

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA



WYKONAWCA:

EKOSTANDARD

Pracownia Analiz Środowiskowych

ul. ul. Szafirowa 4/6, 62-002 Suchy Las

www.ekostandard.pl

email: ekostandard@ekostandard.pl

tel. 505-006-914, (61) 812-55-89



AUTORZY OPRACOWANIA:

Robert Siudak

Karol Pawlicki

Monika Płaza

Jakub Garbacz

Prace nad niniejszym dokumentem były prowadzone
we współpracy z Wydziałem Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Konina.



Spis treści

1	Wstęp.....	12
2	Cele i priorytety MPA.....	13
3	Uwarunkowania i współzależności z dokumentami strategicznymi	14
3.1	Uwarunkowania międzynarodowe	15
3.1.1	Globalna Agenda 21	15
3.1.2	Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030	15
3.1.3	Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu	16
3.2	Uwarunkowania wynikające z polityki wspólnotowej	17
3.2.1	Europejski Zielony Ład	17
3.2.2	Biała Księga – Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania.....	18
3.2.3	Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu	18
3.2.4	Program działań w zakresie środowiska do 2020 r. „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety”	19
3.3	Dokumenty strategiczne szczebla krajowego	20
3.3.1	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020).....	20
3.3.2	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)	21
3.3.3	Polityka Energetyczna Polski do 2030	22
3.3.4	Krajowa Polityka Miejska do 2023 roku	25
3.3.5	Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022	26
3.3.6	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030.....	26
3.4	Dokumenty strategiczne szczebla wojewódzkiego.....	27
3.4.1	Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2030 roku.....	27
3.4.2	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego Wielkopolska 2020+	28
3.4.3	Program ochrony powietrza w zakresie ozonu dla strefy wielkopolskiej	29
3.5	Dokumenty strategiczne szczebla lokalnego	29
3.5.1	Konin. Zielone Miasto Energii. Strategia Rozwoju Miasta. Plan 2020-2030.....	29
3.5.2	Program Ochrony Środowiska dla Miasta Konina na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024	30

3.5.3	Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Konin na lata 2016-2023.....	31
3.5.4	Założenie do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Konina na lata 2012-2030	31
4	Diagnoza	32
4.1	Charakterystyka miasta.....	32
4.1.1	Budowa geologiczna i geomorfologiczna	32
4.1.2	Gleby.....	34
4.1.3	Wody podziemne	34
4.1.4	Wody powierzchniowe	38
4.1.5	Zagrożenie powodziowe.....	42
4.1.6	Złoża surowców	42
4.1.7	Lasy	43
4.1.8	Szata roślinna	45
4.1.9	Tereny zieleni	46
4.1.10	Zmiany pokrycia terenu.....	49
4.1.11	Klimat.....	50
4.2	Ankietyzacja	78
5	Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	83
5.1	Ekspozycja na dany czynnik klimatyczny	83
5.2	Ocena podatności – wrażliwość miasta na dany czynnik klimatyczny.....	86
5.2.1	Ludność – zdrowie publiczne i grupy wrażliwe	86
5.2.2	Transport	98
5.2.3	Energetyka.....	102
5.2.4	Gospodarka wodna i wodno-ściekowa	107
5.2.5	Budownictwo.....	110
5.2.6	Infrastruktura miejska – gospodarka przestrzenna.....	114
5.2.7	Turystyka	124
5.2.8	Przemysł	126
5.2.9	Różnorodność biologiczna, lasy.....	130
5.2.10	Rolnictwo.....	132
5.2.11	Podsumowanie wrażliwości sektorów i obszarów miasta na zmiany klimatu	134
5.3	Analiza ryzyka.....	137
5.3.1	Określenie możliwych szans i zagrożeń.....	138

5.3.2	Identyfikacja luk wiedzy	140
6	Wybrane działania adaptacyjne	140
6.1	Zielona infrastruktura	143
6.1.1	Zielone ściany	144
6.1.2	Zielone dachy.....	148
6.1.3	Zielone przystanki.....	150
6.1.4	Ogrody deszczowe.....	150
6.1.5	Parki kieszonkowe	151
6.1.6	Łąki kwietne.....	151
6.1.7	Pasaże roślinne	152
6.1.8	Skrzynki korzeniowe.....	154
6.2	Niebieska infrastruktura	155
6.2.1	Powierzchnie przepuszczalne utwardzone.....	156
6.2.2	Stawy hydrofitowe	157
6.2.3	Fontanna z retencją.....	158
6.2.4	Plac wodny.....	159
6.2.5	Rowy chłonne	160
6.3	Analiza opcji adaptacji	161
6.3.1	Ocena opcji adaptacji	164
6.3.2	Wybór opcji adaptacji.....	172
7	Korzyści dla miasta płynące z adaptacji.....	177
8	Wdrażanie MPA	178
8.1	Podmiot odpowiedzialny za wdrażanie	178
8.2	Potencjalne źródła finansowania	179
8.2.1	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW).....	179
8.2.2	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu	182
8.2.3	Europejski Bank Inwestycyjny	183
8.2.4	Bank Ochrony Środowiska i komercyjne kredyty bankowe	183
8.2.5	Dotacje celowe na zadania służące ochronie zasobów wodnych, polegające na gromadzeniu wód opadowych i roztopowych w miejscu ich powstania poprzez budowę zbiorników retencyjnych naziemnych lub podziemnych.....	184
8.3	Monitoring i sprawozdawczość.....	185
9	Literatura	188

Spis rysunków

Rysunek 1 Położenie miasta Konina na tle mezoregionów.....	33
Rysunek 2 Położenie Konina w odniesieniu do jednolitych części wód podziemnych oraz głównych zbiorników wód podziemnych.....	37
Rysunek 3 Zlewnie jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych w Koninie	40
Rysunek 4 Lokalizacja złóż surowców w rejonie Konina	43
Rysunek 5 Lokalizacja parków miejskich, cmentarzy i ogródków działkowych w Koninie.....	48
Rysunek 6 Zmiany struktury pokrycia terenu w Koninie w latach 1990-2018	50
Rysunek 7 Roczne sumy usłonecznienia rzeczywistego w latach 1990-2019 w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	55
Rysunek 8 Miesięczne sumy usłonecznienia rzeczywistego w Koninie (dane meteorologiczne dla stacji w Kole).....	56
Rysunek 9 Średnie miesięczne wartości temperatury w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	57
Rysunek 10 Absolutne maksima temperatury każdego miesiąca w latach 1990-2019 w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	57
Rysunek 11 Absolutne minima temperatury każdego miesiąca w latach 1990-2019 w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	58
Rysunek 12 Liczba dni w roku z upałem lub silnym mrozem w latach 1990-2019 w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)	59
Rysunek 13 Średnie miesięczne sumy opadów atmosferycznych w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji opadowej w Koninie).....	61
Rysunek 14 Roczne sumy opadów atmosferycznych w latach 1990-2019 w Koninie (dane dla stacji opadowej w Koninie).....	62
Rysunek 15 Średnia dobową prędkość oraz średnia maksymalna dobową prędkość wiatru w miesiącach w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)	63
Rysunek 16 Średnia prędkość wiatru w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	64
Rysunek 17 Liczba godzin w roku z prędkościami wiatru przekraczającymi 10 i 15 m/s (dane dla stacji meteorologicznej w Kole) – skala logarytmiczna	65

Rysunek 18 Średnia wilgotność względna w miesiącach roku w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	66
Rysunek 19 Średni przebieg ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	67
Rysunek 20 Prognoza średniej temperatury w lecie w latach 2021-2050 w Polsce	71
Rysunek 21 Prognoza średniej temperatury powietrza w zimie w latach 2021-2050 w Polsce	71
Rysunek 22 Prognoza średniej temperatury powietrza w lecie w latach 2071-2100	72
Rysunek 23 Prognoza średniej temperatury powietrza w zimie w latach 2071-2100 w Polsce	72
Rysunek 24 Prognoza średniej sumy opadów w lecie w latach 2021-2050 w Polsce	73
Rysunek 25 Prognoza średniej sumy opadów w zimie w latach 2021-2050 w Polsce	73
Rysunek 26 Prognoza średniej sumy opadów w lecie w latach 2071-2100 w Polsce	74
Rysunek 27 Prognoza średniej sumy opadów w zimie w latach 2071-2100 w Polsce	74
Rysunek 28 Liczba dni z mrozem w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	77
Rysunek 29 Skutki zmian klimatu będące największym zagrożeniem dla miasta Konina i jego mieszkańców	80
Rysunek 30 Sposoby włączania mieszkańców w proces opracowania i wdrażania rozwiązań adaptacyjnych	81
Rysunek 31 Zmiany liczby ludności w Koninie w latach 2010-2019.....	86
Rysunek 32 Zmiany udziału osób w wieku do 10 i powyżej 70 lat w Koninie w latach 2010-2019	87
Rysunek 33 Rozmieszczenie liczby ludności w wieku powyżej 65 roku życia w Koninie w 2011 roku	88
Rysunek 34 Powody przyznania pomocy rodzinie w Koninie w 2018 r.....	89
Rysunek 35 Przyczyny zgonów mieszkańców w Koninie.....	90
Rysunek 36 Bezwzględne ryzyko termiczne dla miasta Konin w latach 2002-2019	92
Rysunek 37 Demograficzny wskaźnik ryzyka termicznego dla miasta Konin w latach 2002 – 2019...	93
Rysunek 38 Liczba dni w roku z maksymalną wartością wskaźnika Humidex w określonych progach obciążeń termiczno-wilgotnościowych w latach 1990-2019 w Koninie.....	96
Rysunek 39 Główna sieć drogowa Konina.....	99
Rysunek 40 Główne źródła systemu ciepłowniczego i energetycznego w Koninie.....	104
Rysunek 41 Zdarzenia powstałe w wyniku intensywnych opadów deszczu w Koninie	108
Rysunek 42 Zdarzenia powstałe w wyniku intensywnych silnych wiatrów	109
Rysunek 43 Rodzaje zabudowy na terenie miasta Konin	112

Rysunek 44 Ocena stanu infrastruktury mieszkaniowej w osiedlach Konina – liczba budynków wielorodzinnych wymagających termomodernizacji w stosunku do budynków wielorodzinnych ogółem.....	113
Rysunek 45 Przekrój struktury miejskiej wyspy ciepła.....	115
Rysunek 46 Wysokość budynków na terenie miasta Konin	116
Rysunek 47 Wysokość zabudowy na terenie miasta Konin wraz z rozmieszczeniem mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia	117
Rysunek 48 Wysokość zabudowy na terenie zachodniej części Konina wraz z rozmieszczeniem mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia – część zachodnia	118
Rysunek 49 Wysokość zabudowy na terenie wschodniej części Konina wraz z rozmieszczeniem mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia – część wschodnia	119
Rysunek 50 Wysokość zabudowy na terenie północnej części Konina wraz z rozmieszczeniem mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia – część północna	120
Rysunek 51 Strefy funkcjonalne Konina	122
Rysunek 52 Tereny niezabudowane z dużym udziałem roślinności w Koninie.....	124
Rysunek 53 Główne lokalizacje przemysłu w Koninie	129
Rysunek 54 Lokalizacja pomników przyrody na terenie Konina	131
Rysunek 55 Tereny rolnicze, pastwiska i sady w granicach Konina.....	132
Rysunek 56 Wysokość zielonych ścian przy zastosowaniu poszczególnych rodzajów pnączy.....	147
Rysunek 57 Produkt krajowy brutto w miastach wielkopolski	162

Spis tabel

Tabela 1 Jakość wód podziemnych w Koninie w latach 2013-2018.....	38
Tabela 2 Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych na terenie Konina	41
Tabela 3 Zmiany powierzchni gruntów leśnych w Koninie w latach 2010-2018.....	44
Tabela 4 Zmiany powierzchnie terenów zieleni miejskiej w Koninie w latach 2009-2018	47
Tabela 5 Parki miejskie na terenie Konin	47
Tabela 6 Nasadzenia i ubytki drzew i krzewów w Koninie w latach 2009-2018	49
Tabela 7 Średnie miesięczne, maksymalne i minimalne średnie wartości temperatury w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	56
Tabela 8 Absolutne maksima i minima temperatury w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	58

Tabela 9 Czas trwania termicznych pór roku w rejonie Konina (dane dla stacji meteorologicznej w Poznaniu)	59
Tabela 10 Daty pierwszego i ostatniego dnia wystąpienia pokrywy śnieżnej w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Poznaniu)	63
Tabela 11 Zmiany wybranych parametrów w latach 1990-2019 w Koninie	68
Tabela 12 Symulacje wykorzystane w opracowaniu UE ENSEMBLES	70
Tabela 13 Liczba dni gorących ($T_{max} \geq 25^{\circ}\text{C}$) i upalnych ($T_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) w Koninie w latach 1971-2000 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)	76
Tabela 14 Liczba dni z silnymi mrozami w miejscowości Konin w latach 1981-2010 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	76
Tabela 15 Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej (cm) w latach 1981-2010 w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole).....	78
Tabela 16 Analiza trendów klimatycznych w Koninie i potencjalne konsekwencje zmian klimatu	83
Tabela 17 Pracujący wg grup sekcji w Koninie w 2018 roku	89
Tabela 18 Bezwzględne ryzyko termiczne (BRT), demograficzny wskaźnika ryzyka termicznego (DWRT) oraz jego tempo wzrostu dla miasta Konina w okresie 2002-2019	94
Tabela 19 Skala odczuwalności termicznej wskaźnika Humidex.....	95
Tabela 20 Klasyfikacja zanieczyszczeń powietrza strefy wielkopolskiej pod kątem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi	97
Tabela 21 Zmiany emisji pyłów i gazów z zakładów szczególnie uciążliwych w Koninie	98
Tabela 22 Obecnie obserwowany zakres UKK na różne rodzaje transportu	100
Tabela 23 Zmiany zużycia energii i liczba odbiorców energii elektrycznej na niskim napięciu w Koninie w latach 2009-2018	102
Tabela 24 Sieć kanalizacyjna Konina w latach 2015-2019.....	107
Tabela 25 Sieć wodociągowa Konina w latach 2015-2019.....	110
Tabela 26 Zasoby mieszkaniowe w Koninie w latach 2015-2019	111
Tabela 27 Częstość występowania (%) biotermicznych typów pogody w regionie Centralnym	124
Tabela 28 Formy ochrony przyrody w Koninie i w pobliżu miasta.....	125
Tabela 29 Zakłady na terenie miasta Konin posiadające pozwolenie zintegrowane	126
Tabela 30 Wrażliwość sektorów i obszarów funkcjonalnych Konina na zmiany klimatu.....	134
Tabela 31 Potencjalne szanse i zagrożenia związane ze zmianami klimatu.....	138
Tabela 32 Dochody ogółem oraz własne dla wybranych jednostek administracyjnych w 2019 r.	161
Tabela 33 Ocena zaproponowanych opcji adaptacji do zmian klimatycznych	166
Tabela 34 Ocena adaptacji na podstawie analizy kosztów i korzyści.....	169

Tabela 35 Harmonogram rzeczowo-finansowy planowanych działań adaptacyjnych w mieście.....173

Tabela 36 Harmonogram rzeczowo-finansowy planowanych działań adaptacyjnych w mieście Konin

.....186

Wykaz skrótów

BRT – bezwzględne ryzyko termiczne
CBDG – Centralna Baza Danych Geologicznych
CLC – Corine Land Cover
CLC – Corine Land Cover
CRFOP – Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody
DWRT – demograficzny wskaźnik ryzyka termicznego
EBI – Europejski Bank Inwestycyjny
GPZ – Główny Punkt Zasilający
GUS – Główny Urząd Statystyczny
GZWP – Główny Zbiornik Wód Podziemnych
HD – Humidex
IGiPZ PAN - Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk
IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
IUNG – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa
JCWP – Jednolita część wód powierzchniowych
JCWPd – Jednolita część wód podziemnych
KPM – Krajowa Polityka Miejska
MPA – Miejski Plan Adaptacji
MPEC – Miejskiej Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
MZGOK – Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi
MZK – Miejski Zakład Komunikacji
NFOŚiGW – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (Amerykańska Narodowa Służba Oceaniczna i Meteorologiczna)
OZE – Odnawialne Źródła Energii
OZE – odnawialne źródła energii
PIG-PIB – Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
PKD – Polska Klasyfikacja Działalności
PKP – Polskie Koleje Państwowe
POŚ – Program Ochrony Środowiska
PWiK – Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji
ROD – Rodzinne Ogrody Działkowe
RPI – względny wskaźnik opadu
UHI – Urban Heat Island (Miejska Wyspa Ciepła)
UKK – Umowna Kategoria Klimatu
WFOŚiGW - Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
WIOŚ – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
ZDM – Zarząd Dróg Miejskich

1 Wstęp

Zagrożenia będące następstwem zmian klimatu są odczuwalne w codziennym życiu każdego mieszkańca naszej planety. Dla mieszkańców miast szczególne zagrożenie stanowią zjawiska i procesy, będące następstwem zmian warunków termicznych w obszarach zurbanizowanych, pojawianie się zjawisk ekstremalnych, w szczególności opadów atmosferycznych, powodujących lokalne podtopienia i zaburzenia funkcjonowania infrastruktury oraz występowanie suszy i wynikających z niej deficytów wody. Charakterystycznym zagrożeniem pojawiającym się na terenach miejskich są zaburzenia cyrkulacji powietrza nasilane przez jego zanieczyszczenie, spowodowane tzw. niską emisją.

Realizacja polityki adaptacyjnej do zmian klimatu na obszarach państw członkowskich Unii Europejskiej następuje poprzez Strategię adaptacji do zmian klimatu Unii Europejskiej z dnia 13 kwietnia 2013 r. Realizacja Strategii na szczeblu lokalnym odbywa się za pomocą miejskich planów adaptacji. Na szczeblu krajowym opracowano Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020). Dokument został opracowany przez Ministerstwo Środowiska i przyjęty przez Rząd Polski w październiku 2013 roku.

Miasto Konin również przystąpiło do opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmiany klimatu. w wyniku zapytania ofertowego, jako wykonawca planu, została wyłoniona firma EKOSTANDARD Pracownia Analiz Środowiskowych z Suchego Lasu.

W przygotowanie i wdrożenie planu włączono szereg instytucji miejskich, służby ratownicze, kluczowe przedsiębiorstwa komunalne, mieszkańców oraz wszystkich zainteresowanych.

Prace nad projektem obejmowały przygotowanie i przeprowadzenie spotkań konsultacyjnych oraz ankietyzację zidentyfikowanych interesariuszy. Analizie poddano dane odnoszące się do zmian klimatu pochodzące z lokalnych pomiarów monitoringowych. Ponadto przeprowadzono szereg rozważań, analiz i badań dotyczących uwarunkowań przyrodniczych, klimatycznych, gospodarczych i społecznych na terenie miasta. Wskazano najczęściej pojawiające się skutki będące następstwem zmian klimatycznych, ich zasięg oraz uciążliwość. Oceniono podatność miasta na skutki zmian klimatycznych oraz zaproponowano formy adaptacji do zmian klimatu. Końcowym efektem prac jest harmonogram rzeczowo-finansowy planowanych do zrealizowania działań adaptacyjnych.

2 Cele i priorytety MPA

Podstawowym i głównym celem tworzenia niniejszego planu adaptacji jest zwiększenie zdolności adaptacyjnych miasta Konina oraz poprawa jakości i komfortu życia mieszkańców wobec zagrożeń będących następstwem zmian klimatu, występujących na terenie miasta.

Cel nadrzędny:

Wysoka zdolność adaptacyjna miasta Konina oraz komfort życia mieszkańców w obliczu zagrożeń będących następstwem zmian klimatu

Cel nadrzędny będzie realizowany poprzez cele szczegółowe, odnoszące się do głównych obszarów, w których będą podejmowane kluczowe działania.

Cele szczegółowe:

zrównoważona i odpowiedzialna polityka przestrzenna

właściwa gospodarka wodna

odpowiedzialne zarządzanie terenami zielonymi

infrastruktura odporna na zjawiska klimatyczne

zwiększenie udziału energii odnawialnej

społeczeństwo świadome zmian klimatycznych i możliwych opcji adaptacji do zmian klimatu

Cele szczegółowe realizowane będą poprzez następujące kierunki działania:

1. Zrównoważona i odpowiedzialna polityka przestrzenna
 - 1.1. Zwiększenie powierzchni terenów zielonej i niebieskiej infrastruktury na terenie miasta
 - 1.2. Odbetonowywanie, odpieczętowanie przestrzeni miejskiej
 - 1.3. Utrzymanie zwartej infrastruktury i zapobieganie „rozlewaniu się” miasta
 - 1.4. Włączanie rozwiązań służących adaptacji do zmian klimatu do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego
2. Właściwa gospodarka wodna

- 2.1. Rozwój infrastruktury wychwytywania i zagospodarowania wód opadowych
- 3. Odpowiedzialne zarządzanie terenami zielonymi
 - 3.1. Rozwój zieleni urządzonej o funkcji retencyjnej, zacieniającej, klimatotwórczej
 - 3.2. Wykorzystanie i adaptacja gatunków przystosowanych do zmian klimatu
- 4. Infrastruktura odporna na zjawiska klimatyczne
 - 4.1. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej
 - 4.2. Modernizacja i utrzymanie wałów przeciwpowodziowych
 - 4.3. Tworzenie zielonych ścian i dachów
 - 4.4. Przygotowanie systemu energetycznego na zmienione zapotrzebowanie na energię
- 5. Zwiększenie udziału energii odnawialnej
 - 5.1. Rozwój odnawialnych źródeł energii (fotowoltaika, biogaz, elektrownie wiatrowe)
 - 5.2. Rozwój energetyki wodorowej
- 6. Społeczeństwo świadome zmian klimatycznych i możliwych opcji adaptacji do zmian klimatu
 - 6.1. Kampanie edukacyjne dla dzieci, młodzieży i dorosłych związane z ekstremalnymi zjawiskami meteorologicznymi
 - 6.2. Kształcenie ekologiczne uczniów, w tym ekologiczne projekty w szkołach i przedszkolach budujące świadomość i zmieniające zachowania
 - 6.3. Konkursy na zazielenianie i ukwiecanie balkonów oraz zakładanie ogródków osiedlowych przez mieszkańców

3 Uwarunkowania i współzależności z dokumentami strategicznymi

Realizacja celów i zadań określonych w MPA dla Konina, wynika z postanowień dokumentów strategicznych szczebla międzynarodowego, krajowego i regionalnego. Harmonizacja celów przedstawionych w Planie ze wspomnianymi dokumentami gwarantuje, że podjęte w skali lokalnej działania pozostają w ścisłym związku z kierunkami działań wypracowanymi na wyższych poziomach administracji. Świadczy to o ukierunkowaniu założeń Planu na osiągnięcie celów o charakterze globalnym i długoterminowym przy jednoczesnym wyeliminowaniu przypadkowości działań służących ich osiągnięciu.

