zlokalizowane były 3 studnie, które wykorzystywane były dla zaopatrzenia mieszkańców w wodę. Aktualnie studnie te są nieczynne, a na przełomie 2017/2018 jedna ze studni została zlikwidowana poprzez jej zasypianie.

V. KLIMAT RZESZOWA

1. Charakterystyka klimatu Rzeszowa

Klimat jest jednym z tych czynników, który powinien być uwzględniony w planowaniu przestrzennym miasta, ponieważ uwarunkowania klimatyczne w odniesieniu do jakości i zdrowia mieszkańców, wysokości nakładów inwestycyjnych, ogrzewania i klimatyzacji są bardzo istotne, a skutki wadliwych decyzji planistycznych i ich wpływ na środowisko klimatyczne są często nieodwracalne.

Prowadzone badania dotyczące klimatu miast w Europie i na świecie potwierdzają znaczący wpływ miasta, jego zagospodarowania i funkcjonowania na klimat. Na klimat miasta składa się mozaika mikroklimatów jednostek przestrzennych o odrębnych warunkach, wynikających z uwarunkowań środowiskowych i sposobu zagospodarowania.

Zgodnie z podziałem Polski na regiony klimatyczne wg E. Romera [XII.2.5], obszar miasta Rzeszowa znajduje się w strefie przejściowej: północne tereny miasta zaliczone zostały do klimatu „podgórskich nizin i kotlin”, natomiast południowe obszary zaliczone zostały do klimatu „podgórskiego i górskiego”.

Natomiast E. Michna [XII.2.6] określa rejon Rzeszowa jako jednostkę mezotermiczną Kotliny Sandomierskiej i Pogórza Dynowskiego. Z kolei według podziału R. Gumińskiego

[XII.2.7], rejon Rzeszowa należy do „sandomiersko-rzeszowskiej” dzielnicy rolniczo-klimatycznej.

Na kształtowanie klimatu rejonu środkowego Podkarpacia, w którym położony jest Rzeszów, wpływ mają masy powietrza polarno-morskiego stanowiące około 63%. Natomiast około 32% stanowi udział polarno-kontynentalnych mas powietrza.

Klimat miasta Rzeszowa poza czynnikami radiacyjnymi i cyrkulacyjnymi znajduje się pod wpływem czynników lokalnych, głównie orograficznych i antropogenicznych. Oddziaływanie warunków radiacyjnych oraz wpływ czynników antropogenicznych przejawia się wzrostem temperatury powietrza w centrum oraz w obszarze intensywnej zabudowy miejskiej.

Elementami charakteryzującymi warunki klimatyczne są: temperatura powietrza, zachmurzenie i mgły, opady, stosunki anemometryczne.

Temperatura

Warunki termiczne wykazują dużą zależność od wyniesienia nad poziom morza, rzeźby i ekspozycji terenu, pokrycia terenu, głębokości zalegania wód podziemnych, szaty roślinnej.

Analizując dane dotyczące średnich miesięcznych temperatur powietrza, zauważyć należy, że zimy w rejonie Rzeszowa są stosunkowo surowe i mroźne. Najniższe temperatury notowane są w miesiącu styczniu – najzimniejszym miesiącu okresu zimy. Notowane wówczas temperatury mogą wynosić nawet ok. -27°C . Najwyższe temperatury notowane są w lipcu. Wiosna cechuje się znaczną zmiennością temperatur. Lato ma najczęściej charakter upalny, a jesień jest stosunkowo ciepła i długa. Przymrozki występują od września do maja, średnio notowane jest około 122 dni w roku z przymrozkami.

Prowadzone na terenach miast badania dotyczące notowanych temperatur wykazały, że w wyniku działalności antropogenicznej stają się one cieplejsze od obszarów zewnętrznych. Wzrost temperatury powietrza wywołuje szereg istotnych zmian w klimacie miasta. Należy do nich między innymi pojawienie się tzw. wysp ciepła, dyskomfort termiczny w okresach występowania dni gorących oraz pojawienie się tzw. bryzy miejskiej, wzrost opadów lokalnych.

Wyspa ciepła jest najbardziej charakterystycznym zjawiskiem klimatycznym miasta. Na jej powstawanie wpływ mają:

- charakter podłoża (asfalt, bruk, kamień) budujący miasto;
- zanieczyszczenia gazowe i pyłowe;
- emisja ciepła antropogenicznego.

Badania potwierdziły, że w zależności od użytkowania terenu, najcieplejsze powierzchnie miejskie emitują do atmosfery z powierzchni $10 \times 10 \text{ m}$ około 35 tys. kcal promieniowania długofalowego w ciągu godziny. W skali miasta daje to ogromne ilości

wypromieniowanego ciepła do atmosfery. Największym natężeniem emisji ciepła charakteryzuje się wnętrze miasta z uwagi na największy stopień zurbanizowania.

Na obszarze miasta Rzeszowa można mówić o lokalnych wyspach ciepła, występujących przede wszystkim w obszarze intensywnej zabudowy śródmieścia z utwardzonym podłożem i z minimalną ilością zieleni.

Zmniejszenie intensywności i powierzchni wysp ciepła można osiągnąć poprzez pokrycie wolnych przestrzeni zielenią oraz powierzchnią wody (np. staw, oczko wodne, fontanna, park wodny i inne).

Wilgotność względna powietrza

Wartości wilgotności względnej notowane w obszarze intensywnej zabudowy miejskiej są niższe niż na terenach otaczających. W ciągu roku najniższe wartości wilgotności względnej notowane są w okresie zimy, z maksimum w grudniu. Natomiast najmniej wilgotną porą roku jest wiosna, jesień zaś charakteryzują większe wartości wilgotności powietrza.

W przebiegu dobowym najniższe wartości wilgotności względnej występują w godzinach wczesnopopołudniowych, a najwyższe wartości wilgotności względnej osiąga w porze nocnej. W układzie przestrzennym Rzeszowa wyższymi wartościami wilgotności względnej cechuje się dolina Wisłoka oraz doliny jego dopływów, w stosunku do terenów wysoczyzn, zwłaszcza intensywnie przewietrzanych.

Mgły

Mgła jest to zjawisko ściśle związane z temperaturą powietrza i jego wilgotnością. W ciągu roku na terenie Rzeszowa notowane jest średnio około 45 dni z występującą mgłą. Najczęściej pojawia się ona w okresie jesieni i zimy z maksimum w październiku.

Na występowanie mgieł radiacyjnych szczególny wpływ wywiera także rzeźba terenu. Stąd na ich powstawanie głównie narażona jest dolina Wisłoka i doliny bocznych dopływów. Zasięg pionowych mgieł radiacyjnych osiąga zazwyczaj kilkadziesiąt metrów. Z ich pojawieniem się związana jest przeważnie inwersja temperatury powietrza na terenach jej występowania. Zasięg występowania powyższych zjawisk jest kryterium określającym zasięg terenów o mniejszej przydatności dla lokalizacji funkcji mieszkaniowej czy też rekreacyjnej.

Zachmurzenie

Średnio w roku na obszarze Rzeszowa notuje się około 45 dni pogodnych i około 122 dni pochmurnych.

Najpogodniejszym okresem jest okres od lipca do września, z minimum we wrześniu. Okresem o większym zachmurzeniu jest natomiast okres od listopada do lutego z maksimum w grudniu.

Zachmurzenie jest jednym z głównych czynników modyfikujących wielkość promieniowania całkowitego. Wzrost zachmurzenia powoduje spadek udziału promieniowania bezpośredniego, a w konsekwencji prowadzi do całkowitego osłabienia promieniowania słońca.

Opady atmosferyczne

Opady atmosferyczne są czynnikiem sprzyjającym wypłukiwaniu zanieczyszczeń z powietrza.

Rejon miasta Rzeszowa otrzymuje rocznie około 700 mm opadu. Opad ten nie jest rozłożony równomiernie w okresie roku. Najwyższe sumy opadów notowane są zazwyczaj w okresie lata (czerwiec i lipiec) z maksimum w lipcu, a najniższe w okresie jesieni (minimum w listopadzie).

Poszczególne okresy roku różnią się między sobą nie tylko ilością opadów, ale i ich charakterem. W okresie letnim opady często mają charakter burz. W ciągu tego okresu notuje się około 24 dni z burzami.

Opady śniegu w Rzeszowie występują od listopada do kwietnia. Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez około 83 dni w roku, przy czym nie utrzymuje się ciągle z uwagi na częste odwilże.

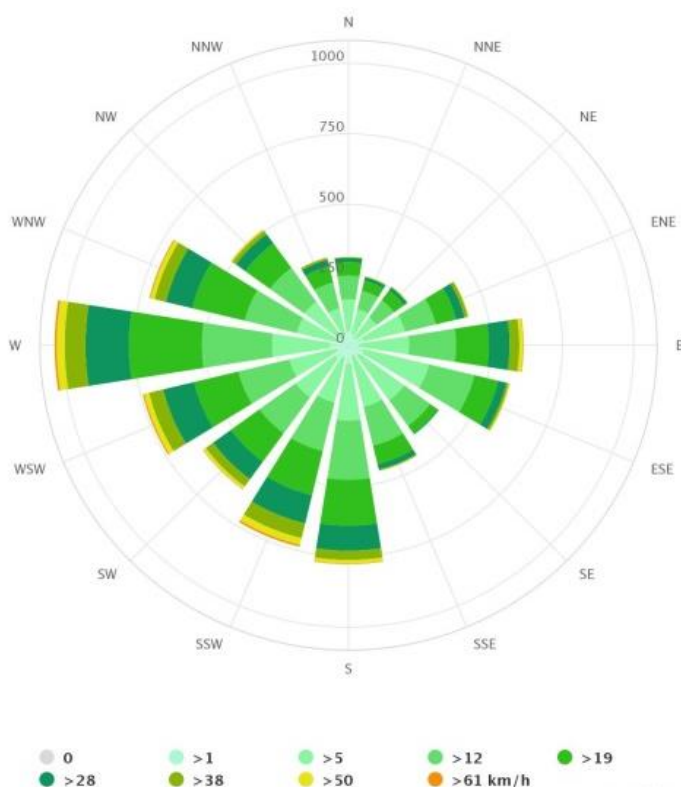
W chłodnej porze roku niekorzystnym zjawiskiem są długie okresy bezopadowe. Wówczas to, z uwagi na niskie temperatury powietrza, działają centralne i lokalne systemy grzewcze, emitujące do atmosfery zwiększone ilości pyłów i dwutlenku siarki. Okresy bezopadowe sprzyjają kumulacji zanieczyszczeń w powietrzu.

Warunki anemologiczne

Jedną z podstawowych cech klimatu wpływającego na warunki aerosanitarnie jest kierunek i prędkość wiatru.

Dane dotyczące pomiarów odnośnie warunków aerosanitarnych dla Rzeszowa pochodzą ze stacji meteorologicznej zlokalizowanej na terenie lotniska „Rzeszów – Jasionka”.

Kierunki wiatrów w Rzeszowie uzależnione są od ogólnej cyrkulacji atmosferycznej, a jednocześnie są modyfikowane przez rzeźbę terenu. Na obszarze miasta Rzeszowa dominującymi lub mającymi bardzo duży udział są wiatry zachodnie i południowo – zachodnie.



Ryc. 9. Róża wiatrów – średnia z obserwacji 30-letnich.
(źródło: www.meteoblue.com).

Znaczną rolę w sterowaniu wiatrami ma rzeźba terenu, w tym doliny cieków w szczególności dolina Wisłoka, która w terenie ma przebieg zgodny z kierunkiem napływających wiatrów tj. południowo-zachodni. Kierunki wiatru w mieście są też modyfikowane układem komunikacyjnym. W warunkach słabej cyrkulacji powietrza, która przypada zwykle na godziny wieczorne, ciągi komunikacyjne biegnące ze strefy pozamiejskiej do miasta umożliwiają wnikanie do jego wnętrza powietrza z obszarów zewnętrznych.

Cyrkulacja powietrza w skali lokalnej jest wynikiem skomplikowanych procesów termiczno-dynamicznych występujących w danych warunkach przestrzennych i określonym czasie. Rzeszów należy do miast, których znaczący obszar zabudowy położony jest w dolinie Wisłoka. W cyrkulacji powietrza należy uwzględnić spływ chłodnego powietrza z wyniesionych obszarów Podgórze Rzeszowskiego i stoków Pogórze Dynowskiego.

Analizując lokalne warunki klimatyczne miasta Rzeszowa należy zaznaczyć, że są one kształtowane nie tylko przez zmieniające się fronty atmosferyczne, ale także przez szereg innych czynników. Należą do nich: zanieczyszczenie powietrza, zmiany charakteru podłoża – znaczny wzrost utwardzonych powierzchni (kostka betonowa, asfalt) powodujących lub

sprzyjających powstawaniu tzw. wysp ciepła, skutkujących dopływem do atmosfery sztucznie wytwarzanego ciepła.

Warunki pogodowe mają decydujący wpływ na kumulację lub rozpraszanie się zanieczyszczeń powietrza (zjawisko smogu). Na rozproszenie się zanieczyszczeń w powietrzu istotny wpływ ma prędkość wiatrów oraz ich kierunki. Cisze i małe prędkości wiatru ograniczają wentylację miasta, powodując wzrost stężeń zanieczyszczeń.

Ruch powietrza w rejonie Rzeszowa zdominowany jest jego napływem z kierunku zachodniego i południowo-zachodniego. Istotną modyfikującą rolę tego kierunku odgrywa dolina Wisłoka oraz tereny Podgórza.

Dolina Wisłoka wraz z dolinami jego dopływów tworzy w obszarze miasta system terenów biologicznie czynnych i stanowi system przyrodniczo-klimatyczny miasta pełniący znaczącą funkcję w jego przewietrzaniu. System ten, szczególnie w części lewobrzeżnej miasta, uległ zakłóceniu w wyniku działalności człowieka, na skutek zmian spowodowanych zmianą warunków hydrograficznych i morfologicznych w wyniku skanalizowania niektórych cieków lub ich fragmentów oraz przekształcenia terenów dolin (zasypanie, zabudowanie).

2. Lokalne zróżnicowanie warunków klimatycznych

Ogólne warunki klimatyczne ulegają pewnym zmianom, na co wpływ mają takie elementy środowiska jak: morfologia terenu, spadki, ekspozycja, szata roślinna, zagospodarowanie terenu.

Terenami o najkorzystniejszym mikroklimacie są wyniesione obszary wysoczyzn: lessowej i wodnolodowcowej o ekspozycji południowej, zachodniej i wschodniej. Mało korzystne warunki topoklimatyczne występują w obrębie dolin rzecznych, szczególnie wąskich, wciętych w podłoże. Są to tereny narażone na występowanie zjawisk inwersyjnych, stagnację chłodnego powietrza spływającego z terenów wyniesionych, częstsze występowanie mgieł i dłuższe ich zaleganie.

Obszar ścisłego śródmieścia cechuje się specyficznymi warunkami mikroklimatu. Jest to obszar o wysokim stopniu urbanizacji, znacznych powierzchniach utwardzonych, o ograniczonej wentylacji, co powoduje podwyższenie średnich temperatur powietrza i powstanie miejskiej wyspy ciepła.

Do terenów o bardzo korzystnych warunkach mikroklimatu zaliczyć należy fragmenty wierzchowiny Podgórza Rzeszowskiego wyniesione ponad dna dolin oraz fragmenty stoków Pogórze Dynowskiego o ekspozycji południowej i dużych nachyleniach.

Z uwagi na duże nachylenia stoków, są to tereny o relatywnie trudniejszych warunkach dla zabudowy, co rekompensowane jest korzystnymi warunkami solarnymi, termicznymi i wilgotnościowymi, a także zazwyczaj dobrymi warunkami przewietrzania.

3. Uwarunkowania wymiany i regeneracji powietrza w mieście

Kształtowanie systemu wymiany powietrza obejmuje poprawę i utrzymanie odpowiednich warunków aerosanitarnych i bioklimatycznych na terenie Rzeszowa.

Napływ i regeneracja powietrza w obszarze miasta następuje nie tylko w wyniku cyrkulacji zewnętrznej powietrza, ale także przy udziale cyrkulacji lokalnej.

O cyrkulacji lokalnej decydują następujące czynniki:

- uwarunkowania radiacyjne i termiczne;
- rzeźba terenu oraz stopień zabudowania terenu wysokimi budynkami;
- układ głównych ciągów komunikacyjnych i placów.

Rzeszów jest miastem, którego znaczący obszar położony jest w rozległej dolinie Wisłoka. Tym samym na ogólne uwarunkowania cyrkulacji powietrza nakładają się oddziaływania wynikające z rzeźby terenu tj. spływy chłodnego, wilgotnego powietrza z terenów wyniesionych otaczających dolinę Wisłoka.

Na obszarze miasta istotne znaczenie w wymianie powietrza mają korytarze przepływu powietrza napływającego spoza jego granic oraz odpływającego z miasta. Głównymi kierunkami napływu powietrza w obszarze Rzeszowa są kierunki zachodni i południowo-zachodni. Korytarzami napływu powietrza są doliny cieków, a także główne ciągi komunikacyjne.

Część dolin cieków nie dociera do obszaru centrum miasta ze zwartą zabudową. Ich względnie pozytywne oddziaływanie kończy się na barierach architektonicznych i orograficznych hamujących dalszy przepływ powietrza. Należy dążyć do zachowania tych dolin, pomimo ograniczonej ich funkcji.

W skali lokalnej pewne znaczenie mają różnej wielkości doliny pełniące rolę rynien spływu chłodnego powietrza z terenów wyniesionych (obszar Podgórze Rzeszowskiego i Pogórze Dynowskiego). Ich różna wielkość ogranicza zasięg przestrzenny, który na ogół jest niewielki. Jednakże tam, gdzie w obszarze źródłowym dolin występują tereny biologicznie czynne oraz brak jest emitorów zanieczyszczeń, przyczyniają się one do regeneracji powietrza.

Część rynien spływu powietrza ze zboczy wspomaga korytarze głównych przepływów powietrza, zasilając je stosunkowo czystym powietrzem. Do nich zaliczyć należy przede

wszystkim doliny (rynny) rozcinające stoki Pogórza Dynowskiego mające swe odcinki źródłowe na terenach zalesionych.

Pozytywnie na procesy regeneracji powietrza wpływają w znaczącej mierze obszary zieleni, szczególnie obszary porośnięte gęstą roślinnością liściastą. Na terenie Rzeszowa są to lasy o ograniczonym zasięgu występowania oraz zieleń parków, ogrodów działkowych, skwerów i zieleńców, zieleń przyuliczna wysoka, a także zieleń w ogrodach przydomowych.

Lasy, które w obszarze miasta występują przede wszystkim na jego obrzeżach, tj. na terenach południowych i południowo-wschodnich, porastające stoki Pogórza Dynowskiego. Z jednej strony tereny leśne stanowią barierę dla potencjalnych zanieczyszczeń docierających spoza granic miasta, absorbując je, z drugiej zaś strony przyczyniają się do poprawy stanu aerosanitarnego miasta. Lasy przede wszystkim liściaste wytwarzają znaczne ilości tlenu.

Pewne znaczenie dla poprawy warunków termicznych i wilgotnościowych powietrza ma zieleń niska, tj. trawniki, łąki i pastwiska, zieleń przyuliczna niska. Jednakże strefa ich oddziaływania jest relatywnie mała.

Niezmienne ważne dla warunków aerosanitarnych Rzeszowa jest nie tylko zachowanie istniejącego, lokalnie nieciągłego systemu istniejących klinów i korytarzy wymiany powietrza, lecz przede wszystkim rozwijanie tego systemu przy uwzględnieniu dominujących kierunków wiatru. Oczywiście znaczącą rolę będzie tu odgrywał system przyrodniczy miasta, w tym jego zdolności regeneracyjne powietrza. Działania w kierunku utrzymania i rozwoju sieci klinów sprzyjających wymianie i regeneracji powietrza są istotne z punktu widzenia utrzymania i poprawy przewietrzania miasta. Kliny zieleni wykorzystują naturalne ukształtowanie dolin potoków wspomaganych terenami lasów Pogórza oraz łąk i terenów rolnych. Tereny te wymagają wzmocnienia systemu przyrodniczego.

Zjawisko występowania tzw. bryzy miejskiej, wywołane jest efektem tzw. miejskiej wyspy ciepła. Zjawisko to przejawia się ulatnianiem się ciepłego powietrza znad terenów silnie zurbanizowanych i zastępowaniem go chłodniejszym znad terenów podmiejskich, dzięki czemu dochodzi do cyrkulacji powietrza w mieście. Wpływ na intensywność tego zjawiska ma układ budynków, w szczególności wysokich, a także przebieg arterii komunikacyjnych. Wymianę powietrza w mieście można wspomagać poprzez właściwe planowanie przestrzeni, tak aby wywierać korzystny wpływ na jakość powietrza, a zapobiegać jej pogorszeniu. Kierunek i intensywność przewietrzania w mieście są kształtowane przez nałożenie się następujących trzech zjawisk [XII.2.1]:

Efekt próżni – powstaje przy wypływie powietrza z gęsto zabudowanego obszaru do otwartej przestrzeni; powstają wówczas lokalne zawirowania powietrza i spadek prędkości wiatru;

Efekt dyszy – powstaje w przypadku dwóch szeregów budynków sukcesywnie zbliżających się do siebie (następuje zawężenie lub rozszerzenie drogi przepływu powietrza), co powoduje stopniowy wzrost lub spadek siły i prędkości wiatru (wzrasta lub maleje w zależności od kierunku wiania);

Efekt zmiany kierunku – powstaje w przypadku napotkania przeszkody i w związku z tym gwałtownego wyhamowania powietrza; pod wpływem ciśnienia następuje zassanie powietrza, co skutkuje lokalnymi zawirowaniami i wzrostem prędkości wiatru.

W zależności od stopnia nałożenia się poszczególnych efektów, powietrze może stagnować w niektórych rejonach miasta lub też objawiać się silnymi wiatrami. Najbardziej optymalnym rozwiązaniem jest eliminacja lokalnych stref dużej prędkości jednocześnie bez zakłócania swobodnego przepływu mas powietrza przez miasto. Stąd najlepszym rozwiązaniem jest kierowanie zanieczyszczonego powietrza np. z obszarów przemysłowych czy usług wpływających na jakość powietrza nad tereny o wysokich zdolnościach regeneracyjnych (z roślinnością liściastą, najlepiej wysoką). Dla realizacji takiego celu korzystna staje się integracja systemów zieleni miejskiej i pozamiejskiej z dominującymi kierunkami wiatrów.

Tereny o przeważającym procesie regeneracji obejmują tereny zieleni i tereny rolne znajdujące się w pobliżu granic Rzeszowa oraz w samym mieście. Natomiast korytarze usprawniające wymianę powietrza to w głównej mierze szerokie ciągi komunikacji, w szczególności drogowej (tzw. obwodnica miasta, trasy wlotowe do miasta – np. ulica Krakowska, Sikorskiego), a także ciągi linii kolejowej Kraków – Medyka i Jasło – Rzeszów. Dolina Wisłoka to kolejny korytarz przewietrzania, ale i regeneracji powietrza (niestety, w wyniku jego zabudowywania jest to korytarz ułomny). Obszary o utrudnionym przewietrzaniu to głównie centrum miasta oraz osiedla z zabudową mieszkaniową wielorodzinną, szczególnie w zachodniej oraz centralnej części miasta, a także ze zwartą zabudową mieszkaniową jednorodzinną po stronie wschodniej. Do terenów, które dynamizują wymianę powietrza, zaliczono głównie obszary śródmiejskich parków i zieleńców, a także ogrodów działkowych i większych powierzchni zadarnionych.

Dolina Wisłoka, dolina Strugu, tereny otwarte – rolnicze to tereny „wprowadzające” czyste powietrze w intensywnie zabudowany obszar Rzeszowa. Szczególną rolę spełniają tu doliny rzek Wisłoka i Strugu, które jako korytarze ekologiczne łączą tereny miasta z terenami Pogórzy cechujące się dużym udziałem terenów leśnych.

VI. STAN I ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA

1. Jakość powietrza atmosferycznego

Istotny wpływ na stan powietrza mają warunki meteorologiczne zachodzące w atmosferze i determinujące wielkość emisji zanieczyszczeń powietrza. Do czynników tych należą: temperatura powietrza, prędkość wiatru, opady, promieniowanie słoneczne.

Zanieczyszczenie powietrza powodowane jest przez: gazy, ciecze i ciała stałe nie będące jego naturalnymi składnikami. Emisja zanieczyszczeń powodowana jest przez źródła punktowe, źródła powierzchniowe, źródła liniowe.

Roczna ocena jakości powietrza dokonywana jest przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Lista zanieczyszczeń podlegających ocenie dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów w celu ochrony zdrowia ludzi obejmuje:

dwutlenek siarki SO ₂	ozon O ₃	arsen As
dwutlenek azotu NO ₂	pył PM ₁₀	nikiel Ni
tlenek węgla CO	pył PM _{2,5}	benzo(a)piren B(a)P
benzen C ₆ H ₆	ołów Pb	

Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Zgodnie z art. 87 ustawy Prawo ochrony środowiska, strefę stanowią:

- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys. ludności;
- miasto (nie będące aglomeracją) o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys. ludności;
- pozostały obszar województwa.

W województwie podkarpackim wydzielono dwie strefy:

- strefę miasto Rzeszów,
- strefę podkarpacką.

Ocena stanu powietrza atmosferycznego ze względu na ochronę zdrowia ludzi

Dla prezentacji jakości powietrza atmosferycznego w strefie miasto Rzeszów wykorzystano dane z opracowania GIOŚ w Rzeszowie pn. „Roczna ocena jakości powietrza w województwie podkarpackim. Raport wojewódzki za rok 2019”.

Pomiary w strefie miasto Rzeszów prowadzone są w jednej stacji pomiarowej: Rzeszów – Nowe Miasto. Ponadto, w ocenie powietrza wykorzystano modelowanie matematyczne, jako źródło dodatkowych informacji o rozkładach poziomów stężeń zanieczyszczeń.

Dwutlenek siarki SO₂:

Wyniki pomiarów SO₂ ze stacji monitoringu oraz wyniki modelowania wykazały dotrzymanie obowiązujących dla tego zanieczyszczenia poziomów dopuszczalnych zarówno dla stężeń jednogodzinnych, jak i dobowych w kryterium ochrony zdrowia. Stąd strefa miasto Rzeszów została zakwalifikowana do klasy A.

Najwyższe stężenie 1-godzinne zanotowane na stacji na osiedlu Nowe Miasto wyniosło 53 µg/m³, co stanowiło 15% normy. Maksymalne stężenie średniodobowe wynosiło 21 µg/m³, co stanowiło 17% normy. W Rzeszowie wartości 25 max ze stężeń 1-godzinnych SO₂ zawierały się w przedziale 15–24 µg/m³, tj. 4–7% normy. Najwyższe stężenia 1-godzinne określone zostały z modelowania w obszarze osiedli: Biała, Zalesie, Zwińczyca.

Stężenia dobowe SO₂ mieściły się w przedziale 6–11 µg/m³, tj. 5–9% normy. Najwyższe stężenia dobowe określono dla Zalesia i Białej.

Dwutlenek azotu NO₂

Wyniki pomiarów NO₂ oraz wyniki modelowania za rok 2019 wykazały dotrzymanie obowiązujących dla tego zanieczyszczenia poziomów dopuszczalnych dla stężenia 1-godzinnego i średniorocznego w kryterium ochrony zdrowia. Stąd strefa miasto Rzeszów została zakwalifikowana do klasy A.

Stężenie 1-godzinne odnotowane na stacji na osiedlu Nowe Miasto wynosiło 93 µg/m³, co stanowiło 47% normy. Natomiast na obszarze Śródmieścia na stacji komunikacyjnej przy ul. Piłsudskiego maksymalne stężenie 1-godzinne NO₂ wynosiło 158 µg/m³, tj. 79% normy. Stężenie średnioroczne NO₂ na terenie osiedla Nowe Miasto wyniosło 16 µg/m³, co stanowiło 40% normy. Natomiast na stacji komunikacyjnej przy ul. Piłsudskiego wyniosło 33 µg/m³, tj. 83% normy.

Na terenie Rzeszowa najwyższe stężenia 1-godzinne określone w oparciu o modelowanie dotyczyły obrębów ewidencyjnych: Śródmieście, Staroniwa, Przybyszówka, Baranówka, Nowe Miasto, Wilkowyja, Staromieście, Miłocin. Stężenia te nie przekraczały wartości dopuszczalnej normy.

Stężenia średnioroczne NO₂, jako wyniki modelowania, zawierały się w przedziale 9–30 µg/m³, co stanowiło 23–75% normy. Najwyższe wartości określone na podstawie modelowania dotyczyły obrębów ewidencyjnych: Baranówka, Staroniwa, Śródmieście, Nowe Miasto, Wilkowyja, Pobitno, Staromieście.

Tlenek węgla

Wyniki pomiarów tlenku węgla ze stacji monitoringu dla strefy miasto Rzeszów wykazały dotrzymanie poziomu docelowego dla stężenia 8-godzinnego. Strefa miasto Rzeszów została zakwalifikowana do klasy A.

Stężenia 1-godzinne tlenku węgla w 2019 r. na stacji Rzeszów – Nowe Miasto zawierało się w przedziale 0,01–4,3 $\mu\text{q}/\text{m}^3$, natomiast na stacji Rzeszów – Piłsudskiego: 0,01–4,4 $\mu\text{q}/\text{m}^3$.

Maksymalne wartości stężeń ze średnich 8-godzinnych kroczących obliczonych na podstawie pomiarów 1-godzinnych wynosiły:

- na stacji Nowe Miasto – 3,5 $\mu\text{q}/\text{m}^3$ (35% normy),
- na stacji przy ul. Piłsudskiego – 3,8 $\mu\text{q}/\text{m}^3$ (38% normy).

Benzen C_6H_6

Wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza za 2019 r. wykazały dotrzymanie średniorocznego poziomu dopuszczalnego w strefie miasta Rzeszów, co pozwoliło na zakwalifikowanie jej pod tym względem do klasy A.

Średnioroczne stężenie benzenu na stacji Rzeszów – Nowe Miasto wynosiło 1,2 $\mu\text{q}/\text{m}^3$ (24% normy), a na stacji przy ul. Piłsudskiego – 1,7 $\mu\text{q}/\text{m}^3$ (34% normy).