Poniżej zostały przedstawione najważniejsze cele i działania pochodzące z wybranych dokumentów strategicznych i programowych, ustanowionych na szczeblu międzynarodowym,

wspólnotowym, regionalnym i lokalnym, w których zawarto elementy związane z adaptacją do zmian klimatu, rozpatrywane podczas sporządzania MPA.

Ponadto, poza niżej opisanymi dokumentami, analizowano również:

- Strategia rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku),
- Krajowy program ochrony powietrza,
- Narodowy Program Gospodarki Niskoemisyjnej,
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku,
- Programu ochrony powietrza w zakresie ozonu dla strefy wielkopolskiej,
- Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej w zakresie pyłu PM₁₀, PM_{2,5} oraz B(a)P,
- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Konina,
- Plan zrównoważonej mobilności miejskiej.

3.1 Uwarunkowania międzynarodowe

3.1.1 Globalna Agenda 21

Globalna Agenda 21, uchwalona na Konferencji Organizacji Narodów Zjednoczonych dla Spraw Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro na tzw. Szczycie Ziemi w czerwcu 1992 roku, stanowi globalny program działań na rzecz ochrony środowiska i rozwoju. w programie wskazano, w jaki sposób należy równoważyć rozwój gospodarczy i społeczny z poszanowaniem środowiska naturalnego. Wdrażanie założeń Agendy opiera się na zasadzie „Myśl globalnie, działaj lokalnie”, zgodnie z którą największa rola w ich realizacji przypada władzom lokalnym.

3.1.2 Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030

Agenda została przyjęta przez wszystkie państwa członkowskie ONZ Rezolucją Zgromadzenia Ogólnego 25 września 2015 roku w Nowym Jorku.

Wśród siedemnastu wymienionych celów, ze środowiskiem naturalnym wiążą się:

- Cel 2: eliminacja głodu, osiągnięcie bezpieczeństwa żywnościowego i lepszego odżywiania oraz promowanie zrównoważonego rolnictwa
 - Utworzenie systemów zrównoważonej produkcji żywności oraz wdrożenie praktyk odpornego rolnictwa mające zwiększyć wydajność i produkcję, podtrzymywać ekosystemy, wzmocnić zdolność przystosowania się do zmian klimatycznych, ekstremalnych zjawisk pogodowych, suszy, powodzi i innych katastrof, a także mające stopniowo poprawiać jakość gleby i gruntów.

- Cel 3: zapewnienie wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowego życia oraz promowanie dobrobytu
 - Znaczące obniżenie liczby zgonów i chorób spowodowanych przez niebezpieczne substancje chemiczne oraz zanieczyszczenie i skażenie powietrza, wody i gleby.
- Cel 6: Zapewnienie wszystkim ludziom dostępu do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi
 - Poprawienie jakości wody poprzez redukcję zanieczyszczeń, likwidowanie wysypisk śmieci, ograniczenie stosowania szkodliwych substancji chemicznych i innych szkodliwych materiałów; zmniejszenie o połowę ilości nieoczyszczonych ścieków oraz znaczące podniesienie poziomu recyklingu i bezpiecznego ponownego użytkowania materiałów w skali globalnej
- Cel 7: Zapewnienie wszystkim dostępu do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii w przystępnej cenie
 - Znaczące zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii
- Cel 11: Uczynienie miast i osiedli ludzkich bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu
- Cel 13: podjęcie pilnych działań w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom
- Cel 15: Ochrona, przywracanie oraz promowanie zrównoważonego użytkowania ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami, zwalczanie pustoszczenia, powstrzymanie i odwracanie procesu degradacji gleby oraz powstrzymywanie utraty różnorodności biologicznej.

3.1.3 Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu

Problem adaptacji do zmian klimatu został dostrzeżony na forum Ramowej Konwencji Klimatycznej ONZ (UNFCCC). w trakcie prac XII sesji Konwencji UNFCCC w Nairobi, w 2006 roku uchwalono „Program działań nad oddziaływaniem, wrażliwością i adaptacją do zmian klimatu”. Program ten stanowi zbiór zaleceń dla państw – stron konwencji, co do opracowania własnych narodowych programów adaptacji, które miałyby na celu ocenę możliwego wpływu zmian klimatu na różne dziedziny życia i stworzenie strategii ograniczenia tego wpływu poprzez dostosowanie do tych zmian.

3.2 Uwarunkowania wynikające z polityki wspólnotowej

3.2.1 Europejski Zielony Ład

Głównym celem Europejskiego Zielonego Ładu jest uczynienie z Europy pierwszego kontynentu neutralnego względem klimatu do 2050 r. oraz zwiększenie konkurencyjności przemysłu europejskiego.

Strategie i plany działania:

- Nowa strategia przemysłowa
 - Wsparcie przemysłu w modernizacji i wykorzystywaniu możliwości w UE i na świecie,
 - Rozwój nowych rynków produktów o zamkniętym cyklu życia i neutralnych dla klimatu,
 - Obniżenie emisyjności i modernizacja energochłonnych gałęzi przemysłu, takich jak produkcja stali i cementu,
 - Polityka „zrównoważonych produktów” – ograniczanie i ponowne wykorzystanie materiałów, zanim zostaną poddane recyklingowi oraz środki prowadzące do uczynienia wszystkich opakowań w UE nadającymi się do ponownego wykorzystania lub recyklingu,
 - Skupienie wysiłków na zasobochłonnych sektorach: przemyśle odzieżowym, budownictwie, elektronice i tworzywach sztucznych,
 - Zmiana struktury konsumpcji przez odejście od produktów jednorazowego lub ograniczonego użytku.
- Strategia zielonego finansowania oraz plan inwestycyjny na rzecz zrównoważonej Europy
- Strategia „Od pola do stołu” dotycząca zrównoważonej żywności w całym łańcuchu dostaw
 - Zapewnienie przystępnej cenowo i zrównoważonej żywności,
 - Przeciwdziałanie zmianom klimatu,
 - Ochrona środowiska,
 - Zachowanie bioróżnorodności,
 - Wspieranie rolnictwa ekologicznego,
 - Znaczące ograniczenie stosowania i zależności od chemicznych pestycydów, nawozów i antybiotyków oraz zagrożeń z nimi związanych,
 - Rozwój innowacyjnych technik w obszarze rolnictwa i rybołówstwa,
 - Zapewnienie, że transformacja przebiega sprawiedliwie dla wszystkich pracujących w europejskim sektorze rolnym i morskim,
 - Przyczynienie się do osiągnięcia gospodarki o obiegu zamkniętym, od produkcji po konsumpcję.

- Zrównoważona mobilność
 - Zmniejszenie o 90% emisji gazów cieplarnianych w sektorze transportu do 2050 roku,
 - Transport ładunków koleją lub drogą wodną,
 - Zwiększenie podaży zrównoważonych paliw alternatywnych dla transportu – stworzenie około 1 mln publicznych stacji ładowania i tankowania do obsługi 13 mln bezemisyjnych i niskoemisyjnych pojazdów spodziewanych na drogach europejskich do 2025 r.
- Eliminowanie zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby
 - **woda** – ochrona różnorodności biologicznej, ograniczenie zanieczyszczenia spowodowanego przez nadmiar substancji biogennych, zmniejszenie zanieczyszczenia mikrodrobinami plastiku i farmaceutykami,
 - **powietrze** - zapewnienie władzom lokalnym wsparcia w celu zwiększenia czystości powietrza,
 - **przemysł** – ograniczenie zanieczyszczeń pochodzących z dużych instalacji przemysłowych, skuteczne zapobieganie awariom przemysłowym,
 - **chemikalia** – ochrona przed niebezpiecznymi substancjami, opracowywanie bardziej zrównoważonych alternatyw, połączenie lepszej ochrony zdrowia ze zwiększoną globalną konkurencyjnością.

3.2.2 Biała Księga – Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania

Przygotowując się do stworzenia formalnych podstaw do europejskich działań w dziedzinie adaptacji, Komisja Europejska opublikowała w 2009 r. „Białą Księgę”. Celem unijnych ram na rzecz adaptacji, jest osiągnięcie w UE takiej zdolności adaptacji, by mogła ona stawić czoła skutkom zmian klimatu.

Biała Księga stanowi podstawę do opracowania przez państwa członkowskie UE, krajowych strategicznych planów adaptacyjnych, wyznacza priorytety polityki w zakresie adaptacji do zmian klimatu oraz zaleca skoncentrowanie się na następujących obszarach:

- Zdrowie i polityka społeczna,
- Rolnictwo i leśnictwo,
- Różnorodność biologiczna, ekosystemy i gospodarka wodna,
- Obszary przybrzeżne i morskie,
- Infrastruktura.

3.2.3 Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu

Ogólnym celem unijnej strategii w zakresie przystosowania jest przyczynianie się do tego, by Europa była bardziej odporna na zmiany klimatu. Oznacza to zwiększenie gotowości i zdolności do

reagowania na skutki zmiany klimatu na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym i unijnym, opracowanie spójnego podejścia i poprawę koordynacji.

W strategii określono ramy i mechanizmy służące lepszemu przygotowaniu UE na bieżące i przyszłe skutki zmiany klimatu. Proponuje się osiągnięcie tego celu poprzez wspieranie i stymulowanie działań państw członkowskich UE w dziedzinie przystosowania, stworzenie podstaw dla lepszego podejmowania świadomych decyzji w zakresie przystosowania w nadchodzących latach, a także poprzez uodpornienie najważniejszych sektorów gospodarczych i politycznych na skutki zmiany klimatu.

Strategia obejmuje następujące działania:

- Działanie 1: Zachęcenie wszystkich państw członkowskich do przyjęcia wszechstronnych strategii przystosowawczych;
- Działanie 2: Zapewnienie finansowania w ramach LIFE w celu wspierania tworzenia potencjału oraz przyspieszenia tempa działań przystosowawczych w Europie (2013-2020);
- Działanie 3: Uwzględnienie kwestii przystosowania w ramach Porozumienia Burmistrzów (2013/2014) - wspieranie działań przystosowawczych w miastach, w szczególności poprzez dobrowolne zobowiązania do przyjęcia lokalnych strategii przystosowawczych i działań mających na celu podnoszenie świadomości;
- Działanie 4: Uzupełnienie braków w wiedzy;
- Działanie 5: Dalszy rozwój Climate-ADAPT jako „punktu kompleksowej obsługi” dla informacji o przystosowaniu do zmiany klimatu w Europie;
- Działanie 6: Ułatwienie uodpornienia wspólnej polityki rolnej (WPR), polityki spójności i wspólnej polityki rybołówstwa na zmianę klimatu;
- Działanie 7: Zapewnienie bardziej odpornej infrastruktury;
- Działanie 8: Promowanie ubezpieczeń i innych produktów finansowych w celu zapewnienia inwestycji i decyzji handlowych odpornych na zmianę klimatu.

3.2.4 Program działań w zakresie środowiska do 2020 r. „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety”

Ogólny unijny programu działań w zakresie środowiska do 2020 r. „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety” został przyjęty decyzją Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1386/2013/UE z dnia 20 listopada 2013 r.

Wśród celów priorytetowych Program działań wymienia m.in.:

- przekształcenie Unii w zasobooszczędną, zieloną i konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną,

- ochrona obywateli Unii przed związanymi ze środowiskiem presjami i zagrożeniami dla zdrowia i dobrostanu,
- zabezpieczenie inwestycji na rzecz polityki w zakresie środowiska i klimatu oraz podjęcie kwestii ekologicznych efektów zewnętrznych,
- zwiększenie efektywności Unii w podejmowaniu międzynarodowych wyzwań związanych ze środowiskiem i klimatem.

3.3 Dokumenty strategiczne szczebla krajowego

3.3.1 Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020)

Krajowa polityka adaptacyjna opiera się na dokumencie pn. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020). Opracowanie SPA 2020 wpisuje się w działania na rzecz osiągnięcia celu nadrzędnego Białej Księgi - Adaptacja do zmian klimatu: Europejskie ramy działania, COM(2009)147 oraz unijnej strategii adaptacji do zmian klimatu, jakim jest poprawa odporności państw członkowskich na aktualne i oczekiwane zmiany klimatu, w tym lepsze przygotowanie do ekstremalnych zjawisk klimatycznych i pogodowych oraz redukcja kosztów społeczno-ekonomicznych z tym związanych.

SPA 2020 wskazuje cele i kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć w najbardziej wrażliwych sektorach i obszarach w okresie do roku 2020: gospodarce wodnej, rolnictwie, leśnictwie, różnorodności biologicznej i obszarach prawnie chronionych, zdrowiu, energetyce, budownictwie, transporcie, obszarach górskich, strefie wybrzeża, gospodarce przestrzennej i obszarach zurbanizowanych. Wrażliwość tych sektorów została określona w oparciu o przyjęte dla SPA scenariusze zmian klimatu. Zaproponowano cele, kierunki działań oraz konkretne działania, które korespondują z dokumentami strategicznymi kraju.

Celem główny Strategii jest: zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu.

Cel 1. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska:

- Kierunek działań 1.1 - dostosowanie sektora gospodarki wodnej do zmian klimatu;
- Kierunek działań 1.2 - adaptacja strefy przybrzeżnej do zmian klimatu;
- Kierunek działań 1.3 - dostosowanie sektora energetycznego do zmian klimatu;
- Kierunek działań 1.4 - ochrona różnorodności biologicznej i gospodarka leśna w kontekście zmian klimatu;

- Kierunek działań 1.5 - adaptacja do zmian klimatu w gospodarce przestrzennej i budownictwie;
- Kierunek działań 1.6 - zapewnienie funkcjonowania skutecznego systemu ochrony zdrowia w warunkach zmian klimatu;

Cel 2. Skuteczna adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich:

- Kierunek działań 2.1 - stworzenie lokalnych systemów monitorowania i ostrzegania przed zagrożeniami;
- Kierunek działań 2.2 - organizacyjne i techniczne dostosowanie działalności rolniczej i rybackiej do zmian klimatu;

Cel 3. Rozwój transportu w warunkach zmian klimatu:

- Kierunek działań 3.1 - wypracowywanie standardów konstrukcyjnych uwzględniających zmiany klimatu;
- Kierunek działań 3.2 - zarządzanie szlakami komunikacyjnymi w warunkach zmian klimatu;

Cel 4. Zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu:

- Kierunek działań 4.1 - monitoring stanu środowiska i systemy wczesnego ostrzegania i reagowania w kontekście zmian klimatu (miasta i obszary wiejskie);
- Kierunek działań 4.2 - miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu;

Cel 5. Stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu:

- Kierunek działań 5.1 - promowanie innowacji na poziomie działań organizacyjnych i zarządczych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu;
- Kierunek działań 5.2 - budowa systemu wsparcia polskich innowacyjnych technologii sprzyjających adaptacji do zmian klimatu;

Cel 6. Kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu:

- Kierunek działań 6.1 - zwiększenie świadomości odnośnie do ryzyk związanych ze zjawiskami ekstremalnymi i metodami ograniczania ich wpływu;
- Kierunek działań 6.2 - ochrona grup szczególnie narażonych przed skutkami niekorzystnych zjawisk klimatycznych.

3.3.2 Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

Głównym celem Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego rozwoju, przyjętej przez Radę Ministrów w lutym 2017 roku jest Tworzenie warunków dla wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy

jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym.

Strategia opiera się na trzech celach szczegółowych:

- I. Trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną.
- II. Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony.
- III. Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu.

Istotnym, z punktu widzenia Miejskiego Planu Adaptacji jest Cel szczegółowy II i „Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony w obszarze „Rozwój zrównoważony terytorialnie, Strategia zakłada m.in.:

- wspieranie zrównoważonego rozwoju, przejawiające się poprzez działania przeciwdziałające negatywnym zjawiskom suburbanizacji, ponowne wykorzystanie uprzednio zagospodarowanych terenów i rewitalizację zdegradowanych obszarów miejskich,
- wspieranie realizacji zintegrowanych działań rewitalizacyjnych na podstawie programów rewitalizacji ukierunkowanych na przekształcenie obszarów zdegradowanych (w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym, przestrzenno-funkcjonalnym, technicznym),
- realizacja niskoemisyjnych strategii miejskich i związanych z poprawą jakości powietrza oraz przystosowanie do zmian klimatycznych obszarów miejskich, w powiązaniu z działaniami wskazanymi w obszarach SOR dotyczących energetyki i środowiska naturalnego.

Działania po 2020 roku będą skupiały się m.in. na promowaniu podejścia partycypacyjnego w podejmowaniu decyzji oraz w zakresie zarządzania miastami i realizacji działań rewitalizacyjnych, w tym **nacisk na realizację niskoemisyjnych strategii miejskich** oraz strategii zrównoważonej mobilności miejskiej na funkcjonalnych obszarach zurbanizowanych.

3.3.3 Polityka Energetyczna Polski do 2030

Podstawowe kierunki polityki energetycznej:

- Poprawa efektywności energetycznej,
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzanie energii jądrowej,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,

- Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Cele w zakresie poprawy efektywności energetycznej

- Cele główne:
 - dążenie do utrzymywania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
 - konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.
- Cele szczegółowe:
 - zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
 - zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

Cele w zakresie wzrostu bezpieczeństwa dostaw paliw i energii

- Cele główne:
 - Racjonalne i efektywne gospodarowanie złożami węgla, znajdującymi się na terytorium RP.
- Cele szczegółowe:
 - zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez zaspokojenie krajowego zapotrzebowania na węgiel, zagwarantowanie stabilnych dostaw do odbiorców i wymaganych parametrów jakościowych,
 - wykorzystanie węgla przy zastosowaniu sprawnych i niskoemisyjnych technologii, w tym zgazowania węgla oraz przerobu na paliwa ciekłe lub gazowe,
 - wykorzystanie nowoczesnych technologii w sektorze górnictwa węgla dla zwiększenia konkurencyjności, bezpieczeństwa pracy, ochrony środowiska oraz stworzenia podstaw pod rozwój technologiczny i naukowy.

Cele w zakresie wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej oraz ciepła

- Cele główne:
 - Zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.
- Cele szczegółowe:
 - budowa interwencyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego,

- rozwój połączeń transgranicznych skoordynowany z rozbudową krajowego systemu przesyłowego i z rozbudową systemów krajów sąsiednich, pozwalający na wymianę co najmniej 15% energii elektrycznej zużywanej w kraju do roku 2015, 20% do roku 2020 oraz 25% do roku 2030,
- modernizacja i rozbudowa sieci dystrybucyjnych, pozwalająca na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii,
- modernizacja sieci przesyłowych i sieci dystrybucyjnych, pozwalająca obniżyć do 2030 roku czas awaryjnych przerw w dostawach do 50% czasu trwania przerw w roku 2005,
- dążenie do zastąpienia do roku 2030 ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze polskich miast źródłami kogeneracyjnymi.

Cele w zakresie rozwoju wykorzystania OZE

– Cele główne:

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- ochrona lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa,
- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

Cele w zakresie ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko

– Cele główne

- ograniczenie emisji CO₂ do 2020 roku o 20% w stosunku do 1990 roku, przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,
- ograniczenie emisji SO₂ i NO_x oraz pyłów (w tym PM₁₀ i PM_{2,5}) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,
- ograniczanie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych,

- minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce,
- zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

3.3.4 Krajowa Polityka Miejska do 2023 roku

Krajowa Polityka Miejska, zgodnie z ustawą z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, jest dokumentem określającym planowane działania administracji rządowej dotyczące polityki miejskiej, uwzględniającym cele i kierunki określone w średniookresowej strategii rozwoju kraju oraz krajowej strategii rozwoju regionalnego (art. 21b). Zadaniem nadrzędnym KPM jest celowe, ukierunkowane terytorialnie działanie na rzecz zrównoważonego rozwoju miast i ich obszarów funkcjonalnych oraz wykorzystanie ich obszarów funkcjonalnych oraz wykorzystaniu ich potencjałów w procesach rozwoju kraju.

Kluczowym podmiotem i adresatem KPM są mieszkańcy miast i ich obszarów funkcjonalnych. z perspektywy formalnej podmiotami KPM są instytucje rządowe i jednostki samorządu terytorialnego. Dodatkowo dokument jest skierowany do podmiotów ze strefy pozarządowej, biznesu, nauki oraz organizacji zrzeszających mieszkańców, przedsiębiorców lub JST.

Celem strategicznym KPM jest wzmocnienie zdolności miast i obszarów zurbanizowanych do zrównoważonego rozwoju i tworzenia miejsc pracy oraz poprawa jakości życia mieszkańców.

Wśród celów szczegółowych wymieniono wspieranie zrównoważonego rozwoju ośrodków miejskich, w tym przeciwdziałanie zjawiskom niekontrolowanej suburbanizacji (miasto zwarte i zrównoważone). w zakresie omawianego celu wymieniono następujące składowe:

- umożliwianie miastom jednoczesnego i skoordynowanego dążenia do ładu przestrzennego, przejścia do gospodarki niskoemisyjnej i budowanie miasta „zielonego”, zwiększenia efektywności energetycznej, ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu
- podnoszenie jakości i znaczenia planowania przestrzennego, wspieranie współpracy gmin w ramach miejskich obszarów funkcjonalnych, wypracowanie mechanizmów naprawy nieefektywnie zaplanowanych obszarów oraz działania edukacyjne,
- podjęcie szeregu działań nakierowanych na ochronę środowiska, w szczególności ochronę powietrza, redukcję miejskiej wyspy ciepła i przeciwdziałanie zasklepianiu powierzchni,
- wspieranie zrównoważonych i efektywnych działań w sektorze transportu, ze szczególnym naciskiem na upowszechnianie transportu zbiorowego oraz promowanie ruchu rowerowego i pieszego.

3.3.5 Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022

Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022 określa warunki funkcjonowania i sposoby rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego, podnoszące jego efektywność i spójność w perspektywie średniookresowej.

Cel główny: wzmocnienie spójności i efektywności bezpieczeństwa narodowego.

Cel 3. Rozwój odporności na zagrożenia bezpieczeństwa narodowego:

- Priorytet 3.1. Zwiększanie odporności infrastruktury krytycznej.

Cel 4. Zwiększenie integracji polityk publicznych z polityką bezpieczeństwa:

- Priorytet 4.1. Integracja rozwoju społeczno-gospodarczego i bezpieczeństwa narodowego,
 - Kierunek interwencji 4.1.2. Koordynacja działań i procedur planowania przestrzennego uwzględniających wymagania obronności i bezpieczeństwa państwa,
 - Kierunek interwencji 4.1.3. Wspieranie rozwoju infrastruktury przez sektor bezpieczeństwa,
 - Kierunek interwencji 4.1.4. Wspieranie ochrony środowiska przez sektor bezpieczeństwa.

3.3.6 Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 jest najważniejszym krajowym dokumentem strategicznym dotyczącym zagospodarowania przestrzennego kraju. Dokument przedstawia wizję zagospodarowania przestrzennego kraju w perspektywie najbliższych lat oraz określa cele i kierunki polityki przestrzennej wraz z planem działań prawnych i instytucjonalnych niezbędnych dla jej realizacji. Ponadto wskazuje także na zasady i sposób koordynacji publicznych polityk rozwojowych cechujących się istotnym wpływem terytorialnym.

Do głównych celów KPZK2030 zaliczono m.in.:

- poprawę spójności wewnętrznej kraju poprzez promowanie integracji funkcjonalnej, tworzenie warunków dla rozprzestrzeniania się czynników rozwoju oraz wykorzystanie potencjału wewnętrznego wszystkich regionów, mająca na celu zminimalizowanie negatywnych zjawisk przestrzennych i środowiskowych,
- restrukturyzację i rewitalizację obszarów zdegradowanych i miast, za pomocą interwencji w sferze planowania przestrzennego, inwestycjom infrastrukturalnym oraz wsparciu zasobów ludzkich i przedsiębiorczości,

- kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski, poprzez:
 - Integrację w zakresie funkcjonowania spójnej sieci ekologicznej kraju,
 - Przeciwdziałanie fragmentacji przyrodniczej,
 - Racjonalizację gospodarowania ograniczonymi zasobami wód powierzchniowych i podziemnych kraju,
 - Osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód i związanych z nimi ekosystemów
 - Zmniejszenie obciążenia środowiska powodowanego emisjami zanieczyszczeń do wód, atmosfery, gleby,
 - Zwiększenie wykorzystania surowców wtórnych,
- zwiększenie odporności struktury przestrzennej kraju na zagrożenia naturalne i utraty bezpieczeństwa energetycznego oraz kształtowanie struktur przestrzennych wspierających zdolności obronne państwa, z którym związane są m.in.,
 - ograniczenie emisji CO₂ do poziomu uzgodnionego w ramach UE,
 - rozbudowa sieci przesyłowej niskiego napięcia niezbędnej dla przyłączenia nowych źródeł wytwórczych, w tym OZE, i wyprowadzenia z nich mocy,
 - budowa oraz proekologiczna modernizacja elektrowni systemowych,
 - zwiększenie produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

3.4 Dokumenty strategiczne szczebla wojewódzkiego

3.4.1 Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2030 roku

Celem generalnym Strategii jest efektywne wykorzystanie potencjałów rozwojowych na rzecz wzrostu konkurencyjności województwa, służące poprawie jakości życia mieszkańców w warunkach zrównoważonego rozwoju.

Wśród celów strategicznych, z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu uwzględnienia wymagają rozwój infrastruktury z poszanowaniem środowiska przyrodniczego Wielkopolski oraz poprawa warunków życia z poszanowaniem środowiska przyrodniczego i przeciwdziałanie oraz adaptacja do zmian klimatu. w związku z powyższym, realizacja wspomnianych celów polega na:

- poprawie dostępności i spójności komunikacyjnej województwa, poprzez m.in. rozwój transportu i elektromobilności oraz rozwój zintegrowanego transportu zbiorowego,
- poprawie stanu oraz ochronie środowiska przyrodniczego Wielkopolski, polegającej na m.in. poprawie jakości powietrza i kształtowaniu świadomości postaw ekologicznych,

- zwiększenie bezpieczeństwa i efektywności energetycznej, na którą składają się zwiększenie wykorzystania alternatywnych źródeł energii oraz optymalizacja gospodarowania energią.

Zasady horyzontalne związane z adaptacją do zmian klimatu, to przede wszystkim

- rozwój z poszanowaniem ładu przestrzennego,
- rozwój zrównoważony.

3.4.2 Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego Wielkopolska 2020+

Plan Zagospodarowania Przestrzennego służy ukształtowaniu i prowadzeniu polityki przestrzennej w województwie. Dokument ten określa politykę przestrzenną, docelową strukturę funkcjonalno-przestrzenną regionu oraz działania służące realizacji ponadlokalnych celów publicznych.

Głównym celem dokumentu został przejęty ze Strategii rozwoju województwa wielkopolskiego. Wielkopolska 2020: „Efektywne wykorzystanie potencjałów rozwojowych na rzecz wzrostu konkurencyjności województwa służące poprawie jakości życia mieszkańców w warunkach zrównoważonego rozwoju”.

Wśród celów wspólnych ze Strategią rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 r. wymieniono:

- poprawę stanu środowiska i racjonalne gospodarowanie jego zasobami,
- lepsze zarządzanie energią.

Cele polityki przestrzennej to przede wszystkim:

- kształtowanie spójnej przestrzeni osadniczej,
- ochrona walorów przyrodniczych, poprzez ochronę różnorodności biologicznej, ochronę obszarów o najwyższych walorach przyrodniczych, zapewnienie trwałości i ciągłości systemu przyrodniczego województwa,
- kształtowanie i racjonalne gospodarowanie zasobami środowiska przyrodniczego, na które składają się ochrona zasobów leśnych, ochrona zasobów wód, ochrona powierzchni ziemi,
- zrównoważony rozwój rolnictwa, z którym związany jest rozwój odnawialnych źródeł energii pochodzenia rolniczego,
- poprawa dostępności komunikacyjnej województwa,
- rozwój efektywnej i innowacyjnej infrastruktury technicznej, polegający m.in. na rozwoju produkcji i wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii,

- zapewnienie bezpieczeństwa publicznego i przeciwdziałanie zagrożeniom, na co składa się przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska.

Terytorializacja polityki rozwoju miasta Konin w zakresie ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego skoncentrowana jest przede wszystkim na:

- ochronie i poprawie jakości wód powierzchniowych i podziemnych, poprawie jakości powietrza atmosferycznego i akustycznego,
- doskonaleniu bezpieczeństwa powodziowego,
- ograniczaniu rozwoju nowej zabudowy mieszkaniowej i wyznaczenie stref buforowych, w tym ochronnych, wokół terenów przeznaczonych pod obiekty przetwórstwa rolno-spożywczego oraz instalacje służące wytwarzaniu energii ze źródeł odnawialnych,
- rozwoju kogeneracji oraz proekologicznych źródeł energii.

3.4.3 Program ochrony powietrza w zakresie ozonu dla strefy wielkopolskiej

Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej jest dokumentem strategicznym mającym na celu sprecyzowanie działań, których realizacja ma doprowadzić do osiągnięcia odpowiedniej jakości powietrza.

Przedmiotowy dokument jest związany z Krajowym Programem Ochrony Powietrza, którego głównym celem jest „poprawa jakości życia mieszkańców Rzeczypospolitej Polskiej, szczególnie ochrona ich warunków życia, z uwzględnieniem ochrony środowiska, z jednoczesnym zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju”.

3.5 Dokumenty strategiczne szczebla lokalnego

3.5.1 Konin. Zielone Miasto Energii. Strategia Rozwoju Miasta. Plan 2020-2030

Strategia rozwoju miasta na lata 2020-2030 została oparta na trzech filarach:

- **Energia Ludzi**, czyli dążenie do dobrego samopoczucia społeczności i budowanie poczucia wspólnotowości między mieszkańcami oraz aktywizowanie społeczności Konina, w tym włączanie jej w otwarty dialog miasta.
- **Zielona Energia**, którego przedmiotem są inwestycje w alternatywne źródła energii, oparcie rozwoju miasta o specjalizację w produkcji energii, wykorzystanie potencjału ludzi, terenów inwestycyjnych oraz walorów naturalnych do budowania nowych źródeł bogactwa dla miasta. Powyższe działania polegają na inwestycjach i przyciąganiu

nowych gałęzi biznesu opartych o nowoczesne technologie, usługi biznesowe, logistyczne i branże kreatywne.

- W ramach filaru „Zielona energia” podjęto priorytetowe projekty rozwojowe:
 - Całkowicie uzbrojone i dobrze skomunikowane grunty inwestycyjne,
 - Ciepłownia geotermalna,
 - Klaster „Zielona Energia Konin”. Energetyka obywatelska,
 - Partnerstwa na rzecz transformacji. Wspólny plan działań,
 - Autobusy elektryczne, wodorowe, hybrydowe,
 - Niskoemisyjny i wysokoemisyjny system ogrzewania miasta,
 - Kompleksowy program likwidacji pieców w budynkach komunalnych.
- **Zieleń w Mieście** dotyczący zdrowego stylu życia, włączania mieszkańców w działania prozdrowotne i ekologiczne, rewitalizowania i rozbudowy terenów zielonych, dbałości o bioróżnorodność, tworzenia przyjaznej przestrzeni miejskiej, miejsc rekreacyjnych, kulturalnych i sportowych wokół naturalnych zasobów miasta.
 - Do priorytetowych projektów rozwojowych w tym zakresie należą:
 - akcje podnoszenia świadomości ekologicznej i zdrowotnej,
 - sieć parków miejskich,
 - zazielenianie osiedli,
 - obetonowywanie przestrzeni miejskiej.

3.5.2 Program Ochrony Środowiska dla Miasta Konina na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024

Zasadniczymi celami Programu są m.in.

- **Ochrona klimatu i powietrza:** osiągnięcie dobrej jakości powietrza atmosferycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm, osiągnięcie poziomu celu długoterminowego dla ozonu, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.
- **Zagrożenie hałasem:** dobry stan klimatu akustycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm poziomu hałasu.
- **Gospodarowanie wodami:** zwiększenie retencji wodnej, osiągnięcie lub utrzymanie co najmniej dobrego stanu wód.
- **Gleby:** dobra jakość gleb, rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych, zwiększanie lesistości.

3.5.3 Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Konin na lata 2016-2023

Lokalny Program Rewitalizacji ma na celu wskazanie kierunków i przedsięwzięć nakierowanych na wyprowadzenie ze stanu kryzysowego zdegradowanych obszarów miasta.

Wśród celów związanych z adaptacją i poprawą warunków klimatycznych wymieniono

- modernizację energetyczną wielorodzinnych budynków mieszkalnych, skutkującą likwidacją ogrzewania piecami węglowymi, a tym samym poprawą jakości powietrza w mieście,
- przebudowę i rozbudowę ulic na terenie objętym rewitalizacją skutkującą zmniejszeniem negatywnego wpływu na środowisko.

3.5.4 Założenie do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Konina na lata 2012-2030

Zakres „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Konina na lata 2012 -2030” obejmuje m.in.:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej.

Do celów szczegółowych Założeń do planu zaopatrzenia należą m.in.

- zapewnienie bezpiecznego, efektywnego i przyjaznego środowisku rozwoju systemów energetycznych na terenie miasta Konina,
- racjonalizacja użytkowania i wykorzystania lokalnych zasobów energii i paliw,
- skuteczne zarządzanie gospodarką energetyczną miasta.

Realizacja powyższych celów umożliwi miastu Konin:

- identyfikację obszarów marnotrawstwa energii w obiektach i budynkach,
- likwidację zbędnych źródeł energii (w tym źródeł niskiej emisji),
- ocenę dostępnych niekonwencjonalnych źródeł energii i możliwości jej wykorzystania,
- określenie kierunków planowania proekologicznej strategii rozwoju energetycznego miasta.

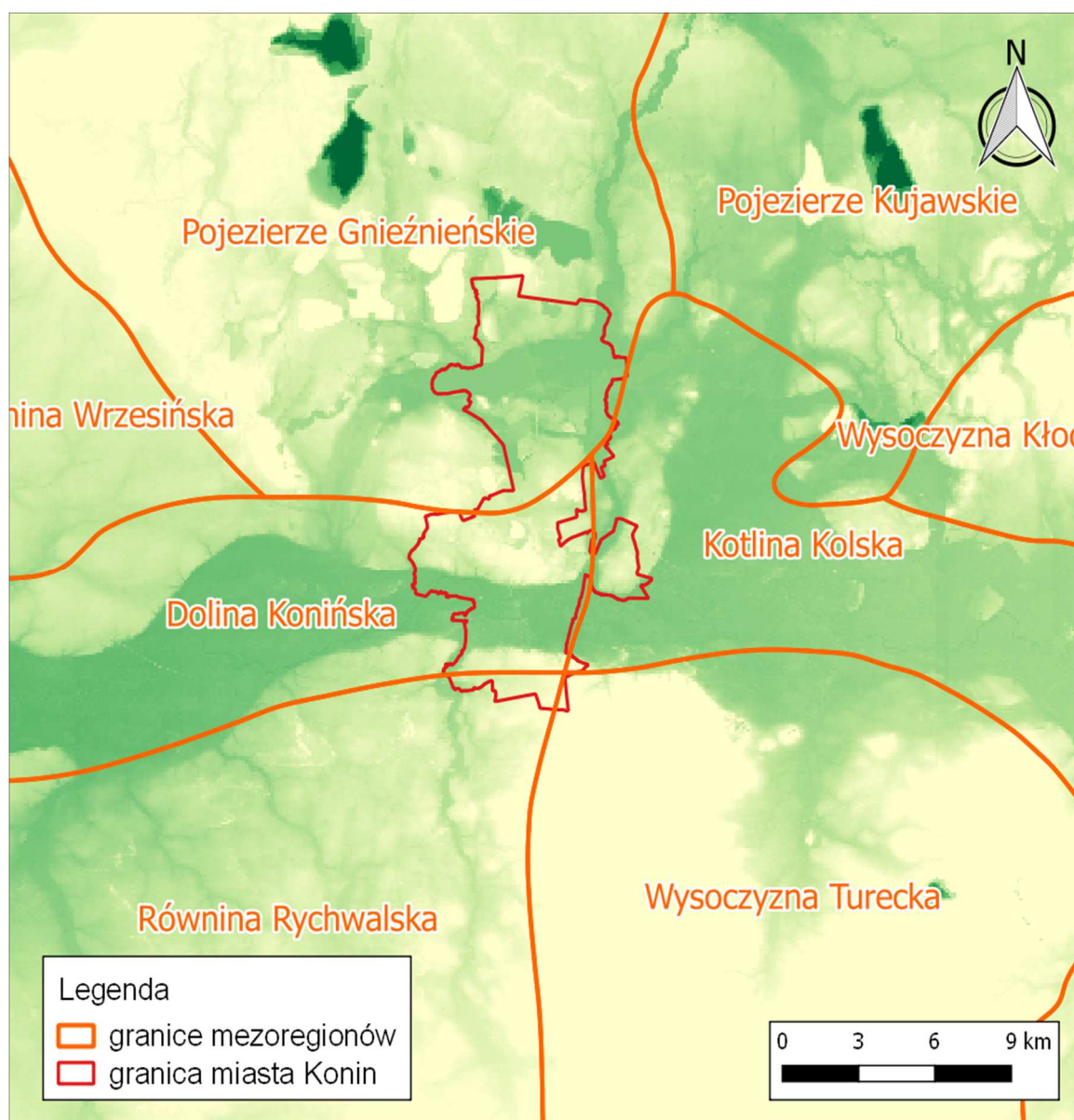
4 Diagnoza

4.1 Charakterystyka miasta

4.1.1 Budowa geologiczna i geomorfologiczna

Zgodnie z podziałem obszaru Polski na jednostki laramijskie (utworzone na przełomie kredy i kenozoiku oraz we wczesnym paleocenie), Konin znajduje się w obrębie niecki szczecińsko-łódzko-miechowskiej (zwanej inaczej synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskim). Poszczególne elementy niecki wypełnione są osadami górnej kredy, spoczywającymi na skałach starszych, odsłaniającymi się na powierzchni podkenozoicznej w skrzydle południowo-zachodnim wału środkowopolskiego, na obszarze monokliny przedsudeckiej oraz w elewacjach. Niecka ma zmienną szerokość, a najwyższe jej odcinki są elewacjami, w których na powierzchnię podkenozoiczną wychodzą skały jurajskie, a lokalnie też skały triasu i permu. Elewacje te dzielą nieckę na trzy wyraźnie wyodrębnione fragmenty: nieckę szczecińską, nieckę mogileńsko-łódzką i nieckę miechowską. Budowa niecki mogileńsko-łódzkiej, w obrębie której zlokalizowane jest miasto Konin, ma złożony charakter, co wiąże się przede wszystkim z tektoniką solną. Występują tu struktury solne przebiegające lub wypiętrzające osady kredy: Łękińska, Szamotuł, Mogilna, Damasławka, Rogoźna, Wapna i in. Ruch soli wpływał na sedymentację zarówno osadów jurajskich, jak i kredowych i powodował powstawanie okresowych wysp, był przyczyną denudacji i przerw w sedymentacji. Wpływał także na zmiany cech skał, szczególnie w kredzie.

Według podziału dziesiętnego regionalizacji fizycznogeograficznej Polski (J. Kondracki, 1978 r.), Konin położony jest w znacznej części w obrębie dwóch mezoregionów: Doliny Konińskiej oraz Pojezierza Gnieźnieńskiego, a mniejszymi fragmentami również w granicach Równiny Rychwalskiej, Kotliny Kolskiej oraz Wysoczyzny Tureckiej.



Rysunek 1 Położenie miasta Konina na tle mezoregionów

Źródło: Opracowanie własne

Dolina Konińska to równoleżnikowy odcinek doliny Warty między Koninem a Pyzdrami, część pradoliny związanej z fazą pomorską zlodowacenia wiślańskiego. Holocenijskie dno doliny jest zajęte w większości przez łąki, miejscami zachowały się jednak lasy łęgowe. Na wyższych terasach piaszczystych występują bory sosnowe oraz pola uprawne.

Pojezierze Gnieźnieńskie jest środkową częścią Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego, obejmującą powierzchnię 4300 km². Region odpowiada formom terenu związanym z poznąską fazą zlodowacenia wiślańskiego, które tworzą pasmo wzgórz rozciągające się od Dziewiczej Góry (143 m) na północ od Czerwonaka pod Poznaniem przez Pobiedziska, Gniezno i Trzemeszno, gdzie skręcają na południowy wschód w stronę Konina. Pojezierze cechuje się dużym skupieniem jezior rynnowych,

z których największym jest Gopło (21,5 km², głęb. 16,6 m). w przedłużeniu rynny, w której znajduje się Gopło, położone są również jeziora: Ślesińskie (1,5 km², głęb. 25,7 m), Mikorzyńskie (2,5 km², głęb. 38,0 m), Pątnowskie (3,1 km², głęb. 5,4 m), Licheńskie (1,5 km², głęb. 13,3 m) oraz Gosławskie (3,8 km², głęb. 3,0 m). Od Warty pod Koninem do Gopła poprowadzono w latach 50' XX w. kanał żeglowny o długości 32 km. Na powierzchni Pojezierza Gnieźnieńskiego występuje głównie glina morenowa, a powstałe na niej gleby należą do brunatnoziemów. Jest to dobrze zagospodarowana kraina rolnicza, z małym udziałem lasów, które występują miejscami na piaskach sandrowych. w rejonie na północ od Konina w obrębie pojezierza rozpoczęto w 1958 r. odkrywkową eksploatację węgla brunatnego, najpierw w kopalni „Gosławice”, a w latach następnych kolejno w odkrywkach: „Pątnów”, „Kazimierz”, „Józwin”. Głębokie odkrywki i wysokie hałdy zmieniły ukształtowanie powierzchni, powodując obniżenie poziomu wód podziemnych, zmiany stosunków termicznych jezior, a konsekwencji zmiany ich flory i fauny.

4.1.2 Gleby

Na terenie miasta Konina przeważają gleby słabe jakościowo, zanieczyszczone i zdegradowane w wyniku działalności przemysłowej. Część gleb jest poważnie zakwaszona i zawiera metale ciężkie i związki fluoru. Na obszarze obejmującym Nadleśnictwo Konin wyróżniono 18 typów gleb, z których największym udziałem powierzchniowych cechują się gleby rdzawe, płowe i arenosole, których łączny udział w ogólnej powierzchni wynosi 78%. Spośród nich gleby rdzawe występują na 63% powierzchni leśnej. Pod względem bonitacji grunty orne na terenie Konina zaliczane są głównie do klasy IVa oraz V.