Maksymalne stężenie 1-godzinne zanotowane z pomiarów automatycznych wynosiło:

- na stacji Nowe Miasto – 30,8 $\mu\text{q}/\text{m}^3$,
- na stacji przy ul. Piłsudskiego – 49,1 $\mu\text{q}/\text{m}^3$.

Ozon O_3

Wyniki pomiarów ozonu za 2019 r. wykazały dotrzymanie obowiązującego dla O_3 poziomu docelowego dla stężeń 8-godzinnych w kryterium ochrony zdrowia. Strefa miasto Rzeszów została zakwalifikowana do klasy A dla poziomu docelowego.

Dla ozonu parametrem podlegającym ocenie jest dotrzymanie poziomu celu długoterminowego. Poziom ten uznaje się za dotrzymany, jeśli w danym roku stężenia nie przekroczyły 120 $\mu\text{q}/\text{m}^3$. Wyniki pomiarów ozonu ze stacji monitoringu powietrza oraz rozkład stężeń O_3 wykazały przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla stężenia 8-godzinnego. Strefa miasto Rzeszów zakwalifikowana została do klasy D2.

Maksymalna wartość 8-godzinnego stężenia ozonu w Rzeszowie wyniosła 125 $\mu\text{q}/\text{m}^3$ i stanowiła 104% poziomu długoterminowego. Zatem pod względem poziomu długoterminowego strefa miasto Rzeszów została zakwalifikowana do klasy D2.

Pył PM10

Wyniki stężenia średniorocznego PM10 wykazały dotrzymanie obowiązującego dopuszczalnego średniorocznego poziomu zanieczyszczenia. Strefa miasto Rzeszów została zakwalifikowana do klasy A.

Drugim parametrem dla pyłu PM10 jest wielkość stężenia dobowego, którego dopuszczalna wielkość wynosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Liczba dni ze stężeniem pyłu PM10 wyższym od poziomu dopuszczalnego nie może przekroczyć 35 w roku.

Wyniki pomiarów ze stacji monitoringu wykazały w 2019 r. dotrzymanie dobowego poziomu stężenia pyłu PM10, co pozwoliło na zaliczenie strefy miasto Rzeszów do klasy A.

Na terenie miasta Rzeszowa najwyższe stężenia średnioroczne pyłu PM10 wynosiły 20–28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tj. 50–70% normy. Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu PM10 określone zostały na podstawie modelowania i wystąpiły na obszarze obrębów ewidencyjnych: Zwiężczyca, Zalesie, Biała.

Najwyższe wartości dobowe pyłu PM10 wahały się w przedziale 33–49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowiło 66–98% normy. Najwyższe wartości 36 max. ze stężeń dobowych pyłu PM10 określone zostały także na obszarze obrębów ewidencyjnych: Zwiężczyca, Zalesie, Biała.

Obszary najwyższych stężeń dobowych dotyczą tych samych obszarów co stężenia średnioroczne.

Pył PM2,5

Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM2,5 ze stacji Rzeszów – Nowe Miasto wykazały dla strefy miasto Rzeszów dotrzymanie obowiązującego dopuszczalnego średniorocznego poziomu zanieczyszczenia, co pozwoliło na zakwalifikowanie obszaru strefy miasta Rzeszowa w kryterium ochrony zdrowia do klasy A.

Dodatkowa klasyfikacja dla pyłu zawieszonego PM2,5 obejmuje stężenie średnioroczne fazy II, wyznaczone na poziomie $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyniki monitoringu nie wykazały przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego dla fazy II. W mieście wartości średnioroczne pyłu PM2,5 zawierały się w przedziale $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji Rzeszów – Nowe Miasto) i $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji Rzeszów ul. Piłsudskiego, co stanowiło odpowiednio 68 i 80% normy. Na przeważającym obszarze miasta stężenie średnioroczne pyłu PM2,5 kształtowało się na poziomie $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W strefie miasto Rzeszów dopuszczalny poziom średnioroczny pyłu PM2,5 fazy II został dotrzymany i strefa otrzymała klasę A1.

Benzo(a)piren w pyłe PM₁₀

Wyniki pomiarów benzo(a)pirenu ze stacji monitoringu powietrza wykazały przekroczenia obowiązującego zanieczyszczenia poziomu docelowego dla stężenia średniorocznego na obszarze województwa podkarpackiego. Tym samym obydwie strefy: miasto Rzeszów i podkarpacka, zakwalifikowane zostały do klasy C.

W Rzeszowie wartości stężeń średniorocznych B(a)P zawierały się w przedziale 0,9–4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (90–400 % normy). Najwyższe wartości stężeń średniorocznych B(a)P wskazano na obszarze obrębów ewidencyjnych: Śródmieście, Nowe Miasto, Wilkowyja, Słocina, Zalesie, Matysówka, Biała, Zwiężczyca.

W strefie miasto Rzeszów obszar przekroczenia benzo(a)pirenu obejmuje 107,7 km², co stanowi 85,5% strefy zamieszkałej przez około 190 tys. osób, tj. 97,4% mieszkańców miasta.

Badania dotyczące zanieczyszczenia powietrza arsenem, kadmem, niklem zawartym w pyłe PM₁₀ prowadzone były na stacji pomiarowej Rzeszów – Nowe Miasto. Uzyskane wyniki wykazały, że wartości średnioroczne stężeń tych zanieczyszczeń utrzymywały się na niskim poziomie, znacznie poniżej dopuszczalnych norm.

Podsumowując ocenę stanu powietrza dla strefy miasto Rzeszów, należy stwierdzić, że objęte oceną w kryterium ochrony zdrowia zanieczyszczenia gazowe w roku 2019 dotyczące: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, benzenu i ozonu nie przekroczyły stężeń obowiązujących dla nich wartości kryterialnych. Pozwoliło to na zakwalifikowanie strefy miasto Rzeszów do klasy A.

Na terenie strefy miasto Rzeszów dotrzymany został średnioroczny i dobowy poziom dopuszczalny dla pyłu PM₁₀, co pozwoliło na zaliczenie jej do klasy A.

Przeprowadzone badania dotyczące stężenia średniorocznego pyłu PM_{2,5} na obszarze strefy miasto Rzeszów wykazały dotrzymanie dopuszczalnych norm.

Zostały dotrzymane również wartości odniesienia dla metali w pyłe zawieszonym PM₁₀ (arsen, kadm, nikiel i ołów), tak więc i w tym względzie strefa miasto Rzeszów zaliczona została do klasy A. Natomiast badania dotyczące stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, wykazały przekroczenia stężenia średniorocznego wartości docelowej. Strefa miasto Rzeszów, podobnie jak i strefa podkarpacka, zostały zaliczone do klasy C. Zaliczenie do klasy C wymaga opracowania programu ochrony powietrza i podjęcia działań naprawczych.

Analizując wartości stężeń poszczególnych zanieczyszczeń na terenie Rzeszowa zauważono występowanie wyższych wartości (nie przekraczających poziomów dopuszczalnych przepisami prawa) na obszarze obrębów ewidencyjnych Zalesie, Biała,

Zwięzcyca. Dotyczy to stężeń: dwutlenku siarki, pyłu PM10 oraz benzo(a)pirenu. Taki stan jest wynikiem prawdopodobnie wykorzystywania jako źródeł ciepła kotłów opalanych paliwami stałymi co powoduje znaczące zanieczyszczenie powietrza oraz mniej korzystnymi warunkami przewietrzania w tym rejonie miasta (np. Zalesie jest położone tuż przed obszarem Pogórza Dynowskiego wznoszącego się ponad teren tego osiedla).

Dla strefy miasto Rzeszów został opracowany w 2020 roku „Program ochrony powietrza dla strefy miasto Rzeszów – z uwagi na stwierdzone przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 i poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 wraz z rozszerzeniem związanym z osiągnięciem krajowego celu redukcji narażenia i z uwzględnieniem poziomu docelowego benzo(a)pirenu wraz z planem działań krótkoterminowych” przez Biuro Studiów i Pomiarów Proekologicznych „Ekometria” Sp. z o.o. w Gdańsku.

Dokumentację do programu opracowano dla substancji zanieczyszczających powietrze, dla których w ocenie rocznej za rok 2018 w strefie miasto Rzeszów wskazano przekroczenia norm i stwierdzono konieczność realizacji działań naprawczych, których celem jest poprawa jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi – dotyczy to pyłu PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu.

Jakość powietrza na obszarze miasta Rzeszowa jest wynikiem:

- wielkości emisji ze źródeł zlokalizowanych na jego obszarze;
- warunków meteorologicznych w danym roku;
- napływu zanieczyszczeń spoza strefy miasto Rzeszów.

W opracowanym Programie wskazano działania mające na celu ograniczenie emisji pyłów oraz poziomu docelowego B(a)P, do których należą:

- ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza z ogrzewania indywidualnego poprzez realizację uchwały antysmogowej – należy dążyć do likwidacji ogrzewania wykorzystującego paliwo stałe i zastąpienie go ogrzewaniem bezemisyjnym lub niskoemisyjnym; jedynie w obszarach, gdzie występuje brak możliwości technicznych przyłączenia do sieci ciepłowniczej lub gazowej, powinna być dopuszczona wymiana na kotły na paliwa stałe spełniające wymagania ekoprojektu;
 - ✓ ogrzewanie bezemisyjne – podłączenie do sieci ciepłowniczej lub ogrzewanie elektryczne, pompy ciepła, źródła energii odnawialnej,
 - ✓ ogrzewanie niskoemisyjne – kotły gazowe lub olejowe;
- szczegółowa inwentaryzacja źródeł niskiej emisji i ich wymiana;
- opracowanie i przyjęcie przez samorząd szczegółowego harmonogramu rzeczowo-finansowego gwarantującego realizację uchwały antysmogowej;

- wspomaganie samorządu i mieszkańców we wdrażaniu uchwały antysmogowej; stworzenie przez samorząd systemu dotacji dla osób fizycznych do wymiany źródeł ciepła na ekologiczne;
- zorganizowanie doradztwa energetycznego;
- zwiększenie powierzchni zieleni w strefie miasta Rzeszów.

W województwie podkarpackim przyjęto uchwałę antysmogową, która stanowi akt prawa miejscowego (zgodnie z art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska) obowiązującego na obszarze całego województwa.

W zakresie planowania przestrzennego, w celu ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem niezbędne jest uwzględnianie w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego sposobów zabudowy i zagospodarowania terenu umożliwiających ograniczanie emisji i rozprzestrzeniania się pyłów poprzez wskazywanie działań polegających na:

- ustaleniu minimalnego współczynnika zachowania terenów powierzchni biologicznie czynnej na poziomie 30% w terenach zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej oraz nie mniejszym niż 40% w zabudowie jednorodzinnej wolnostojącej i nie mniejszym niż 35% w zabudowie bliźniaczej i szeregowej;
- zagospodarowaniu terenów przestrzeni publicznych zielenią;
- tworzeniu tzw. zielono-niebieskiej infrastruktury;
- tworzeniu „zielonych miejsc” wypoczynku dla dzieci i osób starszych;
- zachowaniu istniejących terenów zieleni i terenów wolnych od zabudowy dla zapewnienia dobrych warunków przewietrzania;
- ustaleniu sposobu zaopatrzenia w ciepło, nakaz wprowadzenia ogrzewania niskoemisyjnego w nowo planowanej zabudowie;
- modernizacji układu komunikacyjnego – ograniczenia ruchu w centrum miasta;
- obsłudze mieszkańców transportem zbiorowym.

2. Klimat akustyczny

Na klimat akustyczny miasta Rzeszowa mają wpływ źródła hałasu pochodzące z:

- ruchu kołowego po drogach,
- ruchu kolejowego,
- ruchu lotniczego,
- działalności przemysłowej i usługowej,
- z innych źródeł.

Analizując dostępne materiały źródłowe stwierdza się, że zdecydowanie największe przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku powoduje ruch pojazdów odbywających się po ulicach miasta, a tym samym komunikacja drogowa odpowiada za kształtowanie klimatu akustycznego. W mieście obserwuje się systematyczny wzrost ilości pojazdów, w tym głównie samochodów.

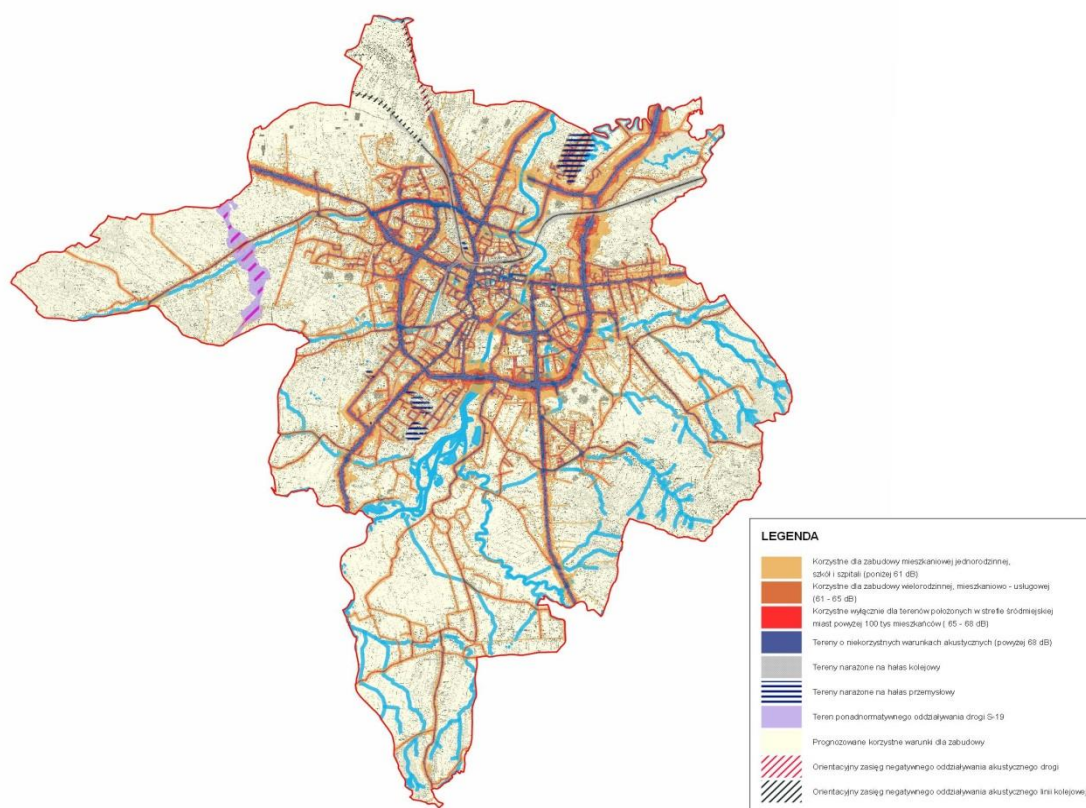
Natomiast pozostałe źródła hałasu występujące na terenie miasta, tj. ruch kolejowy oraz źródła przemysłowe, powodują znacząco mniejsze uciążliwości, które obejmują mniejszą ilość mieszkańców narażonych na hałas z tych źródeł oraz mniejszą powierzchnię miasta, gdzie występują przekroczenia poziomów dopuszczalnych.

2.1. Hałas drogowy

Aktualnie największy wpływ na klimat akustyczny miasta ma ruch drogowy.

Zgodnie z postanowieniami Dyrektywy 2002/49/WE z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku oraz przepisami prawa krajowego tj. ustawą Prawo ochrony środowiska, dla miasta Rzeszowa w roku 2017 zrealizowano kolejną edycję mapy akustycznej (trzecią), a w roku 2018 została przygotowana kolejna edycja „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Rzeszowa”. Dokument ten obowiązuje do 2022 r. Podstawowym aktem prawa krajowego, z którego wynikała konieczność opracowania programu, jest ustawa Prawo ochrony środowiska (art. 119 ust. 1). Podstawą do wykonania Programu oraz zasadniczym źródłem informacji o skali i zagrożeniu hałasem na terenie miasta była wspomniana wyżej mapa akustyczna z roku 2017.

W dokumentacji służącej opracowaniu mapy akustycznej stwierdzono, że największy wpływ na ograniczenie hałasu na obszarze Rzeszowa miało oddanie do użytkowania autostrady A4 oraz drogi ekspresowej S19. Autostrada przejęła bowiem znaczną część ruchu tranzytowego, w tym ruchu pojazdów ciężarowych na kierunku wschód – zachód, a droga ekspresowa S19 na kierunku północ – południe, przy czym droga ekspresowa wymaga jeszcze realizacji kolejnych etapów budowy w kierunku południowym do Barwinka (przejście graniczne). W związku z powyższym nastąpił zauważalny spadek ruchu tranzytowego w granicach miasta, wzdłuż dróg krajowych Nr DK94, DK9, DK97, wojewódzkiej DW878 oraz ul. Warszawskiej.



Ryc. 10. Mapa akustyczna obrazująca warunki akustyczne na terenie miasta (źródło: opracowanie własne w oparciu o <http://mapaakustyczna.erzeszow.pl>)

W ostatnich latach miasto zrealizowało także szereg inwestycji związanych z remontem, przebudową wewnętrznej sieci ulic miasta i budową nowych połączeń, co również skutkowało poprawą klimatu akustycznego na terenach wzdłuż tych ulic.

Miasto posiada dalsze plany rozbudowy lub przebudowy układu komunikacyjnego oraz realizacji kolejnych etapów wyprowadzania ruchu pojazdów poza miasto, co niewątpliwie wpłynie na upłynnienie ruchu drogowego w mieście i poprawę klimatu akustycznego.

Pomimo wspomnianych wyżej działań, których efektem było ograniczenie wpływu hałasu drogowego na klimat akustyczny miasta, nadal notowane są przekroczenia poziomów dopuszczalnych hałasu na terenach wzdłuż dróg krajowych: DK19, DK9, DK97 oraz drogi wojewódzkiej DW878.

Analizując wyniki pomiarów hałasu drogowego ujęte w Programie ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Rzeszowa na lata 2018–2022 zauważyć należy, że w okresie ostatnich pięciu lat wzrosła liczba ludności narażonej na oddziaływanie akustyczne dróg, oceniane wskaźnikiem L_{DWN} w zakresie 55–65 dB. Natomiast w tym samym okresie czasu nastąpił spadek liczby ludności narażonej na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} w zakresie powyżej 65 dB, oraz hałasem L_N w zakresie wyższym od 60 dB.

Tabela 4. Zasięg oddziaływania hałasu drogowego na terenach zabudowy mieszkaniowej (w odniesieniu do wskaźnika L_{DWN})

(źródło: Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Rzeszowa na lata 2018–2022)

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali narażonych na hałas		Liczba osób narażonych na hałas		Powierzchnia miasta narażona na hałas [km ²]	
	2013	2017	2013	2017	2013	2017
55–60	17 200	18 345	48 800	55 566	16,132	8,872
60–65	9 000	15 554	25 400	43 966	9,441	6,363
65–70	4 000	1 928	11 100	4 839	5,432	3,734
70–75	1 300	646	3 400	1 531	2,826	1,213
powyżej 75	300	0	800	0	1,656	0,273

Tabela 5. Zasięg oddziaływania hałasu drogowego na terenach zabudowy mieszkaniowej (w odniesieniu do wskaźnika L_N)

(źródło: Program ochrony środowiska przed hałasem miasta Rzeszowa na lata 2018–2022)

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali narażonych na hałas		Liczba osób narażonych na hałas		Powierzchnia miasta narażona na hałas [km ²]	
	2013	2017	2013	2017	2013	2017
50–55	9 200	12 511	26 100	38 324	11,651	7 915
55–60	4 000	10 607	11 200	27 485	6,442	5 317
60–65	1 300	1 391	3 500	3 025	3,433	2,490
65–70	200	241	600	892	1,793	0,629
powyżej 70	0	0	0	0	0,435	0,109

W Polsce w ostatnich latach najbardziej popularnym środkiem ochrony przed hałasem komunikacyjnym są ekrany akustyczne ustawiane wzdłuż dróg. Jednakże na terenie miasta Rzeszowa, zabezpieczenia te są w wielu przypadkach albo niemożliwe do realizacji (z uwagi na skąpość miejsca wzdłuż dróg) albo też są mało skuteczne (z uwagi na dużą liczbę zjazdów z dróg, gdzie ciągłość ekranu jest przerywana).

Na obszarze Rzeszowa ekrany akustyczne usytuowane są na odcinkach większych dróg, gdzie znajduje się zabudowa mieszkaniowa lub obiekty wymagające ochrony akustycznej. Ekrany zlokalizowane są wzdłuż ulic: Krakowskiej, Chmury, Podkarpackiej, Powstańców Warszawy, Gen. Wł. Sikorskiego, Lwowskiej, Warszawskiej.

Na terenie miasta podejmowane są różne działania inwestycyjne i organizacyjne mające na celu złagodzenie oddziaływania akustycznego dróg. Wśród działań tych należy wymienić:

- skanalizowanie ruchu drogowego na odcinkach o charakterze tranzytowym i zaproponowanie dla nich takich zabezpieczeń, jak np. ekrany akustyczne,
- utworzenie stref płatnego parkowania,
- ograniczenia w ruchu polegające na czasowym wyłączeniu z ruchu pojazdów ciężkich na określonych odcinkach dróg – pora nocna,
- egzekwowanie istniejących ograniczeń prędkości i ruchu pojazdów oraz kontrole stanu technicznego pojazdów (prowadzone przez Miejski Zarząd Dróg),

- wymianę taboru komunikacji zbiorowej na bardziej przyjazny środowisku,
- wdrożenie systemu sterowania ruchem miejskim.

Wiele z podejmowanych działań naprawczych i zapobiegawczych, które skutkowały poprawą klimatu akustycznego, to działania krótkoterminowe, obok których realizowane są także długoterminowe o charakterze ciągłym.

Jednocześnie miasto, opracowując miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, uwzględnia potrzebę ochrony akustycznej nowych terenów chronionych pod względem akustycznym i wprowadza zapisy mające na celu minimalizację potencjalnych uciążliwości akustycznych np. poprzez zabezpieczenie miejsca dla ewentualnej lokalizacji pasa zieleni izolacyjnej lub ekranu akustycznego, sytuowanie funkcji usługowej w pierwszej linii zabudowy, zachowanie odległości od źródeł hałasu.

2.2. Hałas kolejowy

Przez Rzeszów przebiega jedna magistralna linia kolejowa E30 (linia kolejowa Nr 91). Poza magistralną linią w granicach miasta zlokalizowane są następujące odcinki linii kolejowych jednotorowych:

- Nr 71 Ocice – Rzeszów Główny,
- Nr 106 Rzeszów Główny – Jasło.

W granicach Rzeszowa znajdują się dwie stacje – Rzeszów Główny i Rzeszów Staroniwa oraz 5 przystanków: Osiedle, Miłocin, Zachodni, Zwiężczyca, Załęże. Największe znaczenie dla miasta ma stacja Rzeszów Główny, gdzie zatrzymują się wszystkie pociągi pasażerskie.

Największy hałas kolejowy generuje ruch na linii kolejowej Nr 91 relacji Kraków – Medyka, co wynika z obciążenia tej linii ruchem i prędkością pociągów.

Autorzy Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Rzeszowa na lata 2018–2022 stwierdzili poprawę klimatu akustycznego na terenach zlokalizowanych w sąsiedztwie linii kolejowych. Porównując lata 2013 i 2017 zauważono, że nastąpił wzrost liczby osób narażonych na oddziaływanie hałasu w zakresie od 55–60 dB oraz duży spadek w zakresie 60–65 dB (wskaźnik L_{DWN}). Natomiast w przypadku wskaźnika L_N nastąpił bardzo znaczący spadek liczby mieszkańców narażonych na poziom hałasu w zakresie 50–55 dB.

Tabela 6. Zasięg hałasu kolejowego na terenach zabudowy mieszkaniowej

(źródło: Opracowanie własne w oparciu o Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Rzeszowa na lata 2018–2022)

LDWN					LN				
Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba osób narażonych na hałas		Pow. miasta narażona na hałas [km ²]		Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba osób narażonych na hałas		Pow. miasta narażona na hałas [km ²]	
	2013	2017	2013	2017		2013	2017	2013	2017
55–60	300	526	0,957	0,178	50–55	200	54	0,840	0,110
60–65	200	63	0,626	0,059	55–60	100	7	0,549	0,029
65–70	0	23	0,389	0,007	60–65	0	0	0,340	0,002
70–75	0	0	0,204	0	65–70	0	0	0,187	0
pow. 75	0	0	0,060	0	pow. 70	0	0	0,009	0

2.3. Hałas lotniczy

Źródłem hałasu lotniczego w rejonie Rzeszowa jest funkcjonujące lotnisko „Rzeszów – Jasionka”, a także lotnisko szkoleniowe „Rzeszów”, które służy studentom Politechniki Rzeszowskiej posiadającej jedyny w kraju kierunek kształcący przyszłych pilotów. Oba lotniska położone są w odległości około 12 km od centrum Rzeszowa. Mieszkańcy miasta nie są narażeni na hałas powodowany przez startujące i lądujące samoloty.

W granicach miasta na terenie Wojewódzkiego Szpitala Nr 2 przy ul. Lwowskiej znajduje się Lądowisko Śmigłowców Sanitarnych. Lądowisko to zostało wpisane na listę lądowisk pod nr 57 decyzją Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 5 sierpnia 2010 r. znak: ULC-LTL-1/511-0074/01/10. Jest to lądowisko przystosowane do startów i lądowań śmigłowców o dopuszczalnej masie startowej MTOW (ang. Maximum Take-off Weight) do 5,700 Mg. Ponadto w trakcie rozbudowy Szpitala Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji przy ul. Krakowskiej, przystosowano nowy obiekt dla lądowania śmigłowców sanitarnych.

2.4. Hałas przemysłowy

Na hałas przemysłowy składa się działalność pochodząca z zakładów przemysłowych oraz zakładów rzemieślniczych.

Rzeszów jest najważniejszym centrum przemysłowo-handlowym w województwie podkarpackim. Na terenie miasta dominują obiekty przemysłowe z branży maszynowej i lotniczej (Pratt & Whitney Rzeszów SA.). Obok nich zlokalizowane są również obiekty branży energetycznej (Rzeszowski Zakład Energetyczny, Kopalnia Gazu Ziemnego Zalesie) oraz informatycznej (Asseco Poland SA, SoftSystem Sp. z o.o.). Rozwija się także branża spożywcza (Makarony Polskie SA, Nestle Polska SA, Koral Sp. z o.o.), a także branża farmaceutyczna (ICN Polfa Rzeszów SA, Sanofi Aventis Sp. z o.o.) i materiałów budowlanych.

Zlokalizowana w północno-zachodniej i północnej części miasta strefa Aktywności Gospodarczej stanowi podstrefę SSE w Mielcu. Oferuje ona tereny przeznaczone pod działalność produkcyjną i usługową.

Zakłady przemysłowe lub usługowe działające na terenie miasta także bywają źródłem lokalnych uciążliwości akustycznych. Ten rodzaj hałasu na terenie miasta stwarza znacznie mniejsze uciążliwości w stosunku do zabudowy mieszkaniowej niż hałas komunikacyjny. Wpłynęła na to m.in. restrukturyzacja przemysłu, stosowanie nowych środków ochrony przed hałasem i wibracjami, a także zmiany w polityce przestrzennej, która polega obecnie na wydzielaniu terenów o funkcji produkcyjnej na obrzeżach miasta.

2.5. Hałas komunalny

Źródła hałasu komunalnego znajdują się we wszystkich dzielnicach Rzeszowa. Są to głównie źródła punktowe. Znaczna ilość tego rodzaju źródeł emisji hałasu zlokalizowana jest w obszarze Śródmieścia. Do nich zaliczyć należy restauracje, bary, kluby, a także pawilony handlowe. Znaczną grupę źródeł hałasu komunalnego stanowią instalacje wentylacyjne, klimatyzacyjne oraz agregaty i chłodnice – nieodpowiednio zabezpieczone lub nieodpowiednio usytuowane bądź nieposiadające zabezpieczeń akustycznych.

Źródłem okresowego krótkotrwałego hałasu są także imprezy rozrywkowe i sportowe, zwłaszcza organizowane w przestrzeni otwartej.

3. Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym

W środowisku promieniowanie elektromagnetyczne występuje w postaci jonizującej (promieniowanie ultrafioletowe, promieniowanie rentgenowskie, promieniowanie gamma) oraz niejonizującej (fale radiowe, mikrofae, podczerwień, światło widzialne).

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska, przez pola elektromagnetyczne rozumie się pola elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne o częstotliwościach od 0 do 300 GHz.

Na świecie obserwowany jest systematyczny, dynamiczny wzrost liczby sztucznych źródeł pól elektromagnetycznych w środowisku, związany z rozwojem branży telekomunikacyjnej, a także informatycznej. Rosnące zapotrzebowanie na dostęp do szybkich i wygodnych usług mobilnych, także w Rzeszowie, wymaga budowy stacji bazowych telefonii komórkowej.

Badania poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku w 2018 r. zostały wykonane przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie w ramach „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Podkarpackiego na lata 2016–2020”.

Oceny poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku dokonano w oparciu o obowiązujące w czasie wykonywanych analiz rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzenia dotrzymania tych poziomów.

Z przeprowadzonych badań wynika, że najwyższe poziomy pól elektromagnetycznych występują na obszarze miejskim z uwagi na większą liczbę ludności korzystającej z usług telekomunikacyjnych w tym samym czasie. Przeprowadzone badania wykazały na terenie Rzeszowa wartości natężenia pola elektromagnetycznego wyższe lub równe dolnemu progowi czułości sondy pomiarowej, jednak znacznie niższe od poziomu dopuszczalnego.

Na podstawie wieloletnich badań monitoringowych prognozuje się, że w przyszłych latach poziomy pól elektromagnetycznych nie ulegną istotnym zmianom.

4. Gospodarka odpadami

Zgodnie z art. 3 ust. 2 pkt 10 ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach gmina zobowiązana jest do dokonywania corocznej analizy stanu gospodarki odpadami komunalnymi.

Od 1 lipca 2013 r. obowiązuje na terenie Rzeszowa system gospodarowania odpadami komunalnymi.