4.1.3 Wody podziemne

Konin położony jest częściowo w granicach głównego zbiornika wód podziemnych nr 151 (Zbiornik Turek-Konin-Koło). Zgodnie z dokumentacją hydrogeologiczną opracowaną w 2013 r. przez Państwową Służbę Hydrologiczną, zbiornik charakteryzuje się powierzchnią 1 673 km². Jest to zbiornik porowo-szczelinowy, zlokalizowany głównie w utworach kredy górnej, cechujący się zróżnicowaną wodoprzewodnością w przedziale od 12 do 7920 m². Szacunkowe zasoby dyspozycyjne określono na 125 880 m³/d. Podatność zbiornika na antropopresję na przeważającym obszarze jest średnia i mała, lokalnie może być jednak podatny i bardzo podatny na wpływ działalności człowieka. Na jego terenie rozpoznano piętra wodonośne w osadach czwartorzędu, neogenu i kredy.

GZWP nr 151 zasilany jest na drodze przesiąkania z utworów czwartorzędowych i neogeńskich. Drenaż poziomu odbywa się w dolinach głównych rzek: Warty, Neru, Noteci, Kiełbaski, Teleszyny, Powy, Topca oraz przez odwodnienia odkrywek węgla brunatnego i eksploatację ujęć. Zwierciadło

wody podziemnej ma w przeważającej części charakter napięty. Dominują wody podziemne słodkie, dobrej jakości (klasa II), o stabilnym stanie chemicznym. Lokalnie odnotowano przekroczenia normy sanitarnej dla wód pitnych (okolice Konina i Koła) pod kątem stężeń jonów żelaza, manganu i jonu amonowego.

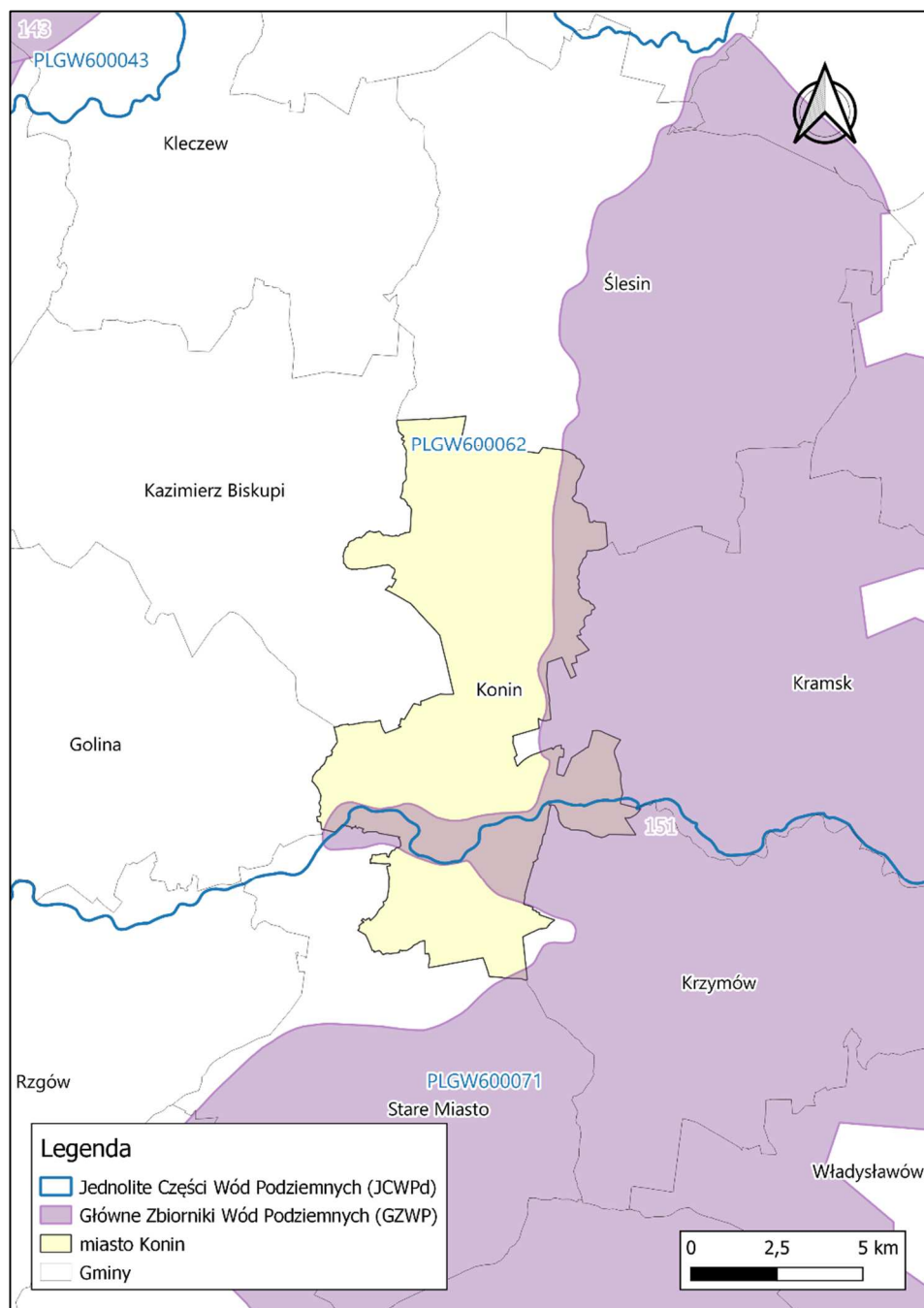
W 2012 r. eksploatacja wód podziemnych zbiornika wyniosła 43 368 m³/d, co stanowiło 34% wielkości zasobów dyspozycyjnych. w związku z realną groźbą zanieczyszczenia wód podziemnych zaprojektowano 10 obszarów ochronnych zbiornika, w większości znajdujących się w rejonach czynnych odkrywek węgla brunatnego PAK KWB Konin, Adamów, Koźmin i Władysławów oraz w zasięgu ich odwodnień.

Konin zlokalizowany jest również na przecięciu dwóch jednolitych części wód podziemnych:

a) JCWPd nr 62 (PLGW600062) – zajmuje powierzchnię 2 265 km², a wody podziemne występują w jej granicach w czterech poziomach wodonośnych: czwartorzędowym (z poziomem gruntowym poziomem międzyglinowym górnym oraz międzyglinowym dolnym), paleogeńsko-neogeńskim, kredowym i jurajskim. Czwartorzędowy poziom wód gruntowych zasilany jest przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych i drenaż głębszych poziomów w obrębie dolin rzecznych, lokalnie również przez infiltrację wód rzecznych Warty. Czwartorzędowy poziom międzyglinowy górny zasilany jest poprzez przesączanie z wyżej zalegającego poziomu gruntowego lub na drodze infiltracji opadów poprzez nadkład gliniasty. Zasilanie następuje również lokalnie poprzez poziom mioceniński oraz przepływy w oknach hydrogeologicznych. Paleogeńsko-neogeński użytkowy poziom wodonośny, związany z osadami wieku miocenińskiego występującymi pod serią słabo przepuszczalnych utworów mułkowato-ilastych i ilasto-węglowych pliocenu i miocenu oraz pokrywą osadów czwartorzędowych, zasilany jest przez przesączanie wód z czwartorzędowych poziomów wodonośnych zalegających wyżej, przez izolujące osady pliocenu i warstwy glin zwałowych oraz lokalnie przez przepływy w oknach hydrogeologicznych. Na skutek odwodnienia prowadzonego w związku z eksploatacją złóż węgla brunatnego, część poziomu miocenińskiego znalazła się w strefie oddziaływania leja depresyjnego. Zmianie uległy naturalne kierunki przepływu wód podziemnych. Największy lej depresji w obrębie JCWPd nr 62 znajduje się w północno-zachodniej części jednostki, w rejonie miejscowości Kleczew i związany jest z funkcjonowaniem KWB „Konin”. Utwory wodonośne miocenu łączą się w południowo-zachodniej części jednostki oraz w rejonie Kleczewa z utworami wodonośnymi górnej kredy, w północno-zachodnim fragmencie – z wodonośnymi osadami czwartorzędowymi, a także na wschód od Kłodawy z wodonośnymi utworami górnej jury, tworząc wspólne piętra wodonośne. Zasilanie górnokredowego użytkowego poziomu wodonośnego następuje z kolei głównie w miejscach bezpośredniego kontaktu hydraulicznego z wodonośnymi utworami czwartorzędowymi. Istotną rolę odgrywają również doliny kopalne, stanowiące doskonałe

drogi krążenia wód. Korzystne warunki kontaktu piętra kredowego z utworami czwartorzędowymi występują w dolinie Warty na odcinku od okolic Koła po Konin. Górnojurajski poziom wodonośny występuje w spękanych wapieniach i dolomitach we wschodniej części jednostki, gdzie często tworzy wspólne piętro z utworami wodonośnymi miocenu. Zasilanie poziomu górnojurajskiego odbywa się w obrębie wysoczyzn poprzez przesączanie wody z wyżej zalegających poziomów w osadach kenozoicznych oraz lokalnie przez okna hydrogeologiczne. Przepływ wód odbywa się w kierunku zachodnim i południowym ku dolinie Warty, będącej głównym elementem drenującym. Dostępne do zagospodarowania zasoby wód podziemnych w obrębie JCWPd nr 62 określono na 144 837 m³/d, wykorzystywanych jest aż 223,7% tych zasobów dyspozycyjnych, co przyczynia się do powiększania lejów depresji, sięgających kilkudziesięciu metrów poniżej naturalnego stanu wód.

b) JCWPd nr 71 – jednostka o powierzchni 1 919,2 km², posiadająca 3 piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńskie i kredowe. Zasilanie poziomu czwartorzędowego (podzielonego na poziom przypowierzchniowy oraz poziom międzyglinowy i podglinowy) następuje poprzez infiltrację wód opadowych. Poziom pozostaje lokalnie połączony hydraulicznie z poziomem kredowym. Wody poziomu neogeńskiego spływają w kierunku dolin rzek Czarnej Strugi, Powy i Warty. Spąg wodonośnych piasków miocenu oddzielony jest od utworów kredy górnej kilkumetrową warstwą mułków i zwietrzelin. Poziom neogeński charakteryzuje się miąższością od 5 do 40 m. Zwierciadło ma charakter napięty, a wodonosiec – charakter porowy. Piętro kredowe zasilane jest w znacznej mierze przez przesączanie wód z nadległych poziomów: czwartorzędowego i miocenijskiego, a w miejscu gdzie nadległe poziomy nie występują – przez infiltrację opadów atmosferycznych oraz okresowo z wód powierzchniowych. w okolicach zbiornika Jeziorsko proces zasilania wzmacniany jest dodatkowo przez spiętrzanie wód Warty. Zasoby wód podziemnych dostępnych do zagospodarowania w ramach JCWPD nr 71 oszacowano na 334 117 m³/d, z czego wykorzystywane jest nieco ponad 100%.



Rysunek 2 Położenie Konina w odniesieniu do jednolitych części wód podziemnych oraz głównych zbiorników wód podziemnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PIG-PIB

Badania chemizmu wód podziemnych w Polsce prowadzone są w sieci krajowej, w ramach monitoringu diagnostycznego i operacyjnego, przez Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie. Na terenie Konina ostatnie badanie było przeprowadzone w 2018 r. Punkt pomiarowy zlokalizowany był w zabudowie wiejskiej w obrębie JCWPd nr 71. Przeprowadzone badanie pozwoliło przypisać wodom podziemnych ogólną klasę II.

Tabela 1 Jakość wód podziemnych w Koninie w latach 2013-2018

Miejscowość	Użytkowanie terenu	JCPWd	Głębokość do stropu warstwy wodonośnej [m]	Zwierciadło wody	Rok	Klasa jakości
Konin	Zabudowa wiejska	71	10,0 m	swobodne	2018	II
					2017	I
					2016	II
					2015	b.d.
					2014	b.d.
					2013	III

Źródło: Opracowanie własne na podstawie - Ocena jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych sieci krajowej w ramach monitoringu diagnostycznego stanu chemicznego wód podziemnych w latach 2013-2018 (WIOŚ Poznań)

W granicach Konina znajdują się również 3 jednolite części wód powierzchniowych jeziornych: jez. Gośławskie, jez. Licheńskie i jez. Pątnowskie. Na podstawie oceny dokonanej w 2018 r. wody jeziora Gośławskiego oraz jeziora Pątnowskiego określono jako wody o złym stanie ogólnym i stanie chemicznym poniżej dobrego. w latach 2010-2015 stan chemiczny jeziora Pątnowskiego oceniano jako dobry. w ostatnich latach nie prowadzono natomiast klasyfikacji stanu wód dla jeziora Licheńskiego

4.1.4 Wody powierzchniowe

Sieć wód powierzchniowych w granicach Konina jest urozmaicona i obejmuje zbiorniki naturalne (jeziora: Gośławskie i Pątnowskie), cieki (Warta, Powa, Topiec) oraz zbiorniki i cieki sztuczne (stawy hodowlane, kanały i jeziora bezodpływowe w wyrobiskach pokopalnianych: Czarna Woda, Zatorze, Morzysław). Warta w granicach administracyjnych miasta ma długość ok. 12 km i obejmuje odcinek rzeki od 398 do 410 km. Na fragmencie od 401 do 404 km rzeki znajduje się kanał Ulgi, prowadzący nadmiar wód przy zwiększonych przepływach. Pomiędzy naturalnym korytem Warty a kanałem Ulgi znajduje się wyspa o powierzchni ok. 90 ha. Wody Warty podmywają zbocze wysoczyzny morenowej pod dzielnicami Konina: Grójcem, Morzysławiem, Kurowem, Chorznem, tworząc atrakcyjny krajobrazowo fragment Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej. Meandrująca Warta utworzyła liczne starorzecza, pełniące obecnie istotną funkcję retencyjną i ekologiczną.

Poza Wartą, do głównych cieków na terenie miasta zaliczyć należy: Powę, Kanał Ulgi, Kanał Ślesieński, Topiec, Biskupią Strugę, Kanał Powa-Topiec, Kanał Główny, Kanał Morzysławski. Powa jest jednym z większych lewobrzeżnych dopływów Warty. Rzeka płynie wzdłuż zachodniej granicy miasta i uchodzi do Warty sztucznym korytem koło miejscowości Rumin.

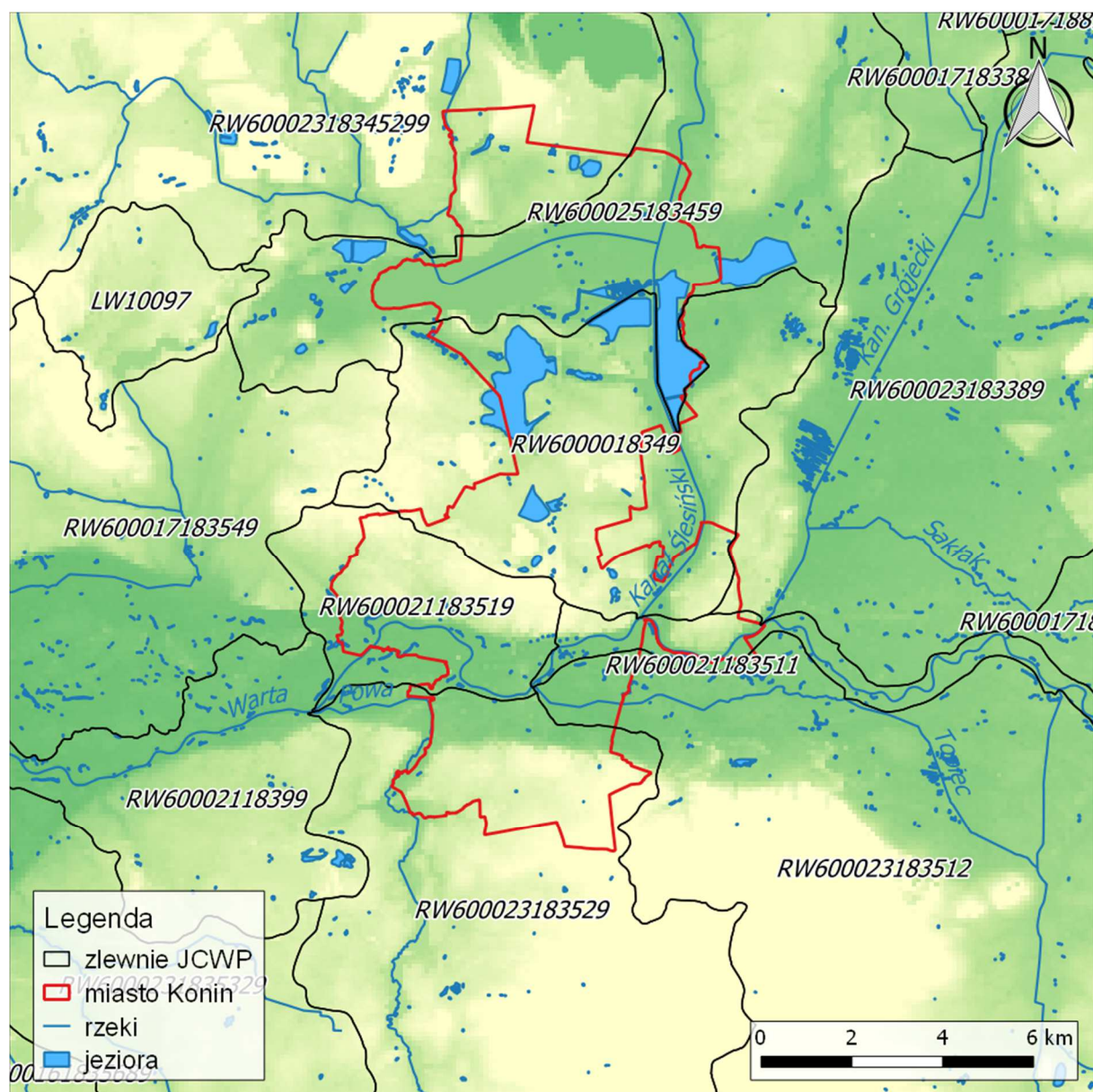
Konin charakteryzuje się również występowaniem licznych naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych, z największym zagęszczeniem w północnej części miasta. Jezioro Pątnowskie wchodzi w skład ciągu jezior rynnowych, tworzących wraz z jeziorami znajdującymi się poza granicami miasta (Mikorzyńskim i Ślesińskim) 32-kilometrowy kanał żeglowny, łączący Wartę z Gopłem. Jezioro włączone jest w otwarty system chłodzenia pobliskiego Zespołu Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin, co sprawia, że posiada podwyższoną temperaturę przez cały rok. Jezioro Gosławskie zajmuje powierzchnię 1,48 km² i cechuje się średnią głębokością 5,3 m. Na północnej krawędzi jeziora zlokalizowana jest elektrownia Pątnów. Elektrownia i jezioro połączone są mostem o długości 1,5 km, na którym znajduje się rurociąg do odprowadzania popiołów do wyrobiska zamkniętej odkrywki Gosławice. Na potrzeby układu chłodzenia elektrowni rzędną zwierciadła wody jeziora podniesiono o ok. 1,0 m.

Połączenie konińskich jezior z systemem chłodzenia pobliskich elektrowni spowodowało powstanie w ich obrębie unikatowego układu ekologicznego, atrakcyjnego dla wielu grup wodnych roślin i zwierząt, m.in. ptaków wodnych i błotnych, jako miejsce odpoczynku w trakcie migracji oraz zimowisko.

W granicach Konina istotne z punktu widzenia hydrograficznego są również zbiorniki sztuczne, powstałe wskutek wypełniania się wodą wyrobisk pokopalnianych. Zaliczyć do nich można zbiorniki: Morzysław, Zatorze oraz Czarna Woda. Ostatni z wymienionych charakteryzuje się powierzchnią 33 ha.

Miasto Konin położone jest w obrębie następujących zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych:

- RW600025183459 – Kanał Ślesiński do wypływu z Jez. Pątnowskiego,
- RW600023183529 – Powa,
- RW600023183512 – Topiec,
- RW60002318345299 – Struga Biskupia do wpływu do jez. Gosławskiego,
- RW600023183389 – Kan. Grójecki do wypływu z jez. Lubstowskiego do ujścia,
- RW600021183519 – Warta od Topca do Powy,
- RW600021183511 – Warta od Teleszyny do Topca,
- RW6000018349 – Kanał Ślesiński do jez. Pątnowskiego do ujścia.