Na terenie Rzeszowa odpady komunalne przekazywane są do:

- Instalacji Termicznego Przetwarzania Odpadów z Odzyskiem Energii w Rzeszowie przy ul. Ciepłowniczej 8;
- Instalacji mechanicznego przetwarzania odpadów komunalnych MPGK – Rzeszów Sp. z o.o. przy ul. Ciepłowniczej w Rzeszowie (w instalacji prowadzony jest proces doczyszczania selektywnie zebranych odpadów komunalnych);
- Kompostowni Odpadów Zielonych – MPGK- Rzeszów Sp. z o.o. (w instalacji przetwarzane są odpady zielone).

Instalacja Termicznego Przetwarzania Odpadów z Odzyskiem Energii (ITPOE) jest jedyną instalacją na terenie województwa podkarpackiego, w której są przetwarzane termicznie odpady komunalne. Obecnie w ITPOE przetwarzanych jest około 100 000 Mg odpadów komunalnych rocznie, odzyskując energię elektryczną i ciepło. Uzyskana energia elektryczna i ciepło przekazywana jest do infrastruktury Elektrociepłowni Rzeszów.

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowego sposobu selektywnego zbierania wybranych frakcji odpadów, Gmina Miasto Rzeszów wprowadziła od 1 stycznia 2019 roku nowe zasady selektywnej zbiórki odpadów komunalnych.

W 2019 roku na terenie miasta funkcjonowały dwa Punkty Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK), tj. przy ul. Ciepłowniczej 11 i al. Gen. Wł. Sikorskiego 428. W punktach tych odbierano następujące odpady: środki ochrony roślin i opakowania po nich, rozpuszczalniki, farby, lakiery i opakowania po nich, środki chemiczne typu domowego, zużyte igły, strzykawki, zużyte baterie i akumulatory itp. Przyjmowane były wyłącznie odpady posegregowane na poszczególne frakcje. Ilość i charakter oddawanych odpadów świadczyły o ich powstawaniu w gospodarstwach domowych.

Na terenie miasta w 2019 roku funkcjonowało dodatkowo 27 punktów, zlokalizowanych w aptekach, w których prowadzono zbiórkę przeterminowanych leków. Odbiór tych odpadów prowadzi firma REMONDIS Medison Rzeszów Sp. z o.o. (dawniej pod nazwą: Firma Usługowo-Handlowa EKO-TOP Sp. z o.o.). W okresie 2019 roku zebrano 13,499 Mg przeterminowanych leków.

W określonych terminach 2019 roku przeprowadzane były na terenie miasta obwoźne zbiórki odpadów niebezpiecznych pochodzących wyłącznie z gospodarstw domowych i niezwiązanych z działalnością gospodarczą.

Zbiórka zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego prowadzona była:

- w punktach zbierania zlokalizowanych przy wybranych sklepach wielkopowierzchniowych;
- w formie bezpłatnego odbioru dużych elektrośmieci bezpośrednio z domów.

Na terenie Rzeszowa w roku 2019 wpis do rejestru działalności w zakresie odbierania odpadów komunalnych posiadało 16 podmiotów gospodarczych. W tym też roku odebrano łącznie 70784,353 Mg odpadów komunalnych.

Ustawą z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach zniesiony został obowiązek regionalizacji przekazywania bioodpadów, niesegregowanych odpadów komunalnych oraz pozostałości z sortowania i z procesów mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych, umożliwiając przekazywanie wymienionych odpadów do instalacji położonych na obszarze całego kraju.

Przeprowadzona „Analiza stanu gospodarki odpadami na terenie Gminy Miasto Rzeszów za rok 2019” pozwoliła na podsumowanie i przyjęcie wniosków na rok 2020. Zgodnie z nimi należy kontynuować:

- kształtowanie świadomości ekologicznej mieszkańców, szczególnie w zakresie prowadzenia prawidłowej selektywnej zbiórki odpadów komunalnych;
- czynności kontrolujące;
- współpracę ze Strażą Miejską w zakresie kontroli przestrzegania Regulaminu utrzymania czystości i porządku na terenie Gminy Miasto Rzeszów;

- prowadzenie obwoźnej zbiórki odpadów niebezpiecznych.

Za gospodarkę odpadami odpowiedzialne jest Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Rzeszowie Sp. z o.o., które w latach 2021–2024 planuje:

- modernizację instalacji do mechanicznego przetwarzania odpadów – doczyszczanie selektywnie zebranych odpadów opakowaniowych (w latach 2021–2022);
- rozbudowę kompostowni odpadów zielonych (w latach 2022–2023);
- budowę PSZOK przy ul. Ciepłowniczej (w latach 2022–2024);
- instalację monitoringu wizyjnego miejsc składowania i przetwarzania odpadów.

Odpady komunalne z terenu Pogwizdowa Nowego w roku 2019 przekazywane były do Instalacji Termicznego Przetwarzania Odpadów z Odzyskiem Energii (ITPOE) w Rzeszowie a w roku 2020 do Zakładu Mechaniczno-Biologicznego Zagospodarowania Odpadów Komunalnych w Stalowej Woli. Natomiast odpady podlegające selektywnej zbiórce przekazywane były do Sortowni odpadów z selektywnej zbiórki w Błażowej, popioły i żużle wywożone były na składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Strzyżowie, odpady biodegradowalne do kompostowni odpadów zielonych Zakładu Mechaniczno-Biologicznego Zagospodarowania Odpadów Komunalnych w Stalowej Woli oraz Sortowni odpadów z selektywnej zbiórki w Błażowej. Zarządzaniem gospodarką odpadami na obszarze Pogwizdowa Nowego zajmowała się Sp. z o.o. EkoGŁOG z Głogowa Młp.

VII. CHARAKTERYSTYKA GLEB

Decydujący wpływ na zróżnicowanie gleb pod względem typów, rodzajów i gatunków wywarły następujące czynniki: budowa geologiczna (pochodzenie i charakter skał macierzystych), rzeźba terenu, warunki klimatyczne, stosunki wodne, roślinność i gospodarcza działalność człowieka.

Na terenie miasta występują gleby wytworzone z:

- utworów aluwialnych współczesnych teras akumulacyjnych, gdzie dominują utwory pyłowe oraz gliny pylaste;
- lessów i utworów lessowatych;
- wietrzelin skał utworów kredowych i fliszowych.

Utwory aluwialne budują tereny doliny Wisłoka oraz Pradolinę Podkarpacką, która obejmuje północne tereny miasta. Deluwia i wietrzeliny stanowią skałę glebotwórczą w południowych i południowo-wschodnich terenach miasta, położonych w granicach Pogórza Dynowskiego.

W obszarze doliny Wisłoka oraz w obrębie Pradoliny Podkarpackiej z utworów aluwialnych powstały mady. Są to gleby stanowiące grupę genetycznie zróżnicowaną. W zależności od stadium rozwoju glebotwórczego wyróżnia się: mady początkowego stadium, mady brunatne, mady czarnoziemne. W terenach teras zalewowych podlegających procesom namulania występują mady początkowego stadium rozwoju. Znajdują się one przeważnie pod trwałymi użytkami zielonymi, częściowo są zadrzewione lub zakrzewione. Ich zasobność w przyswajalne dla roślin składniki pokarmowe jest najczęściej średnia.

W dolinach cieków rozcinających obszar Podgórze Rzeszowskiego oraz w Pradolinie Podkarpackiej występują mady czarnoziemne zwane także próchnicznymi. Mady te wytworzyły się w warunkach trwałego lub okresowego nadmiernego uwilgotnienia, które przyczyniło się do akumulacji substancji organicznej. W obszarze dolin Podgórze Rzeszowskiego i w obszarze Pradoliny Podkarpackiej mady czarnoziemne wytworzyły się najczęściej z osadów aluwialnych o cięższym składzie granulometrycznym. Większość mad czarnoziemnych jest okresowo lub trwale nadmiernie uwilgotniona i wymaga uregulowania stosunków wodnych. Dlatego też prawie wszystkie znajdują się pod trwałymi użytkami zielonymi.

Gleby brunatne są typem gleb dominującym na obszarze miasta. Część z nich wykształciła się ze skał macierzystych zasobnych w węglany wapnia pod wpływem roślinności lasów liściastych lub mieszanych. Gleby brunatne charakteryzują się występowaniem poziomu brunatnienia bezpośrednio pod poziomem próchnicznym. Swą nazwę gleby te zawdzięczają związkowi żelaza i niektórym związkowi żelazowo-próchnicznemu, które w procesie glebotwórczym uległy wytrąceniu z roztworu glebowego i osadziły się nierównomiernie na cząsteczkach glebowych, nadając im charakterystyczne brunatne zabarwienie. Wśród gleb brunatnych wyróżnia się trzy podtypy: gleby brunatne właściwe, gleby brunatne wylugowane oraz gleby brunatne kwaśne.

Gleby brunatne właściwe wykazują w górnej części profilu odczyn obojętny lub zbliżony do obojętnego. Węglan wapnia występuje przeważnie na głębokości 58–60 cm. Miąższość poziomu próchnicznego gleb brunatnych właściwych waha się od 18 do 25 cm. Są one przeważnie ubogie w przyswajalny dla roślin fosfor, średnio zasobne w potas i z reguły zasobne w magnez. Wykazują w większości właściwe stosunki wilgotnościowe, tylko niektóre z nich, położone na dobrze nasłonecznionych stromych stokach, są okresowo zbyt suche.

Gleby brunatne wylugowane pod względem morfologicznym profilu glebowego są podobne do gleb brunatnych właściwych, różnią się one właściwościami chemicznymi i fizyko-chemicznymi. Odczyn górnych poziomów jest przeważnie kwaśny lub słabo kwaśny.

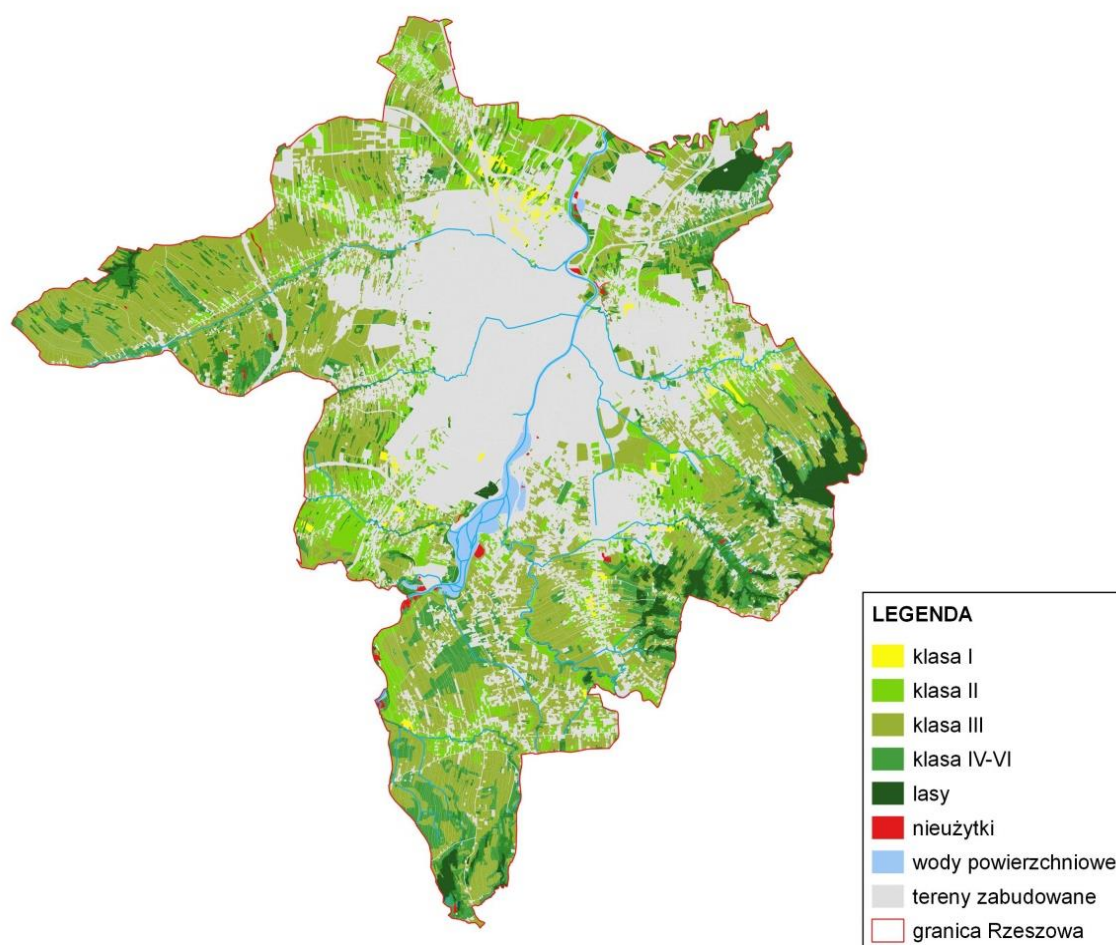
Dolne poziomy wykazują odczyn zbliżony do obojętnego lub nawet obojętny. Miąższość poziomu próchniczego gleb brunatnych kwaśnych waha się od 20 do 30 cm. Są to gleby utworzone głównie z głęboko odwapnionych lessów bądź utworów pyłowych lessowatych. Gleby te są ubogie w przyswajalny dla roślin fosfor i najczęściej średnio zasobne w potas i magnez. W obszarze miasta gleby brunatne wylugowane wytworzyły się z lessów i utworów pyłowych lessowatych w obszarze Podgórza Rzeszowskiego.

Na niewielkim obszarze na terenie Podgórza Rzeszowskiego występują gleby brunatne kwaśne. Większą powierzchnię zajmują natomiast gleby brunatne aluwialne. Miąższość poziomu próchniczego tych gleb jest na ogół duża. Znaczna część wspomnianych gleb wykazuje w dolnych partiach profilu glebowego odczyn bardziej kwaśny.

W granicach Pogórze Dynowskiego, w obszarze którego zlokalizowane są południowe i południowo-wschodnie obszary miasta, występują górskie gleby pseudobelicowe. Skalą macierzystą tych gleb są zarówno skały osadów fliszowych, jak i utwory plejstoceńskie deluwialne. W obszarze Podgórza Rzeszowskiego występują głównie gleby deluwialne przebyte. Gleby te powstały głównie z glin pylastych i lessów. Są to gleby optymalnie uwilgotnione, ubogie w fosfor i potas, a średnio zasobne w magnez.

Na niektórych obszarach Podgórza Rzeszowskiego oraz w części obszaru Pogórze Dynowskiego o większym nachyleniu występuje zjawisko erozji wodnej, której podlegają niektóre gleby, zwłaszcza pyłowe. Elementami rzeźby terenu, które mają największy wpływ na intensywność procesów erozyjnych, są nachylenie i długość stoków. Duży wpływ na rozwój procesów erozyjnych ma także ekspozycja terenów i stan uwilgotnienia gleby. Gleby położone na stokach południowych i południowo-zachodnich dobrze nasłonecznionych są z reguły bardziej suche i przez to silniej erodowane. Na obszarze miasta najbardziej podatne na erozję są gleby utworzone z lessów i utworów pyłowych występujące na stokach, szczególnie o większym nachyleniu, a także gleby utworzone z pokryw skał fliszu karpackiego.

Na obszarze Rzeszowa przeważają gleby bardzo dobre i dobre – klasy I i II, IIIa i IIIb. W wyniku przeprowadzonych przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach badań gleboznawczo-kartograficznych wyróżniono 14 kompleksów przydatności rolniczej gleb, kierując się: jakością gleb, typologią, miąższością poziomu próchniczego, składem granulometrycznym, łatwością uprawy, właściwościami chemicznymi, pochodzeniem skał macierzystych, położeniem terenu, warunkami klimatycznymi.



Ryc. 11. Gleby różnych klas na terenie Rzeszowa
(źródło: opracowanie własne w oparciu o dane EGiB)

W obszarze najniższej północnej części Pogórza Dynowskiego występują gleby kompleksu pszennego górskiego. Dominują tu gleby brunatne wylugowane i kwaśne, częściowo gleby deluwialne oraz pseudobielicowe, sporadycznie czarne ziemie utworzone z utworów pyłowych i ilastych. Gleby tego kompleksu występują w trudniejszych warunkach uprawy ze względu na zmienną przestrzennie rzeźbę terenu i pokrywę glebową, a także większą ilość opadów atmosferycznych, gorsze warunki termiczne, powodujące opóźnienie wiosennych prac polowych. Gleby tego kompleksu zajmują łagodne stoki (do 10°) o różnej ekspozycji oraz zrównania wierzchowinowe, narażone na silne wiatry, szczególnie w okresie zimowym i na przedwiośniu.

Gleby kompleksu pszennego bardzo dobrego występują głównie na obszarze Podgórze Rzeszowskiego i Pradoliny Podkarpackiej. Kompleks ten obejmuje w większości gleby brunatne i pseudobielicowe, utworzone z lessów i utworów pyłowych lessowatych oraz czarnoziemy. Duży udział mają również mady brunatne i czarnoziemne. Wszystkie gleby tego kompleksu odznaczają się na ogół dużą miąższością poziomu próchnicznego, wysoką

lub średnią zasobnością w przyswajalne dla roślin składniki pokarmowe, korzystnym dla gruntów orných układem stosunków powietrzno-wodnych oraz dobrym lub bardzo dobrym stopniem kultury. Są to gleby urodzajne wskazane dla bardziej wymagających roślin uprawowych, warzywniczych i przemysłowych.

Kompleks pszenney dobry zajmuje największą powierzchnię gruntów orných. Gleby tego kompleksu dominują na obszarze Podgórza Rzeszowskiego i w Pradolinie Podkarpackiej. Pod względem typologicznym są to głównie gleby brunatne wylugowane i pseudobielicowe, wytworzone z lessów i utworów pyłowych lessowatych oraz mady brunatne i czarnoziemne. Na glebach kompleksu pszenney dobrego nie ma większych ograniczeń w doborze roślin uprawnych. Jednak wysokość uzyskiwanych plonów uzależniona jest od prawidłowo wykonanych zabiegów agrotechnicznych, a w wielu przypadkach także od przebiegu warunków pogodowych w poszczególnych latach.

Gleby kompleksu pszenney wadliwego występują na obszarze Podgórza Rzeszowskiego o znacznie urozmaiconej rzeźbie terenu oraz na obszarze Pogórze Dynowskiego. Są to zazwyczaj niewielkie płyty gleb położone na stokach dobrze nasłonecznionych oraz terenach silnie odwadnianych. Największą powierzchnię zajmują gleby brunatne wytworzone z lessów i utworów pyłowych, lessowatych. Duży udział mają mady brunatne zalegające na utworach piaszczystych lub żwirowo-piaszczystych. Najmniej jest gleb brunatnych wytworzonych z utworów zwietrzelinowych warstw fliszu karpackiego. Główną cechą gleb tego kompleksu jest ich wrażliwość na suszę. Należą tu więc gleby okresowo lub trwale zbyt suche, położone na erodowanych i silnie odwadnianych stokach oraz w miejscach płaskich zalegających na łatwo przepuszczalnych podłożach. Miąższość poziomu próchniczego tych gleb jest zazwyczaj niewielka i wynosi przeważnie 18–20 cm, a zawartość próchnicy waha się od 0,8 do 1,8%. Gleby tego kompleksu nadają się bardziej pod uprawę pszenicy niż żyta. Wysokość otrzymanych plonów uzależniona jest w dużym stopniu od ilości i rozkładu opadów atmosferycznych.

Kompleks żytni bardzo dobry występuje w Pradolinie Podkarpackiej oraz sporadycznie w obszarze Podgórza Rzeszowskiego i w rejonie Pogórze Dynowskiego. W kompleksie tym dominują gleby brunatne i pseudobielicowe, częściowo gleby deluwialne. Gleby te wykazują najczęściej średni lub dobry stopień kultury. Ich jakość w dużym stopniu zależy od zabiegów agrotechnicznych. Wiele z nich może osiągnąć wyższy stopień kultury i awansować do wyższego kompleksu.

VIII. WARTOŚCI PRZYRODNICZE RZESZOWA

1. Szata roślinna

W podziale geobotanicznym wg Szafera [XII.2.8] Rzeszów należy do okręgu Puszczy Sandomierskiej. W późniejszym okresie jednostkę tę podzielono na dwa podokręgi: Niżański i Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Rzeszów zaliczono do podokręgu Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Na skład florystyczny znaczny wpływ mają sąsiadujące od południa Karpaty, z których potokami i rzekami schodzą gatunki górskie i karpackie, zasilające florę niżową. Położenie miasta na terenie tzw. Progu Przykarpackiego oraz nad Wisłokiem ma wpływ na szatę roślinną miasta i jego okolic. Niestety na terenie miasta zachodzi proces odwrotny tj. ubożenia rodzimej flory w wyniku silnej antropopresji związanej z urbanizacją i gospodarką komunalną. Roślinność wykazuje znaczny stopień przekształceń i posiada typowy charakter miejski.

Florę Rzeszowa w głównej mierze tworzą gatunki synantropijne. Są to w przeważającej większości apofity, czyli gatunki rodzime występujące na siedliskach stworzonych przez człowieka.

Dość liczną grupę stanowią archeofity, czyli gatunki obcego pochodzenia, które dotarły przed końcem XV wieku i są związane ze starym osadnictwem i tradycyjnym sposobem uprawy ziemi (np. kąkol polny, mietlica zbożowa, mak polny, ślaz dziki, ślaz drobnokwiatowy, wyka czteronasienna). Większość z tych gatunków pochodzi z obszaru irano-turańskiego i obszaru śródziemnomorskiego, a także euroazjatyckiego. Wiele z nich zanika w wyniku stosowania zabiegów agrotechnicznych, a szczególnie stosowania herbicydów. Prowadzi to do wykształcenia zubożonych zbiorowisk segetalnych o niepełnym składzie gatunkowym.

Ostatni okres migracji flory to pojawienie się szeregu neofitów, do których należą: klon jesionolistny, kasztanowiec zwyczajny, moczarka kanadyjska, niecierpek gruczołowy i drobnokwiatowy, dąb czerwony czy winobluszcz pięciolistkowy.

Obok zbiorowisk naturalnych i synantropijnych na terenie Rzeszowa występują także zbiorowiska półnaturalne, do których należą zbiorowiska łąkowe, pastwiskowe i murawowe. Najczęstszym zbiorowiskiem jest zespół łąki owsicowej, występujący na żyznych glebach brunatnych i madach o korzystnych stosunkach wodnych. Zbiorowiska te najliczniej występują na terenie Białej i Zalesia oraz nad Młynówką i Przyrwą. W miejscach wilgotnych nad tymi potokami tworzy się zespół łąki ostrożeńiowo-rdestowej. W dolinie Mrowli występują cenne ekosystemy łąkowe reprezentowane przez dwa siedliska przyrodnicze wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony

siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory tzw. Dyrektywy Siedliskowej, a mianowicie łąki świeże ze związku Arrhenatherion i łąki zmiennowilgotne ze związku Molinion.

Zbiorowiska synantropijne

Do najczęściej występujących należą zbiorowiska segetalne. Jest to roślinność związana z uprawami zbożowymi na glebach nalessowych i aluwialnych w peryferyjnych częściach miasta. W obszarze luźniejszej zabudowy, gdzie zaniechano użytkowania rolniczego gruntu, występują zbiorowiska ruderalne z wrotyczem pospolitym i bylicą pospolitą. Zbiorowiska ruderalne występują na obrzeżach dróg i terenach kolejowych oraz placach budowlanych.

Bardzo atrakcyjny kolorystycznie i pokrojowo aspekt tworzy zbiorowisko rudbekii i nawłoci późnej (*Rudbeckio –Solidaginetum*) występujące na nasypach szos i na torowiskach kolejowych.

Roślinność wodna, szuwarowa i błotna

Największą enklawą tej roślinności na terenie Rzeszowa jest Zalew Rzeszowski, szczególnie jego południowa część, najbardziej wypłycona i zabagniona.

Towarzysząca zbiornikowi od strony zachodniej terasa Wisłoka wykorzystywana jest dla lokalizacji terenów rekreacyjnych (ścieżka rowerowa, obiekty sportowe, place zabaw itp.). Tereny te podlegają pielęgnacji i utrzymywane są w odpowiednim stanie przez służby miejskie.

W obszarze zbiornika wodnego wyodrębnić można jednostki różniące się charakterem podłoża, ukształtowaniem terenu i roślinnością.

Pierwsza grupa związana jest genetycznie z wodami zalewu oraz starorzeczami i wyrobiskami piasków i żwirów. Dominują tu hydrofilne zbiorowiska szuwarowe, a także pozostające z nimi w przestrzennych, mozaikowatych układach łągi wierzbowe, asocjacje pływających i zakorzenionych makrohydrofitów oraz nitrofilne okrajki.

Drugą grupę stanowią siedliska mineralnego brzegu, znajdujące się poza strefą regularnych zalewów wód wezbraniowych Wisłoka, głównie suchsze postacie szuwarów, łąki świeże oraz zbiorowiska przydroży, niektórych typów ziołorośli nitrofilnych, zarośli czyżniowych.

Ostatnia, trzecia grupa to obszary objęte zabudową jednorodzinną i zagrodową oraz tereny upraw rolnych, przede wszystkim poza terasą zalewową, na wyniesieniach lessowych. Jest to część, z uwagi na poddanie największej presji antropogenicznej, najbardziej przekształcona, a miejscami nawet zdegradowana.

Dodatkowo, z uwagi na szczególne wartości przyrodnicze, na uwagę zasługuje obszar szuwarów i łągów nad Wisłokiem oraz wzdłuż potoku Paryja, a w szczególności zespół

roślinności zbiornika dawnego wyrobiska żwirowego (tzw. mała żwirownia) na prawym brzegu w południowej części terenu otaczającego zbiornik.

W obszarze wyrobiska, w miejscach z otwartym lustrem wody, a także w kompleksach ze zbiorowiskami szuwarowymi, w obszarze zalewu ze spokojniejszą wodą, jak i w wodach zbiorników pozakorytowych występują zbiorowiska pleustonowe z udziałem rzęsy garbatej (*Lemna gibba* L.), spirodeli wielokorzeniowej (*Spirodela polyrhiza*), rzęsy trójrowkowej (*Lemna trisulca* L.) i rzęsy mniejszej (*Lemna minor* L.).

Mulaste brzegi zalewu oraz fragmenty starorzecza w części południowej Zalewu są porośnięte zbiorowiskami nadbrzeżnych terofitów, tworzącymi luźne płyty w postaci wąskich pasów w strefie zmiennego poziomu wody. W strukturze tego zespołu dominują: uczepek trójlistkowy (*Bidens tripartita*) i uczepek zwisły (*Bidens cernua*) oraz rdesty (*Polygonum* L.): kolankowy, łagodny, mniejszy i ostrogorzki.

Na obszarze Zalewu występują ponadto:

- jednogatunkowe zbiorowiska utworzone z obficie rozrastających się wegetatywnie osobników kenofitycznej moczarki kanadyjskiej (*Elodea canadensis*);
- zbiorowisko rdestnicy pływającej (*Potamogeton natantis*, *Potamogeton natantis*), występujące na niewielkich powierzchniach i w rozproszeniu, w zatoczkach spokojnej wody i wśród szuwarów;
- zbiorowisko okrzężnicy bagiennej (*Hottonia palustris* L.), występujące w mozaice szuwarowej.

Zróżnicowane zbiorowiska szuwarowe stanowią najważniejsze zbiorowiska korytowe, wyrobisk i starorzeczy. Porastają one w złożonych układach ekologicznych piaszczyste i mułowe łachy występujące w najbardziej wypłyconych częściach zbiornika wodnego oraz na płyciznach wzdłuż brzegów. W warunkach wysokiego uwilgotnienia podłoża rozwijają się również w strefie zmiennego poziomu wód, a nawet poza obszarem regularnie zalewanym. Są to, obok zbiorowiska zarośli łęgowych, najcenniejsze przyrodniczo siedliska w rejonie Zalewu Rzeszowskiego. Poza wymienionymi wyżej, w obszarze Zalewu występują zbiorowiska:

- szuwaru pałkowego (*Typhetum angustifoliae*) z pałąką wąskolistną (*Typha angustifolia*, L.), szuwaru mannowego charakteryzującego się dominacją manny mielec (*Glyceria maxima*), szuwaru mozgowego i wielkoturzycowego;
- zespołu strzałki wodnej (*Sagittaria sagittifolia* L.) i jeżogłówki pojedynczej (*Sparganium emersum* L.); zbiorowiska ponikła błotnego;
- zbiorowisko szuwaru skrzypowego (*Equisetum fluviatilis*) ze skrzypem bagiennym (*Equisetum fluviatile* L.).

Zbiorowisko trzciny pospolitej (*Phragmitetum australis*) tworzy zwarte agregacje w postaci rozległych płatów w obrębie szuwarów w strefie brzegowej i na wyspach na zalewie, a także w obrębie wyrobisk i starorzeczy, wśród łęgów.

Do najbardziej rozpowszechnionych zespołów należą tutaj:

- zespół pałki szerokolistnej, zajmujący największe powierzchnie zbiorowisk szuwarowych; asocjacja ta charakteryzuje się wymaganiami eutroficznymi, rozwija się więc na podłożu z obfitym nagromadzeniem materii organicznych;
- zbiorowisko kropidła wodnego i rzepichy ziemnowodnej; asocjacja ta zajmuje miejsca płytkich, silnie uwodnionych namulisk – na skraju szuwarów lub w kompleksach szuwarowo-łęgowych.

Interesującym halofilnym zbiorowiskiem jest szuwar sitowca nadmorskiego (*scirpetum maritimi*), tworzący niewielkie płaty głównie w przybrzeżnych partiach zbiornika oraz w obrębie wysp szuwarowych na Zalewie. Występowanie tego gatunku wynika prawdopodobnie z zanieczyszczeń komunalnych uchodzących do Wisłoka. Ponadto na obszarze Zalewu stwierdzono wystąpienia zbiorowiska kosaćca żółtego (*Iridetum pseudacori*). Jest to asocjacja eutroficzna, dość pospolita, znosząca duże wahania poziomu wody.

Znaczną powierzchnię zajmuje także zbiorowisko *Trapetum natantis*, które jest istotne z uwagi na tworzący go gatunek – kotewkę orzech wodny (*Trapa natans* L.). Jest to gatunek podlegający ochronie ścisłej, umieszczony na Polskiej Czerwonej Liście Roślin i wpisany do Polskiej Czerwonej Księgi Roślin. Tworzy on zbiorowiska nawodne. Ochronie częściowej podlega grzybień biały (*Nymphaea alba* L.), stwierdzony w północnej części Zbiornika.