Rysunek 3 Zlewnie jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych w Koninie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PIG-PIB

Zgodnie z oceną stanu jednolitych części wód rzecznych, dokonaną przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w latach 2017-2018, wszystkie badane jednolite części wód powierzchniowych rzecznych określone zostały jako charakteryzujące się złym stanem ogólnym i stanem chemicznym poniżej dobrego. Wyniki klasyfikacji przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2 Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych na terenie Konina

Kod JCWP	Nazwa JCWP	Typ abiotyczny	Status JCWP	Ocena stanu chemicznego	Ocena stanu chemicznego
RW600023183529	Powa	23 – potok lub strumień na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych	Naturalna część wód	Poniżej dobrego	Poniżej dobrego
RW600023183512	Topiec	23 – potok lub strumień na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych	Silnie zmieniona część wód	Poniżej dobrego	Poniżej dobrego
RW60002318345299	Struga Biskupia do wpływu do jez. Gosławskiego	23 – potok lub strumień na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych	Silnie zmieniona część wód	Poniżej dobrego	Poniżej dobrego
RW600023183389	Kan. Grójecki do wypływu z jez. Lubstowskiego do ujścia	23 – potok lub strumień na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych	Silnie zmieniona część wód	Poniżej dobrego	Poniżej dobrego
RW600021183519	Warta od Topca do Powy	21 – wielka rzeka nizinna	Silnie zmieniona część wód	Poniżej dobrego	Poniżej dobrego
RW600021183511	Warta od Teleszyny do Topca	21 – wielka rzeka nizinna	Silnie zmieniona część wód	Poniżej dobrego	Poniżej dobrego
RW6000018349	Kanał Ślesiński do jez. Pątnowskiego do ujścia	0 – typ nieokreślony	Sztuczna część wód	Poniżej dobrego	Poniżej dobrego

Źródło: Ocena stanu jednolitych części wód rzek i zbiorników zaporowych w latach 2017-2018

(GIOŚ)

4.1.5 Zagrożenie powodziowe

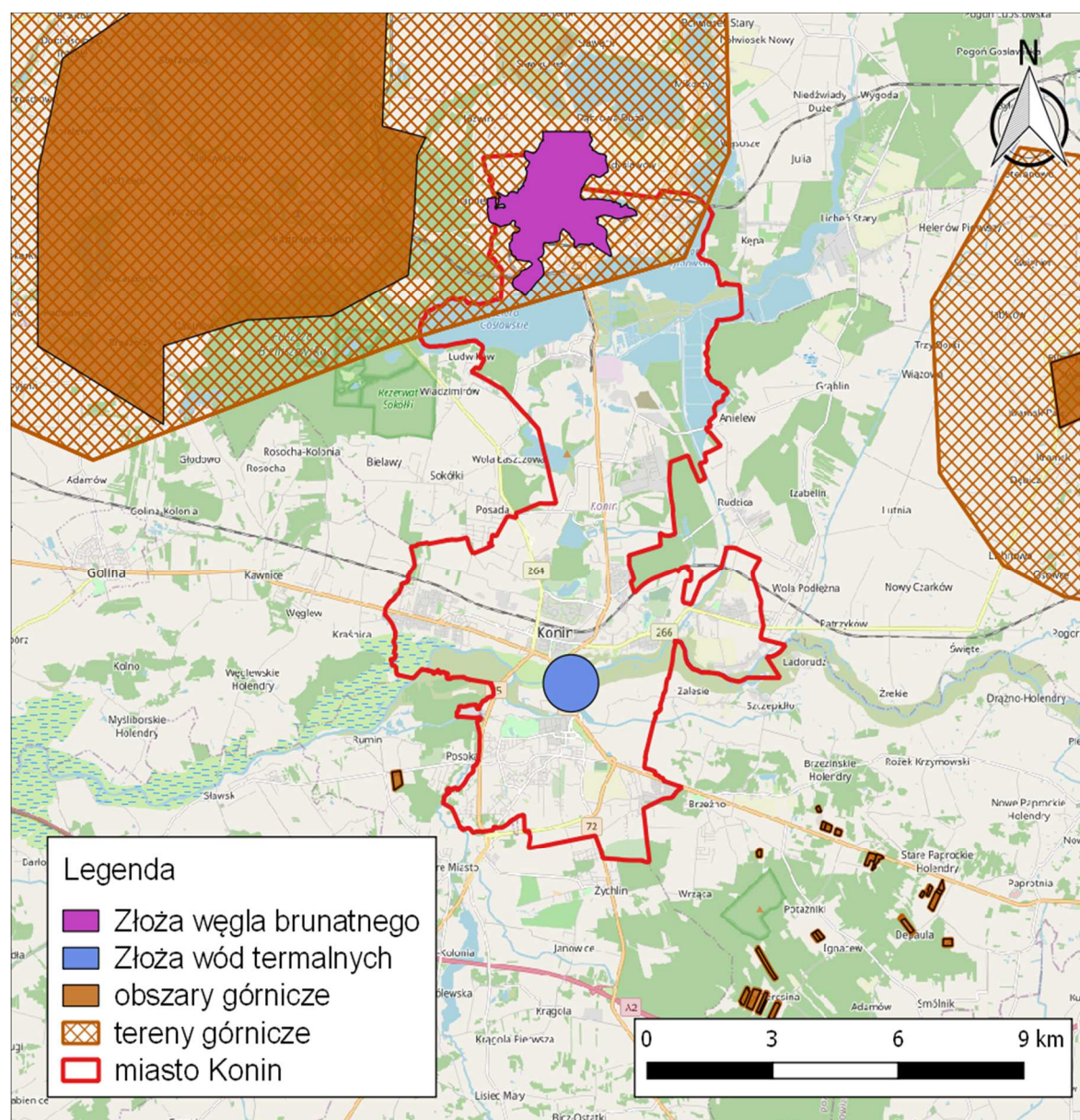
Położenie Konina po dwóch stronach rzeki Warty powoduje, iż część miasta jest narażona na niebezpieczeństwo wystąpienia powodzi. Bezpośrednim zagrożeniem objęte są tereny zlokalizowane pomiędzy wałami przeciwpowodziowymi, których długość w granicach Konina wynosi 9 km. Chroniona jest lewobrzeżna część miasta, Pocijewo (wyspa znajdująca się między Wartą a kanałem Ulgi) oraz Konin prawobrzeżny na wysokości Grójca, a także użytki zielone w zachodniej części miasta.

Zgodnie z mapami zagrożenia powodziowego, opracowanymi przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, w przypadku wystąpienia powodzi zarówno 10-letniej, 100-letniej i 500-letniej (o ryzyku wystąpienia odpowiednio raz na 10, raz na 100 lat i raz na 500 lat) zalaniu ulec mogą jedynie tereny terasy zalewowej od Warty i kanału Ulgi do wałów przeciwpowodziowych. w przypadku wystąpienia powodzi 100-letniej i 500-letniej istnieje niebezpieczeństwo zalania jedynie kilku jednorodzinnych budynków mieszkalnych, położonych w południowej części osiedla Chorzeń. Obecny system przeciwpowodziowy stanowi skuteczne zabezpieczenie miasta przed wysokimi stanami wód w Warcie.

4.1.6 Złoże surowców

W pobliżu Konina zlokalizowane są bogate złoża węgla brunatnego. Złoża te eksploatowane są w dwóch rejonach – tureckim i konińskim. Węgle brunatne rejonu Konina zalegają w utworach miocenkich i wykształcone są w postaci jednego pokładu w formie nieregularnej soczewki, w kształcie niecki z odgałęzieniami. Złoże charakteryzuje się miąższością do kilkunastu metrów w centralnej części i maleje w kierunku brzegów. Nadkład złoża stanowią gliny żółte zlodowacenia północnopolskiego oraz gliny szare zlodowacenia środkowopolskiego, przewarstwione piaskami równoziarnistymi.

Na terenie Konina, poza węglem brunatnym, występują również złoża wód termalnych. Złoże znajduje się w centralnej części miasta, na wyspie Pocijewo (złoże Konin GT-1), a prace wiertnicze w jego obrębie rozpoczęto we wrześniu 2014 r. Na głębokości 1 620 m natrafiono na pierwszą warstwę wodonośną w utworach kredy dolnej i uzyskano parametry wody: temp. 62°C i mineralizację 35 g/l. Zasoby dyspozycyjne złoża oszacowano na 300-500 m³/h. Odwiert zakończono na głębokości 2 660 m, gdzie odkryto drugą warstwę wodonośną o temp. 97,50°C przy mineralizacji 150 g/l. Wstępne badania fizykochemiczne wykazały wysokie zmineralizowanie i dużą ilość jonów chlorkowych, sodowych, magnezowych i wapniowych. Woda spełniała wszystkie parametry wody leczniczej, a jej wysoka temperatura stworzyła możliwości szerokiego wykorzystania w celach energetycznych.



Rysunek 4 Lokalizacja złóż surowców w rejonie Konina

Źródło: Opracowanie własne na podstawie warstw mapowych PIG-PIB (podkład mapowy OpenStreetMap)

Zgodnie z opracowanym przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy *Bilans Zasobów Złóż Kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2018 r.*, złoża Konin GT-1 nie jest obecnie eksploatowane. Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej – Konin Sp. z o.o. planuje uruchomienie ciepłowni geotermalnej w 2021 r. Zasoby złoża węgla brunatnego Pątnów I, jedyne go znajdującego się w granicach administracyjnych Konina, nie są natomiast eksploatowane od 2001 r. Na terenie miasta nie występują inne złoża surowców.

4.1.7 Lasy

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego za 2018 r., Konin charakteryzuje się niskim udziałem lasów w strukturze gruntów, wynoszącym 261,12 ha. Przekłada się to na lesistość na

poziomie 3,2%. w latach 2010-2018 powierzchnia gruntów leśnych na terenie miasta ulegała niewielkim wahaniom, jednak w stosunku do 2010 r. areał tych gruntów zwiększył się o 0,41 ha.

Tabela 3 Zmiany powierzchni gruntów leśnych w Koninie w latach 2010-2018

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Pow. ogółem [ha]	260,60	260,30	261,60	261,81	261,81	261,17	261,17	261,17	261,12
Lesistość [%]	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Grunty leśne publiczne [ha]	228,50	228,20	228,50	228,67	228,67	229,02	229,02	228,91	228,91
Grunty leśne prywatne [ha]	34,00	34,00	35,00	35,00	35,00	34,00	34,00	34,00	34,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Lasy w obrębie miasta wchodzą w skład Nadleśnictwa Konin. Na terenie Nadleśnictwa przeważają siedliska lasowe, zajmujące obecnie ok. 63% gruntów leśnych, z kolei pozostałą część tworzą siedliska borowe. Dominującym gatunkiem w drzewostanie jest sosna pospolita (78%), mniejszym udziałem charakteryzują się dąb (9%), olsza (6%), brzoza (3%). w drzewostanach sosnowych występują domieszki gatunków liściastych, takich jak dąb, grab i brzoza. w konińskich lasach występują również gatunki niezgodne ze składem przewidywanym dla siedlisk lasowych.

W nadleśnictwie zdecydowana większość drzewostanów pochodzi z odnowień sztucznych (99%). Przeważają drzewostany rosnące na siedliskach zniekształconych, zajmujące połowę powierzchni leśnej. Siedliska zdegradowane, przekształcone i zdewastowane występują sporadycznie, na łącznej powierzchni 1,2 ha. w lasach zaobserwować można dwie formy degeneracji: borowacenie (zmiana składu gatunkowego runa leśnego, podszytu i podrostu, spowodowana wprowadzeniem do siedlisk bogatych drzew iglastych lub wycięciem drzew liściastych z drzewostanów mieszanych) oraz neofityzacja (sztuczne wprowadzanie gatunków obcych w stosunku do spodziewanego składu gatunkowego).

Zgodnie z podziałem organizacyjnym, w granicach Nadleśnictwa Konin wyróżnia się dwa obręby: Obręb Kazimierz Biskupi oraz Obręb Konin. Drugi z obrębów podzielony jest na 6 leśnictw: Belny, Brzeźno, Grąblin, Lubstów, Licheń, Tokary. Nadleśnictwo prowadzi gospodarkę leśną w oparciu o plan urządzenia lasu, sporządzony na okres od 1 stycznia 2017 r. do 31 grudnia 2026 r.

4.1.8 Szata roślinna

Według podziału geobotanicznego Polski, zaproponowanego przez J. M. Matuszkiewicza (1993), Konin położony jest w granicach działu Brandenbursko-Wielkopolskiego (Kraina Kujawska, Okręg Łęczycki Podokręg Pątnowski). w ujęciu ogólnym roślinność działu zdominowana jest przez lasy liściaste klasy *Querco-Fagetea* (eutroficzne i mezotroficzne lasy liściaste), reprezentowane głównie przez związek *Carpinion* (las grądowe), w mniejszym stopniu przez związek *Fagion* (las bukowe), jeszcze rzadziej przez związek *Quercion patraeo-pubescentis* (ciepłolubne dąbrowy). Na uboższych siedliskach występują acidofilne dąbrowy typu atlantyckiego z klasy *Quercetea robori patraeae* oraz ogólnie kontynentalne bory sosnowe.

W porównaniu z innymi działami Prowincji Środkowoeuropejskiej, Dział Brandenbursko-Wielkopolski wyróżnia się specyfiką zbiorowisk grądowych, należących do zespołu *Galio-Carpinetum* (grąd środkowoeuropejski). Zbiorowiskiem charakterystycznym dla tego działu jest zespół acidofilnego lasu dębowego *Calamagrostio-Quercetum*. Na obszarze Działu dominują dwa typy krajobrazów roślinnych: krajobraz grądowy, związany głównie z obszarami wysoczyzn morenowych lub zastoiskowych z gliniastym lub ilastym podłożem, oraz krajobraz borów i borów mieszanych, zajmujący równiny sandrowe oraz terasy rzeczne w pradolinach o podłożu piaszczystym.

Roślinność potencjalna:

Roślinność potencjalna rozumiana jest jako hipotetyczny stan roślinności na danym obszarze, jaki mógłby zostać osiągnięty na drodze sukcesji pierwotnej lub wtórnej, przy wyeliminowania oddziaływania człowieka. Na terenie Konina wyróżnić można dwa główne zespoły roślinne:

- *Galio-Carpinetum* – **grąd środkowoeuropejski** - wielogatunkowy las liściasty siedlisk eutroficznych świeżych i umiarkowanie wilgotnych, występujący między innymi w Wielkopolsce i na Śląsku. Gatunkami charakterystycznymi zespołu są *Galium sylvaticum* (przytulia leśna), *Ranunculus auricomus* (jaskier różnolistny), *Carex umbrosa* (turzyca cienista), a także regionalnie inne gatunki charakterystyczne dla związku *Carpinion* (lasów grądowych), z wyjątkiem *Carex pilosa* (turzyca otrzęsiona) i *Galium schultesii* (przytulia Schultesa), nie występującymi lub występującymi tylko w nielicznych regionach w tym zespole.
- *Salici-Populetum* – **łęg wierzbowo-topolowy** – związany jest z dolinami rzek średniej wielkości, gdzie dominują piaszczyste mady. Głównym typem siedliska są zalewane, gruboziarniste siedliska łęgów wierzbowo-topolowych. Obok nich występują siedliska olsów lub łęgów jesionowo-olszowych w miejscach o zahamowanym odpływie wód (zwykle w skrzydłach dolin) oraz bory mieszane i bory na piaszczystych wzniesieniach

Mniejszym udziałem odznaczają się również:

- Querc-Pinetum - **kontynentalny bór mieszany** – zespół występujący w środkowej i wschodniej Polsce na słabo zbielicowanych, mezotroficznych glebach gliniasto-piaszczystych. Dominującymi gatunkami w drzewostanie są sosna (*Pinus*) i dwa rodzaje dębu, z przewagą dębu szypułkowego (*Quercus robur*). Występują również domieszki drzew, takich jak: brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), osika (*Populus tremula*), świerk (*Picea*) i modrzew (*Larix Mill*). w warstwie krzewów dominują leszczyna, kruszyny, jarzębiny, jałowiec. Górną warstwę runa często tworzy orlica pospolita (*Pteridium aquilinum*). Liczne w tej warstwie są również m.in. borówka czarna (*Vaccinium myrtillus*), nawłóć pospolita (*Solidago virga aurea*), siódmaczek leśny (*Trientalis europaea*), wrzos pospolity (*Calluna vulgaris*).
- Fraxino-Alnetum – **łęg jesionowo-olszowy** – występuje w szerokich dolinach mniejszych rzek, w których następuje zabagnienie. w warstwie krzewów, oprócz podrostów olszy, występuje bez czarny *Sambucus nigra* i kruszyna pospolita *Frangula alnus*. Do składników runa należą: pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, podagrycznik zwyczajny *Aegopodium podagraria*, wietlica samicza *Athyrium filix-femina*, czartawa drobna *Circaea alpina*, czartawa pospolita *Circaea lutetiana*, ślodziennica skrętolistna *Chrysosplenium alternifolium*, przytulia czepna *Galium aparine*, karbienieć pospolity *Lycopus europaeus*, przytulia błotna *Galium palustre*, psianka słodkogórz *Solanum dulcamara*, tarczycza pospolita *Scutellaria galericulata*.

4.1.9 Tereny zieleni

Zieleń miejska ma istotne znaczenie w kształtowaniu warunków życia mieszkańców miast. Poza funkcją estetyczną i rekreacyjną, zieleń miejska odgrywa istotną rolę w regulowaniu warunków termicznych obszarów zabudowanych. Przyczynia się do zmniejszenia natężenia zjawiska miejskiej wyspy ciepła, co skutkuje złagodzeniem warunków bioklimatycznych silnie obciążających organizm człowieka, szczególnie w okresie letnim. Wyróżnia się kilka typów zieleni miejskiej, m.in.:

- Parki spacerowo-wypoczynkowe – tereny zieleni z roślinnością wysoką i niską o powierzchni co najmniej 2 ha, urządzone i konserwowane z przeznaczeniem na cele wypoczynkowe ludności, wyposażone w drogi, aleje spacerowe, ławki, place zabaw itp. Do powierzchni parku zalicza się również zbiorniki wodne znajdujące się na jego terenie,
- Zieleńce – tereny o powierzchni poniżej 2 ha, pełniące głównie funkcję wypoczynkową. Zalicza się do nich również zieleń przy budynkach użyteczności publicznej, pomnikach oraz bulwary i promenady. Zieleniec mogą tworzyć zarówno kompozycje zieleni niskiej, jak i nasadzenia drzew i krzewów,

- Tereny zieleni osiedlowej – towarzyszące zabudowie mieszkaniowej, pełniące funkcję wypoczynkową, izolacyjną i estetyczną. Są to zarówno trawniki, kwietniki, kompozycje z elementami nasadzeń drzew i krzewów, jak również tereny boisk, placów do gier i podobnych obiektów porośniętych zielenią,
- Zieleń uliczna – tereny zielone towarzyszące komunikacji miejskiej.

W Koninie zlokalizowane są wszystkie ww. typy terenów zieleni miejskiej, a ich powierzchnia w latach 2009-2018 uległa zwiększeniu o ponad 99 ha. Zmiany areału terenów zielonych w mieście przedstawia poniższa tabela.

Tabela 4 Zmiany powierzchni terenów zieleni miejskiej w Koninie w latach 2009-2018

Rodzaj zieleni miejskiej	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Parki spacerowo-wypoczynkowe [ha]	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	21,14	21,14	21,14	21,14	21,14
Zieleńce [ha]	68,20	68,20	68,20	98,20	104,19	106,79	111,00	146,55	167,12	167,89
Zieleń uliczna [ha]	242,00	242,00	242,00	242,00	242,50	245,00	247,00	247,00	247,00	247,00
Tereny zieleni osiedlowej [ha]	64,50	64,50	69,70	69,70	62,79	62,79	66,38	69,97	69,97	58,15
Suma [ha]	395,10	395,10	400,30	430,30	429,88	435,72	445,52	484,61	505,23	494,18

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Na terenie miasta znajduje się 6 parków, o łącznej powierzchni ok. 22 ha. Największy i najbardziej znany jest Park im. F. Chopina, stanowiący miejski ogród krajobrazowy z układem ścieżek, elementami wodnymi, małą architekturą, muszlą koncertową, mini ZOO. Wykaz wszystkich parków miejskich wraz z ich powierzchniami przedstawia poniższa tabela:

Tabela 5 Parki miejskie na terenie Konin

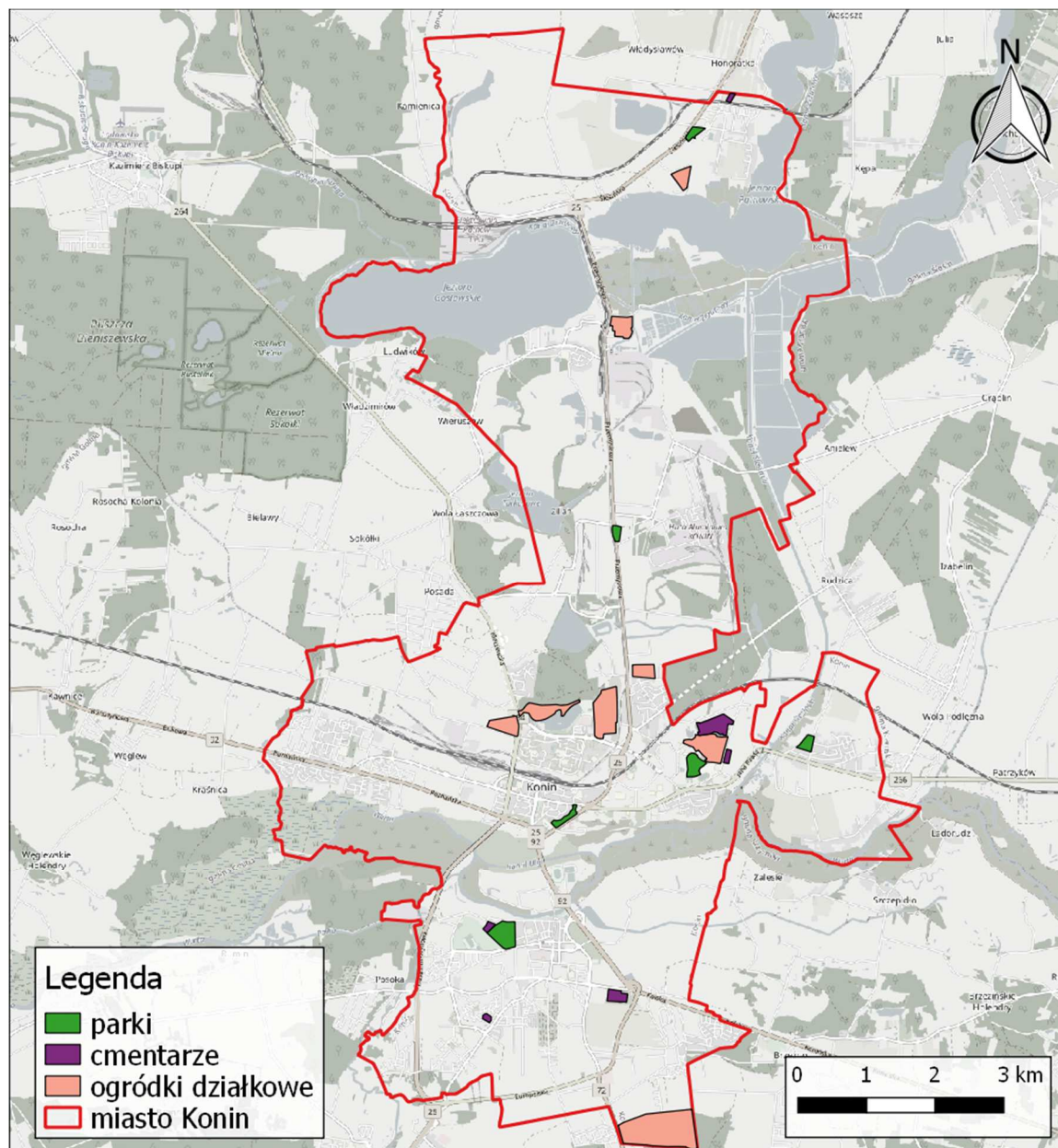
Nazwa Parku	Powierzchnia [ha]	Administrator
Park im. F. Chopina	10,33	PGKiM Sp. z o.o. w Koninie
Park przy ul. Przemysłowej (przy krytej pływalni)	2,90	PGKiM Sp. z o.o. w Koninie
Park 700-lecia	4,61	PGKiM Sp. z o.o. w Koninie
Park w Laskówcu	1,97	PGKiM Sp. z o.o. w Koninie
Park ul. Ślesińska	0,71	PGKiM Sp. z o.o. w Koninie

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA

Nazwa Parku	Powierzchnia [ha]	Administrator
Park Sikorskiego	0,61	PGKiM Sp. z o.o. w Koninie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Konina

Poza miejskimi parkami, w Koninie znajduje się również 9 ogrodów działkowych, o łącznej powierzchni ok. 135 ha. Za tereny zieleni miejskiej uznać można również cmentarze, których jest 6 (łączna powierzchnia ok. 25 ha).