W otoczeniu Zbiornika, głównie po jego zachodniej stronie, występują łąki narażone na zalewanie wodami powodziowymi, a także na zmiany poziomu wód gruntowych. Są to zbiorowiska w części naturalne, w części uzależnione od ingerencji człowieka. Występują tu również płaty zieleni niskiej towarzyszące ścieżkom pieszym i rowerowym wzdłuż brzegów Zalewu.

W otoczeniu Zalewu obok łąk zalewowych występują zbiorowiska bogatych, wielogatunkowych ziołorośli łąkowych. Reprezentowane są one przez rozproszone płaty zbiorowisk zajmujących stosunkowo niewielkie powierzchnie w mozaice łąkowo-szuwarowo-okrajkowej.

W ziołoroślach łąkowych dominują gatunki wilgociolubne, a wśród nich: wiaźówka błotna (*Filipendula ulmaria*), bodziszek bagienny (*Geranium palustre* L.), kozłek lekarski (*Valeriana officinalis*), tojeść zwyczajna (*Lysimachia vulgaris* L.), niezapominajka błotna (*Myosotis scorpioides* L.), krwawnica pospolita (*Lythrum salicaria* L.). Występujące łąki świeże

i pastwiska, zajmują stosunkowo niewielkie powierzchnie i występują głównie w południowej części terenów znajdujących się w sąsiedztwie zbiornika wodnego.

W strefie wodnej zbiornika Rzeszów występują zbiorowiska roślinności pływającej, które w miarę zbliżania się do brzegów zbiornika przechodzą w szuwały i wąski pas ziołorośli nadrzecznych, sąsiadujących z zaroślami o charakterze nadrzecznego łągu wierzbowego. Łęg wierzbowy jest mocno zdegradowany, często ma postać rzędu wierzb porastających brzeg zbiornika.

W części południowej, niemal bezpośrednio do zbiornika przylegają tereny użytkowane rolniczo – pastwiska i pola uprawne sąsiadujące z terenami zabudowy mieszkaniowej.

W obszarach włączonych w granice miasta dominuje roślinność synantropijna w postaci zbiorowisk ruderalnych, pastwisk i łąk oraz upraw rolnych z towarzyszącymi im zbiorowiskami chwastów. Zbiorowiska te tworzą mozaikę siedlisk w zabudowie jednorodzinnej, której dynamiczny rozwój powoduje systematyczny zanik pól uprawnych. Rozwój terenów zabudowy skutkuje także zwiększającym się udziałem roślinności w postaci zieleni urządzonej o charakterze zieleni ozdobnej oraz przydomowych ogródków.

2. Fauna

Rzeszów leży na granicy dwóch krain zoogeograficznych. Północna część miasta należy do Niziny Sandomierskiej, a południowo-wschodnia – do Beskidu Wschodniego. Większość występującej fauny w obszarze miasta należy do fauny niżowej.

Ssaki

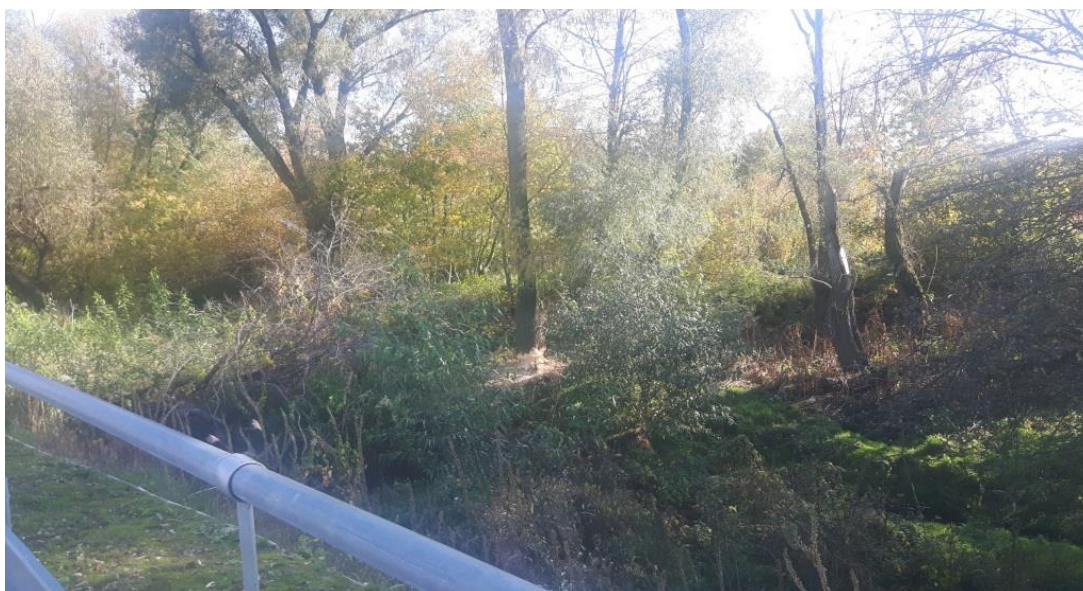
Najczęściej występującymi gatunkami ssaków są: sarna – szczególnie ekotyp polny, lis, kret, znacznie rzadziej zając. Obserwuje się te gatunki w różnych obszarach miasta.

Znaczną liczebnością cechują się ssaki *Mammalia*, tj. gatunki drobnych zwierząt należących do gryzoni *Rodenta* i owadożernych *Insectivora*. Na terenach rolnych często spotykanymi gatunkami są: nornik zwyczajny (*Microtus arvalis*), mysz polna (*Apodemus agrarius*), chomik (*Cricetinae*). Dynamika tych populacji jest bardzo zmienna, przejawia się czasowymi masowymi pojawieniami, po których obserwuje się masowe wymieranie. W parkach i lasach spotkać można wiewiórki.

Do najpopularniejszych owadożernych należą: kret (*Talpa europaea*), ryjówka aksamitna (*Sorex araneus*) i ryjówka malutka (*Sorex minutus*), znacznie większym gatunkiem jest jeż (*Erinaceus europaeus*), zamieszkujący środowisko porośnięte gęstą roślinnością zielną i krzewami, usytuowanymi głównie w pobliżu siedzib ludzkich.

Z gatunków chronionych obserwowano pojawienie się bobrów (*Castor fiber* L.) w dolinie Młynówki (w rejonie nowego targowiska miejskiego) oraz w górnym odcinku Mikośki

i południowym odcinku Strugu. Na obszarze osiedla Pobitno pojawiły się dziki, które zostały przewencyjnie odstrzelone. Dość dużym przedstawicielem pierwszej grupy jest piżmak (*Ondatra zibethicus*), zamieszkujący tereny w sąsiedztwie wód płynących i stojących. W pobliżu wód występuje także karczownik ziemnowodny (*Arvicola amphibius*).



Fot. 7 Ślady żerowania bobrów w dolinie Młynówki (źródło: własne BRMR)



Fot. 8 Skutki działalności bobrów w dolinie Mikołki (źródło: własne BRMR)



Fot. 9 Skutki działalności bobrów w dolinie Mikołki (źródło: własne BRMR)

Miasto nie jest najlepszym miejscem dla bytowania ssaków drapieżnych. Występują one głównie na jego obrzeżach. Strychy starych domów zamieszkuje tchórz (*Mustela putorius*) i kuna domowa (*Martes foina*). Natomiast łasicę łąską (*Mustela nivalis*) spotkać można nad brzegami wód, wśród pól uprawnych, ogrodów działkowych lub wśród zabudowań gospodarczych.

Gady

Na terenie miasta stwierdzono występowanie czterech gatunków gadów: jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis*), jaszczurki żyworodnej (*Zootoca vivipara*), padalca (*Anguis fragilis*) oraz zaskrońca (*Natrix natrix*).

Jaszczurka zwinka i żyworódka zajmuje siedliska na brzegach zbiornika, w zaroślach wierzbowych oraz łągach. Zaskroniec i padalec – w szuwarach i wypłyconych zbiornikach.

Ptaki

W granicach miasta znajduje się największa ostoja ptactwa wodnego. Ptaki tworzą strefy występowania w zależności od typu zabudowy, nasilenia ruchu pieszego, ruchu pojazdów, działalności przemysłowej.

Pierwszą strefę stanowi centrum miasta, gdzie zabudowa jest zwarta, nasilenie ruchu pieszego, a także pojazdów – duże, co skutkuje wysokim poziomem hałasu i zanieczyszczeń, a małą ilością terenów otwartych. Występują w tej strefie gatunki, które są już przystosowane do tego typu warunków. Należą do tej grupy: kawka (*Corvus monedula*), sierpówka (*Streptopelia decaocto*), gołąb miejski (*Columba livia domestica*), wróbel domowy (*Passer domesticus*), wróbel mazurek (*Passer montanus*), jerzyk (*Apus apus*). Ograniczona

ilość występujących tu gatunków rekompensowana jest przez większą liczebność populacji, która wynika z dostępności pokarmu. Strefa ta, ze względu na duże nasilenie czynników stresogennych, nie stwarza warunków dla właściwego funkcjonowania gatunków.

Drugą strefę stanowi obszar śródmieścia o luźniejszej zabudowie i większym udziale zieleni. Ważną funkcję odgrywają tutaj parki miejskie z zielenią wysoką. Obok gatunków występujących w strefie pierwszej spotkać tu można: jaskółkę oknówkę, kopciuszka, makolągwę, gołębia grzywacza, kwiczoła, piegżę, gawrona, dzwońca. Parki, ogrody miejskie i przydomowe stwarzają enklawy ciszy i spokoju dla gatunków wrażliwszych na hałas.

Trzecią strefę stanowią tereny o charakterze podmiejskim. W tym obszarze miasta znaczący udział mają tereny otwarte – rolnicze. Tym samym występuje tu wiele gatunków związanych z terenami otwartymi, jak: pokrzewka cierniówka, pokrzewka ogrodowa, łożówka, kuropatwa, skowronek polny, pliszka siwa, świergotek łąkowy i inne.

Obszarem szczególnie cennym z uwagi na florę i faunę są południowe fragmenty Zbiornika Rzeszowskiego. Jest to obszar, na którym nastąpiło znaczne zamulenie zbiornika i jego wypłylenie. Znajduje się tu wyspa porośnięta zbiorowiskiem o charakterze łągu topolowego z dominacją topoli białej i udziałem topoli mieszańcowych. Siedlisko to jest cenne z uwagi na zaliczenie go do priorytetowych siedlisk objętych ochroną przez prawo wspólnotowe, a także z uwagi na wysoką bioróżnorodność fauny, która powstała w wyniku odizolowania się wyspy od lądu po zniszczeniu mostu łączącego ją z brzegiem zbiornika.

Siedliska wzdłuż dopływów Wisłoka, łąki i tereny lasów są miejscami żerowania następujących gatunków ptaków: bażant, bogatka, dzięcioł duży, gawron, gil, jastrząb, kos, kwiczoł, modraszek, myszół zwyczajny, zięba.

Przeprowadzona inwentaryzacja występujących w rejonie Zalewu w Rzeszowie gatunków ptaków wykazała występowanie tu 135 gatunków.

Awifauna obszaru Zbiornika cechuje się znacznym bogactwem gatunkowym, szczególnie w okresie lęgowym. Jedną z najważniejszych grup gniazdujących głównie w rejonie Zalewu Rzeszowskiego są ptaki wodne zasiedlające różne fragmenty Zbiornika, łącznie z szerokim pasem szuwarów trzcinowych. Należą do nich łabędź niemy, perkoz, gęgawa, krzyżówka, trzcinak. W zaroślach szuwaru trzcinowo-pałkowego występują: bączek, remiz, zielonka, kokoszka, wodnik.

Obserwowany jest zanik gatunków charakterystycznych dla łąch i otwartych wysepek – rybitwy, piskliwca, sieweczki. Jest to związane z nadmierną sukcesją zbiornika. W wyniku silnej sukcesji cofki oraz brzegów zbiornika liczne są tutaj populacje preferujące rozległy szuwar trzcinowy, tj. brzęczka oraz trzcinaka. Szczególne bogactwo gatunkowe obserwowane jest w okresie migracji wiosennej.

Badania przeprowadzone dla potrzeb sporządzenia Raportu o oddziaływaniu na środowisko dla przedsięwzięcia pn. „Budowa drogi wojewódzkiej na odc. od skrzyżowania z ul. Podkarpacką z ul. 9 Dywizji Piechoty do A. Sikorskiego”, w latach 2017–2018 wykazały 11 728 osobników z 45 gatunków związanych bezpośrednio ze środowiskiem wodnym. Najliczniej reprezentowana była krzyżówka (68%) oraz żuraw (13,4%).

W okresie lęgowym w rejonie Zalewu stwierdzono 14 gatunków ptaków wymienionych w załączniku I Dyrektywy EWG 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. o ochronie dziko żyjących ptaków – tzw. Dyrektywy Ptasiej, z czego 4 znalazły się na liście gatunków zagrożonych wg Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt. Gatunki te to: dzięcioł czarny, dzięcioł zielony, dzięcioł syryjski, bąk, bączek, ślepowron, błotniak stawowy, trzmielojad, bocian biały, zielonka, zimorodek, rybitwa rzeczna, jarzębatka, gąsiorek.

Nietoperze

Otoczenie Strugu i Wisłoka to główny rejon występowania nietoperzy. Obserwowano tu pojedyncze osobniki, dla których sąsiedztwo wody jest miejscem żerowania. Nagromadzenie owadów nad obszarami o znacznej wilgotności stanowi zasobną bazę pokarmową. W tych rejonach obserwowano najczęściej żerowanie karlików i borowców.

Motyle

Obszarem występowania cennych i chronionych gatunków motyli są łąki zlokalizowane w dolinie Mrowli w północnym obszarze Rzeszowa, objęte obszarem Natura 2000. Występujące w tym terenie fitocenozy łąk świeżych i wilgotnych są podstawą występowania bogatej lepidopterofauny. Występują tu cztery gatunki motyli objęte ochroną, wśród których do najcenniejszych należą modraszki.

Na terenach otwartych innych niż ww. obszarach nieużytków, łąk i pastwisk występuje również stosunkowo bogata lepidopterofauna, wśród nich przede wszystkim gatunki szeroko rozpowszechnione, nieobjęte ochroną gatunkową.

Mięczaki

Wśród mięczaków występują: ślimak winniczek. W wodach Zbiornika Rzeszowskiego mięczaki to gatunki szeroko rozpowszechnione. Wśród nich występują gatunki objęte ochroną częściową – szczeżuja wielka i ochroną ścisłą – sójka gruboskorupowa.

Ryby

Wody Wisłoka w rejonie Rzeszowa pod względem ichtiologicznym należą do Krainy Ileszcza. Zaznacza się tu również wpływ podgórskiej krainy brzany.

Najliczniej występującymi tu gatunkami w wodach Wisłoka są: świnka, brzana, płóc, jelec, boleń, okoń, karp, kleń, certa, szczupak, leszcz. Wody stojące zaś zasiedla okoń i karaś.

3. Lasy

Lasy położone w granicach miast oraz w odległości do 10 km od granic administracyjnych miast liczących ponad 50 tys. mieszkańców zaliczane są do lasów ochronnych.

Powierzchnia, jaką zajmują tereny leśne w granicach Rzeszowa, wynosi 365 ha, co stanowi 2,9% powierzchni miasta. Z ogólnej powierzchni lasów (stan na 1 stycznia 2019 r.):

- lasy Skarbu Państwa stanowią 168 ha;
- lasy gminy miasto Rzeszów – 9 ha;
- lasy stanowiące własność osób fizycznych – 174 ha;
- lasy stanowiące własność kościołów i związków wyznaniowych – 11 ha;
- lasy stanowiące własność spółek prawa handlowego – 3 ha.

Większość lasów znajdujących się w granicach Rzeszowa znajduje się w zarządzie Nadleśnictwa Strzyżów.

Dominujący udział powierzchniowy w lasach Nadleśnictwa Strzyżów na terenie Rzeszowa, posiada siedlisko przyrodnicze: żyzne buczyny oraz grąd środkowoeuropejski i kontynentalny. Głównymi gatunkami lasotwórczymi w ujęciu gatunkowym są: buk, grab w znacznie mniejszym stopniu – dąb i sosna. Te kompleksy leśne składają się z kilku wydziałów leśnych tj. oddziałów o numerach 1, 2, 2A, 3, 6, 7, 8A.

Na terenie osiedla Załęże znajduje się niewielki las liściasty zwany „Dębina”. Łączna jego powierzchnia lasu wynosi 57,13 ha. W jego granicach zostały odwiercone 2 otwory dla eksploatacji udokumentowanego złoża gazu ziemnego. Utworzony obszar i teren górniczy dla złoża gazu „Załęże” oraz obszar i teren górniczy złoża gazu „Husów – Albigowa – Krasne” obejmują swymi granicami przeważający teren lasu „Dębina”. Zgodnie z pismem Nadleśnictwa Głogów Młp. z dnia 3.12.2020 r. ten kompleks leśny składa się z dwóch oddziałów o numerach 287 (część północno – wschodnia) i 288 (część południowo – zachodnia). W oddziale nr 287 drzewostan reprezentowany jest przez następujące gatunki: grab, dąb, wiąz, klon, jesion, lipa, w wieku od 34 do 94 lat. W podszycie występują: olsza czarna, czeremcha, leszczyna, czereśnia dzika, bez czarny. W oddziale 288 drzewostan reprezentowany jest przez gatunki tj.: modrzew, dąb, lipa, klon, wiąz, grab, jesion, w wieku od 33 do 129 lat. W podszycie występują: olsza czarna, dąb, leszczyna, czeremcha i bez czarny.

Lasy położone na terenach południowo-wschodnich Rzeszowa, należą jak wykazały prowadzone badania przez grupę naukowców z Uniwersytetu Rzeszowskiego (Ćwik, Wójcik, Medwecka-Korna's). Są to lasy położone na granicy Pogórza Karpat i Kotliny Sandomierskiej, cechujące się szczególnymi cechami przyrodniczymi. Jest to obszar zlokalizowany na stokach Pogórza Dynowskiego, porozcinanych licznymi dolinami erozyjnymi o stromych zboczach. Jest to obszar wg E. Romera stanowiący „granice klimatyczną” pomiędzy Kotliną Sandomierską a Pogórzem Dynowskim. Deniwelacje terenu wynoszą 90 m, co jest źródłem zróżnicowania warunków klimatycznych.

Budowa geologiczna tego obszaru (tj. łupki pstry warstw inoceramowych płaszczowiny skolskiej, zalegające pod warstwą zwietrzelin, podatne na osuwanie) sprawiła, że w wyniku procesów geodynamicznych powstały liczne zagłębienia. Część tych zagłębień jest wypełniona wodą i wykorzystywana przez roślinność hydrofilną, płazy oraz inne zwierzęta typowo wodne. Dwa z tych oczek wodnych wypełnione są wodą przez cały rok, pozostałe w okresie lata wysychają. Oczkom wodnym towarzyszą płaty szuwarów oraz gatunki łąkowe.

W lasach tej części miasta najbardziej powszechnym zbiorowiskiem roślinnym są grądy, którym towarzyszą buczyny. W obniżeniach terenu oraz wzdłuż cieków wodnych rosną łągi.

W wyniku prowadzonych prac leśnych i zrywkowych, drzewostan w wielu miejscach uległ przebudowie i znacznemu przerzedzeniu. Znaczne zmiany wystąpiły także w runie leśnym, które w niektórych miejscach zostało całkowicie zniszczone.

Skutkiem antropopresji jest proces synantropizacji tj. ubywania wrażliwych składników flory oraz rozprzestrzeniania się roślin odpornych na zaburzenia. Zagrożeniem dla tych terenów leśnych jest ich zanieczyszczenie przez wysypywanie śmieci. Szczególnie wrażliwymi i narażonymi miejscami na zaśmiecanie są oczka wodne.

Wartość przyrodniczą stanowią tutaj występujące tutaj gatunki objęte ochroną prawną: wawrzynek wilczełyko oraz prymula wyniosła, a wśród płazów: kumak nizinny i kumak górski

4. Tereny wartościowe pod względem przyrodniczym

Łęgi wierzbowo-topolowe stanowią istotny element środowiska przyrodniczego, nie tylko doliny samego Wisłoka, ale także dolin potoków będących jego dopływami. Zbiorowiska te w różnych postaciach i fazach sukcesyjnych zajmują ograniczone powierzchnie, wydalnie zmniejszone wskutek działalności człowieka. Występują one nad Strugiem przy ujściu Paryi, w dolinie Młynówki i częściowo Mikośki. Reprezentowane są przez płaty o zmiennym udziale gatunków charakterystycznych dla tych zespołów, głównie wierzb, topoli czarnej i jesionu.

Nad Strugiem występują kadłubowo zachowane łągi topolowe ze szpalerem lub nawet pojedynczymi topolami (czarnymi i białymi). Nie wykazują one już cech typowych dla łągów.

Do cennych zbiorowisk w dolinie Strugu należy zaliczyć niewielkie skupiska drzew i krzewów, które stanowią pozostałości po naturalnie występujących zbiorowiskach łągowych, równocześnie stanowiące zbiorowiska zastępcze po usunięciu drzew, przekształceniu terenu w użytki rolne, a następnie zaprzestaniu upraw. Wówczas to wykształciły się zbiorowiska krzewów o charakterze czyżni, skupiska tarniny, bzu czarnego i czerwonej pospolitej. Wzdłuż Strugu ciągną się pozostałości łągów o złym stanie zachowania, ze znacznym udziałem robinii akacjowej, gatunku obcego siedliskowo. Zidentyfikowane tu zostały również siedliska o charakterze łąk świeżych użytkowanych ekstensywnie.

Wartościowymi asocjacjami na terenie miasta są zbiorowiska grądów na stromych lessowych zboczach doliny Wisłoka (pomiędzy rezerwatem, a doliną Paryi), ze względu na ich siedliskotwórczy charakter, a także funkcję glebochronną.

Dolina Młynówki

Tylko w górnym odcinku potoku (od 10+500 m do źródeł) występują zadrzewienia łągu olszowo-jesionowego, składające się głównie z olchy czarnej, pojedynczych jesionów, topoli, osiki, czerwonej zwyczajnej, wierzby i kruszyny pospolitej. Jest to odcinek poza granicami miasta.

Na odcinku Młynówki zlokalizowanym w granicach miasta Rzeszowa, widoczne jest znaczące oddziaływanie człowieka. Młynówce towarzyszy zabudowa, ogródki działkowe dochodzące do samego potoku. Dominują tu w większości wykoszone trawniki. Występują nasadzenia, głównie drzew ozdobnych.

Na odcinku ujściowym, w rejonie targowiska miejskiego, gdzie Młynówka wcina się stosunkowo głęboko w powierzchnię terasy zalewowej, występują drzewostany podgryzane przez bytujące tu okresowo bobry.

Zieleń na terenach zabudowy mieszkaniowej

W związku z działalnością gospodarczą i procesami urbanizacyjnymi roślinność uległa tu silnemu przekształceniu w kierunku zbiorowisk antropogenicznych. Tereny zabudowane charakteryzują się występowaniem zbiorowisk odpornych na wydeptywanie. Uzupełnieniem zbiorowisk na tych terenach są zbiorowiska nie podlegające systematyzacji, czyli roślinność o charakterze zieleni urządzonej, ozdobnej oraz ogródki działkowe, gdzie zróżnicowanie gatunkowe jest bardzo duże i obejmuje rośliny użytkowe: ozdobne, owocowe i warzywa.

Zimowit jesienny w Parku Papieskim

Na terenie Parku Papieskiego niedaleko katedry na podmokłych łąkach występuje siedlisko zimowita jesiennego *Colchicum autumnale* – gatunku prawnie chronionego. Ta

jedna z najbardziej trujących roślin w Polsce ma osobliwy cykl rozwoju. Otóż, wiosną, kiedy większość roślin kwitnie – zimowit owocuje. Pojawiają się wówczas liście podobne do liści tulipana wraz z torebką zawierająca nasiona, natomiast latem nadziemna część rośliny zamiera, a kiedy przychodzi jesień (wrzesień i październik) – zakwita.

5. Obszary chronione na terenie miasta Rzeszowa

5.1. Obszar Natura 2000

Obszarami objętymi ochroną są dwa obszary mające znaczenie dla Wspólnoty (OZW) Wisłok Środkowy z Dopływami o kodzie PLH 180030 oraz Mrowle Łąki o kodzie PLH 180043. Są to obszary włączone do Europejskiej Sieci Ekologicznej – Natura 2000.

W granicach obszaru **Wisłok Środkowy z Dopływami o kodzie PLH 180030** znajduje się rzeka Wisłok z terenami nadrzecznymi od Zalewu Rzeszowskiego do zapory w Sieniawie. Natomiast w granicach miasta ten obszar Natura 2000 obejmuje część zalewu na Wisłoku oraz tereny położone w bezpośrednim jego otoczeniu.

O wysokich walorach przyrodniczych tego obszaru decyduje skład ichtiofauny obfitującej w rzadkie, zagrożone gatunki. Łącznie stwierdzono tu ponad 30 taksonów, w tym 10 wymienionych w Załączniku II Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory tzw. Dyrektywy Siedliskowej (minóg strumieniowy, kielb Kesslera, kielb białopłetwy, boleń, brzanka, różanka, głowacz białopłetwy, koza, piskorz).

Wisłok został objęty krajowym programem restytucji ryb wędrownych: łososia atlantyckiego, troci wędrownej i certy.

Oprócz siedlisk właściwych dla ryb, w ramach obszaru chronione są łęgi, grądy, łąki świeże i zmiennowilgotne.

Cel ochrony w ramach obszaru Wisłok Środkowy z Dopływami PLH 180030

Celem ochrony jest zachowanie naturalnego charakteru koryt rzecznych, niezbędnego dla utrzymania chronionej ichtiofauny, wraz z towarzyszącymi rzece siedliskami łęgów i grądów. Istotne jest utrzymanie cennych przyrodniczo kompleksów łąkowych.

Warunki ochrony

Właściwy stan siedlisk wymaga:

- zachowania naturalnego charakteru rzeki; zachowania wolnych od zabudowy terenów zalewowych;
- zaniechania wycinki drzew i krzewów w pasach nadrzecznych;

- udroźnienia Wisłoka przez utrzymanie drożności przepławki dla ryb wybudowanej na prawym brzegu przy stopniu wodnym;
- zachowania fizjonomii i właściwego składu gatunkowego siedlisk łąkowych;
- zachowania dobrego stanu środowiska na obszarach niezmienionych i podjęcia działań zmierzających do poprawy warunków środowiskowych w miejscach zdegradowanych;
- utrzymania drożności rzek – zakaz budowy na terenach zalewowych.

W północnym obszarze Rzeszowa, w granicach osiedla Pogwizdów Nowy wyznaczony jest obszar „Mrowle Łąki” o kodzie PLH180043. Jest to jeden z czterech terenów wchodzących w skład całego OZW Mrowle Łąki. Obszar ten obejmuje tereny położone od północy pomiędzy zabudową wsi Rudna Mała i Zaczernie a zabudową Pogwizdowa Nowego od południa. Ochroną objęto ekosystemy łąkowe, miejscami zarastające w wyniku zaprzestania użytkowania. Zadrzewienia i zakrzewienia zajmują niewielką powierzchnię, mają postać śródpolnych enklaw lub towarzyszą ciekom i drogom w postaci pasów. Część terenów została zmeliorowana, część pozostała jako tereny podmokłe.

Tereny te zajęte są przez siedliska niżowych i górskich łąk świeżych (*Arrhenatherion elatioris*) oraz zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych (*Molinion*), będące podstawą występowania tu bogatej lepidopterofauny. Występują tu cztery gatunki motyli ujęte w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej tj. czerwonończyk fioletek (*Lycaena helle*), modraszek telejus (*Maculinea teleius*), modraszek nausitous (*Maculinea nausithous*), czerwonończyk nieparek (*Lycaena dispar*). Ponadto występują tu gatunki nieujęte w Dyrektywie Siedliskowej, ale rzadkie w skali Polski. Do najcenniejszych należy modraszek alkon (*Phengaris alcon*), gatunek wpisanych do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt. Wymienione gatunki motyli przeprowadzają w tych terenach swoje cykle rozwojowe, wykorzystując występujące rośliny żywicielskie (rdest węzownik, krwiściąg lekarski, goryczka wąskolistna oraz różne gatunki szczawiów). Ponadto występujące tu gatunki mrówek, a właściwie ich larwy stanowią podstawę pokarmu dla rozwijających się gąsienic motyli (modraszki).

Cel ochrony w ramach obszaru Mrowle Łąki PLH180043

Celem ochrony jest utrzymanie bogatych gatunków łąk świeżych i wilgotnych oraz związanej z nimi lepidopterofauny.

Warunki ochrony

Właściwy stan siedlisk wymaga:

- zachowania siedliska przyrodniczego poprzez prowadzenie ekstensywnego użytkowania kośnego, kośno-pastwiskowego lub pastwiskowego;

- poprawy stanu siedliska gatunku poprzez odkrzaczanie i wycinkę drzew zarastających siedlisko czerwoczyka fioletka w celu przygotowania pod użytkowanie kośne w płatach nieużytkowanych;
- zachowanie naturalnego charakteru rzeki; zachowania wolnych od zabudowy terenów zalewowych;
- zachowanie fizjonomii i właściwego składu gatunkowego siedlisk łąkowych; zakaz zalesiania i zmniejszania areалу łąk;
- zapewnienie dobrego uwilgotnienia siedlisk, poprzez zaniechanie prac powodujących odpływ wody i jego osuszenie.

Zarządzeniem z dnia 14 listopada 2016 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Mrowle Łąki PLH180043 Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Rzeszowie [XII.1.17] określił cele działań ochronnych oraz działania ochronne dla tego obszaru. W części wchodzącej w granice Rzeszowa działaniami ochronnymi jest odtworzenie siedliska gatunków motyli poprzez odkrzaczanie i wprowadzenie gatunków żywicielskich, prowadzenie ekstensywnego użytkowania kośnego, kośno – pastwiskowego lub pastwiskowego.

5.2. Rezerwat „Lisia Góra”

Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23 grudnia 1998 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody, w granicach Rzeszowa utworzony został rezerwat przyrody pod nazwą „Lisia Góra”. Celem ochrony jest zachowanie starodrzewu dębowego z licznymi sędziwymi dębami szypułkowymi o okazałych rozmiarach.

Rezerwat „Lisia Góra” położony jest w terenie obejmującym krawędź lessowej wysoczyzny Podgórze Rzeszowskiego oraz fragment doliny Wisłoka – terasę zalewową. Jego powierzchnia wynosi 8,49 ha. Rezerwat obejmuje teren o zróżnicowanych warunkach wysokościowych, morfologicznych i deniwelacjach dochodzących do 20,0 m. W obszarze rezerwatu obserwuje się procesy erozyjne, denudacyjne oraz antropogeniczne.

Prowadzone badania przez zespół Uniwersytetu Rzeszowskiego (T. Wójcik, M. Ziaja, I. Makuch-Pietruś, A. Ćwik, M. Kotońska) pozwoliły na wydzielenie czterech zbiorowisk roślinnych.

Najwyżej położoną część rezerwatu obejmującą wysoczyznę lessową i skarpy, które porasta starodrzew dębowy, fragmentarycznie wykształcony jako grąd ze związku *Carpinion betuli*. Występują tu starsze drzewostany reprezentowane przez dęby szypułkowe (*Quercus robur* L.) (ok. 100 okazów) oraz młodsze reprezentowane przez: grab pospolity (*Carpinus*

betulus L.), klon-jawor (*Acer pseudoplatanus* L.), klon polny (*Acer campestre* L.). 10 najbardziej wiekowych i okazałych dębów szypułkowych uznano za pomniki przyrody.

Prowadzone badania w 2017 r. (A. Ćwik i inni) pozwalają przyjąć tezę, że las ten ma charakter wtórny, związany z terenami popastwiskowymi.

Na terenach terasy zalewowej i nadzalewowej występują słabo wykształcone łągi. Dominują tu dwa gatunki: w drzewostanie klon-jawor a w warstwie krzewów czeremcha zwyczajna. Istotny wpływ na strukturę drzewostanów w łągu ma niewielka powierzchnia płątów i położenie w mozaice z grądem niskim. Sprzyja to przenikaniu gatunków z innych fitocenoz, co prowadzi do niekorzystnych zmian i grądowienia łągów.

Ziołorośla zajmują południowe tereny rezerwatu. Niewielkie ich płąty występują również w obrębie grądów i łągów. W obrębie łągu, w obniżeniu terenu z okresowo stagnującą wodą, wykształciło się zbiorowisko roślinności nawodnej, które znika w okresie letnim.

W obszarze rezerwatu flora roślin naczyniowych liczy 216 gatunków, wśród których tylko jeden gatunek należy do gatunków chronionych.

W podszycie występują: czeremcha zwyczajna, wiąz polny, trzmielina brodawkowata i leszczyna.

W warstwie runa stwierdzono występowanie ponad 150 gatunków. Są to głównie pospolite gatunki, typowe dla lasów liściastych, takie jak: gajowiec żółty, kokoryczka wielkokwiatowa, centuria pospolita, paprotnica krucha, trzcinia szuwarowy, niecierpek pospolity, niecierpek drobnokwiatowy, śláz dziki, niezapominajka skąpokwiatowa, czosnaczek pospolity, bodziszek łąkowy i żałobny, manna jadalna i manna mielec, chmiel zwyczajny, kmić błotna itd. Wśród fauny występującej na obszarze rezerwatu dominują ptaki. W okresie zimowym pełni on funkcję noclegowiska dla gawronów lecących ze Skandynawii.

Poza ptakami występują tu: ropucha szara i ropucha zwyczajna, rzekotka drzewna oraz kumak nizinny, żaba wodna, żaba trawna i moczarowa, zaskroniec zwyczajny, jaszczurka zwinka, wiewiórka pospolita, jeż europejski, kret europejski, zając szarak. Do najcenniejszych owadów należy kozioróg dębosz i dylaż grabarz.

Obserwuje się wnikanie gatunków obcego pochodzenia, głównie gatunków inwazyjnych, kenofitów. Niekorzystnie na stan środowiska przyrodniczego odbija się obserwowana od lat silna antropopresja. Jest to wynik bliskiego położenia terenów zabudowy mieszkaniowej oraz terenów rekreacyjnych zlokalizowanych w otoczeniu zbiornika wodnego powstałego na Wisłoku. Nie sprzyja również zachowaniu i ochronie środowiska przyrodniczego przechodząca przez północne tereny rezerwatu droga. Położenie rezerwatu Lisia Góra w sąsiedztwie terenów mieszkaniowych oraz w bezpośrednim otoczeniu zalewu, sprawia, że

położony jest on w terenach o rozbudowanej infrastrukturze rekreacyjnej, korzystnych dla aktywnego wypoczynku.

W tym rejonie doliny Wisłoka w okresach słonecznej pogody przebywa znaczna ilość osób (do 700). Wpływa to również na zwiększoną eksplorację obszaru rezerwatu, pojawiają się coraz to nowe ścieżek wejściowych do lasu. Zwiększona penetracja obszaru rezerwatu wpływa nie tylko na szatę roślinną, ale także na różnicowanie się właściwości chemicznych i fizykochemicznych gleb.

Dla jego funkcjonowania należy zapewnić mu wzmożoną ochronę z uwagi na funkcję jaką pełni w zachowaniu bioróżnorodności. Poza tą funkcją należy podkreślić jego rolę w krajobrazie południowych terenów doliny Wisłoka. Ustalenie otuliny rezerwatu, jej odpowiednie zagospodarowanie może ograniczyć antropopresję jego obszaru. Zarządzeniem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Rzeszowie z dnia 9 kwietnia 2021 r. zmieniającym zarządzenie w sprawie rezerwatu przyrody „Lisia Góra”, ustanowiono otulinę dla tego rezerwatu o łącznej powierzchni 11,30 ha i określono jej granice.

5.3. Pomniki przyrody

Na obszarze miasta ustanowionych zostało 61 pomników przyrody ożywionej, w tym 54 pojedyncze okazy drzew i 7 pomników zbiorowych. Łącznie na terenie miasta znajduje się 86 drzewa objęte ochroną jako pomniki przyrody.



Fot. 10. Pomnik przyrody dąb szypułkowy „Julian” - poz. 48 w tabeli nr 6 (źródło: BRMR)

Tabela 6. Wykaz pomników przyrody w granicach Rzeszowa

(źródło: Wydział Ochrony Środowiska UMRz)

Lp.	Gatunek drzewa	Lokalizacja pomnika przyrody	Akt tworzący formę ochrony przyrody
1	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 1163/1; obr. 207 ul. 3-go Maja 15	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
2	Platan klonolistny (<i>Platanus acerifolia</i>)	dz. nr 1278; obr. 207 ul. Zamkowa	Orz. PWRN w Rzeszowie Nr RLSop-004-9/75 z 25.09.1975 r.
3	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 1194; obr. 207 ul. Lisa – Kuli 12	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
4	Kłęk kanadyjski (<i>Gymnocladus dioica</i>)	dz. nr 908/6; obr. 207 ul. Jagiellońska 24	Orz. PWRN w Rzeszowie Nr SGW-V-7140-29/82 z 18.07.1982 r.
5	Buk pospolity (<i>Fagus sylvatica</i>)	dz. nr 1419/11; obr. 207; Park Miejski ul. Dąbrowskiego	Orz. PWRN w Rzeszowie Nr SGW-V-7140-33/82 z 31.07.1982 r.
6	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 579/10; obr. 214 ul. Witkacego	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
7	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 593; obr. 214 ul. Bohaterów 12	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
8	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>) – 11 sztuk Kasztanowiec zwyczajny (<i>Aesculus hippocastanum</i>) zbiorowy pomnik przyrody	dz. nr 874/2, 874/5; obr. 207 ul. Ks. Sondej 9	Orz. PWRN w Rzeszowie Nr SGW-V-7140-21/82 z 11.11.1982 r.
9	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 868/5; obr. 207 ul. Ks. Jałowego	Orz. PWRN w Rzeszowie Nr SGW-V-7140-31/82 z 31.06.1982 r.
10	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>) – 2 sztuki zbiorowy pomnik przyrody	dz. nr 838/6; obr. 207 al. Ciepłńskiego	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
11	Kasztanowiec zwyczajny (<i>Aesculus hippocastanum</i>) – 2 sztuki zbiorowy pomnik przyrody	dz. nr 838/6; obr. 207 al. Ciepłńskiego	
12	Jesion wyniosły (<i>Fraxinus excelsior</i>) – 2 sztuki zbiorowy pomnik przyrody	dz. nr 841; obr. 207 ul. Moniuszki 10	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
13	Lipa drobnolistna (<i>Tilia cordata</i>) – 2 sztuki zbiorowy pomnik przyrody	dz. nr 841; obr. 207 ul. Moniuszki 10	
14	Lipa szerokolistna (<i>Tilia platyphyllos</i>)	dz. nr 951/3; obr. 207 ul. Zygmuntowska	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
15	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 603/6; obr. 207 al. Piłsudskiego 28	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
16	Wiąz szypułkowy (<i>Ulmus laevis</i>) – 2 sztuki zbiorowy pomnik przyrody	dz. nr 712/4; obr. 207 ul. Targowa 13	Orz. PWRN w Rzeszowie Nr SGW-V-7140-30/82 z 31.07.1982 r.
17	Wiąz szypułkowy (<i>Ulmus laevis</i>)	dz. nr 1076; obr. 207 ul. Spytki Ligęzy 10	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
18	Wiąz szypułkowy (<i>Ulmus laevis</i>)	dz. nr 1099; obr. 207 ul. Szpitalna	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
19	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 11/2; obr. 208 al. Rejtana 10	Orz. PWRN w Rzeszowie Nr SGW-V-7140-1/83 z 21.03.1983 r.
20	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 270/12; obr. 220 ul. Wandy Tarnowskiej	Zarz. Nr 27/89 Woj. Rzesz. z 27 czerwca 1989 r.
21	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>) – 8 sztuk; 2 wywroty (D, E) zbiorowy pomnik przyrody	dz. nr 531/6; obr. 211 rezerwat leśny „Lisia Góra”	Orz. PWRN w Rzeszowie Nr RLSop-004-7/75 z 31 lipca 1975
22	Lipa drobnolistna (<i>Tilia cordata</i>)	dz. nr 270; obr. 224 ul. Świętojańska 91	Uch. Rady Miejskiej XII/78/99 z dnia 30 września 1999

23	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 275; obr. 224 ul. Świętojańska 89	Uch. Rady Miejskiej XII/78/99 z dnia 30 września 1999
24	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 284; obr. 224 ul. Świętojańska 35	
25	Kasztanowiec zwyczajny (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	dz. nr 299/1; obr. 222 ul. Dworzysko	Rozporządzenie Wojewody Podkarpackiego z dnia 18 listopada 2002 r.
26	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 299/1; obr. 222 ul. Dworzysko	
27	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 300; obr. 222 ul. Dworzysko	
28	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 300; obr. 222 ul. Dworzysko	
29	Klon pospolity (<i>Acer platanoides</i>)	dz. nr 301/3; obr. 222 ul. Dworzysko	
30	Jesion wyniosły (<i>Fraxinus excelsior</i>)	dz. nr 301/3; obr. 222 ul. Dworzysko	
31	Modrzew europejski (<i>Larix decidua</i>)	dz. nr 302/15; obr. 222 ul. Dworzysko	
32	Modrzew europejski (<i>Larix decidua</i>)	dz. nr 302/15; obr. 222 ul. Dworzysko	
33	Modrzew europejski (<i>Larix decidua</i>)	dz. nr 302/12; obr. 222 ul. Dworzysko	
34	Klon pospolity (<i>Acer platanoides</i>)	dz. nr 309/13; obr. 222 ul. Dworzysko	
35	Klon pospolity (<i>Acer platanoides</i>)	dz. nr 309/14; obr. 222 ul. Dworzysko	
36	Jesion wyniosły (<i>Fraxinus excelsior</i>)	dz. nr 309/13; obr. 222 ul. Dworzysko	
37	Młotzab dwukłapowy „Józef” (<i>Ginkgo biloba</i>)	dz. nr 357/47; obr. 226 ul. Miłocińska	Uchwała Nr XI/102/07 Rady miejskiej w Głogowie Młp. z dnia 27 września 2007 r.
38	Platan klonolistny „Jan” (<i>Platanus acerifolia</i>)	dz. nr 357/47; obr. 226 ul. Miłocińska	
39	Dąb szypułkowy „Czech” (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 357/47; obr. 226 ul. Miłocińska	
40	Dąb czerwony „Kazimierz” (<i>Quercus rubra</i>)	dz. nr 357/47; obr. 226 ul. Miłocińska	
41	Dąb szypułkowy „Rus” (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 357/47; obr. 226 ul. Miłocińska	
42	Modrzew europejski „Mikołaj” (<i>Larix decidua</i>)	dz. nr 357/20; obr. 226 ul. Miłocińska	
43	Dąb czerwony „Lech” (<i>Quercus rubra</i>)	dz. nr 357/20; obr. 226 ul. Miłocińska	
44	Magnolia pośrednia „Małgorzata” (<i>Magnolia grandiflora</i>)	dz. nr 357/20; obr. 226 ul. Miłocińska	
45	Buk zwyczajny „Karol” (<i>Fagus sylvatica</i>)	dz. nr 357/38; obr. 226 ul. Miłocińska	
46	Dąb szypułkowy „Jan” (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 2169; obr. 207 ul. Podpromie	Uchwała Nr LI/1191/2017 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 21 listopada 2017 r.
47	Dąb szypułkowy „Julian” (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 2179/1; obr. 209 ul. Kiepur 19	Uchwała Nr LVII/1336/2018 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 27 marca 2018 r.
48	Tulipanowiec amerykański „Marian” (<i>Liriodendron tulipifera</i>)	dz. nr 1600/11; obr. 223 ul. Jarowa 152	Uchwała Nr II/43/2018 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 4 grudnia 2018 r.
49	Lipa drobnolistna „Zofia” (<i>Tilia cordata</i>)	dz. nr 994/1; obr. 218 ul. Traugutta 39a	Uchwała Nr II / 44 / 2018 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 4 grudnia 2018 r.

50	Jesion wyniosły „Mateusz” (<i>Fraxinus excelsior</i>)	dz. nr 949; obr. 207 ul. Moniuszki	Uchwała nr VI/102/2019 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 29 stycznia 2019 r.
51	Dąb szypułkowy „Franciszek” (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 1815; obr. 225 ul. Budziwojska 413	Uchwała Nr VI/101/2019 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 29 stycznia 2019 r.
52	Buk zwyczajny „Tadeusz” (<i>Fagus sylvatica</i>)	dz. nr 868/4; obr. 207; Park Jedności Polonii z Macierzą przy ul. Pułaskiego	Uchwała Nr VI/103/2019 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 29 stycznia 2019 r.
53	Topola szara „Anna” (<i>Populus canescens</i>)	dz. nr 531/7; obr. 211; przy ścieżce pieszo-rowerowej w sąsiedztwie rezerwatu „Lisia Góra”	Uchwała Nr XVII/337/2019 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 27 sierpnia 2019 r.
54	Topola szara „Wanda” (<i>Populus canescens</i>)	dz. nr 579/6; obr. 214 Park na Osiedlu Kmity (al. Witosy, ul. Wyspiańskiego)	Uchwała Nr XVII/338/2019 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 27 sierpnia 2019 r.
55	Dąb szypułkowy „Kasper Eugeniusz” (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 3599/2; obr. 222 ul. Magórska 53	Uchwała Nr XXI/476/2019 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 19 listopada 2019 r.
56	Jesion wyniosły „Sebastian” (<i>Fraxinus excelsior</i>)	dz. nr 2060/12; obr. 219 ul. Powstańców Śląskich	Uchwała Nr XXII/499/2019 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 3 grudnia 2019 r.
57	Dąb szypułkowy „Jakub” (<i>Quercus robur</i>)	dz. nr 2539/3; obr. 209; Park Zalesie; ul. Wieniawskiego	Uchwała Nr XXVI/554/2020 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 28 stycznia 2020 r.
58	Lipa szerokolistna (<i>Tilia platyphyllos</i>) Jadwiga	dz. nr 659/2 w obrębie nr 207 ul. Piłsudskiego	Uchwała Nr XL/842/2020 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 15 grudnia 2020 r.
59	Modrzew europejski „Słotek” (<i>Larix decidua</i>)	dz. 1102/13 obr. 221 przy ul. Św. Marcina	Uchwała Nr XXXVI/729/2020 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 25 sierpnia 2020 r.
60	Platan klonolistny „Roch” (<i>Platanus acerifolia</i>)	dz. 2060/12 obr. 219 ul. Powstańców Śląskich	Uchwała NrXXXVIII/784/2020 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 27 października 2020 roku
61	Wiąz pospolity „Lucjan” (<i>Ulmus minor</i>)	dz. 335/3 obr. 207 w pasie drogowym ul. Kochanowskiego	Uchwała Nr XLIII/920/2021 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 23 lutego 2021 r.

Pomniki przyrody, mimo że są to głównie pojedyncze drzewa, rzadziej grupy drzew, spełniają ważną rolę w obszarze miasta. Stanowią wartość krajobrazową i mikroklimatyczną. Są to zwykle zielone dominanty pośród zabudowy i zieleni przyulicznej, szczególnie jeżeli są to stare okazałe drzewa. W obszarze Śródmieścia pełnią one szczególną funkcję jako schronienie i baza pokarmowa dla ptactwa.

5.4. Korytarz migracji dużych ssaków

Zachodni, niewielki fragment terenu w granicach miasta położony na terenie osiedla Bzianka, znajduje się w zasięgu korytarza migracji dużych ssaków wyznaczonego w Projekcie korytarzy ekologicznych.

Propozycja wyznaczenia sieci korytarzy migracji powstała w roku 2005 r. w postaci dokumentu pn. „Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce” (Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R. W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J. M., Zalewska H., Pilot M., Górny M., Kurek R.T., Ślusarczyk R. Projekt Korytarzy Ekologicznych Łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża 2011) w Zakładzie Badania

Ssaków Polskiej Akademii Nauk w Białowieży (obecnie Instytut Biologii Ssaków) na zlecenie Ministra Środowiska. Następnie, w roku 2011 opracowano już kompletną mapę korytarzy, które pełnią istotne w skali Polski i Europy funkcje dla populacji dużych ssaków leśnych oraz spójności siedlisk leśnych i wodno-błotnych.

Zgodnie z koncepcją wyznaczono szereg pasów o dużej lesistości, łączących większe tereny leśne (głównie położone w granicach obszarów Natura 2000 i innych powierzchniowych form ochrony przyrody), nazywając je korytarzami ekologicznymi lub korytarzami migracji zwierząt. W wyznaczone korytarze włączono także tereny o wysokim stopniu naturalności, jak i najmniejszej gęstości zabudowy. W projekcie wyznaczono 7 głównych korytarzy ekologicznych wraz z licznymi odgałęzieniami. Przez obszar województwa podkarpackiego przebiega Korytarz Południowo – Centralny (KPdC), Korytarz Południowy (KPd) i ważny także w systemie europejskim górski Korytarz Karpacki (KK).

Oprócz wyznaczonych korytarzy głównych, w opracowaniu „Korytarze ekologiczne na tle terenów chronionych” (W. Jędrzejewski i M. Górny) wskazana została sieć korytarzy ekologicznych o znaczeniu lokalnym. W okolicach Rzeszowa tworzą je głównie kompleksy leśne terenów Mielecko-Kolbuszowsko-Głogowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, tereny obszarów Natura 2000, tereny Puszczy Sandomierskiej, w połączeniu z kompleksami leśnymi Zmysłowskiego i Brzóznińskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz rozległymi terenami Pogórza Przemyskiego. Odgałęzienie korytarza głównego, tj. korytarz Roztocze – Pogórze Przemyskie, znajduje się na północno-zachodnich terenach Rzeszowa, które są terenami otwartymi, wykorzystywanymi rolniczo lub nieużytkowanymi. Mając to na uwadze, dla zachowania jego ciągłości niezbędne jest uwzględnianie jego przebiegu w celu zapewnienia możliwości swobodnej migracji zwierząt, wykluczając zagospodarowanie tej części miasta w sposób stwarzający efekt barierowy.

W ramach etapu II - w 2011 r. opracowania „Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce”, Zakład Badania Ssaków PAN w Białowieży (obecnie Instytut Biologii Ssaków) we współpracy z Pracownią na rzecz Wszystkich Istot (w ramach projektu ze środków EEA/EOG) opracował kompletną mapę korytarzy istotnych dla populacji dużych ssaków leśnych oraz spójności siedlisk leśnych i wodno-błotnych w skali krajowej i kontynentalnej (<https://korytarze.pl/mapa/mapa-korytarzy-ekologicznych-w-polsce>).

Zgodnie z ww mapą rzez teren Rzeszowa, przebiega na terenie osiedla Bzianka, poza wcześniej wspomnianym korytarzem Roztocze – Pogórze Przemyskie również korytarz „Pogórze Strzyżowskie” (GKPd-4). Korytarze te częściowo nakładają się na siebie.

IX. TERENY ZIELENI URZĄDZONEJ NA OBSZARZE RZESZOWA

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody w art. 5 pkt 21 definiuje tereny zieleni w następujący sposób: „tereny zieleni – tereny urządzone wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, pełniące funkcje publiczne, a w szczególności parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe, cmentarze, zieleń towarzysząca drogom na terenie zabudowy, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym oraz obiektom przemysłowym”.

Na obszarze miasta Rzeszowa występują następujące tereny zieleni:

- parki;
- zieleńce i skwery;
- cmentarze (niektóre);
- ogrody działkowe
- zieleń towarzysząca drogom na terenie zabudowy, placom, obiektom zabytkowym, budynkom, dworcom kolejowym oraz obiektom przemysłowym;
- zieleń naturalna towarzysząca ciekom i zbiornikom wodnym.

Funkcje zieleni na obszarze Rzeszowa to:

- ekologiczna
- estetyczna
- rekreacyjna i wypoczynkowa
- dydaktyczna i wychowawcza

1. Parki

Na terenie miasta utworzonych zostało 15 parków miejskich, których jednostką zarządzającą jest Zarząd Zieleni Miejskiej. W trakcie realizacji jest Park przy ul. Czudeckiej o planowanej powierzchni ok. 2,15 ha.

Tabela 7. Powierzchnie parków (źródło: Zarząd Zieleni Miejskiej w Rzeszowie)

Lp.	Nazwa parku	Powierzchnia [ha]
1.	Park Aktywnego Wypoczynku	3,10
2.	Park Kultury i Wypoczynku	15,75
3.	Park Papieski	18,18
4.	Park Inwalidów Wojennych	2,46
5.	Olszynki	4,58
6.	Park Jędrzejowiczów przy ul. Rycerskiej	2,52

7.	Park im. Wł. Szafera (Ślęcina)	3,48
8.	Park Miłocin	2,19
9.	Park Kmity	7,65
10.	Park Jedności Polonii z Macierzą	5,17
11.	Ogród Miejski im. Solidarności	4,26
12.	Park Sybiraków	8,12
13.	Park przy ul. Bieckiej – Odrzykońskiej	3,85
14.	Park Błogosławionej Karoliny Kózki	0,58
15.	Park przy ul. Wieniawskiego	1,65
		łącznie ok. 83,54
16.	Park przy ul. Czudeckiej	w trakcie tworzenia (ok. 2,15 ha)

Ogród Miejski im. Solidarności

Park ten jest najstarszym z miejskich parków. Zlokalizowany jest pomiędzy ulicami: J. Dąbrowskiego, Z. Chrzanowskiej i M. Langiewicza. Powstał w miejscu dawnego ogrodu klasztorne franciszkanów reformatów. O jego powstaniu zdecydowała w 1871 r. Rada Miejska.

W parku tym dominują zróżnicowane wiekowo drzewa liściaste, rośnie szereg egzotycznych okazów, jak np. kasztan jadalny, orzech czarny, katalpa, świerk – odmiana węzowa, wiśnie kuliste, platan klonolistny, wiąz górski. Na uwagę zasługuje piękna aleja grabowa oraz niezwykle dekoracyjne okazy wierzby płaczącej.

W 2019 r. rozpoczęły się prace związane z rewitalizacją Ogrodu Miejskiego.

Park im. Wł. Szafera

Położony we wschodniej części miasta na osiedlu Ślęcina park im. Władysława Szafera, powstał w XIX wieku, jako założenie dworsko-parkowe. Na jego terenie znajduje się eklektyczny dworek rodzin Chłapowskich i Branickich.

Występujący w parku starodrzew tworzą: jesiony, lipy drobnolistne, buki, dęby szypułkowe, klony. Rosną tu dwa gatunki drzew ozdobnych – platan klonolistny i tulipanowiec amerykański. Park ten objęty jest opieką miejskiego konserwatora zabytków i wojewódzkiego konserwatora przyrody.

Park Inwalidów Wojennych

Znajdujący się na osiedlu Dąbrowskiego park zajmuje niewielką powierzchnię, bo zaledwie około 2,46 ha. Do występującego tu w niewielkiej ilości starodrzewu dosadzono część drzew przeniesionych z parku przy ul. Pułaskiego, z części zlikwidowanej przy budowie arterii komunikacyjnej obecnie al. Ciepłińskiego.

Z okazów drzew występujących w parku na uwagę zasługują: buk zwyczajny, odmiana zwisająca i odmiana purpurowa oraz ognik szkarłatny.

Park Jędrzejewiczów przy ul. Rycerskiej

Park ten to dawny XIX wieczny zespół parkowo-dworski należący niegdyś do rodziny Jędrzejowiczów. W dawnych obiektach dworskich wzniesionych w latach 1879–1885 wg projektu Tadeusza Stryeńskiego mieści się Szpital Przeciwgruźliczy.

Niegdyś park zajmował znaczną powierzchnię około 10 ha, a dziś zaledwie 2,52 ha. Rosły tu wówczas obok starodrzewu, drzewa egzotyczne, żywopłoty oraz liczne skupiska krzewów. Jednakże budowa a potem rozbudowa Szpitala Miejskiego zniszczyła najcenniejszy drzewostan. Radykalnemu zmniejszeniu uległa także powierzchnia parku, a zaniedbana roślinność wymaga uporządkowania i uzupełnienia.

Park ten, z uwagi na znajdujący się w jego granicach szpital, nie może sprawować funkcji terenów wypoczynku ogólnomiejskiego lub osiedlowego. Natomiast pełni niezwykle ważną rolę, chroniąc obiekty szpitala przed nadmiernym hałasem. Na terenie parku w sąsiedztwie skrzyżowania ul. Rycerskiej i ul. Lubelskiej znajduje się ujęcie wód mineralnych wykorzystywane w zakładzie przyrodolecznicy szpitala.

Park Sybiraków

Park zlokalizowany jest na osiedlu Gen. Wł. Andersa. Jest to park o powierzchni 8,12 ha, ograniczony przez ul. Ofiar Katynia i ul. Wł. Broniewskiego. Na terenie parku zlokalizowano kort tenisowy. Poza terenami zajętymi przez trawniki, znajdują się tu nasadzenia zieleni wysokiej i krzewów. Z drzew występują tu: lipy drobnolistne, klony pospolite, modrzewie, sosny, a wśród krzewów – dereń, ognik.



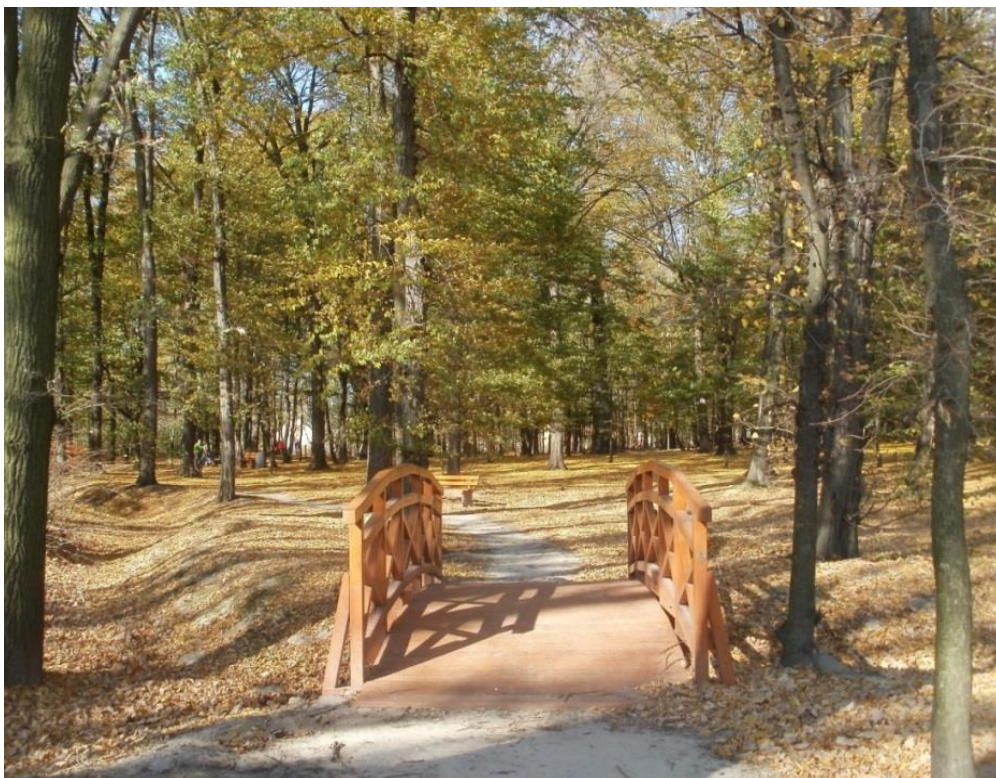
Fot. 11. Park Sybiraków w Rzeszowie (źródło: BRMR)

Park Miłocin

Park ten zlokalizowany w północno-zachodniej części miasta. Obejmuje: park ogrodowo-leśny ze stawem i ciekim oraz obiekty zabytkowe, w skład których wchodzi: budynek szkoły, pomnik z figurą Najświętszej Marii Panny, spichlerz, piwnica, dom woźnego, dom nauczycieli, dom dyrektora.

W skład parku ogrodowo-leśnego ze stawem wchodzi ogród szkolny założony w latach 1907–1910, z dużą ilością ciekawych gatunków, odmian drzew i krzewów ozdobnych (rajska jabłoń, magnolia, miłorząb japoński, jaśminowce, mahonia pospolita).

Park tzw. leśny o powierzchni około 2,19 ha zajmujący południową część założenia jest pozostałością rozciągającego się tu jeszcze w XIX wieku lasu zwanego Lipiną.