Rysunek 5 Lokalizacja parków miejskich, cmentarzy i ogródków działkowych w Koninie

Źródło: Opracowanie własne (podkład mapowy OpenStreetMap)

Według danych GUS w latach 2009-2018 na terenie Konina przybyło łącznie 3 369 drzew oraz 28 100 krzewów. w samym 2018 nasadzono ich odpowiednio 810 oraz 3 237. Na przestrzeni lat liczba nasadzeń z roku na rok ulegała znacznym zmianom, jednak widoczna jest ogólna tendencja wzrostowa, związana z polityką władz miasta w zakresie rozwoju terenów zielonych.

Tabela 6 Nasadzenia i ubytki drzew i krzewów w Koninie w latach 2009-2018

Wyróżnienie	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nasadzenia drzew	95	0	0	135	141	251	351	576	1010	810
Ubytki drzew	81	0	0	164	144	145	163	477	413	613
Bilans	14	0	0	-29	-3	106	188	99	597	197
Nasadzenia krzewów	1640	0	0	860	5890	2944	840	3829	3237	8860
Ubytki krzewów	500	0	0	0	37	54	0	260	890	b.d.
Bilans	1140	0	0	860	5853	2890	840	3569	2347	b.d.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

4.1.10 Zmiany pokrycia terenu

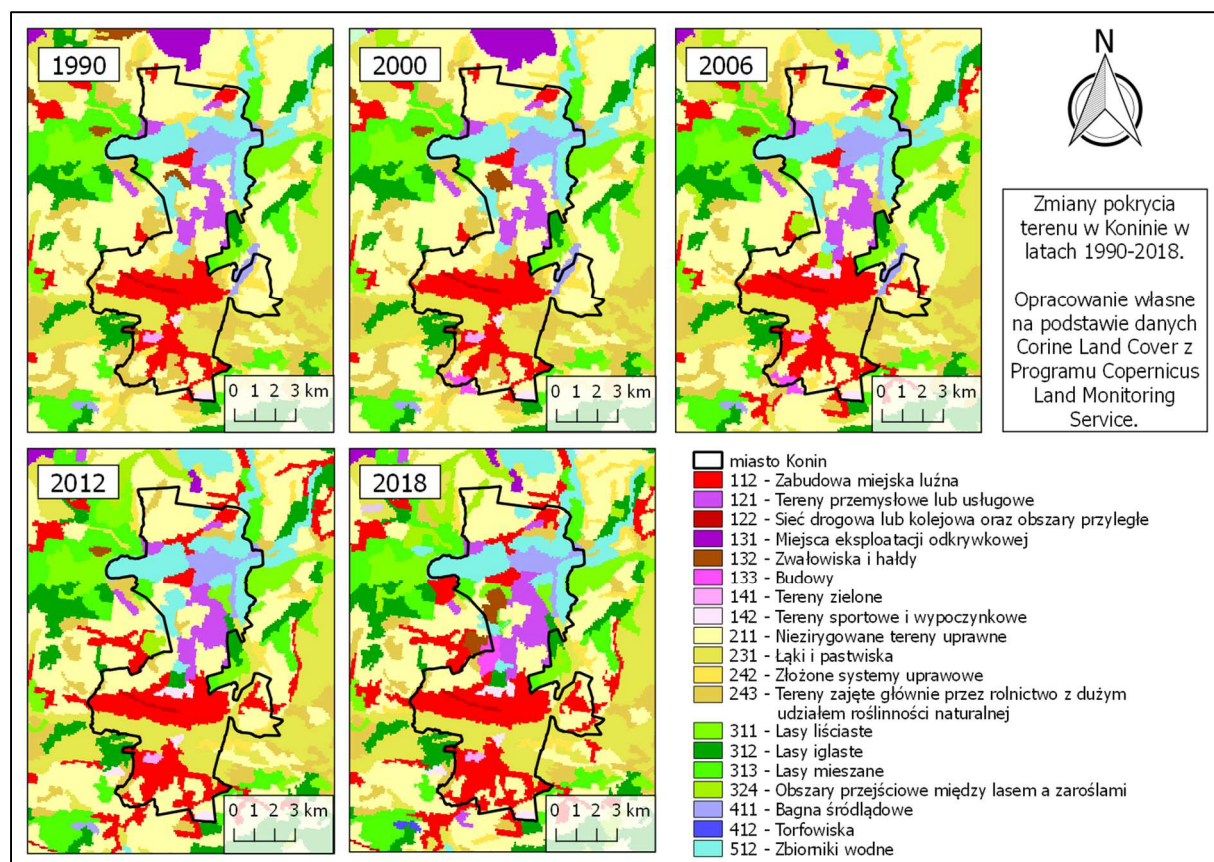
Zgodnie z mapami pokrycie terenu Corine Land Cover (CLC), największy udział w powierzchni miasta posiadają tereny luźnej zabudowy miejskiej, zbiorniki wodne, łąki i pastwiska oraz niezirygowane tereny uprawne. Istotną częścią są również obszary przemysłowe i usługowe, a także śródlądowe bagna, znajdujące się w pobliżu jezior Gosławskiego i Pątnowskiego.

W okresie od 1990 do 2000 roku pokrycie terenu w granicach administracyjnych Konina zmieniło się jedynie w niewielkim stopniu. Zauważalny jest stosunkowo nieduży rozrost luźnej zabudowy miejskiej w kierunku zachodnim i południowym. w dzielnicy Gosławice, zlokalizowane tam jezioro Turkusowe zostało częściowo zmienione w zwałowiska i hałdy popiołów i żużli z pobliskiej elektrowni.

Kolejne lata to dalszy rozwój zabudowy miejskiej, ale także terenów przemysłowych i usługowych w rejonie Gosławic i Malińca. Mimo nieznacznego udziału gruntów pokrytych lasami w strukturze gruntów Konina, w latach 1990-2018 doszło do zauważalnego wzrostu ich areалу nie tylko w granicach miasta, ale również w pobliżu północnych i północno-zachodnich granic.

Rozrost zabudowy miejskiej oraz terenów przemysłowych i usługowych obserwowany w ostatnich latach może być przyczyną lokalnego zwiększania wrażliwości Konina na zmieniające się warunki klimatyczne, w szczególności pod względem temperatury powietrza oraz intensywnych opadów deszczu. z drugiej strony, miasto posiada naturalny system regulacji temperatury w postaci

doliny rzeki Warty, przebiegającej równoleżnikowo przez miasto, a także systemu jezior w jego północnym fragmencie.



Rysunek 6 Zmiany struktury pokrycia terenu w Koninie w latach 1990-2018

Źródło: Opracowanie własne na podstawie map Corine Land Cover

4.1.11 Klimat

Miasto Konin, podobnie jak cały obszar Polski, położone jest w strefie klimatu umiarkowanego ciepłego przejściowego, pomiędzy klimatem kontynentalnym Europy Wschodniej a klimatem oceanicznym Europy Zachodniej. Cechy klimatu uwarunkowane są wpływami rozległych obszarów lądowych na wschodzie oraz wpływem Oceanu Atlantyckiego. Jedną z przyczyn przejściowości klimatycznej są warunki orograficzne, między innymi brak łańcuchów górskich o orientacji południkowej, sprzyjający przenikaniu z zachodu mas powietrza oceanicznego i mas powietrza kontynentalnego ze wschodu. Powoduje to w konsekwencji dużą zmienność typów pogody, zarówno w cyklu rocznym, jak i wieloleciu.

4.1.11.1 Położenie Konina w regionie klimatycznym

Zgodnie z regionalizacją klimatyczną Polski A. Wosia (1993), opartą na częstości występowania dni z określonymi typami pogody, Konin znajduje się w regionie Środkowowielkopolskim (XV). Region ten jest największym regionem klimatycznym wydzielonym w przedmiotowej regionalizacji

klimatycznej. Środkową część regionu stanowi Pojezierze Gnieźnieńskie. Granice odznaczają się różnym stopniem ostrości, a najmniej wyraźny jest odcinek granicy południowej, oddzielający region od Regionu Południowopolskiego.

Na tle innych obszarów, omawiany region wyróżnia stosunkowo częstsze występowanie dni z pogodą bardzo ciepłą i zarazem pochmurną. Jest ich średnio w roku prawie 60, wśród nich prawie 39 cechuje brak opadu. Region wyróżnia się także dość znaczną frekwencją dni przymrozkowych bardzo chłodnych, w których jednocześnie występuje opad. Takich dni jest średnio w roku prawie 20.

Suma godzin usłonecznienia rzeczywistego w rejonie Konina wynosi średnio ok. 1 550 godzin rocznie, z czego 1 161 godzin przypada na okres wegetacyjny. Najwyższe wartości usłonecznienia notuje się latem, w czerwcu dochodzą średnio do 7,7 godziny w ciągu doby. Najmniejsze wartości usłonecznienia charakterystyczne są dla grudnia, gdy sięgają zaledwie 1 godziny w ciągu doby.

Średnia roczna temperatura powietrza w tym regionie jest jedną z najwyższych w Polsce i wynosi 8,0°C. Minimalne średnie odczyty notowane są w styczniu (-1,5°C), z kolei najwyższe przeciętne temperatury przypadają na lipiec (19,0°C). Ważnym wskaźnikiem opisującym stosunki termiczne danego obszaru jest również amplituda temperatury, obliczana jako różnica między temperaturą średnią miesiąca najcieplejszego i najzimniejszego w roku. w Koninie amplituda ta wynosi ok. 20,5°C.

Średnie roczne zachmurzenie ogólne nieba w regionie Środkowowielkopolskim notuje się na poziomie 65%, z maksimum występującym w listopadzie i grudniu (77%) oraz maksimum w sierpniowo-wrześniowym (57%). Suma opadów atmosferycznych wynosi przeciętnie jedynie 500 mm i należy do najniższych w kraju. Najmniejsze sumy występują zwykle w miesiącach zimowych, gdy na powierzchnię ziemi spada 93 mm opadu. w okresie wegetacyjnym opady kształtuje się na poziomie 336 mm). Średnia roczna liczba dni z opadem równym lub większym od 0,1 mm wynosi ok. 159. Na przebieg sum opadów atmosferycznych w ciągu roku istotny wpływ mają występujące sytuacje synoptyczne. z tego względu sumy opadów w konkretnym roku lub miesiącu mogą znacząco odbiegać od średnich wieloletnich.

W regionie Środkowowielkopolskim średnia łączna liczba dni pogodnych w ciągu roku wynosi 36,2 (za dzień pogodny uznaje się dzień z zachmurzeniem średnim dobowym <20%). Dni pochmurnych (zachmurzenie ogólne średnie dobowe ≥ 80%) notuje się 119. Ponadto przez ok. 87 dni region doświadcza pogody bardzo ciepłej, a przez 75 dni – bardzo zimnej.

Lokalne uwarunkowania klimatu, związek z odkrywką węgla

Zgodnie z opracowaniami A. Choińskiego (m.in.: *Analiza zmian układu sieci wód powierzchniowych i wód podziemnych w południowej części Konińskiego Zagłębia Węglowego*,

Poznań 1978), od roku 1953, to jest od początku działalności antropogenicznej, środowisko okolic Konina uległo bardzo dużemu przekształceniu. w wyniku odkrywkowej działalności wydobywczej przekształceniu pierwotnemu uległa rzeźba terenu, powodując zmiany w lokalnym mikroklimacie, który różni się intensywnością opadów, wilgotnością powietrza i zróżnicowaniem średnim temperatur od terenów nieobjętych tą działalnością. w powiecie konińskim możemy zauważyć powstawanie topoklimatu osiedli i miast, który jest specyficzny o tyle, że wytworzony został wyłącznie dzięki działalności antropogenicznej. Budowa miast i licznych osiedli na tym terenie, spowodowała jedne z największych modyfikacji w skali lokalnego klimatu. Budowa całego kompleksu wydobywczego węgla brunatnego spowodowała, że do powietrza dostało się wiele substancji modyfikujących warunki klimatyczne: dwutlenek siarki, dwutlenek węgla, dwutlenek azotu, skutkiem czego może być podwyższona temperatura powietrza, zmniejszenie wahań temperatury i wilgotności powietrza, bezpośredniego promieniowania słonecznego, zwiększenie zachmurzenia oraz sumy opadów atmosferycznych.

Antropogenicznie wytworzone zwałowiska i głębokie wyrobiska na tym terenie, oprócz wpływu na stosunki wodne terenów przyległych, oddziałują również na warunki termiczno-wilgotnościowe przygruntowej warstwy powietrza. Przykładowo w otoczeniu około 500-600 m od elektrowni „Adamów” stwierdzono, że działalność urządzeń technicznych powoduje wzrost temperatury powietrza w otaczającym ją terenie w nocy, natomiast wpływ na warunki wilgotnościowe wyraźniej odznacza się w ciągu dnia.

Badania topoklimatyczne prowadzone na terenie odkrywki kopalni węgla brunatnego wykazały, że decydujący wpływ na warunki termiczno-wilgotnościowe warstwy powietrza wywierają wysokościowe profile odkrywki. Najcieplejszą częścią odkrywki w ciągu dnia jest dno, natomiast najchłodniejszą krawędź odkrywki. Tereny położone najniżej odznaczają się najwyższą temperaturą w godzinach nocnych. Przyczyną jest brak warunków powodujących spływanie chłodnego powietrza w dół w porze nocnej. Najcieplejsze części odkrywki są najsuchsze, a najbardziej wilgotne powietrze zalega w miejscach chłodnych, dlatego też wilgotność względna powietrza koreluje z przebiegiem temperatury. Opracowanie pt. Ocena warunków meteorologicznych na terenach pogórnich Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego (P. Stachowski, A. Oliskiewicz-Krzywicka, P. Kozaczyk, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań 2013) wskazuje, iż w okresie wieloletnim w rejonie odkrywkowej działalności KWB „Konin” potwierdza się wzrost temperatury powietrza, usłonecznienia oraz wzrost sum opadów w okresie zimowym, kosztem opadów letnich. Wszystko to, w powiązaniu z antropogenicznym oddziaływaniem na teren, może prowadzić do zwiększenia ewapotranspiracji, co przy braku lub nawet niewielkim zmniejszeniu opadów doprowadzi do pogorszenia i tak ubogich zasobów wodnych. Istnieje zatem duże prawdopodobieństwo, że zaobserwowane zmiany

w istotnych elementach klimatu regionu Pojezierza Gnieźnieńskiego i górnej części zlewni Noteci, będą powodować jeszcze większe zmiany w strukturze bilansu wodnego niż obecnie. Zdaniem autorów, wymaga to opracowania kompleksowej strategii gospodarowania wodą w tym regionie, skoncentrowanej na retencjonowaniu wody w okresach jej obfitości oraz wykorzystaniu innych źródeł, takich jak wody odprowadzane w wyniku odwodnienia terenów odkrytki.

W roku 2010 P. Stachowski w opracowaniu pn. *Ocena suszy meteorologicznej na terenach pogórniczych w rejonie Konina* (Rocznik Ochrona Środowiska, Tom 12, 2010) poddał analizie częstość występowania suszy meteorologicznej, o różnej intensywności, w okresach wegetacyjnych w latach 1966-2008, na podstawie względnego wskaźnika opadu (RPI), wskaźnika standaryzowanego opadu (SPI) i dodatkowo za pomocą standaryzowanego klimatycznego bilansu wodnego (KBW_s), na terenie pogórnym w okolicach Konina.

Na podstawie przedstawionych wskaźników RPI i SPI stwierdzono, iż największa ekstremalna susza meteorologiczna w analizowanym wieloleciu na terenach pogórnym w rejonie Konina wystąpiła w okresie wegetacyjnym 1989 roku. Biorąc pod uwagę jedynie względny wskaźnik opadu (RPI), silna susza meteorologiczna wystąpiła również w okresach wegetacyjnych lat: 1969, 1979, 1982, 1983, 1988, 1989, 1992, 2003, 2004 i 2008 roku. Za okres wegetacyjny normalny uznano okres wegetacyjny roku 1998, z sumą opadów wynoszącą 317 mm. Największe odchylenia od tej średniej miały miejsce w 2008 i 1996 roku, gdy opady wynosiły odpowiednio 174 mm mniej i 282 mm więcej w stosunku do średniej.

Z kolei opracowanie *Klimat lokalny Konina w nawiązaniu do stosunków termiczno-wilgotnościowych w sezonie letnim 2005* (B. Kiełbasa, Badania fizjograficzne nad Polską Zachodnią Seria a – Geografia Fizyczna, Tom 59, 2008) podejmuje próbę oceny warunków klimatycznych Konina, uwzględniając przede wszystkim stosunki termiczno-wilgotnościowe oraz specyfikę wynikającą z położenia miasta na tle różnych typów rzeźby terenu. Bazą do analiz były w tym przypadku pomiary realizowane w 10 punktach pomiarowych Konina od czerwca do września 2005 r. Opracowanie pozwoliło wykryć kontrasty termiczne zachodzące pomiędzy Starym a Nowym Koninem. w świetle uzyskanych danych autor wyciąga następujące wnioski ogólne:

1. Mezoklimat Konina uwarunkowany jest wpływem dużych form rzeźby terenu (Pradolina Warszawsko-Berlińska oraz wysoczyzny morenowe). Większa część Starego Konina leży w dolinie rzeki Warty, a cały obszar nowej części miasta posiada lokalizację wysoczyznową. Wspomniane czynniki w sposób wyraźny modyfikują stosunki mezoklimatyczne całego Konina.
2. Przewyciężenie dawnych założeń urbanistycznych związanych z lokalizacją centrum miasta w dolinie rzeki w wielu miastach Wielkopolski (Kalisz, Poznań) w ogóle nie nastąpiło.

w przypadku Konina było działaniem korzystnym pod względem kształtowania stosunków klimatycznych i dalszego rozwoju miasta. Tereny wysoczyznowe na których ulokowano centrum, mają generalnie lepsze warunki topoklimatyczne od Starego Konina, a lokalizacja i rozplanowanie zabudowań mieszkalnych sprzyjają wymianie mas powietrza w ciągu doby, niwelując negatywne skutki funkcjonowania analizowanej jednostki osadniczej.

3. Stary Konin posiada mniej korzystne warunki topoklimatyczne niż pozostałe części miasta. Nad jego obszar spływają zanieczyszczone masy powietrza z ulokowanych na wysoczyznach zakładów przemysłowych, częstsze są także inwersje radiacyjne w nocy. Na pogorszenie stosunków klimatycznych tego rejonu wpływ mają również niskie emisje z niemodernizowanych palenisk domowych, w większości szpecącego krajobraz starego budownictwa. Mamy więc do czynienia z kumulacją negatywnych czynników mających swoje źródła w uwarunkowaniach naturalnych i działalności człowieka, a przyczyniających się do powstawania takich zjawisk jak smog dolinny czy słabo zaznaczająca się wyspa ciepła.
4. Z badań mikroklimatycznych prowadzonych w punktach różniących się od siebie lokalną morfologią terenu wynika, że stanowiska położone w rozszerzeniach dolinnych mało przekształconych przez działalność człowieka (jezioro, las) w czasie dnia silnie się nagrzewały, a w nocy pełnił funkcję zbiorników chłodnego powietrza. Zmiany terenu dokonane wskutek procesów urbanizacyjnych (zabetonowanie podłoża) zmodyfikowały naturalną cyrkulację powietrza oraz bilans energetyczny powierzchni czynnej. Porównanie mikroklimatu obrzeża parku w Starym Koninie, otoczonego budownictwem mieszkaniowym oraz mało wyróżniającego się spośród innych punktów badawczych lasem w pobliżu Kanału Ulgi, stabilizującym stosunki termiczno-wilgotnościowe sąsiednich miejsc, pokazuje rolę antropopresji w kształtowaniu klimatu małej skali zbiorowisk roślinnych.