Fot. 12. Park Miłocin w Rzeszowie (źródło: BRMR)

Cały kompleks stanowi ciekawy przykład zespołu roślinności właściwej dla tutejszego środowiska przyrodniczego z typowym drzewostanem wielogatunkowego lasu liściastego. Dominującymi gatunkami są tu: buk zwyczajny, lipa drobnolistna, dąb szypułkowy, grab pospolity, jesion wyniosły, brzoza brodawkowa i topola osika. Staw jest pozostałością dawnego folwarku miłocińskiego. Znajduje się tu dziewięć pomników przyrody.

Park stanowi dominantę przestrzenną w krajobrazie otwartym, zawsze wchodził w skład zabytkowego zespołu, stanowiąc jego otoczenie.

Cały zespół parkowy powstał w 1906 roku jako zespół Krajowej Niższej Szkoły Rolniczej (dawniej w Miłocinie, obecnie w Rzeszowie). Wybudowany został przez Fundację Jana Towarnickiego, a następnie przekazany Wydziałowi Krajowemu Królestwa Galicji we Lwowie. Walory zabytkowe zespołu, a więc wartości historyczne, naukowe, architektoniczne i przestrzenne, zasługują na ochronę poprzez wpis do rejestru zabytków. Zatem wpisano do Rejestru zabytków nieruchomych woj. podkarpackiego pod numerem A-350: zespół dawnej Krajowej Niższej Szkoły Rolniczej składający się – z budynku szkoły, pomnika z figurą Najświętszej Marii Panny, spichlerza, piwnicy, domu woźnego, domu nauczycieli, domu dyrektora, parku ogrodowo-leśnego ze stawem i korytem potoku.

Park Zdrowia (osiedle Kmity)

Park ten zlokalizowany na osiedlu Kmity, pomiędzy al. Witosa i ul. Wyspiańskiego, o powierzchni 7,65 ha, służy jako teren wypoczynku dla mieszkańców osiedla. Pełni on także funkcję izolacyjną w stosunku do zlokalizowanej zabudowy wielorodzinnej pomiędzy ul. Wyspiańskiego a al. Bohaterów, zapewniając redukcję hałasu komunikacyjnego, którego źródłem jest al. Witosa. Bogata szata roślinności wysokiej wpływa korzystnie na mikroklimat osiedla.

Park Jedności Polonii z Macierza

Powstał na terenach dawnego ogrodu klasztorного oo. bernardynów. Początkowo był to park o znacznie większej powierzchni, ale w latach siedemdziesiątych podczas budowy obecnej al. Ciepelińskiego, wschodnia, najładniejsza część parku przestała istnieć. Najcenniejsze okazy zostały przeniesione do parku na osiedlu Dąbrowskiego. Na terenie parku znajduje się pomnik przyrody – buk zwyczajny „Tadeusz”.

Park Kultury i Wypoczynku z Olszynkami

Park ten zlokalizowany jest na lewym brzegu Wisłoka, na terenie doliny rzecznej pomiędzy mostem Lwowskim, a mostem Karpackim.

Główne założenia architektoniczne parku powstało w latach 70. XX wieku, w czasie gdy w okolicy powstawały duże osiedla mieszkaniowe wzdłuż ul. Hetmańskiej i ul. Dąbrowskiego. W parku zlokalizowana jest mała estrada koncertowa, wykorzystywana latem na imprezy plenerowe. Powierzchnia parku wynosi 15,75 ha.

Park Papieski

Park powstał w sąsiedztwie Katedry Rzeszowskiej dla upamiętnienia spotkania mieszkańców Podkarpacia z Papieżem Polakiem św. Janem Pawłem II, w oparciu o sporządzony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. W granicach parku zachowana została wilgotna łąka, na której występuje chroniony gatunek – zimowit jesienny.



Fot. 13. Park Papieski w Rzeszowie, w oddali Katedra (źródło: BRMR)

Park Aktywnego Wypoczynku

Obejmuje prawobrzeżną część doliny Wisłoka, położoną pomiędzy zaporą, a kładką na rzece Wisłok.

Tereny te zagospodarowane i urządzone, wykorzystywane są przede wszystkim przez mieszkańców osiedla Nowe Miasto.

Park przy ul. Bieckiej – Odrzykońskiej oraz Park Błogosławionej Karoliny

Parki te zlokalizowane zostały na terenach intensywnie rozwijających się osiedli mieszkaniowych w zachodnich terenach Rzeszowa – im. F. Kotuli oraz os. Przybyszówka.

2. Zieleńce

Zieleńce na terenie miasta zajmują sumarycznie powierzchnię ok. 86,02 ha. Na terenie miasta urządzonych zostało 86 zieleńców i skwerów, które znajdują się pod opieką i zarządzaniem Zarządu Zieleni Miejskiej. Jeden z zieleńców stanowi także Rezerwat przyrody Lisia Góra wraz z terenem przylegającym do niego (w tym wyznaczona otulina). Zieleńce pełnią w mieście funkcję: wypoczynkową, rekreacyjną, sportową. W ich obrębie nierzadko znajdują się place zabaw, siłownie na otwartym powietrzu, miasteczka ruchu rowowego, ławeczki, fontanny, niewielkie oczka wodne.



Fot. 14. Widok na plac zabaw – teren rekreacyjno-sportowy przy ul. Kotuli w Rzeszowie (źródło: BRMR)

Tabela 8. Powierzchnie zieleni
(źródło: Zarząd Zieleni Miejskiej w Rzeszowie)

Lp.	Lokalizacja zieleni	Powierzchnia [ha]
1.	Zieleniec al. Armii Krajowej	0,23
2.	Zieleniec ul. Mickiewicza - przy szaletach	0,10
3.	Zieleniec przy ul. Popiełuszki	0,55
4.	Zieleniec przy ul. Krokusowej	0,22
5.	Zieleniec przy ul. Dąbrowskiego - Instytut Muzyki k. fontanny	0,08
6.	Zieleniec przy ul. Dąbrowskiego k. żłobka	0,10
7.	Zieleniec przy ul. Dominikańskiej	0,20
8.	Zieleniec przy pomniku Nepomucena	0,17
9.	Zieleniec przy ul. Lawendowej	0,65
10.	Zieleniec przy Fontannie multimedialnej	1,00
11.	Zieleniec al. Powstańców Warszawy-Kępa	0,14
12.	Zieleńce na "Osiedlu Nowe Miasto"	4,27
13.	Zieleniec przy Placu Śreniawitów	0,44
14.	Promenada od al. Powstańców Warszawy do Kwiatkowskiego	8,56
15.	Zieleniec ul. Sasanki/Goździkowa	0,13
16.	Zieleniec przy ul. Kopisto	0,23
17.	Teren nad Zalewem	25,10
18.	Zieleniec przy ul. Staszica- łącznik z ul. Hetmańską	0,07
19.	Zieleniec przy ul. Trasa Zamkowa - Podpromie	0,28
20.	Zieleniec Sikorskiego od ul. Sikorskiego do ul. Łukasiewicza	3,77
21.	Skwer Kotowicza	0,35
22.	Skwer im. Kazimierza Górskiego	0,11
23.	Zieleńce przy ul. Szopena	0,40
24.	Zieleniec przy ul. Staszica	0,37
25.	Zieleniec przy ul. Zbyszewskiego	2,58
26.	Zieleniec przy ul. W. Pola	0,41
27.	Zieleniec ul. Pułaskiego wzdłuż ogrodzenia ROSiR	0,19
28.	Teren Rekreacyjno - Sportowy przy ul. Kotuli	1,58

29.	Zieleniec przy ul. Ofiar Katynia	0,72
30.	Zieleniec przy ul. Króla Augusta - ul. Okulickiego	0,10
31.	Zieleniec przy ul. Bł Karoliny Kózki	0,80
32.	Zieleńce ul. Lewakowskiego	0,42
33.	Miasteczko Ruchu Drogowego	0,63
34.	Zieleniec przy Miasteczku Ruchu Drogowego	0,35
35.	Zieleniec ul. Sanocka przy zjeździe z Krośnieńskiej	0,05
36.	Zieleniec przy figurze ul. Sanocka	0,27
37.	Zieleniec przy ul. Moniuszki k. Pl. Targowego	0,35
38.	Zieleniec przy ul. Reymonta - przy zjeździe z Wiaduktu Śląskiego na ul. Króla Augusta	0,34
39.	Zieleniec przy ul. Wiktora	1,64
40.	Zieleniec Ofiar Katynia k/szkoły	0,39
41.	Zieleniec przy Placu im. Hugona Kołłątaja ul. Zamkowa	0,12
42.	Zieleniec przy skrzyżowaniu ul. Okulickiego - z Al. Wyzwolenia	0,18
43.	Zieleniec ul. Chełmońskiego	0,06
44.	Zieleńce Partyzantów / Gen. Maczka k. przychodni na Staromieściu	0,47
45.	Zieleniec od ul. Obr. Poczty Gdańskiej do ul. Miłocińskiej	1,19
46.	Zieleniec al. Piłsudskiego przy TP	0,33
47.	Zieleniec al. Piłsudskiego - most	0,30
48.	Zieleniec ul. 8- Marca	0,06
49.	Zieleniec ul. Miłocińska	0,40
50.	Zieleniec przy Placu Cichociemnych	0,33
51.	Zieleniec przy Placu Farnym	0,21
52.	Zieleniec przy ul. Gałęzowskiego k. BWA	0,06
53.	Zieleniec przy Placu Ofiar Getta	1,67
54.	Zieleniec przy Placu Kilińskiego	0,05
55.	Zieleniec przy ul. Orląt Lwowskich	0,05
56.	Zieleniec przy Plac im. Maurycyego Allerhanda	0,67
57.	Zieleniec przy Placu Wolności	0,60
58.	Zieleniec Gęsickiej przy ul. Sobieskiego	0,06
59.	Zieleniec przy ul. Kreczmera	0,34
60.	Promenada rzeki Wisłok prawa strona od mostu Zamkowego do mostu Lwowskiego	2,16
61.	Zieleniec przy ul. Przy Torze	1,09
62.	Zieleniec przy ul. Cienistej	0,38
63.	Zieleniec przy fontannie ul. Raginisa	0,37
64.	Zieleniec ul. Rataja	0,17
65.	Zieleniec wzdłuż Al. Wyzwolenia od ul. Obr. Poczty Gdańskiej do ul. Brydaka	1,06
66.	Zieleńce przy ul. Sobieskiego /Bernardyńska	0,07
67.	Zieleniec przy ul. Trembeckiego	0,31
68.	Zieleniec przy ul. Warszawskiej skrzyżowanie z ul. Bałuckiego	0,06
69.	Zieleńce przy ul. Mieszka I	0,10
70.	Biały Ogród	0,15
71.	Zieleńce ul. Monte Cassino	0,64
72.	Zieleniec przy szkole ul. Partyzantów nad Przyrwą	0,23
73.	Zieleniec przy ul. Brydaka	0,81
74.	Zieleniec przy ul. Starzyńskiego	1,28
75.	Zieleniec przy ul. Wyzwolenia- ul. Orla za przystankiem	0,06

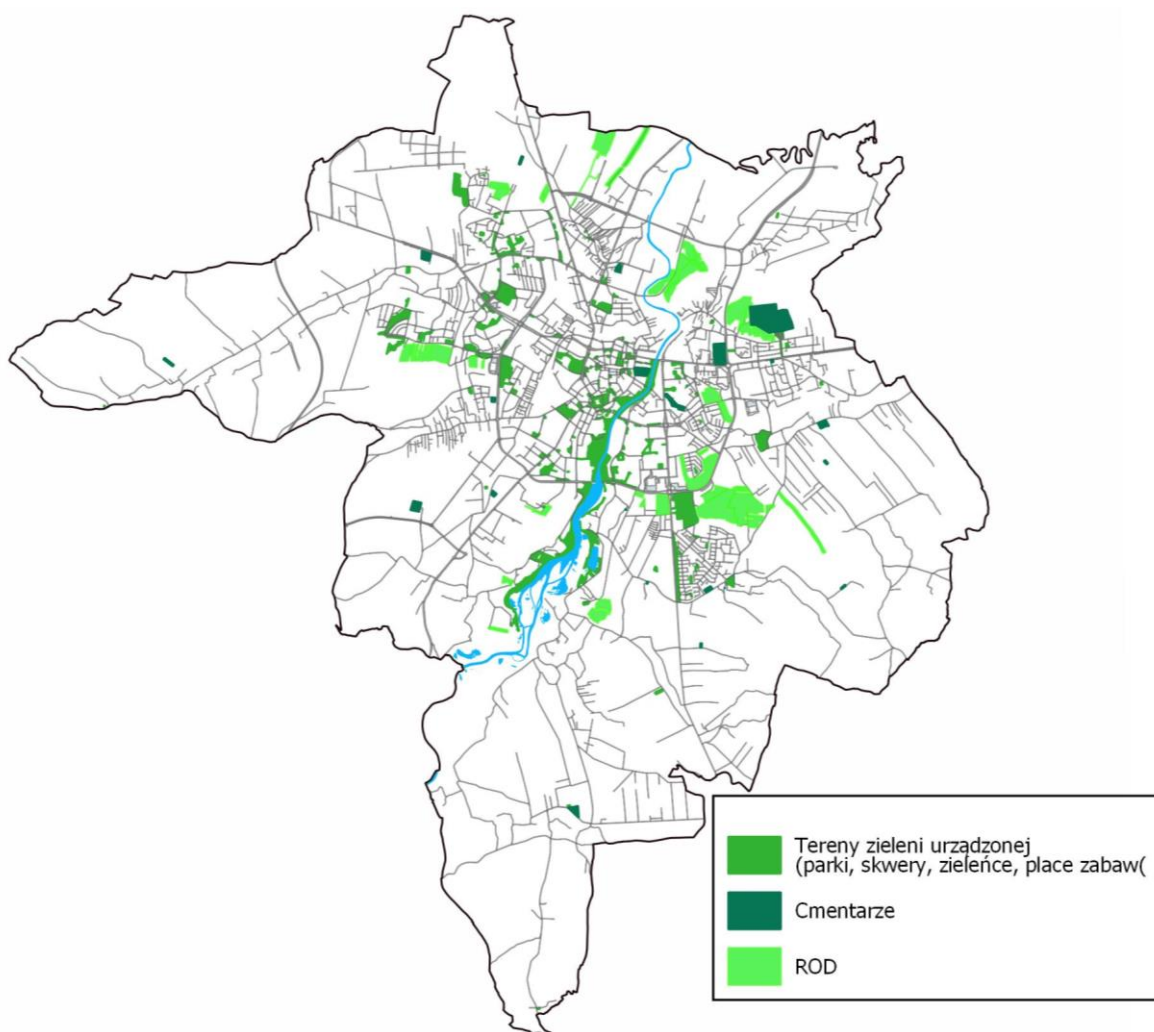
76.	Zieleniec ul. Rymanowska	0,35
77.	Zieleniec przy ul. Chodkiewicza	0,11
78.	Zieleńce przy Moście Zamkowym	0,34
79.	Zieleniec przy schodach ul. Piastów	0,03
80.	Rezerwat przyrody "Lisia Góra"	8,49
81.	Ogródek Jordanowski przy ul. Unii Lubelskiej	0,39
82.	Zieleniec Balla	0,02
83.	Zieleniec przy ul. Imbirowej	0,04
84.	Zieleniec przy MDK Staromieście	0,03
85.	Teren rekreacyjny przy ul. Kustronia	0,69
86.	Teren zielony przy Szkole Podstawowej nr 18	2,10
Łącznie:		86,02

Na terenie miasta znajdują się ponadto ogrody z zielenią urządzoną należące np. do spółdzielni mieszkaniowych, a także do osób prywatnych. Jednym z piękniejszych są **Ogrody Bernardyńskie** położone w centrum miasta usytuowane bezpośrednio nad parkingiem. Obecna kompozycja ogrodu składa się z sieci przecinających się ścieżek, wysepki, figury św. Franciszka oraz oczka wodnego i fontann. Zainwestowano również w dekoracyjną roślinność. Z kolorowych kwiatów utworzone zostały oryginalne labirynty. Alejki pokryto ozdobną kostką oraz zamontowano przy nich ławki.

Odrębną grupą terenów zieleni miejskiej są place zabaw z zielenią urządzoną oraz inne, często usytuowane w granicach parków i zieleńców. Są to niewielkie powierzchniowo tereny, niemniej z uwagi na występującą na nich roślinność wysoką i niską, pełnią ważną rolę zarówno ekologiczną, jak i społeczną w skali osiedli, na których się znajdują.



Fot. 15. Widok na plac zabaw w Rzeszowie (źródło: BRMR)



Ryc. 12. Obszary zieleni urządzone na terenie Rzeszowa
(źródło: opracowanie własne BRMR)

3. Cmentarze

W granicach Rzeszowa znajduje się obecnie 11 cmentarzy będących w utrzymaniu Zarządu Zieleni Miejskiej. Są to w większości tereny zazielenione z mniejszą lub większą ilością drzew i krzewów. W szczególności Cmentarz Stary przy ul. Targowej pełni także funkcję parkową.

Na terenie miasta znajdują się także cmentarze parafialne i nieczynne cmentarze choleryczne oraz Cmentarz żołnierzy Armii Radzieckiej przy ul. Lwowskiej i nieczynny Cmentarz Żydowski przy ul. Rejtana.



Fot. 16. Cmentarz Wilkowyja w Rzeszowie (źródło: BRMR)

Tabela 9. Wykaz cmentarzy

Lp.	Lokalizacja cmentarza
1.	Cmentarz Wilkowyja przy ul. Cienistej
2.	Cmentarz Pobitno przy ul. Lwowskiej
3.	Cmentarz Zwiężczyca I przy ul. Podkarpackiej
4.	Cmentarz Zwiężczyca II przy ul. Świętokrzyskiej
5.	Cmentarz Stary przy ul. Targowej
6.	Cmentarz Staroniwa przy Al. Witosa
7.	Cmentarz Zalesie przy ul. Robotniczej
8.	Cmentarz Staromieście przy ul. Zapolskiej
9.	Cmentarz Słocina przy ul. Słocińskiej
10.	Cmentarz Pomnik przy ul. Zielonej
11.	Plac grzebalny na os. Słocina

4. Ogrody działkowe

Ogrody działkowe w Rzeszowie stanowią nieodłączną część miejskiej zieleni użytkowej. Są one terenami zróżnicowanymi pod względem przestrzennym i funkcjonalnym. Mają charakter rodzinny, część z nich funkcjonuje wyłącznie jako ogrody rekreacyjne, inne zaś mają charakter typowo uprawny.

Długoletnia tradycja ogrodów działkowych w przestrzeni miasta sprawia, że są one z przestrzenią miejską dobrze zintegrowane. Są dobrym przykładem zaangażowania mieszkańców oraz ich dbałości o wspólne dobro, jakim jest otoczenie, w którym żyją. Sprzyjają też poprawie więzi społecznych jego użytkowników.

W Rzeszowie wszystkie rodzinne ogrody działkowe (ROD) zrzeszone są w Polskim Związku Działkowców Okręgowego Zarządu PZD z siedzibą w Rzeszowie. W rejestrze krajowym brak jest innych stowarzyszeń o podobnym charakterze działających na terenie miasta Rzeszowa, niemniej na terenie miasta występują ogrody działkowe inne niż zrzeszone w PZD.

Wszystkie te inne ogrody użytkowane jako ogródki działkowe na terenie miasta, stanowiące kompleks kilku małych ogródków, są ogrodami „dzikimi”, działającymi na podstawie ustnej umowy z właścicielami danych gruntów. Obejmują one obszar około 21,9 ha.

W granicach administracyjnych miasta Rzeszowa funkcjonuje 26 Rodzinnych Ogrodów Działkowych prowadzonych przez Stowarzyszenie Ogrodowe – Polski Związek Działkowców. Ogólna powierzchnia rzeszowskich ogrodów działkowych to 218,9 ha, co stanowi 1,73% powierzchni miasta. Na tym obszarze znajduje się 5 444 działek.

Ogrody działkowe skupione są w kilku dzielnicach miasta. Największy kompleks ogrodów zlokalizowany jest w rejonie ulic Ciepłowniczej i Spółdzielczej. Znajdują się tam ogrody: Budowlani, Energetyk II, Handlowiec, Kabanos, Kolejarz, Zacisze i Zelmerowiec. Kolejny duży kompleks ogrodów działkowych znajduje się na Zalesiu. W skład tego kompleksu wchodzi ogrody: Zalesie, Pomoc, im. H. Wieniawskiego i ogród Zdrowie. W Przybyszówce znajdują się ogrody: Walter i Geodeta, a w dzielnicy Staromieście – im. W. Puchalskiego i im. W. Szafera.

Wśród największych ogrodów działkowych należy wymienić: ROD „Zalesie” liczący 777 działek rodzinnych, ROD im. H. Wieniawskiego posiadający 524 działki, ROD „Walter” z 432 działkami, ROD „Przyszłość” liczący 424 działki i ROD „Malina” z 345 działkami. Najmniejszy zaś ogród działkowy to ROD „Zielony Jar” liczący 35 działek rodzinnych zajmuje niecałe 1,5 ha powierzchni. Największy zaś to ROD Zalesie o powierzchni około 30,5 ha, gdzie znajduje się 777 działek.

Niektóre ogrody położone są bardzo blisko siebie, tworząc większe zespoły, jak np. ogrody: Budowlani, Handlowiec, Kabanos, Kolejarz, Zacisze i Zelmerowiec. Ogrody te znajdują się po obu stronach ul. Ciepłowniczej, tworząc kompleks o powierzchni około 27 ha. Innym dużym kompleksem ogrodów działkowych są ogrody położone w okolicy al. Armii Krajowej i ul. Wieniawskiego: Przyszłość, Pomoc, im. H. Wieniawskiego i Zalesie. Tworzą one kompleks ogrodów o powierzchni około 73 ha. Kompleksy te stanowią bardzo cenne obszary z punktu widzenia ekologicznego i spełniają ważną funkcję, będąc „zielonymi płucami miasta”, wspomagając zachowanie bioróżnorodności w przyrodzie miasta.

W ostatnim czasie na terenie ogrodu działkowego Nasz Gaj przy al. Powstańców Warszawy zostało wybudowane osiedle mieszkaniowe i duże centrum handlowe, w efekcie zwrócenia gruntów prawowitym właścicielom. W związku z tym nastąpiła duża fragmentacja tego obszaru.

Tabela 10. Powierzchnie zajmowane przez rzeszowskie Rodzinne Ogrody Działkowe
(źródło: Polski Związek Działkowców, Okręgowy Zarząd PZD z siedzibą w Rzeszowie)

Lp.	Nazwa ROD	Położenie (ulica)	Powierzchnia [ha]
1.	im. Puchalskiego	ul. Borowa	11,2157
2.	im. Szafera	ul. Skrajna	9,3417
3.	Budowlani	ul. Ciepłownicza	5,2016
4.	Energetyk	ul. Spółdzielcza	2,7752
5.	Kabanos	ul. Ciepłownicza	3,6663
6.	Zelmerowiec	ul. Ciepłownicza	5,3365
7.	Zacisze	ul. Ciepłownicza	1,4799
8.	Handlowiec	ul. Ciepłownicza	7,4257
9.	Kolejarz	ul. Ciepłownicza	3,6490
10.	Malina	ul. Polna	14,0018
11.	Wspólna Niwa	ul. Morgowa	8,4400
12.	Krokus	al. Niepodległości	6,0763
13.	Mieszko	ul. Lotników	4,1319
14.	Przyszłość	al. Armii Krajowej	16,5053
15.	Pomoc	al. Armii Krajowej	5,0727
16.	Zalesie	al. Armii Krajowej	30,4686
17.	im. Wieniawskiego	w rejonie ul. Wieniawskiego	20,8332
18.	Zdrowie	ul. Wieniawskiego	6,6470
19.	Nasz Gaj	przy ul. E. Plater, przy al. Powstańców Warszawy, przy ul. Jarowej	12,5116
20.	Nad Strugiem	ul. Miła i ul. Jachowicza	9,5489
21.	Zielony Jar	ul. Jarowa	1,5556
22.	Małopolanin	ul. Wyspiańskiego	2,9682
23.	Walter	ul. Strzyżowska	16,5083
24.	Geodeta	ul. Strzyżowska	3,9234
25.	Kabaczek	ul. Szafranowa	6,9788
26.	Szarotka	ul. Warszawska	2,3896

Ogrody w Rzeszowie pierwotnie zlokalizowane były na obrzeżach miasta, obecnie w skutek systematycznego powiększania jego granic, znalazły się niemal w centrum miasta.

Analiza sytuacji rzeszowskich ROD w zakresie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego wskazuje, że część ROD jest objęta ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, które w różnym stopniu ograniczają powierzchnię ogrodów lub nawet wskazują je do likwidacji.

5. Zieleń przyuliczna

Zieleń przyuliczna w Rzeszowie jest stosunkowo bogata i pełni szereg funkcji takich jak:

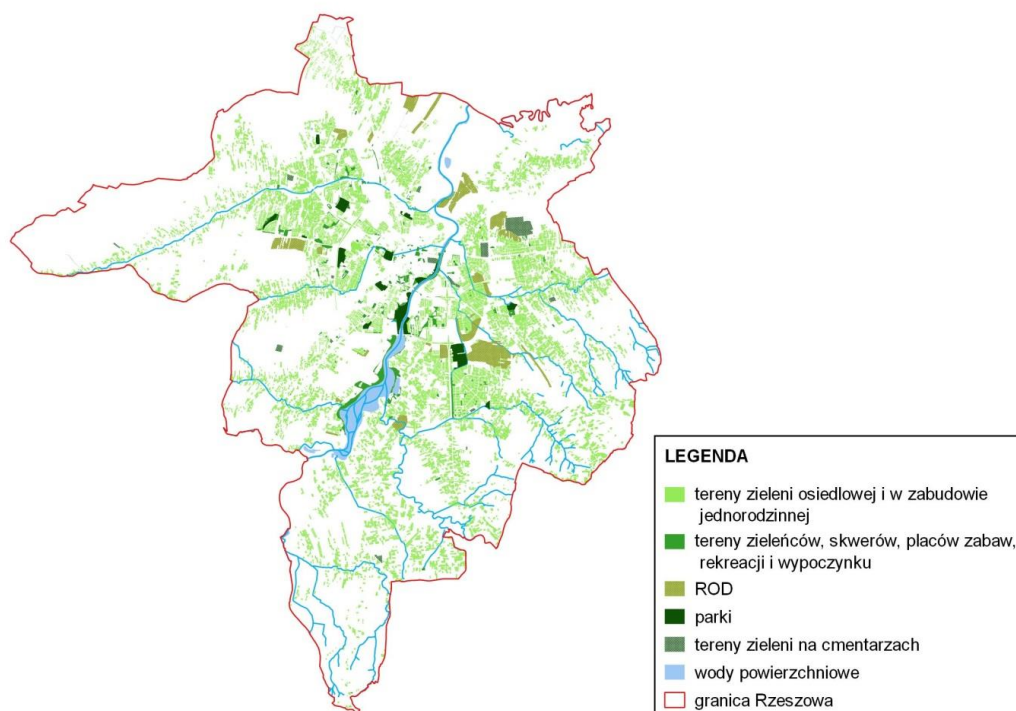
- funkcja izolacyjna: izolacja negatywnych oddziaływań od ciągów komunikacyjnych i tym samym poprawa warunków klimatycznych i akustycznych terenów mieszkaniowych zlokalizowanych wzdłuż ciągów komunikacyjnych;
- funkcja środowiskowa: wpływ na poprawę mikroklimatu, wymianę gazową, zmniejszenie ilości pyłów i spalin w powietrzu, zapewnienie cienia – szczególnie w dni upalne;
- funkcja krajobrazowa: element środowiska przyrodniczego i krajobrazu;
- funkcja estetyczna, poprzez maskowanie elementów o niskiej estetyce, np. ekranów akustycznych, poprawę walorów krajobrazowych ulic; ma także wpływ na redukcję stresu wielkomiejskiego.

Zieleń przyuliczna w Rzeszowie, w szczególności wzdłuż ciągów dróg i alei w szeroko pojętym centrum miasta, zajmuje sporą powierzchnię, bo aż 237,22 ha co stanowi ok. 1,9% powierzchni miasta (wg danych GUS). Te tereny zielone są systematycznie pielęgnowane i cechują się bogactwem gatunków flory. Są także żerowiskiem dla wielu gatunków ptaków (w szczególności krzewach i koronach drzew w pasach zieleni rozdzielających jezdnie).

6. Zieleń osiedlowa

W Rzeszowie na obszarach poszczególnych osiedli, poza wymienionymi już wcześniej terenami zieleni będącymi w zarządzie Zarządu Zieleni Miejskiej, występuje zieleń związana z placami zabaw, obiektami wypoczynku i rekreacji (np. siłowniami na świeżym powietrzu), zieleń ogródków przydomowych – zarówno przy zabudowie jednorodzinnej, jak wielorodzinnej, szpalery drzew i krzewów wzdłuż ulic i alejek oraz trawniki obsadzone lub nie krzewami i drzewami, a także zieleń izolacyjna, której celem jest ograniczenie oddziaływań istniejącego zainwestowania oraz poprawa estetyki obiektów handlowych czy usługowych.

Tereny zieleni na osiedlach poprawiają estetykę oraz wpływają na warunki zdrowotne i komfort życia. Tego rodzaju tereny zielone efektywnie przyczyniają się do ograniczania powierzchniowego odpływu wód opadowych, co pozwala odciążyć kanalizację deszczową. Wpływają także na zmniejszenie wahań temperatur, poprawę bilansu tlenowego (pochłaniając dwutlenek węgla w zamian produkują tlen). Poprawiają mikroklimat danego miejsca, zwiększając wilgotność i ograniczając zanieczyszczenie powietrza, przyczyniają się do obniżania temperatury w upalne dni, dając potrzebny cień. Roślinność wydzielając fitoncydy oddziałuje bakteriobójczo i grzybobójczo. Korony drzew i krzewów stają się miejscem bytowania ptaków, a rośliny kwitnące wabią owady. Wszystko to sprzyja podniesieniu bioróżnorodności osiedli i miasta.



Ryc. 13. Rozmieszczenie terenów zieleni na terenach zabudowy mieszkaniowej oraz tereny zieleni, placów zabaw, skwerów i terenów rekreacji i wypoczynku
(źródło: opracowanie własne w oparciu o dane z Zarządu Zieleni Miejskiej w Rzeszowie).