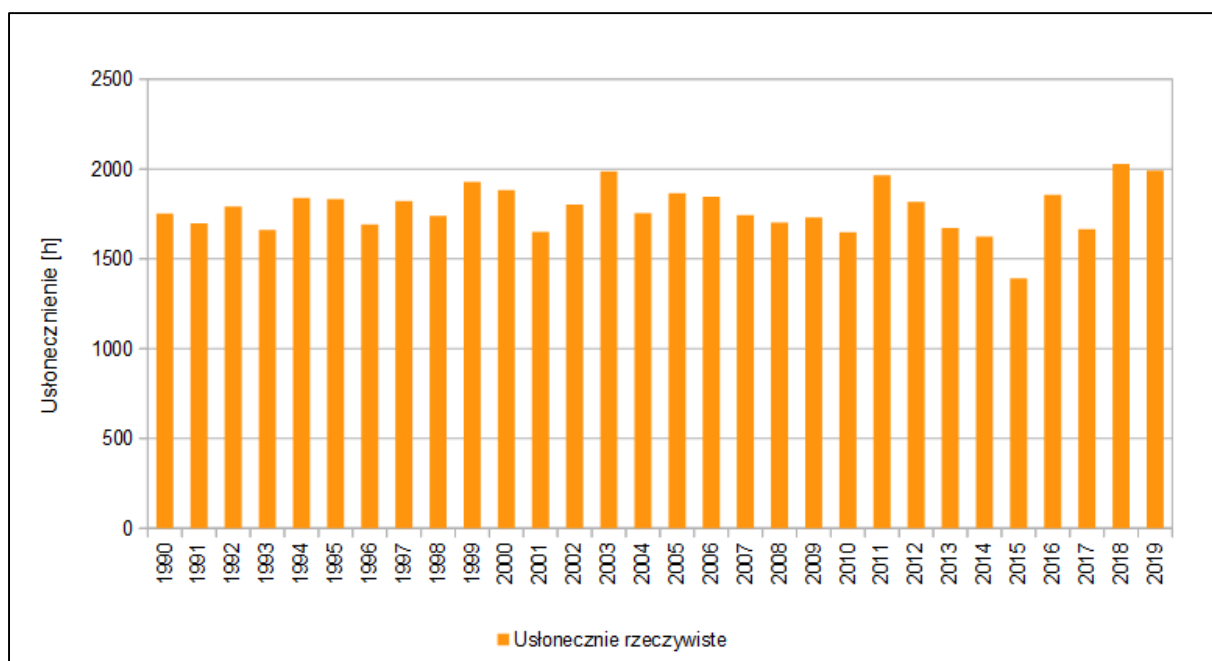
4.1.11.2 Warunki klimatyczne w Koninie

Dane klimatologiczne przedstawione w poniższym podrozdziale, ze względu na brak stacji meteorologicznej na terenie Konina, opracowane zostały na podstawie pomiarów meteorologicznych dokonywanych na stacji meteorologicznej w Kole (kod stacji: 352180345). Informacje dotyczące opadów opracowane zostały na podstawie danych z posterunku opadowego w Koninie (kod: 252180220).

Opis klimatu sporządzono w oparciu o literaturę z dziedziny klimatologii Polski oraz własne obliczenia, dokonane na podstawie udostępnianych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy. Dane te obejmują okres od 1990 do 2019 roku.

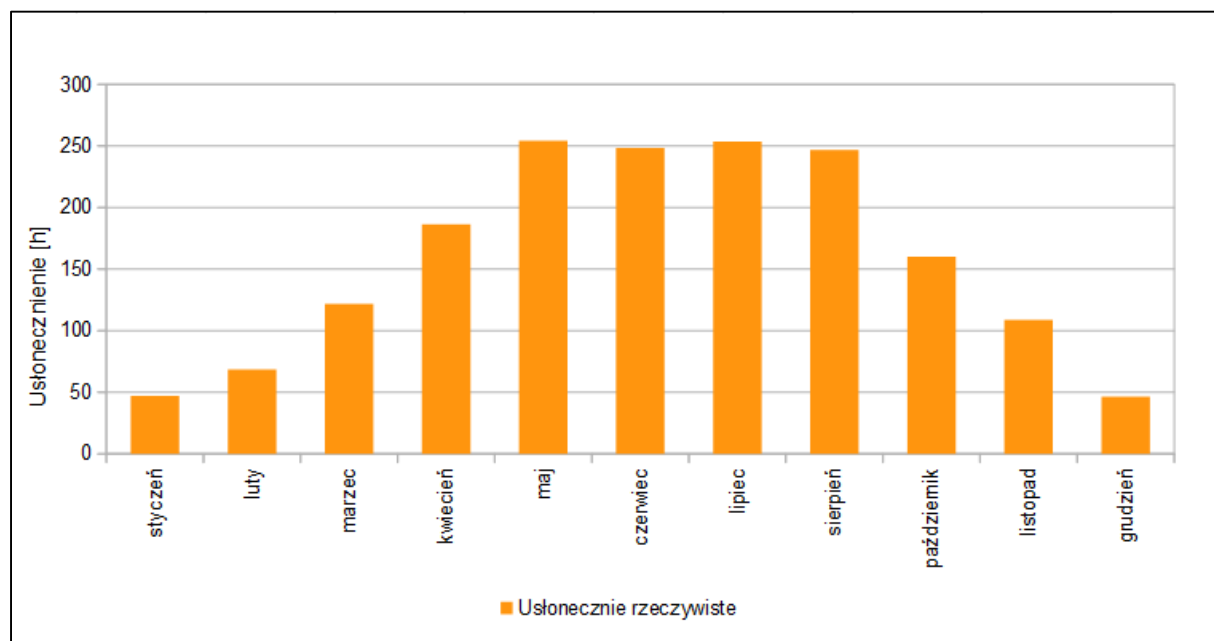
4.1.11.3 Usłonecznienie

Suma godzin usłonecznienia rzeczywistego w Koninie wynosi średnio ok. 1 780 godzin. w badanym okresie (lata 1990-2019) najwyższa suma godzin słonecznych zanotowana została w 2018 roku, gdy wyniosła 2 029,2 h. Najniższa suma, na poziomie 1 390 h, odnotowana została w roku 2015. w przekroju wieloletnim nie jest widoczny żaden wyraźny trend wzrostu lub spadku sumy godzin usłonecznienia rzeczywistego, jednak od roku 1999 zauważalne jest zwiększenie odchylenia od wartości średniej. Zestawienie sum godzin ze słońcem w ujęciu miesięcznych ukazuje, iż miesiącami o najniższych wartościach nie przekraczających 50 h są styczeń i luty. Największe sumy są typowe dla maja i lipca, gdy sumy osiągają wartości powyżej 250 h.



**Rysunek 7 Roczne sumy usłonecznienia rzeczywistego w latach 1990-2019 w Koninie
(dane dla stacji meteorologicznej w Kole)**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW



Rysunek 8 Miesięczne sumy usłonecznienia rzeczywistego w Koninie (dane meteorologiczne dla stacji w Kole)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

4.1.11.4 Temperatura

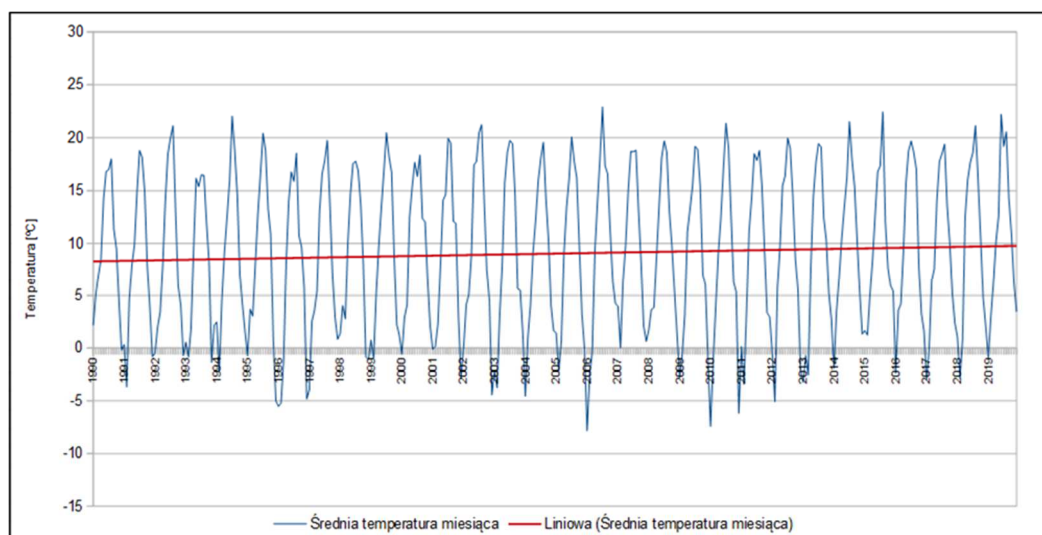
Średnia roczna temperatura powietrza w Koninie, obliczona na podstawie danych z lat 1990-2019, wyniosła 9,1°C. Najwyższe średnie wartości notowane są w lipcu (19,2°C), z kolei najniższe w styczniu (-1°C).

Tabela 7 Średnie miesięczne, maksymalne i minimalne średnie wartości temperatury w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Wyróżnienie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura	-1	0,2	3,6	9,1	14	17,2	19,2	19	14	8,9	4,1	0,3
Min. średnia temperatura	-7,9	-5,2	-2,5	5,4	9,9	14,6	15,9	16,4	10,7	5,6	-1,4	-6,2
Maks średnia temperatura	4	5,1	7	12,5	17,4	22,2	22,9	22,4	17,1	12,1	6,6	5,4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

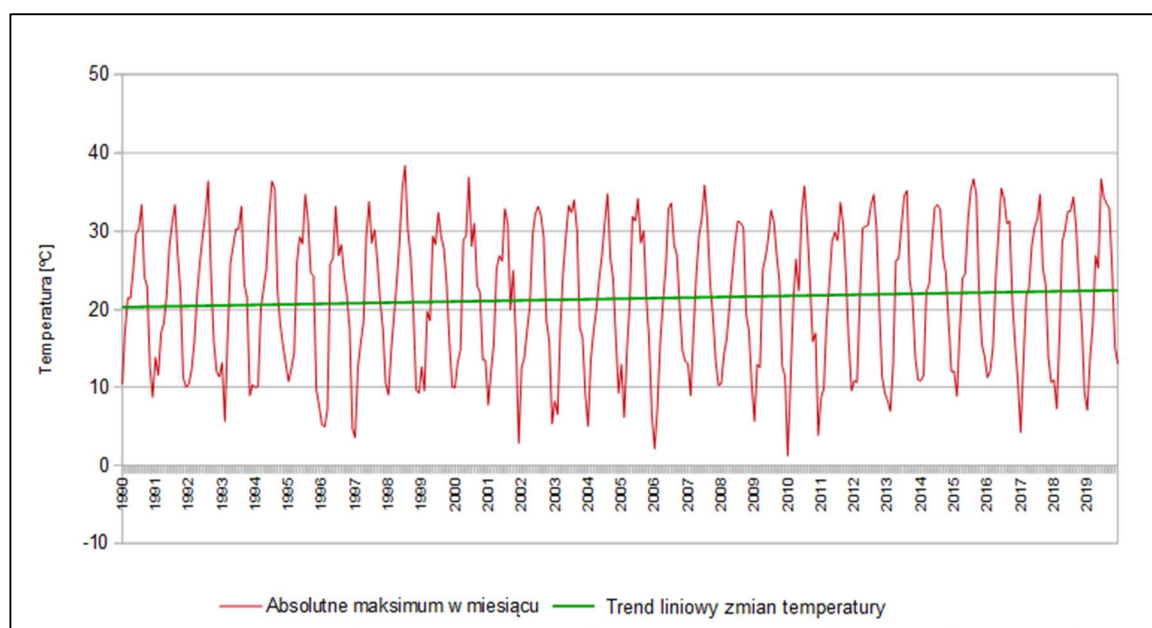
Analiza średnich miesięcznych temperatury w latach 1990-2019 wykazuje rosnący trend wartości tego elementu w czasie, co zgodne jest z ogólnym trendem obserwowanym w ostatnich latach w Polsce, jak i w całej Europie. w omawianym okresie pomiarów średnia temperatura wzrosła o ok. 1,6°C.



**Rysunek 9 Średnie miesięczne wartości temperatury w Koninie w latach 1990-2019
(dane dla stacji meteorologicznej w Kole)**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

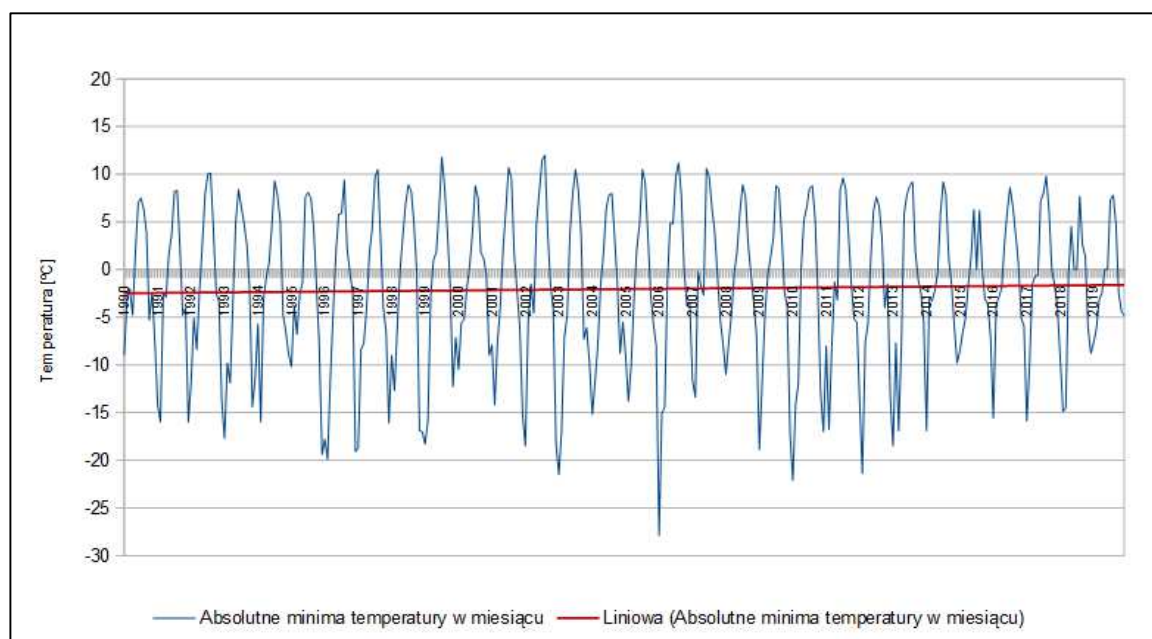
Jeszcze wyraźniej zmiany klimatyczne zaobserwować można na przykładzie przebiegu wartości maksymalnych każdego miesiąca. w tym przypadku zmiana temperatury wyniosła średnio na przestrzeni lat aż 3,6°C. Największe zmiany absolutnych maksimów temperatury zanotowano w kwietniu i wrześniu. Warty odnotowania jest fakt, iż styczeń i luty jako jedyne miesiące charakteryzowały się w badanym okresie trendem spadkowym w odniesieniu do maksymalnych temperatur.



**Rysunek 10 Absolutne maksima temperatury każdego miesiąca w latach 1990-2019
w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Mniejszym wzrostom podlegały z kolei absolutne minima temperatury. w badanych latach wzrosły one średnio o 0,84°C. Mimo wzrostu w ujęciu średnim, rozłożenie danych w przekroju miesięcznym pozwala zauważyć znaczne zróżnicowanie w zakresie omawianego parametru. w miesiącach: styczniu, marcu, maju, czerwcu, lipcu, sierpniu i wrześniu notuje się średnio coraz niższe absolutne minima temperatury. Natomiast znaczne wzrosty w pozostałych miesiącach, szczególnie w październiku, listopadzie i grudniu, powodują w ogólnym ujęciu, iż minimalne odczyty charakteryzują się trendem rosnącym.



Rysunek 11 Absolutne minima temperatury każdego miesiąca w latach 1990-2019 w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

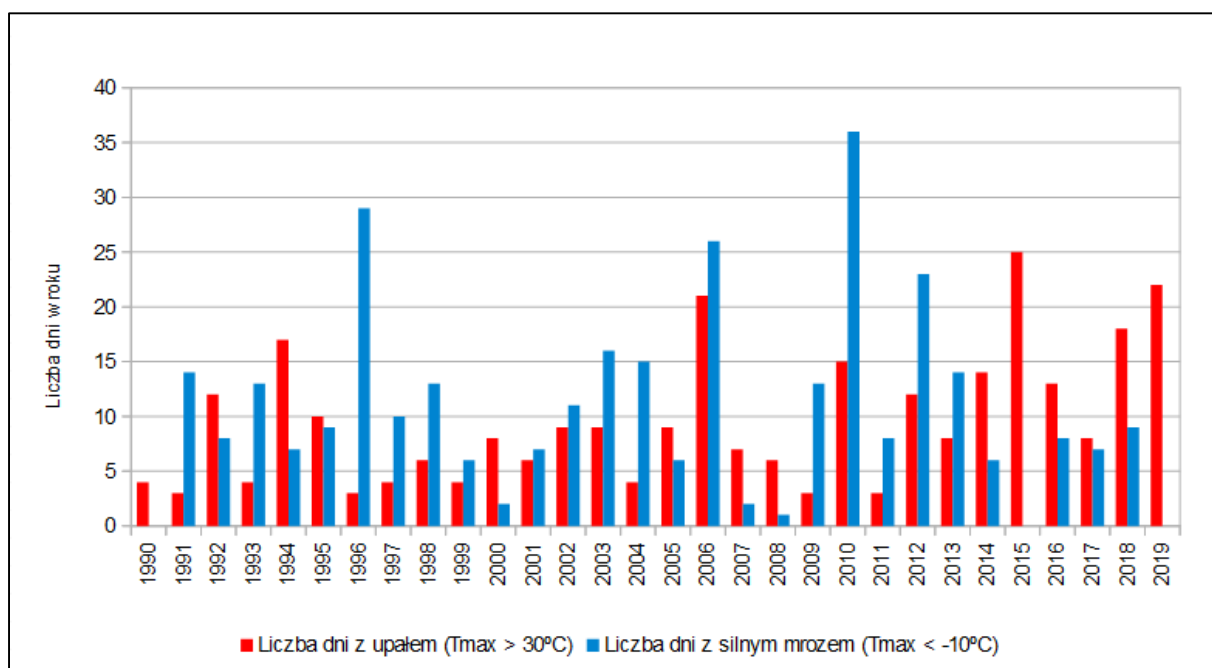
Najwyższą wartość temperatury według pomiarów dokonywanych na stacji meteorologicznej w Kole w latach 1990-2019 odnotowano 21 lipca 1998 r., gdy termometry wskazały 38,4°C. z kolei absolutne minimum w tym samym okresie wystąpiło 23 stycznia 2006 r. i wyniosło -27,9°C.

Tabela 8 Absolutne maksima i minima temperatury w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Parametr	I	IV	VII	X	Rok
Najniższa minimalna temperatura [°C]	-27,9	-7,8	0	-7,3	-27,9
Najwyższa maksymalna temperatura [°C]	13,8	22,3	38,4	25,0	38,4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Wraz z postępującymi zmianami klimatycznymi, objawiającymi się podwyższaniem temperatury powietrza, coraz częstszym zjawiskiem stają się tzw. upały. Upałem nazywa się stan pogody, gdy temperatura maksymalna powietrza, mierzona w klatce meteorologicznej na wysokości 2 m n.p.g. jest większa lub równa 30°C. Ta tendencja widoczna jest również dla Konina, w którym notuje się istotny statystycznie trend wzrostu liczby dni z występowaniem tego zjawiska. w badanym okresie rekordowym był rok 2015, w którym odnotowano 25 dni z temperaturą powyżej 30°C. Wzrost średniej temperatury przekłada się również na zmniejszenie liczby dni z silnym mrozem ($T_{max} < -10^{\circ}\text{C}$), choć w przypadku tego parametry trend nie jest tak wyraźny jak w pierwszym przypadku.



Rysunek 12 Liczba dni w roku z upałem lub silnym mrozem w latach 1990-2019 w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Okres wegetacyjny, czyli okres w roku, w którym średnia dobowa temperatura powietrza przekracza 5°C, stwarzając tym samym dogodne warunki do rozwoju roślin, trwa na terenie Konina ok. 220 dni. z kolei okres gospodarczy (fragment cyklu rocznego ze średnimi dobowymi temperaturami powietrza powyżej 2,5°C) trwa ok. 250 dni. Najdłuższą termiczną porą roku w Koninie jest lato, które trwa przeważnie ok. 94 dni. Drugą pod względem okresu trwania jest zima, notowana zwykle przez ok. 74 dni.