X. SYSTEM TERENÓW EKOLOGICZNYCH

1. Rola zieleni w mieście

Układ terenów zieleni miejskiej powinien zapewniać właściwe warunki zdrowotne, klimatyczne i wypoczynkowe.

Klimatotwórcza rola zieleni polega na:

- poprawie warunków aerosanitarnych,
- obniżeniu temperatury powietrza oraz podwyższeniu jego wilgotności,
- wymuszeniu cyrkulacji naturalnej.

W środowisku miejskim problemem jest zanieczyszczenie powietrza, którego źródłem jest przede wszystkim komunikacja drogowa. Zieleni pełni więc rolę filtracyjną w stosunku do zanieczyszczeń w postaci gazowych związków chemicznych, zatrzymując część substancji pyłowych i gazowych zawartych w powietrzu.

Nieocenioną rolą zieleni w obszarze miasta jest produkcja tlenu i redukcja dwutlenku węgla. Ilość uwalnianego tlenu przez rośliny jest funkcją wielkości obszaru zieleni, w tym powierzchni listowia. Tereny zieleni w mieście mają wpływ na poprawę warunków wilgotnościowych.

Jedną z właściwości zieleni w zakresie poprawy warunków środowiska jest tłumienie hałasu. Ta jej funkcja w istotnym stopniu wzrasta wraz z gęstością zieleni, jej piętrowością oraz powierzchnią całkowitą listowia. Korony drzew z bogatą powierzchnią listowia znajdują się na wysokości około 5–15 m n.p.t. i działają, jak wspomniano, jak filtr zanieczyszczeń powietrza pochodzących zwłaszcza ze źródeł komunikacyjnych. Jak wynika z literatury tematu, średniej wielkości drzewo liściaste jest zdolne w ciągu jednego okresu wegetacyjnego wchłonąć składniki toksyczne pochodzące ze spalania ok. 130 kg paliwa. Skuteczność działania filtrującego zadrzewień zależy głównie od wielkości ziaren pyłu w powietrzu. Dla skuteczności oczyszczania istotna jest struktura pionowa i pozioma powierzchni zadrzewionej.

Funkcję filtra zanieczyszczeń powietrza pełni również niska zieleń miejska – trawniki, na których osadzają się dość znaczne ilości pyłu. Trawniki spełniają ważną rolę w zapobieganiu wtórnemu pyleniu z podłoża, które w warunkach miejskich jest bardzo uciążliwe.

Obserwacje i badania potwierdzają, że zieleń wpływa na poprawę warunków bioklimatycznych miasta poprzez:

- uwalnianie tlenu;
- redukcję dwutlenku węgla;
- modyfikację warunków klimatycznych;
- oczyszczanie atmosfery z zanieczyszczeń;
- częściowe tłumienie hałasu;
- wydzielanie fitoncydów.

2. Powiązania przyrodnicze obszaru Rzeszowa z terenami otaczającymi

System przyrodniczy miasta to wyodrębniona jego część pełniąca nadrzędne funkcje przyrodnicze rozpatrywane w aspekcie klimatycznym, hydrologicznym i biologicznym.

System ekologiczno-przyrodniczy miasta stanowi naturalna sieć hydrograficzna. Główną osią tej sieci jest płynący z południa na północ Wisłok, wspomagany mniejszymi dopływami, powiązany także z terenami chronionymi z uwagi na wartości przyrodnicze. Część dopływów Wisłoka nie ma powiązania (ciągłości), na skutek działań polegających na zmianach morfologii terenu powodowanych przez procesy urbanizacyjne na terenie miasta. Część dopływów została skanalizowana, a ich doliny zasypane i zabudowane. W ten sposób doliny potoków, które wąskimi pasmami wnikały w strefę zwartej zabudowy, uległy likwidacji. Przerwanie ciągłości tych cieków, wprowadzenie zwartej zabudowy, spowodowało w efekcie przerwanie ciągłości systemu ekologiczno-przyrodniczego w mieście. Dotyczy to w szczególności lewobrzeżnej części miasta. Skanalizowanie potoków: Rudka, Mikośka

i dopływu płynącego niegdyś wzdłuż ul. Wyspiańskiego, spowodowało przerwanie ciągłości sieci powiązań ekologicznych. Ciąg ekologiczny Mikoński obecnie jest dysfunkcyjny i ograniczony do al. Witosa. Obszar ścisłego śródmieścia, znajduje się poza jego wpływem.

W obszarze centrum miasta funkcje ekologiczne w pewnym stopniu przejęły tereny zieleni urządzonej (parki, ogrody, zieleńce), stając się lokalnymi terenami ekologicznymi o bardzo istotnym znaczeniu w intensywnie zabudowywanym obszarze miasta.

Odmienne przedstawia się sieć ekologiczna w części prawobrzeżnej Rzeszowa. Występujące w tej części miasta korytarze ekologiczne to system korytarzy dolin powiązany z ciekami. Tworzą je rzeka Strug i potoki będące dopływami Wisłoka, łącznie z ich dolinami i nadwodnymi pasami roślinności. Niektóre z nich nie są terenami cennymi pod względem przyrodniczym. Jednakże, ze względu na ich podstawowe znaczenie dla utrzymania spójności systemu ekologicznego miasta, powinny być chronione przed intensywną zabudową. Należy zaznaczyć, że część korytarzy znajduje się na terenach o znacznym stopniu zainwestowania, gdzie mają one charakter wyłącznie deklaracyjny (odcinek potoku Czekaj, potoku Młynówka, w części lewobrzeżnej – odcinek potoku Przyrwa).

Korytarzem ekologicznym na terenie miasta o znaczeniu ponadlokalnym jest dolina Wisłoka, która zapewnia łączność pomiędzy Beskidem Niskim, a Puszczą Sandomierską. Wisłok, płynąc przez różne regiony fizyczno-geograficzne, zapewnia łączność przestrzenną pomiędzy obszarami o zróżnicowanych wartościach przyrodniczych, ekologicznych i krajobrazowych. Biologiczna funkcja tego korytarza, ale i korytarzy dolin jego dopływów, polega na umożliwieniu przemieszczania się gatunków roślin, zwierząt i grzybów, a tym samym wymiany genowej między populacjami. Wymiana taka jest możliwa przy zapewnieniu możliwości ekspansji przestrzennej szczególnie migracji z obrzeży do ich centrów.

W północnym rejonie miasta korytarz ekologiczny Wisłoka wspomagany jest przez ciąg ekologiczny doliny Mrowli, który łączy rozległe tereny Pradoliny Podkarpackiej i Płaskowyżu Kolbuszowskiego cechujących się znaczną bioróżnorodnością. W terenach tych występują rozległe tereny biologicznie czynne, cenne siedliska hydrogeniczne oraz kompleksy leśne, łąkowe i polne. Część z nich to siedliska niezbędne dla zachowania cennych gatunków fauny, objęte ochroną, włączone do sieci obszarów Natura 2000. Elementem niekorzystnym w granicach tego ciągu jest funkcjonująca droga o znaczeniu krajowym Nr 9, przecinająca południkowo zarówno tereny tworzące ciąg ekologiczny, jak i obszar Natura 2000 „Mrowle Łąki”.

Tereny na południe od Rzeszowa charakteryzują się wysokimi walorami krajobrazowymi. Są to obszary położone w granicach Czarnorzecko-Strzyżowskiego Parku Krajobrazowego,

Obszaru Chronionego Krajobrazu Beskidu Niskiego, Czarnorzeckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, Strzyżowsko-Sędziszowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Obszary te cechuje urozmaicona rzeźba terenu, wysokości bezwzględne terenu ponad 400 m n.p.m., a także znaczny stopień pokrycia lasami. Wymienione obszary w większości zajmują gatunki górskiej flory i fauny. Wisłok, płynąc na północ, łączy wymienione obszary z terenami o innym charakterze, położonymi w rozległym obniżeniu Pradoliny Podkarpackiej oraz terenami Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Funkcja korytarza ekologicznego Wisłoka w obszarze Śródmieścia została zakłócona na skutek podjętych decyzji administracyjnych dopuszczających zabudowę wysoką. Lokalizacja zabudowy w dolinie Wisłoka (rejon Mostu Zamkowego) oraz sposób usytuowania budynków powodują zakłócenia w funkcjonowaniu korytarza.

3. Kształtowanie struktury przestrzennej terenów przyrodniczych

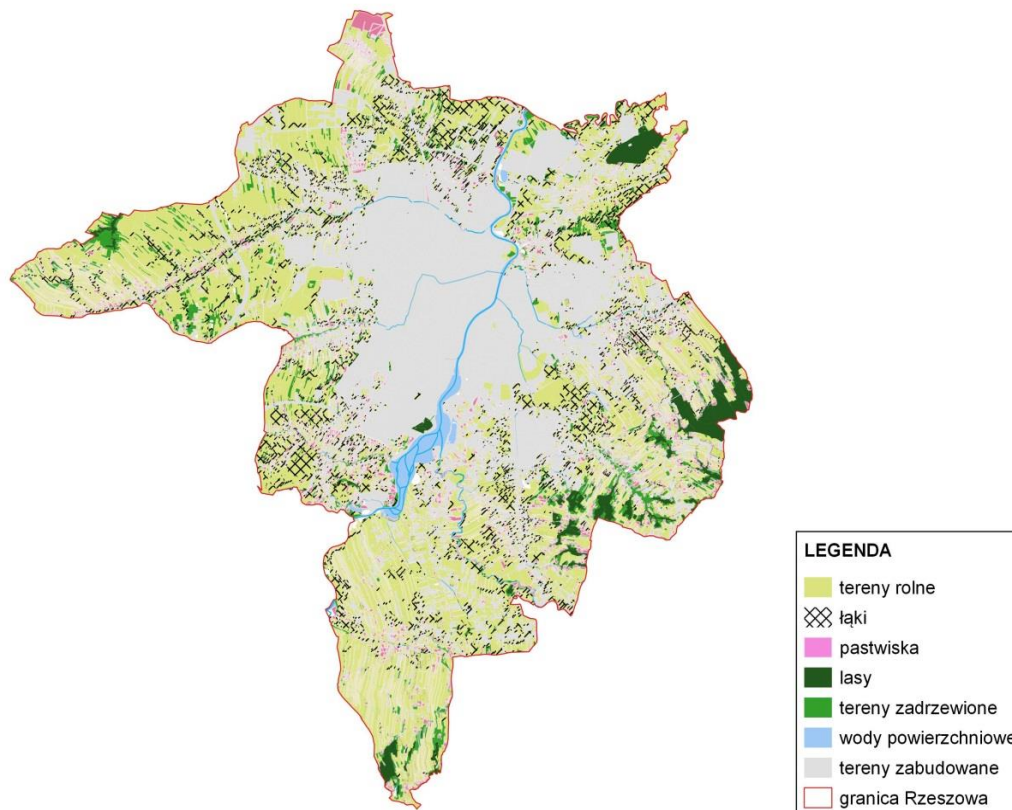
W strukturze miasta tereny zieleni stanowią jeden z równie ważnych komponentów, jak układ terenów mieszkaniowych i komunikacyjnych.

Obecny stan zagospodarowania miasta to intensywnie zabudowany obszar szeroko pojętego śródmieścia i terenów bezpośrednio przyległych oraz ekstensywnie zagospodarowanych terenów strefy zewnętrznej. Uwarunkowania miasta, układ dolin rzecznych, rozmieszczenie terenów zieleni mających istotne znaczenie dla miasta, stwarzają podstawy dla przyjęcia i utworzenia struktury układu klinowego, którego osnową będzie system dolin połączonych z terenami leśnymi występującymi na obrzeżach miasta (południowych i południowo-wschodnich). Są to południowe tereny osiedla: Budziwój, Matysówka, Słocina. Ta część miasta charakteryzuje się znacznym urozmaicheniem rzeźby terenu oraz większymi spadkami i zróżnicowanym charakterem zieleni. Zachodnie tereny miasta stanowią bazę dla rolnictwa. Jako tereny biologicznie czynne, położone na kierunkach przeważających w Rzeszowie wiatrów (zachodni, południowo-zachodni), pełnią znaczącą funkcję, wprowadzając relatywnie czyste powietrze w strefę zwartego terenu miasta.

Na tych obszarach powinny przeważać tereny otwarte z enklawami zabudowy jednorodzinnej z dopuszczeniem enklaw niskiej zabudowy wielorodzinnej. Zabudowie powinny towarzyszyć tereny biologicznie czynne o znacznej powierzchni i zróżnicowanej formie.

Najbardziej na północ wysunięte tereny miasta wymagają szczególnej uwagi. Występujące tutaj świeże i wilgotne łąki stanowiące bazę pokarmową dla chronionych gatunków motyli, wymagają utrzymania dotychczasowego sposobu zagospodarowania,

dobrego uwilgotnienia a więc ochrony przed wszelką działalnością mogącą zakłócić stosunki wodne. Zmiana użytkowania może być dopuszczona jedynie jeśli będzie sprzyjać zachowaniu siedlisk przyrodniczych i siedlisk gatunków.



Ryc. 14. Użytki rolne na terenie miasta wraz z terenami leśnymi i zadrzewionymi
(źródło: opracowanie własne w oparciu o dane Zarządu Zieleni Miejskiej w Rzeszowie)

4. Tereny zieleni o znaczących wartościach

Wśród terenów biologicznie czynnych wskazać należy tereny, które cechują się znaczną różnorodnością, o istotnym znaczeniu dla obszaru miasta. Należą do nich siedliska wodne, zwłaszcza związane ze zbiornikiem utworzonym na rzece Wisłok.

Tereny te stanowią siedliska hydrogeniczne związane z ciekami wodnymi, które oprócz zapewnienia miejsc bytowania i rozrodu różnym grupom chronionych gatunków awifauny oraz różnych gatunków płazów, drobnych ssaków oraz bezkręgowców, stanowią najcenniejsze ekologicznie tereny w mieście.

Tereny leśne, choć mają niewielki udział procentowy w ogólnej powierzchni miasta, są siedliskiem dla leśnych lub polno-leśnych gatunków awifauny oraz większości ssaków. Tereny leśne w obszarze Rzeszowa porastają głównie obszary o znaczących walorach krajobrazowych. Tereny zachodnie, południowe i południowo-wschodnie to głównie obszary Rzeszowa, na których występują uprawy rolne. Ich obecność w granicach miasta stanowi

wartość ze względów krajobrazowych, przyrodniczych oraz ochrony siedlisk. Na terenach tych występują gatunki ssaków i ptaków charakterystyczne dla tego typu obszarów.

Na tych obszarach miasta, a także w dolinach rzek, istotne jest zachowanie terenów łąkowych. Tereny łąkowe i upraw polnych były i nadal pozostają ostoją cennych gatunków ptaków i ssaków. Są to tereny umożliwiające nie tylko ich bytowanie, ale także rozród.

5. Tereny o najwyższych wartościach przyrodniczo-krajobrazowych

Do terenów o cennych zbiorowiskach roślin i zwierząt zaliczyć należy otoczenie Zbiornika Rzeszowskiego. W tym rejonie miasta stwierdzono największą koncentrację najcenniejszych siedlisk a zarazem ostoi wielu gatunków awifauny. Znajduje się tam m.in. Rezerwat „Lisia Góra” wraz z otuliną. Zachodnie tereny otaczające Zbiornik to obszary o znaczących walorach przyrodniczych i krajobrazowych. Tworzy je wysoka lessowa skarpa porośnięta grądem, obok którego usytuowany jest teren wspomnianego rezerwatu.

Do grupy terenów cennych pod względem przyrodniczym należy także pozostały obszar doliny Wisłoka. W szczególności na uwagę, nie tylko ze względu na wartości przyrodnicze ale także krajobrazowe, zasługuje fragment doliny Wisłoka w obszarze osiedla Pobitno, tj. rejon Kopca Konfederatów Barskich. W tym rejonie rzeka meandrując tworzy malownicze zakole podcinające wysoką skarpę Podgórze Rzeszowskiego, niszczonej przez procesy osuwiskowe. Wysoki brzeg doliny porośnięty jest zielenią wysoką i murawami kserotermicznymi.

Ta część doliny Wisłoka wraz z sąsiadującym terenem Kopca stanowi jeden z niewielu położonych na terenie miasta obszarów cennych zarówno pod względem krajobrazowym, jak i przyrodniczym.

Tereny, na których walory krajobrazowe dominują nad walorami przyrodniczymi (przy obecnym stanie rozpoznania środowiska biotycznego – wartości florystycznych i faunistycznych), położone są na obszarze Pogórze Dynowskiego. Są to tereny otaczające miasto od południa i południowego wschodu. Charakteryzują się najwyższymi wartościami wysokości bezwzględnej, urozmaiconą rzeźbą oraz licznymi punktami widokowymi. Cechują się także znacznymi nachyleniami stoków, porozcinanych dolinami nieckowatymi i wciosowymi.

Podstawą systemu wodnych korytarzy ekologicznych są doliny rzek i potoków, z których główną osią jest rzeka Wisłok. System tworzą doliny, koryta i tereny nadrzeczne. W systemie korytarzy znajdują się takie, które niestety nie mają zachowanej ciągłości w wyniku zmian spowodowanych procesami urbanizacyjnymi (likwidacja części dolin, zasypywanie i ich zabudowa), a także korytarze, których wartość przyrodnicza jest niewielka (brak cennych

siedlisk), jednak ze względu na ich podstawowe znaczenie dla utrzymania spójności systemu należy je zachować i chronić.

Na terenach zainwestowanych, szczególnie tych o intensywnej zabudowie, korytarze ekologiczne mają głównie charakter deklaracyjny, wskazujący na możliwość udroźnienia lub poszerzenia w przypadku zmiany zagospodarowania terenu. Do takich korytarzy zaliczyć należy części korytarzy dolin potoków: Młynówki, Czekaja, Przyrwy.

XI. ZMIANY KLIMATU I ADAPTACJA DO ZMIAN W OBSZARZE MIASTA

Miasto jest terenem najbardziej wrażliwym na zmiany klimatu z uwagi na znaczną powierzchnię terenów zurbanizowanych i uszczelnionych.

Zjawisko zmian klimatu przejawia się wzrostem temperatur powietrza oraz nasileniem niebezpiecznych zjawisk pogodowych. Główne zmiany klimatu obejmują:

- a) wzrost średniej rocznej temperatury – dla Rzeszowa za okres 2011-2020 średnia temperatura wyniosła 9,7°C, natomiast w latach 1986-2001 wynosiła 8,3°C;
- b) wydłużenie okresów z wysoką temperaturą;
- c) wydłużenie okresu wegetacji roślin (do 255 dni pod koniec XXI wieku – wzrost około 35-45 dni w stosunku do obecnego czasu);
- d) wzrost liczby dni z temperaturą powyżej 25°C oraz dni upalnych z temperaturą powyżej 30°C;
- e) skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej;
- f) wydłużenie okresów bezopadowych;
- g) wzrost zagrożenia niekorzystnymi zjawiskami tj. ulewy, huragany, podtopienia, lokalne szybkie powodzie, powstawanie osuwisk, zwiększenie erozji wodnej, susze hydrologiczne i glebowe.

Zmiany klimatyczne mogą skutkować i zwykle skutkują:

- a) obniżeniem komfortu życia (np. w okresach bardzo wysokich temperatur czy wysokiej wilgotności powietrza);
- b) zagrożeniem dla zdrowia publicznego;
- c) zagrożeniem bezpieczeństwa;
- d) zmianami warunków siedliskowych roślin i zwierząt, zmniejszeniem różnorodności biologicznej;
- e) zmianami stosunków wodnych;

- f) pojawieniem się nowych chorób roślin i szkodników;
- g) zmianą zapotrzebowania na energię.

Wzrost temperatury powoduje:

- a) stres termiczny;
- b) zwiększenie liczby zachorowań i zgonów;
- c) koncentrację pyłów i zanieczyszczeń gazowych powietrza, roślin alergizujących.

Najbardziej narażone na skutki wzrostu temperatury są grupy wiekowe: dzieci do lat 4 oraz seniorzy powyżej 65 lat. W Rzeszowie z uwagi na wzrost liczby seniorów, podejmowane winny być działania ukierunkowane w szczególności na ochronę tej grupy mieszkańców.

Do urbanistycznych czynników wzrostu zagrożenia termicznego zalicza się intensyfikację urbanizacji przestrzeni, co powoduje ubytek terenów zieleni (pełniące ważne funkcje klimatyczne, społeczne, biologiczne).

Na wzrost temperatur w przestrzeni miejskiej wpływ mają: rodzaj powierzchni (beton, asfalt), intensywność zabudowy oraz emisja ciepła antropogenicznego (systemy wentylacyjne i chłodnicze).

Miejska Wyspa Ciepła jest to obszar intensywnej zabudowy z niewielkim udziałem zieleni, gdzie temperatury są wyższe niż na terenach poza miastem. Powstaniu Miejskiej Wyspy Ciepła najbardziej sprzyja zabudowa śródmiejska, wysoka i gęsta zabudowa osiedlowa oraz duże wielkopowierzchniowe przemysłowe i elektroenergetyczne z niewielkim udziałem zieleni a wysokim wskaźnikiem intensywności zabudowy.

Wobec nieuchronnych zmian klimatycznych niezbędne jest podejmowanie działań, adaptacyjnych do zmian klimatu, mających na celu „schładzanie miasta” i poprawę warunków życia i jakości powietrza poprzez:

- niezabudowywanie dolin rzecznych mających istotne znaczenie w kształtowaniu odpowiednich warunków życia w mieście;
- wprowadzanie zieleni w tereny zabudowy (parki, zieleńce, zieleń osiedlowa, zieleń przydrożna, zieleń w obrębie zamkniętych wewnątrz urbanistycznych, zieleń wokół każdej szkoły);
- obowiązkowe planowanie i utrzymanie terenów biologicznie czynnych w obszarach o różnych funkcjach: mieszkaniowej, usługowej, produkcyjnej; wprowadzanie jak największego udziału procentowego w stosunku do powierzchni działki budowlanej;

- zalecanie stosowania zielonych dachów i zielonych ścian, innej zielono-niebieskiej infrastruktury;
- zwiększenie zacienienia powierzchni publicznych (chodniki, place, skwery), wykorzystanie odpowiednich gatunków drzew i krzewów oraz elementów chroniących przed intensywną insolacją;
- szczególna rola wód powierzchniowych (zwiększenie nasycenia tzw. niebieską infrastrukturą);
- ochrona terenów o ważnych funkcjach społeczno- środowiskowych;
- wyznaczenie i utrzymanie systemu wentylacji – przewietrzania miasta poprzez ochronę korytarzy napływu chłodniejszego, czystego i zregenerowanego powietrza który powinien być zintegrowany z systemem terenów zieleni w mieście;
- zakaz lokalizacji zabudowy i źródeł emisji zanieczyszczeń w korytarzach napływu powietrza;
- zachowanie terenów rolnych i zwiększenie powierzchni leśnych;
- dążyć do max zwiększenia terenów zielonych;
- spowolnienie odpływu wód deszczowych poprzez ich retencjonowanie w połączeniu z terenami zieleni.

Miasto powinno wykorzystać przyrodę jako bardzo skuteczne narzędzie w adaptacji do zmian klimatu. Powinno stać się w znacznej mierze ogrodem, zatrzymywać wodę a nie szybko się jej pozbywać.

XII. OCENA UWARUNKOWAŃ DLA BUDOWNICTWA

O przydatności terenów dla budownictwa decydują uwarunkowania: morfologiczne, gruntowo-wodne i klimatyczne.

1. Uwarunkowania morfologiczne

Korzystnymi dla lokalizowania zabudowy są tereny położone w obszarze terasy nadzalewowej Wisłoka, gdzie nachylenia terenu nie przekraczają 5%. Na tych terenach nie są wymagane prace niwelacyjne w procesie zagospodarowania.

Również korzystnymi warunkami morfologicznymi cechują się fragmenty wierzchowiny Podgórza Rzeszowskiego i zrównania wierzchowinowe Pogórze Dynowskiego. Na tych terenach nachylenia nie przekraczają 5%, a rzeźba terenu cechuje się niewielkim urozmaicheniem.

Mało korzystnymi dla zabudowy są stoki Pogórza Dynowskiego o nachyleniach 10% i ponad 10%, o ekspozycji północnej i do niej zbliżonej.

Niekorzystne dla zabudowy są doliny nieckowate i wciosowe rozcinające stoki Pogórza Dynowskiego i Podgórze Rzeszowskiego, a także doliny większych dopływów Wisłoka tj.: Mrowli, Przyrwy, Mikośki, Młynówki, Strugu, Lubczy oraz terasa zalewowa Wisłoka.

Dolinę Mrowli na odcinku w granicach Rzeszowa należy wykluczyć z jakiegokolwiek zagospodarowania z uwagi na wartości przyrodnicze jakie prezentuje. Równocześnie ten fragment doliny budują torfy o znacznej miąższości. Dolina Mrowli znajduje się w granicach obszaru szczególnego zagrożenia powodzią.

Z możliwości zabudowy należy także wykluczyć stoki Pogórza Dynowskiego i fragmenty Podgórze Rzeszowskiego objęte procesami osuwiskowymi, lub tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych.

2. Uwarunkowania geologiczne

Grunty budujące podłoże w obszarze miasta cechują się zróżnicowaniem litologicznym i genetycznym.

W obszarze doliny Wisłoka występują utwory aluwialne zróżnicowane litologicznie, warstwowane, o zróżnicowanej wilgotności i konsystencji. Stwarza to zróżnicowanie warunków gruntowo-wodnych i wymaga dostosowania rodzaju zabudowy i rozwiązań konstrukcyjnych w zależności od stwierdzonych badaniami warunków gruntowo-wodnych w obrębie projektowanych obiektów.

Korzystnymi warunkami geologicznymi cechują się tereny Podgórze Rzeszowskiego. Zachodnią jego część stanowią tereny, podłoże których stanowią utwory lessowe o bardzo dużej miąższości. Tworzą one korzystne warunki gruntowe dla lokalizowania zabudowy. Grunty te są podatne na wymywanie, zapadanie przy zmianie zawilgocenia, co oznacza konieczność odpowiedniego prowadzenia prac budowlanych, w szczególności na etapie fundamentowania.

We wschodniej części miasta Podgórze Rzeszowskie budują utwory wodnolodowcowe, o zróżnicowanych, ale generalnie korzystnych warunkach gruntowych do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.

W obrębie Pogórza Dynowskiego warunki gruntowe są bardzo zróżnicowane, a mianowicie:

- korzystnymi warunkami cechują się zrównania wierzchowinowe i stoki o nachyleniu do 10%;

- na terenach o większych nachyleniach nową zabudowę należy dostosowywać do warunków geotechnicznych i wielkości obiektów;
- na stokach o większym nachyleniu wymagane będą prace niwelacyjne i rozwiązania konstrukcyjne zapewniające stabilność projektowanych obiektów;
- na terenach o dużych nachyleniach lub terenach predystynowanych do powstania zjawisk geodynamicznych konieczne jest przeprowadzenie badań geologiczno-inżynierskich określających możliwości lokalizacji zabudowy oraz warunki konstrukcyjne obiektów.

Niekorzystnymi warunkami geologicznymi cechują się także doliny bocznych dopływów Wisłoka tj.: Młynówka, Mikośka, Przyrwa, Paryja, Lubcza. Budujące ich podłoże holocenijskie utwory rzeczne cechują się niekorzystnymi warunkami geotechnicznymi. Są to w przewadze utwory organiczne, plastyczne lub miękkoplastyczne (torfy, namuły).

Z zabudowy należy wykluczyć tereny czynnych procesów geodynamicznych (osuwiskowych).

3. Warunki wodne

Korzystnymi warunkami wodnymi dla lokalizacji zabudowy cechują się tereny Podgórze Rzeszowskiego i tereny Pogórze Dynowskiego.

Jako średnio korzystne pod względem warunków wodnych należy ocenić tereny położone w granicach doliny Wisłoka, w obszarze terasy nadzalewowej.

W granicach terasy zalewowej i w dolinach większych dopływów Wisłoka wody występują płytko, albo nawet bardzo płytko, co nie stwarza korzystnych warunków dla lokalizacji zabudowy.

Rozcinające wierzchowinę wodnolodowcową i lessową Podgórze Rzeszowskiego, a także stoki Pogórze Dynowskiego, doliny nieckowate i wciosowe, należy pozostawić jako tereny niezainwestowane, zapewniające spływy wód powierzchniowych z terenów wyżej położonych.

4. Warunki klimatu lokalnego

Warunki klimatu lokalnego uzależnione są od naturalnej rzeźby terenu, ekspozycji i stopnia nachylenia stoków.

Bardzo korzystnymi warunkami cechują się południowe stoki Pogórze Dynowskiego i wyniesione południowe fragmenty wysoczyzny Podgórze Rzeszowskiego.

Niekorzystnymi warunkami cechują się stoki Pogórza Dynowskiego o dużych nachyleniach (>10%) i ekspozycji północnej. Na tych terenach należałoby ograniczyć lokalizowanie zabudowy mieszkaniowej i wykorzystać je dla lokalizacji terenów rekreacyjnych (głównie sportów zimowych).

5. Uwarunkowania związane z zagrożeniem powodziowym i procesami osuwiskowymi

Ograniczeniem dla rozwoju budownictwa jest zagrożenie zalewaniem wodami powodziowymi. W obszarze miasta zjawisko to obejmuje stosunkowo niewielkie powierzchnie w obszarze doliny Wisłoka i Strugu, które narażone są na zalewanie wodami powodziowymi.

Dla tych celów, w 2020 roku opracowano mapy zagrożenia powodziowego, w których określono zasięgi obszarów szczególnego zagrożenia powodzią ($Q_{1\%}$ i $Q_{10\%}$) oraz obszarów, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskiej ($Q_{0,2\%}$).

Brak jest udokumentowanych danych dotyczących zasięgu zalewania wodami powodziowymi dolin dopływów Wisłoka tj. Przyrwy, Mikołki, Młynówki, co stwarza problemy dotyczące prawidłowego zagospodarowania tych dolin.

Niewskazane i niekorzystne dla zabudowy są tereny związane z występowaniem procesów osuwiskowych, a także predystynowanych do ich powstawania. Są to głównie tereny położone w obszarze Pogórza Dynowskiego, obejmujące południowe i południowo-wschodnie obszary miasta.

6. Warunki przyrodnicze i klimatyczne

Zakaz zabudowy dotyczy terenów o szczególnych walorach przyrodniczych, a mianowicie: rezerwatu przyrody „Lisia Góra” oraz obszaru Natura 2000 „Wisłok Środkowy z Dopływami”, „Mrowle Łąki” a także tereny dolin rzecznych a głównie doliny Wisłoka (tereny zalewowej i doliny położonej w obszarze szczególnego zagrożenia powodzią).

Obszar Natura 2000 „Wisłok Środkowy z Dopływami” obejmuje przede wszystkim obszary wód śródlądowych, które są siedliskiem chronionych gatunków ryb oraz niewielkiego pasa roślinności nadrzecznej. Natomiast obszar „Mrowle Łąki” dotyczy łąk położonych w dolinie Mrowli, które stanowią siedliska przyrodnicze podlegające ochronie, i równocześnie poprzez zachowanie cennych fitocenoz zapewniają odpowiednie warunki bytowania chronionych gatunków motyli. Obszar ten należy wykluczyć z jakiegokolwiek zmiany użytkowania.

7. Adaptacja miasta do zmian klimatu

W ostatnich latach obserwuje się nasilenie niekorzystnych zjawisk atmosferycznych, dotyczących warunków klimatycznych, w tym pogodowych. Prowadzone obserwacje potwierdzają występowanie przyrostu niskich temperatur w okresie zimy, a w okresie letnim wzrost temperatur wysokich. Maleje także liczba dni z temperaturą minimalną – mniejszą niż 0°C a wzrasta liczba dni bardzo gorących z temperaturą maksymalną powyżej 25°C.

Notowane są coraz częściej występujące bardzo intensywne, gwałtowne opady co powoduje zagrożenie podtopieniami i powodzią, a także coraz częstsze występowanie huraganów oraz fali upałów powodujących suszę hydrologiczną i glebową.

Prognozowane, a w ostatnich latach obserwowane zmiany klimatyczne mają wpływ na gospodarkę rolną, leśną i wodną (tj. następuje wydłużenie okresu wegetacji, pojawiają się nowe choroby roślin i szkodniki, niszczące susze, pożary, huragany, następuje zmiana stosunków wodnych oraz wzrasta zapotrzebowanie na wodę).

Na zmiany klimatu, a w szczególności pogodowe zjawiska ekstremalne, szczególnie narażane są doliny rzeczne oraz obszary miasta o wysokim stopniu zurbanizowania i z dużą koncentracją ludności, zabudowy i infrastruktury.

Na terenie wielu miast, w tym również Rzeszowa, obserwuje się obecnie intensywny proces żywiłowej urbanizacji, co powoduje znaczną redukcję terenów biologicznie czynnych. Są to tereny różnych form zieleni, pełniące istotną rolę w obszarze miasta, w tym głównie klimatotwórczą, sanitarną, krajobrazową. Redukcja terenów zieleni poprzez ich zabudowywanie i zwiększanie powierzchni utwardzonych sprzyja powstawaniu zjawiska określanego jako miejska wyspa ciepła.

Powstawaniu miejskiej wyspy ciepła sprzyja zwiększenie intensywności zabudowy wielokondygnacyjnej w połączeniu z ubytkiem terenów zielonych. Czego nie można potwierdzić o niskiej zabudowie zlokalizowanej na dużych działkach, gdzie dla zieleni przeznaczono duży udział procentowy.

Obok wyższego tła temperatury powietrza w obszarze miasta niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi ma zanieczyszczenie powietrza. W granicach Rzeszowa elementem niekorzystnym jest przede wszystkim zanieczyszczenie powietrza benzo(a)pirenem. Działania podjęte przez władze miasta spowodowały zmniejszenie wartości dotyczących pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5.

Działania jakie należy podjąć dla ograniczenia wzrostu temperatury, zwłaszcza temperatury wysokiej, stagnacji zanieczyszczonego powietrza to zapewnienie prawidłowego systemu wentylacji miasta poprzez prawidłową sieć terenów zieleni, tworzących korytarze napływowe chłodniejszego i czystszej powietrza.

Ukształtowanie systemu wymiany i regeneracji powietrza przez odpowiednie zaplanowanie jego struktury funkcjonalno-przestrzennej, stanowi podstawę dobrych warunków mikroklimatu miasta. Podstawą prawidłowego funkcjonowania systemu wymiany w obszarze miasta jest zachowanie terenów otwartych, zielonych zintegrowanych z zabudową niską (do 1,5 kondygnacji) jednorodziną z dużym udziałem powierzchni biologicznie czynnych i pozostawieniem osi dolin jako pasów niezabudowanych.

Bardzo ważnym jest sposób zagospodarowania terenów stanowiących główne obszary zasilania systemu wymiany i regeneracji powietrza.

Poza obowiązkowym utrzymaniem terenów biologicznie czynnych w terenach o różnych formach zagospodarowania określonych w planach miejscowych, należy w ustaleniach planistycznych włączyć zapisy dotyczące zielonych dachów i ścian budynków oraz zwiększenie powierzchni zieleni wysokiej, która będzie elementem chroniącym przed intensywną insolacją.

Wody powierzchniowej są obok zieleni elementem powodującym schłodzenie w ciągu dnia najbliższego otoczenia. Należy więc podejmować działania mające na celu zwiększenie udziału tzw. niebieskiej infrastruktury w obszarze miasta. Prognozowane przez klimatologów zmiany klimatu, w tym wzrost temperatury powietrza wszelkie działania w zakresie ochrony terenów przyrodniczych o znaczeniu ekologicznym, klimatycznym, krajobrazotwórczym stanowi wyzwanie dla planowania przestrzennego.

Niezbędna jest ochrona terenów, które pełnią ważne funkcje społeczno-środowiskowe. Deweloperzy lub ich właściciele traktują je jako tereny inwestycyjne, nie uwzględniając tak intensywnego ich znaczenia w funkcjonowaniu organizmu miasta.

Poza zmianami temperatury kolejnym problemem są gwałtowne ulewne deszcze o dużym natężeniu opadów. Gospodarowanie wodami opadowymi w mieście aktualnie polega przede wszystkim na ich ujmowaniu systemem kanalizacji deszczowej.

Występowanie opadów o bardzo dużym natężeniu, stwarza zagrożenie lokalnych podtopień, co jest wynikiem niewydolności systemu kanalizacji deszczowej, który nie ma możliwości przyjęcia takiej ilości wody, w tak krótkim czasie.

Miasto w chwili obecnej nie jest przygotowane na następstwa zmiany, jakie obserwujemy w ostatnich latach. Konieczna jest zmiana podejścia do gospodarki wodami opadowymi, polegająca na systematycznym wprowadzaniu również innych sposobów rozwiązania tego zagadnienia.

Niezbędne jest przywrócenie zdolności pochłaniania, infiltracji, przetrzymywania i oczyszczania wody deszczowej w zurbanizowanych, szczelnych przestrzeniach miejskich. Konieczne staje się utworzenie kompleksowego systemu umożliwiającego retencję wód

opadowych, wykorzystanie ich w sposób przyjazny dla środowiska, ograniczając tym samym niebezpieczne spływy wód.

Wprowadzenie innych rozwiązań (poza siecią kanalizacji deszczowej) przyniesie szereg korzyści np. zminimalizuje skutki powodzi lokalnych, ograniczy lub zlikwiduje podtopienia, zmniejszy się presja na odbiorniki, odciążony zostanie system kanalizacji deszczowej.

Do działań ograniczających zaliczyć należy działania polegające na wprowadzeniu rozwiązań technicznych z elementami małej architektury i implementować je w uformowanej tkance miejskiej (zielone dachy, zielone ściany, błękitno – zielona infrastruktura itp.).

Optymalnym jest połączenie różnorodnych funkcji przeznaczenia terenu z funkcją gromadzenia i zagospodarowania wód opadowych.

8. Tereny predysponowane do funkcji produkcyjnej

Funkcję produkcyjną należy lokalizować na terenach Strefy Aktywności Gospodarczej, dla której przeznaczono północno-zachodnie tereny osiedla Miłocin oraz południowe tereny osiedla Pogwizdów Nowy. Ponadto w obszarze zlokalizowanym przy ulicy Przemysłowej należy wykorzystać istniejące możliwości terenowe, uzupełniając już istniejącą zabudowę usługową i przemysłową.

Korzystnymi warunkami dla lokalizacji funkcji produkcyjnej są tereny przy ul. Ciepłowniczej, w rejonie Elektrociepłowni Rzeszów i oczyszczalni ścieków. Z lokalizacji nowych obszarów o funkcji produkcyjnej należy wykluczyć tereny położone w zachodnim i południowo-zachodnim rejonie miasta. Są to tereny otwarte, i jakkolwiek możliwe byłoby ich zabudowanie niemniej ich położenie na linii przeważających wiatrów stanowi zagrożenia dla jakości powietrza napływającego, wprowadzanego do miasta, Zatem wskazuje się je raczej pod zabudowę mieszkaniową.

W funkcjonujących już strefach z zabudową produkcyjną i usługową, należy prowadzić weryfikację planowanych obiektów pod względem potencjalnych emisji do powietrza tj. w zakresie rodzaju i ilości zanieczyszczeń mogących być potencjalnie wprowadzonych do powietrza. Zaznaczyć należy jednak, że ograniczeniami funkcji produkcyjnej są:

- niekorzystne warunki gruntowo-wodne;
- warunki morfologiczne;
- zagrożenia powodziowe;
- znaczne zasoby wód podziemnych w podłożu.

Zasadą powinno być nie lokalizowanie przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko w terenach mieszkaniowych lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

9. Tereny predysponowane do funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej

Dla rozwoju funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej preferowane są doliny rzeczne. W obszarze Rzeszowa dotyczy to tylko doliny Wisłoka. Funkcja ta nie koliduje z rolą jaką pełni ta dolina w obszarze miasta.

Obecnie tylko część terenów doliny została zagospodarowana i urządzona pod kątem jej wykorzystania dla różnych grup ludzi.

Dolina Wisłoka stwarza nadal możliwości rozwoju i wykorzystania dla lokalizowania funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej.

Dla rozwoju tej funkcji predysponowane są także tereny południowo-wschodnie i południowe w obszarze Pogórza Dynowskiego. Te rejony miasta cechują się znacznym wyniesieniem ponad tereny doliny Wisłoka, znacznym zróżnicowaniem spadków i zróżnicowaną ekspozycją. Jest to rejon miasta gdzie możliwa jest lokalizacja różnych form rekreacji i wypoczynku, w tym także sportów zimowych.

Dodatkowo pewną formą funkcji rekreacyjnej cechują się lasy położone w południowej części miasta będące w zarządzie Nadleśnictwa Strzyżów. Mając na uwadze pismo skierowane przez Nadleśnictwo zasadnym byłoby przeznaczenie tych lasów dla funkcji rekreacyjnej współistniejącej z funkcją gospodarczą lasów.

XIII. WNIOSKI

1. W zakresie rozwoju terenów zabudowy

1) Nie należy planować (wykluczyć) zabudowy na terenach, których główną funkcją jest tworzenie systemu przyrodniczo-klimatycznego miasta, a w szczególności zabudowy w obszarze:

- doliny Wisłoka oraz dolin jego dopływów, jako korytarzy ekologicznych;
- dolin nieckowatych i wciosowych – z uwagi na niekorzystne warunki mikroklimatu i warunki gruntowe;
- terenów objętych formami ochrony przyrody (rezerwat, obszary Natura 2000);
- terenów lasów;
- terenów upraw rolnych (intensywnej gospodarki rolnej);
- terenów narażonych na procesy geodynamiczne;
- terenów zagrożonych zalewaniem wodami powodziowymi;
- terenów o niekorzystnych warunkach ekofizjograficznych (np. o dużych spadkach, północnej ekspozycji stoku).

2) Nie należy planować nowej zabudowy mieszkaniowej w terenach:

- w bezpośrednim sąsiedztwie dróg o bardzo dużym natężeniu ruchu i przekroczonych dopuszczalnych poziomach hałasu;
- w bezpośrednim sąsiedztwie linii kolejowych;
- w sąsiedztwie zakładów przemysłowych i usługowych;
- terenów zagrożonych zalewaniem wodami powodziowymi;
- w strefach 50 m od granicy cmentarza;
- w strefach promieniowania elektromagnetycznego wzdłuż linii wysokiego napięcia;
- wzdłuż gazociągów wysokiego ciśnienia, w strefach bezpieczeństwa;
- strefach bezpieczeństwa od odwiertów eksploatacyjnych gazu ziemnego i innych obiektów technologicznych w terenach górniczych.

3) Dla ochrony istniejącej zabudowy mieszkaniowej zagrożonej hałasem należy wprowadzić rozwiązania ograniczające wpływ negatywny hałasu poprzez:

- sytuowanie zabudowy niewymagającej ochrony akustycznej (np. usługowej, produkcyjnej) pomiędzy źródłem hałasu a zabudową chronioną w celu tworzenia bariery dla rozprzestrzeniania się hałasu;
- wprowadzanie zieleni (szerokie pasy) o funkcji izolującej i tłumiącej hałas;
- stosowanie urządzeń ograniczających hałas (np., wał ziemny, w ostateczności ekranów akustycznych).

2. W zakresie ochrony powietrza

Dla poprawy i ochrony dobrego stanu powietrza należy podjąć następujące działania:

- preferować stosowanie proekologicznych nośników energii cieplnej, w tym odnawialnych źródeł energii, sieci gazowej i miejskiej sieci ciepłowniczej;
- w rejonie osiedla Zalesie i Biała położonego w obszarze doliny Wisłoka, ograniczonego wyniesionymi terenami Pogórza Dynowskiego ograniczyć intensywność i wysokość zabudowy, zwiększyć powierzchnię zieleni (ustalenie wysokiego udziału powierzchni biologicznie czynnej i wysokiego udziału terenów zieleni); eliminować źródła ogrzewania indywidualnego w oparciu o węgiel;
- rozwijać możliwości wykorzystania alternatywnych środków komunikacji drogowej;
- ograniczać indywidualny ruch samochodowy poprzez rozwój transportu zbiorowego;
- zwiększać powierzchnię terenów zieleni w obszarze miasta;
- zwiększyć wskaźniki powierzchni biologicznie czynnej; ustalić minimalny współczynnik zachowania terenów powierzchni biologicznie czynnej na poziomie 30% w terenach zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej oraz nie mniejszym niż 40 - 50%

w zabudowie jednorodzinnej wolnostojącej i nie mniejszym niż 35% w zabudowie bliźniaczej i szeregowej;

- zagospodarować tereny przestrzeni publicznych zielenią;
- wprowadzać pasy zieleni (liściastej) wzdłuż tras komunikacyjnych;
- promować przez władze miasta (poprzez zapisy w planach zagospodarowania, decyzjach o warunkach zabudowy, pozwoleniach na budowę) działania i przedsięwzięcia w przemyśle, gospodarce i komunikacji mające znaczący korzystny wpływ na stan powietrza;
- wprowadzić zakaz lokalizacji działalności wpływającej na jakość powietrza lub stref aktywności gospodarczej w terenach zachodnich i południowo-zachodnich miasta (na linii przeważających wiatrów);
- zwiększyć powierzchnię lasów na terenie miasta (np. poprzez zalesienie terenów osuwiskowych, predysponowanych do osuwania się mas ziemnych oraz w obszarze korytarza migracji dużych ssaków na osiedlu Bzianka);
- ograniczyć wysokość zabudowy w terenach położonych na obrzeżach miasta, na kierunkach przeważających wiatrów;
- zwiększyć udział powierzchni zieleni urządzonej, w szczególności powierzchni parkowych w obszarach zwartej zabudowy mieszkaniowej;
- wprowadzać zieleni izolacyjną w otoczeniu terenów przemysłowych.
- wprowadzać tzw. zielono-niebieską infrastrukturę;
- tworzyć „zielone miejsca” wypoczynku dla dzieci i osób starszych;
- zapewnić zachowanie istniejących terenów zieleni i terenów wolnych od zabudowy dla zapewnienia dobrych warunków przewietrzania;
- ustalić sposoby zaopatrzenia w ciepło, tj. nakaz wprowadzenia ogrzewania niskoemisyjnego w nowo planowanej zabudowie; zwiększyć wykorzystanie ciepła z centralnego źródła energii cieplnej;
- kontynuować modernizację układu komunikacyjnego – ograniczenia ruchu w centrum miasta;
- zwiększyć obsługę mieszkańców transportem zbiorowym.

3. W zakresie ochrony środowiska gruntowo-wodnego

Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych ma na celu umożliwienie ich wykorzystania do celów użytkowych (ujęcia wód) oraz rekreacyjnych. Dla osiągnięcia tego celu należy podjąć działania:

- tereny zainwestowane i planowane do zabudowy należy w całości objąć systemem kanalizacji sanitarnej i deszczowej;
- szczególną ochroną objąć należy tereny położone w granicach GZWP Nr 425 (północne tereny miasta);
- przestrzegać ograniczeń w ustanowionych strefach ochronnych ujęcia wody dla miasta;
- zapewnić prawidłową pracę ujęcia brzegowego wody dla miasta poprzez utrzymanie odpowiedniego poziomu wód zbiornika na rzece Wisłok;
- utrzymać korzystny bilans wód podziemnych poprzez zalecenie wprowadzania wysokiego udziału powierzchni biologicznie czynnej, dla zapewnienia znacznych powierzchni infiltracji wód opadowych;
- wzmocnić działania na rzecz wykorzystania terenów zieleni dla potrzeb retencjonowania wód opadowych i roztopowych np. poprzez tworzenie suchych zbiorników retencyjnych, zielone dachy, niecki filtracyjne, podziemne zbiorniki retencyjne, muldy chłonne, ogrody deszczowe itp.

4. W zakresie terenów zieleni

Optymalnym rozwiązaniem w tworzeniu terenów zieleni w mieście jest ich powiązanie z podmiejskimi terenami otwartymi. Szczególnie istotny jest fakt zasilania ekologicznego śródmiejskich terenów zieleni poprzez podmiejskie tereny otwarte, co warunkuje ich utrzymanie. Pomiedzy populacjami różnych organizmów w mieście musi zachodzić wymiana genów, a to jest możliwe tylko przy zapewnieniu możliwości ekspansji przestrzennej, szczególnie migracji z obszarów obrzeży do ich centrów.

Przyjmuje się, że naturalny system terenów otwartych powinien opierać się na sieci dolin rzecznych. Główną osią tego systemu jest dolina Wisłoka, powiązana z dolinami dopływów, a także terenami chronionymi.

System ten stanowi niejako ruszt dla terenów zieleni, który poprzez powiązania lokalne, najczęściej ekologiczno-funkcjonalne, łączy się z terenami zieleni osiedlowej i związanej z zabudową mieszkaniową jednorodzinną.

System ten ma powiązania z terenami leśnymi w południowo-wschodnich rejonach miasta a także poprzez tereny otwarte i doliny rzeczne z obszarami Pogórzy: Strzyżowskiego i Dynowskiego, otaczającymi obszar miasta od południa oraz rozległymi terenami rolnymi i leśnymi od północy tj. obszarami Kotliny Sandomierskiej.

Dla rozwoju i zachowania powiązań przyrodniczych niezbędne jest podejmowanie następujących działań:

- Należy zapewnić ochronę terenów o najwyższych wartościach przyrodniczych tj. terenów Natura 2000 (Wisłok Środkowy z Dopływami, Mrowle Łąki) oraz rezerwatu przyrody „Lisia Góra” wraz z jego otuliną.
- Zapewnić utrzymanie ciągów ekologicznych w obszarze miasta poprzez:
 - wyłączenie ich z zabudowy, w szczególności korytarz ekologiczny doliny Wisłoka – nie dopuszczać do zwężenia korytarza;
 - wykorzystanie dla funkcji rekreacyjnej i wypoczynkowej.
- Planować nowe parki osiedlowe, parki tematyczne.
- Zwiększyć udział powierzchni zieleni i powierzchni biologicznie czynnej dla poszczególnych rodzajów zabudowy .
- Utrzymać powierzchnie biologicznie czynne wzdłuż cieków, rowów odwadniających.
- Ciągi spacerowe i ścieżki rowerowe planować łącznie z zielenią.
- Dążyć do zwiększenia w zabudowie proekologicznych elementów architektury oraz zielono-niebieskiej infrastruktury m.in. zielone dachy, zielone ściany, parki deszczowe, zielone przestrzenie sąsiedzkie w zabudowie wielorodzinnej.
- Chronić tereny zieleni przed presją urbanizacyjną.
- Dążyć do zwiększenia powierzchni terenów o funkcji wypoczynkowej i rekreacyjnej szczególnie powiązanych z terenami zieleni.
- Tereny zieleni urządzonej zlokalizowanej w obszarze Śródmieścia, które stanowią lokalne „zielone wyspy”, należy wzmocnić i połączyć pasmami zieleni.
- Tereny o znaczących wartościach przyrodniczych i krajobrazowych należy wykorzystać jako tereny rekreacji i wypoczynku – do nich należą: dolina Wisłoka, dolina Mrowli, doliny boczne, tereny zieleni urządzonej (parki, zieleńce, skwery, ogrody, zbiorniki wodne). Tereny te należy chronić przed zabudową i pozostawić jako różnorodne formy zieleni.
- Należy uzupełniać tereny osiedli o nowe formy zieleni.

XIV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH

1. Akty prawne

- 1) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. 2021 r., poz. 741 z późn. zm.);
- 2) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. 2020 r., poz. 1219 z późn. zm.);

- 3) Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. 2021 r., poz. 247 z późn. zm.);
- 4) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. 2021 r., poz. 1098);
- 5) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz.U. 2021 r., poz. 624 z późn. zm.);
- 6) Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (t.j. Dz.U. 2021 r., poz. 888);
- 7) Ustawy z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (t.j. Dz.U. 2021, poz. 784);
- 8) Rozporządzenie z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz.U. 2002 r., Nr 155, poz. 1298 z późn. zm.);
- 9) Rozporządzeniu Rady ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz.U. 2016 r., poz. 1911);
- 10) Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 10 maja 2021 r. w sprawie sposobu selektywnego zbierania wybranych frakcji odpadów (Dz.U. 2021 r., poz. 906);
- 11) Rozporządzenie nr 6/2013 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej dla ujęcia wody powierzchniowej „Zwięczyca” z rzeki Wisłok w km 67+020 i 68+080 w Rzeszowie, Miasto Rzeszów, powiat rzeszowski (t.j. Dz.Urz. Woj. Podk. 2016 r., poz. 3251; akty zmieniające do tekstu jednolitego: Dz.Urz. Woj. Podk. 2016 r., poz. 2449; Dz.Urz. Woj. Podk. 2015 r., poz. 1065);
- 12) Decyzja Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa Nr z dnia 18 lipca 1997 r. znak: KDH1/013/6037/97 zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną w której wyznaczono GZWP Nr 425 „Dębica – Stalowa Wola – Rzeszów”; zmieniona decyzją Ministra Środowiska Nr DGiKGhg-4731-40/6909/ 55581/11/MJ z dnia 15 grudnia 2011 r., którą skorygowano granice zbiornika;
- 13) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Wodnej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 r., poz. 1311);
- 14) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2020 r., poz. 2279);
- 15) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 r., poz. 2448);

- 16) Uchwała Nr LII/869/18 Sejmiku Województwa Podkarpackiego z dnia 23 kwietnia 2018 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa podkarpackiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz.Urz. Woj. Podk. 2018 r., poz. 2498).
- 17) Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Rzeszowie z dnia 12 października 2017 r. w sprawie rezerwatu przyrody „Lisia Góra” (Dz.Urz. Woj. Podk. 2017 r., poz. 3355).
- 18) Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Rzeszowie z dnia 9 kwietnia 2021 r. zmieniające zarządzenie w sprawie rezerwatu przyrody „Lisia Góra” (Dz.Urz. Woj. Podk. 2021 r., poz. 1441).
- 19) Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Rzeszowie z dnia 14 listopada 2016 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Mrowle Łąki PLH180043 (Dz.Urz. Woj. Podk. 2016 r., poz. 3489).

2. Publikacje

- 1) Gliwiński M., Aerodynamika miast, czyli jak planować przewietrzne osiedla, urbnews.pl
- 2) Jędrzejewski W., Górny M., Korytarze ekologiczne na tle terenów chronionych
- 3) Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R. W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J. M., Zalewska H., Pilot M., Górny M., Kurek R.T., Ślusarczyk R., Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce
- 4) Kondracki J., Geografia fizyczna Polski, PWN, 1988
- 5) Romer E., Regiony klimatyczne Polski, Wrocławskie Wydawnictwo naukowe, 1949
- 6) Michna E., Zróżnicowanie klimatyczne obszaru południowej Polski w świetle temperatury powietrza. Studia nad typologią i oceną środowiska geograficznego Karpat i Kotliny Sandomierskiej, Wydawnictwo Instytut Geografii PAN, 1978
- 7) Gumiński R., Meteorologia i klimatologia dla rolników, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1951
- 8) Szefer Wł., Zarzycki K., Szata roślinna Polski, PWN, 1977
- 9) Lewińska J. (red.), Klimat miasta. Vademecum urbanisty, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Oddział w Krakowie, Kraków, 1991
- 10) Materiały z Konferencji w Łodzi, listopad 1997: Uwarunkowania przyrodnicze w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, Towarzystwo Urbanistów Polskich, Sekcja Fizjologii TUP, Oddział TUP w Łodzi, Warszawa – Łódź, maj 1998

- 11) Materiały z Konferencji w Łodzi, wrzesień 1995: Ekologiczny system miejskich terenów zieleni i krajobrazu, Urząd Miasta Łodzi, Uniwersytet Łódzki, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Ogrodnictwa, Sekcja Fizjografii Towarzystwa Urbanistów Polskich, Łódź, 1995
- 12) Partyka A. (oprac.), Warunki przyrodnicze produkcji rolnej woj. rzeszowskiego, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, 1989
- 13) Rogala D., Marcela A. (red.), Obszary Natura 2000 na Podkarpaciu, Rzeszów, 2012
- 14) Szulczewska B., Polityka ekologiczna w gospodarce miejskiej – Poradnik dla samorządów, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa, 1992

3. Inne opracowania, informacje, pisma

- 1) Analiza stanu gospodarki odpadami na terenie Gminy Miasto Rzeszów za rok 2019, <https://bip.erzeszow.pl/>;
- 2) Atlas hydrogeologiczny Polski 1: 500 000. Część I. Systemy zwykłych wód podziemnych, PIG, Warszawa, 1993 ;
- 3) Chojnowski K., Dorobisz K., Dudek P., Pietraś-Dudek A., Kowalczyk M., Wysoczańska I., Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia pn. „Budowa drogi wojewódzkiej w Rzeszowie na odcinku od skrzyżowania ul. Podkarpackiej z ul. 9 Dywizji Piechoty (DK 19) do Al. Sikorskiego (DW 878), Myszków, sierpień 2018;
- 4) Dokumentacja hydrogeologiczna wód mineralnych z ujęcia przy ul. Krasickiego w Rzeszowie, Biuro Projektów i Usług Technicznych Branży Uzdrowskiej, Biuro Projektów i Usług Technicznych Branży Uzdrowskiej „Balneoprojekt”, Warszawa, grudzień 1979;
- 5) Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód mineralnych z utworów miocenkich w kat. „B” dla otworu nr S-II w Rzeszowie przy ul. Krasickiego, Obiekt: Z-1801, Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie, Kraków, maj–czerwiec 1983;
- 6) Zabezpieczenie przed powodzią terenów zlokalizowanych w zlewni potoku Młynówka na terenie gminy Miasto Rzeszów oraz gminy Krasne, woj. podkarpackie, WTU Sp. z o.o. w Krakowie, 2020;
- 7) Mapa hydrograficzna, Arkusz 165.2 Rzeszów, 1: 50 000, wydanie pierwsze, Okręgowe Przedsiębiorstwo Kartograficzne w Rzeszowie, 1987;
- 8) Mapa sozologiczna, Arkusz M-34-68-D Rzeszów-Zach., 1: 50 000, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Poznań, 2000;
- 9) Mapa sozologiczna, Arkusz M-34-69-C Rzeszów-Wsch., 1: 50 000, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Poznań, 2000;

- 10) Mapa sozologiczna, Arkusz M-34-81-A Tyczyn, 1: 50 000, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Poznań, 2001;
- 11) Program ochrony powietrza dla strefy miasto Rzeszów – z uwagi na stwierdzone przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ i poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} wraz z rozszerzeniem związanym z osiągnięciem krajowego celu redukcji narażenia i z uwzględnieniem poziomu docelowego benzo(a)pirenu oraz z Planem Działań Krótkoterminowych, Rzeszów, 2020
- 12) Program ograniczania niskiej emisji dla Miasta Rzeszowa, załącznik do uchwały Nr XXVI/543/2020 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 28 stycznia 2020 r.;
- 13) Program ochrony środowiska miasta Rzeszowa, załącznik do uchwały Nr XXXV/743/2016 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 20 grudnia 2016 r.;
- 14) Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Rzeszowa;
- 15) Plan Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Rzeszowa, załącznik do uchwały Nr XVII/332/2019 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 27 sierpnia 2019 r.;
- 16) Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Rzeszowa na lata 2018–2022, załącznik do uchwały Nr LXII/1437/2018 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 10 lipca 2018 r.;
- 17) Raport wojewódzki z oceny poziomów substancji w powietrzu za rok 2019, WIOŚ Rzeszów, kwiecień 2020, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/publications/card/19100>;
- 18) Sokołowski J., Ocena zasobów energii geotermalnej pod miastem Rzeszów i propozycja prawidłowego ich wykorzystania, Kraków – Rzeszów, 2002;
- 19) Wróbel D., Charakterystyka warunków siedliskowych w otoczeniu Zalewu na Wisłoku w Rzeszowie oraz północnej części Zwiężycy, Jasło, 2008.

XV.WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW MAPOWYCH:

1. Mapa rzeźby terenu
2. Mapa warunków geologiczno-gruntowych
3. Mapa warunków wodnych – wody powierzchniowe
4. Mapa warunków wodnych – wody podziemne
5. Mapa warunków akustycznych
6. Mapa spadków terenu
7. Mapa zieleni rzeczywistej
8. Mapa waloryzacji przyrodniczej
9. Mapa klas bonitacyjnych gleb
10. Mapa uwarunkowań i ograniczeń środowiskowych