Tabela 9 Czas trwania termicznych pór roku w rejonie Konina (dane dla stacji meteorologicznej w Poznaniu)

Termiczna pora roku	Kryterium termiczne (średnia dobową temperatura [°C])	Liczba dni w roku
Zima	$t \leq 0,0^{\circ}\text{C}$	74
Przedwiośnie	$0,0^{\circ}\text{C} < t \leq 5,0^{\circ}\text{C}$	32
Wiosna	$5,0^{\circ}\text{C} < t \leq 15,0^{\circ}\text{C}$	61
Lato	$t > 15,0^{\circ}\text{C}$	94
Jesień	$5,0^{\circ}\text{C} < t \leq 15,0^{\circ}\text{C}$	66
Przedzime	$0,0^{\circ}\text{C} < t \leq 5,0^{\circ}\text{C}$	38

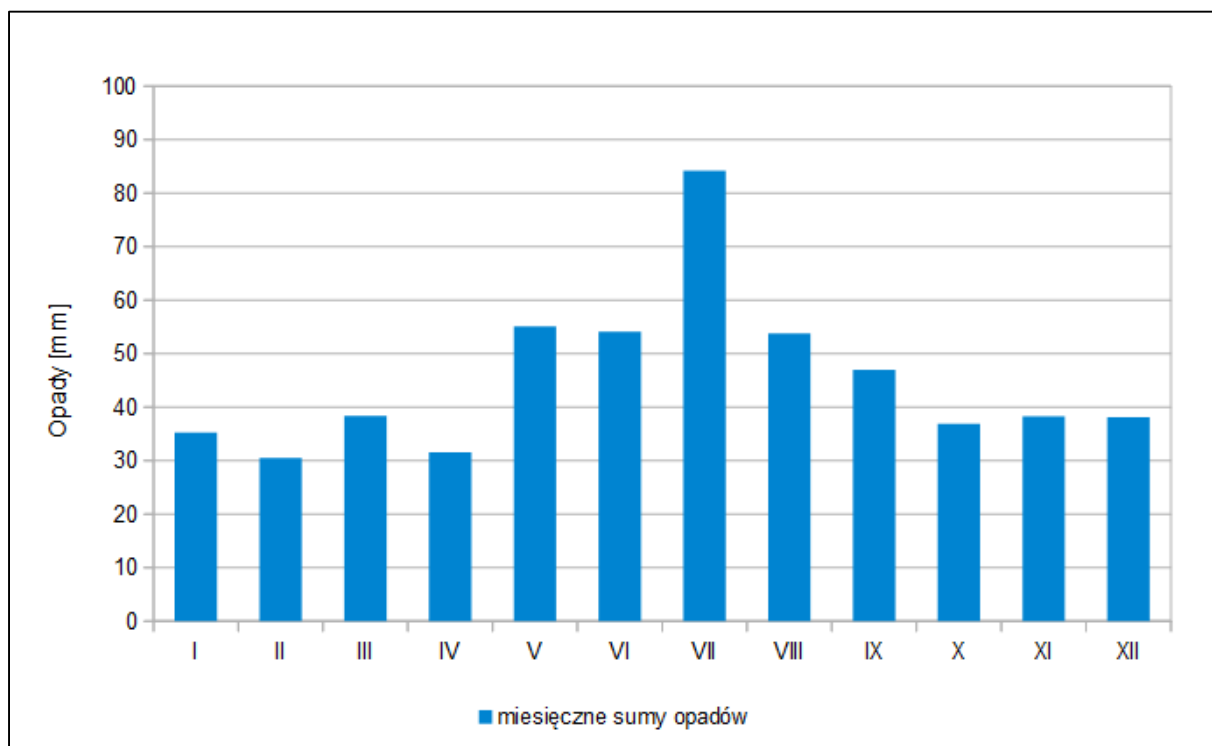
Źródło: Opracowanie własne na podstawie – A. Woś, *Klimat Polski*, Wyd. PWN, Warszawa (1999)

4.1.11.5 Opady atmosferyczne

Opady atmosferyczne są w Polsce tym elementem klimatu, który podlega największej zmienności przestrzennej i czasowej, zarówno w przebiegu rocznym jak i wieloletnim. Notuje się bardzo duże różnice między miesięcznymi i rocznymi sumami opadów w poszczególnych latach. Ta mała stabilność sum opadów atmosferycznych jest charakterystyczna dla całego obszaru Polski i uważana jest za jeden ze szczególnych rysów klimatu tej części Europy. Stąd możliwe jest przedstawienie jedynie ogólnych cech zmienności opadów, jednak wskazywanie trendów w wielkości i częstotliwości ich występowania może być obarczone istotnym błędem.

Powstała dotychczas literatura z zakresu klimatologii i hydrologii Polski wskazuje województwo wielkopolskie jako najbardziej deficytowe w wodę, w porównaniu z innymi regionami kraju. Wynika to głównie ze względnie niskich sum opadów atmosferycznych.

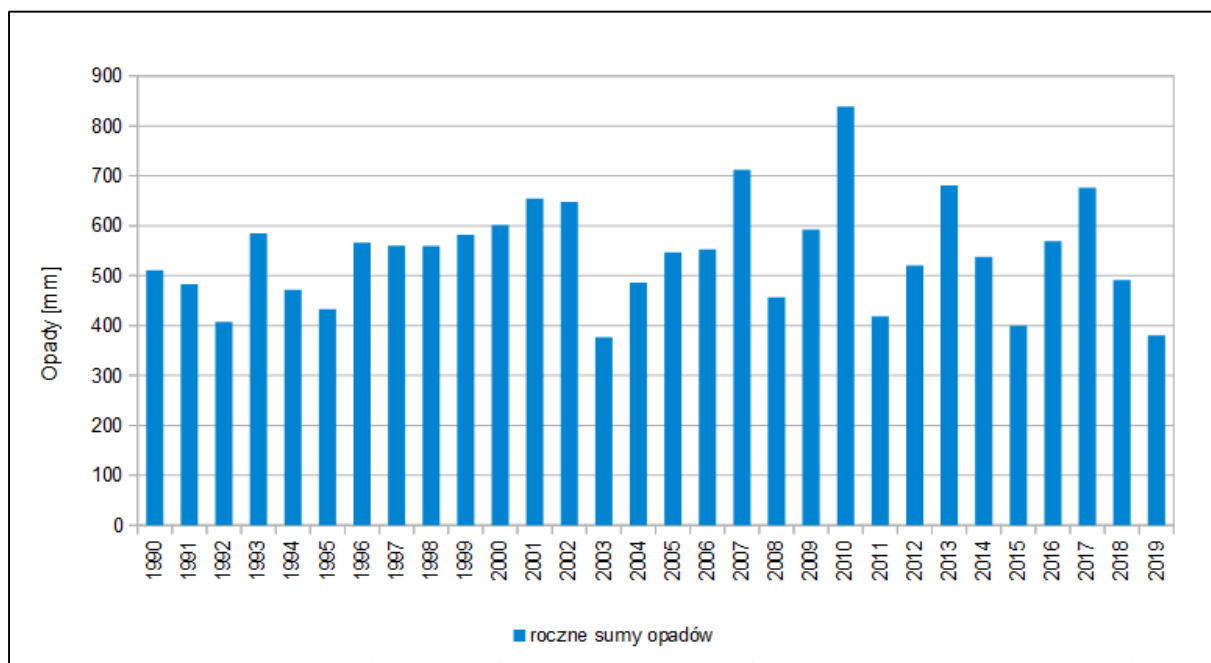
Średnia roczna suma opadów atmosferycznych notowana w Koninie w latach 1990-2019 wynosi 543 mm. Najwyższe opady charakterystyczne są dla lipca, gdzie ich miesięczne sumy osiągają średnio 84,2 mm. Miesiącem o najniższym poziomie opadów jest najczęściej luty, gdzie sumy opadów nieznacznie przekraczają 30 mm. Na okres wegetacyjny przypada zwykle ok. 320 mm.



Rysunek 13 Średnie miesięczne sumy opadów atmosferycznych w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji opadowej w Koninie)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

W przebiegu wieloletnim widoczne są znaczne odchylenia rocznych sum opadów od wartości średniej. w latach 1990-2019 najniższa suma opadów zanotowana została w 2003 r. i wyniosła jedynie 376,4 mm. Najwyższą sumą charakteryzował się rok 2010, gdy spadło 838,7 mm opadu. w badanym okresie w kwietniu 2009 r. nie odnotowano opadów (jedyne taki przypadek w wieloleciu). z kolei w sierpniu 2006 r. zaobserwowano miesięczne opady na poziomie 189,4 mm i było to maksimum w latach 1990-2019.



**Rysunek 14 Roczne sumy opadów atmosferycznych w latach 1990-2019 w Koninie
(dane dla stacji opadowej w Koninie)**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Średnia roczna liczba dni z opadem, obliczona na podstawie danych obserwacyjnych z lat 1990-2000, wynosiła w Koninie ok. 149. w analizie rocznych wartości tego parametru widoczna jest jego dość istotna zmienność. Roczne liczby dni z opadem wahały się w zakresie od 116 do 205 dni. Najwięcej dni z opadem notuje się w styczniu i grudniu, najmniej natomiast w kwietniu, sierpniu i wrześniu.

Największy udział w strukturze opadów mają opady między 1 a 10 mm. Opady poniżej 1 mm występują z kolei przez około 52 dni w roku. Dni z opadem powyżej 10 mm występują średnio w ciągu roku ok. 12, z kolei z opadem większym niż 20 mm – ok. 3.

Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną w Koninie wynosi ok. 50 (dane dla stacji meteorologicznej w Poznaniu). Potencjalnie liczba dni z pokrywą śnieżną może wynieść na terenie miasta aż 152, jednak notuje się współcześnie znaczny trend spadkowy liczby takich dni.

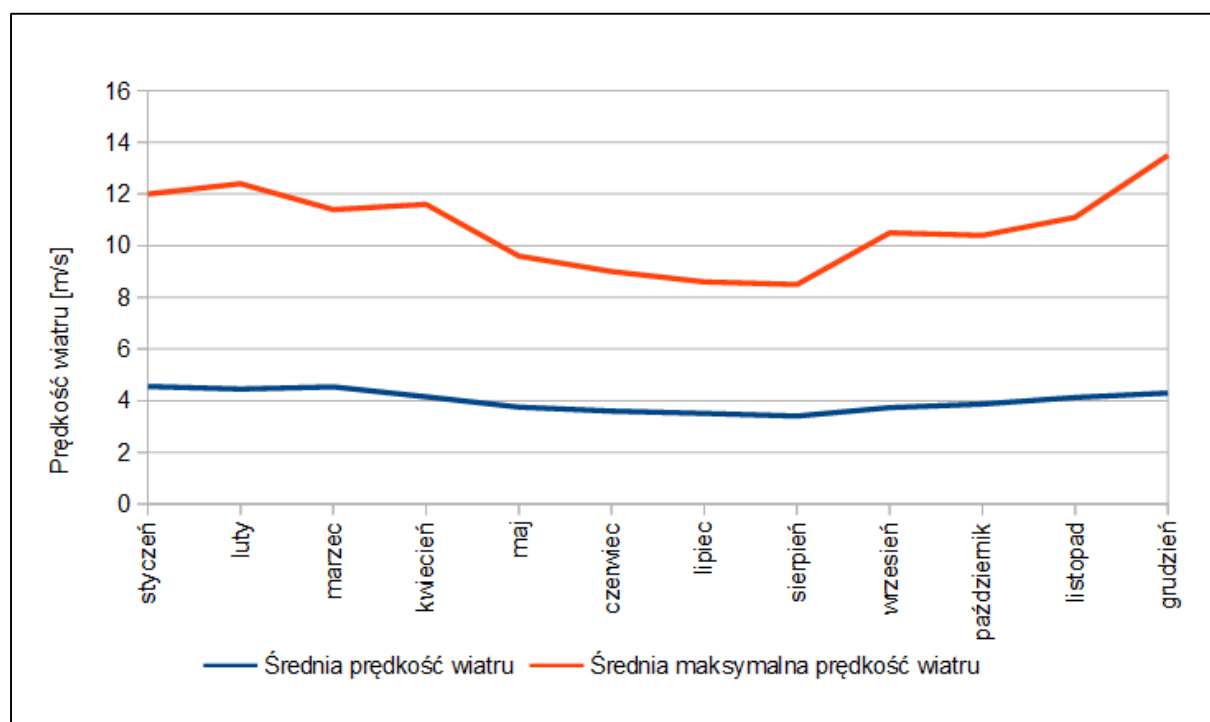
Tabela 10 Daty pierwszego i ostatniego dnia wystąpienia pokrywy śnieżnej w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Poznaniu)

Pierwsze wystąpienie pokrywy śnieżnej – data			Ostatnie wystąpienie pokrywy śnieżnej – data		
Średnia	Najwcześniejsza	Najpóźniejsza	Średni	Najwcześniejsza	Najpóźniejsza
7 XII	2 XI	21 I	14 III	8 II	21 IV

Źródło: Klimat Polski w drugiej połowie XX w. (Woś A., 2010)

4.1.11.6 Prędkość wiatru

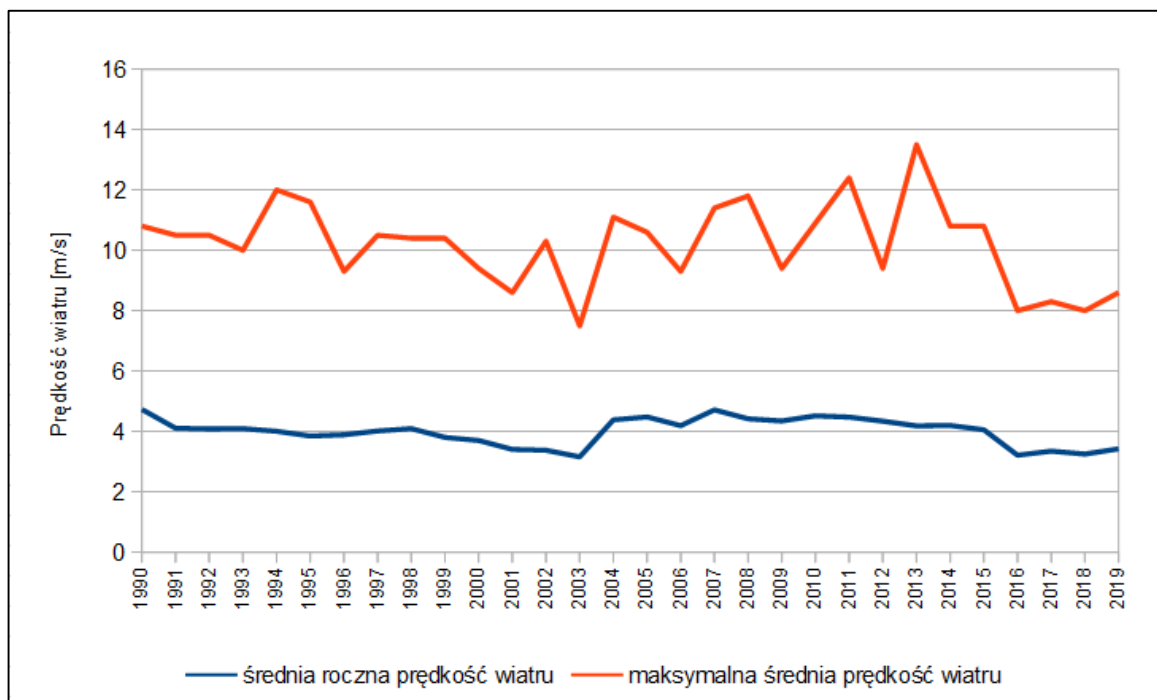
Średnia roczna prędkość wiatru na terenie Konina wynosi ok. 4 m/s, natomiast średnie wartości dobowe w latach 1990-2019 dochodziły nawet do 13,5 m/s. Miesiącami o najwyższych średnich prędkościach wiatru są styczeń i marzec (odpowiednio 4,55 i 4,54 m/s), z kolei o najniższych – sierpień (3,4 m/s). Pod względem kierunku przeważają wiatry z sektora zachodniego (20% dni w roku), dużą częstością występowania cechują się ponadto wiatry południowo-zachodnie (15%) oraz wschodnie (13%). W ujęciu średnim notuje się w Koninie ok. 5% dni z ciszą atmosferyczną każdego roku. Średnie dobowe prędkości wiatru powyżej 10 m/s notuje się stosunkowo rzadko, według danych z lat 1990-2019 obserwuje się je średnio niewiele ponad 1 dzień w roku.



Rysunek 15 Średnia dobową prędkość oraz średnia maksymalna dobową prędkość wiatru w miesiącach w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

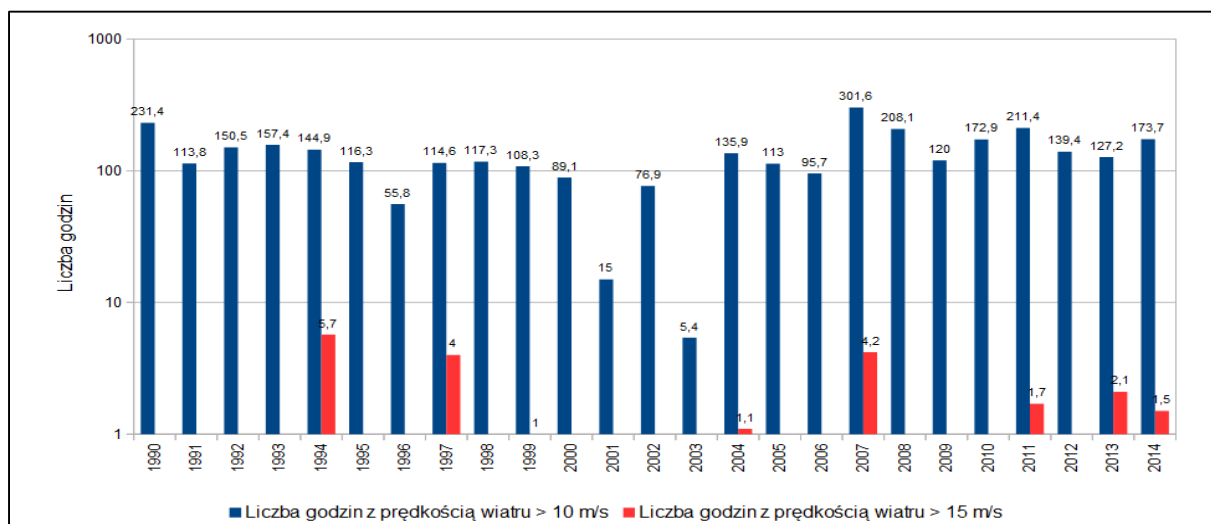
W ujęciu wieloletnim zaznacza się ujemny trend dla średniej prędkości wiatru w Koninie, podobnie pod względem średnich maksymalnych wartości. Najwyższa średnia roczna tego parametru meteorologicznego miała miejsce w 2007 r., co nie pokryło się z najwyższą średnią dobową wartością w roku w badanym okresie pomiarowym, która wystąpiła w roku 2013. Zgodnie z opracowanym przez IMGW *Atlasem Klimatu Polski* (H. Lorenc, 2005), w rejonie Konina wiatr w porywach może osiągać nawet 40-45 m/s.



Rysunek 16 Średnia prędkość wiatru w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

W latach 1990-2014 w Koninie obserwowano dodatni trend liczby godzin w roku z prędkością wiatru powyżej 10 m/s, przy jednoczesnym spadku liczby godzin z wiatrem o prędkości powyżej 15 m/s (w latach 2015-2019 nie prowadzono już tego typu wyliczeń). Rekordowym pod względem pierwszego parametru był rok 2007, gdy odnotowano 301,6 h z wiatrem przekraczającym 10 m/s.

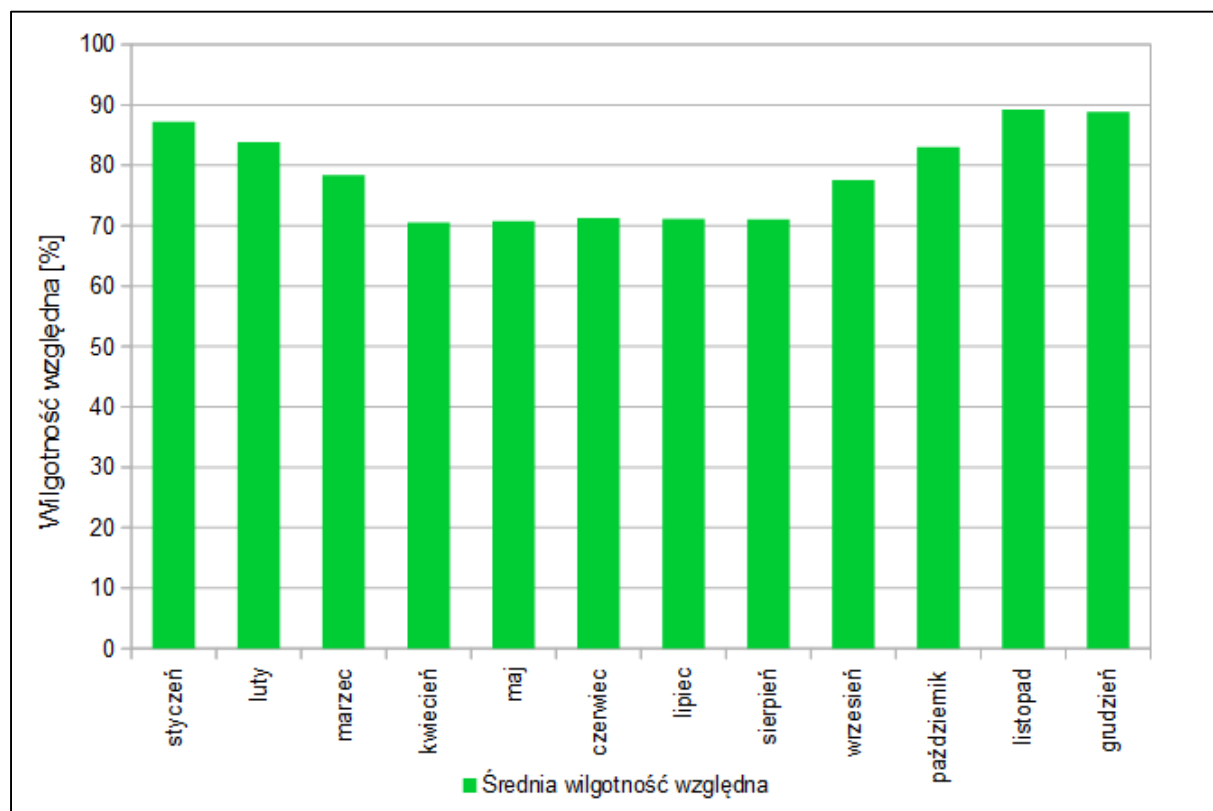


Rysunek 17 Liczba godzin w roku z prędkościami wiatru przekraczającymi 10 i 15 m/s (dane dla stacji meteorologicznej w Kole) – skala logarytmiczna

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

4.1.11.7 Wilgotność względna

Wilgotność powietrza jest parametrem o niewielkim zróżnicowaniu przestrzennym, zarówno na terenie całej Polski jak i na obszarze Wielkopolski, gdzie średnie roczne wartości wilgotności względnej osiągają ok. 80%. Konin również wpasowuje się w jej ogólny rozkład, charakteryzując się średnią roczną na poziomie 78,5%. Największe średnie wartości notowane są w listopadzie i grudniu (odpowiednio 89,2% i 88,9%), z kolei najniższe w kwietniu (70,5%). Wilgotność względna w ogólnym ujęciu jest parametrem zmieniającym się w przebiegu rocznym i dobowym w relacji odwrotnej do temperatury powietrza.



Rysunek 18 Średnia wilgotność względna w miesiącach roku w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

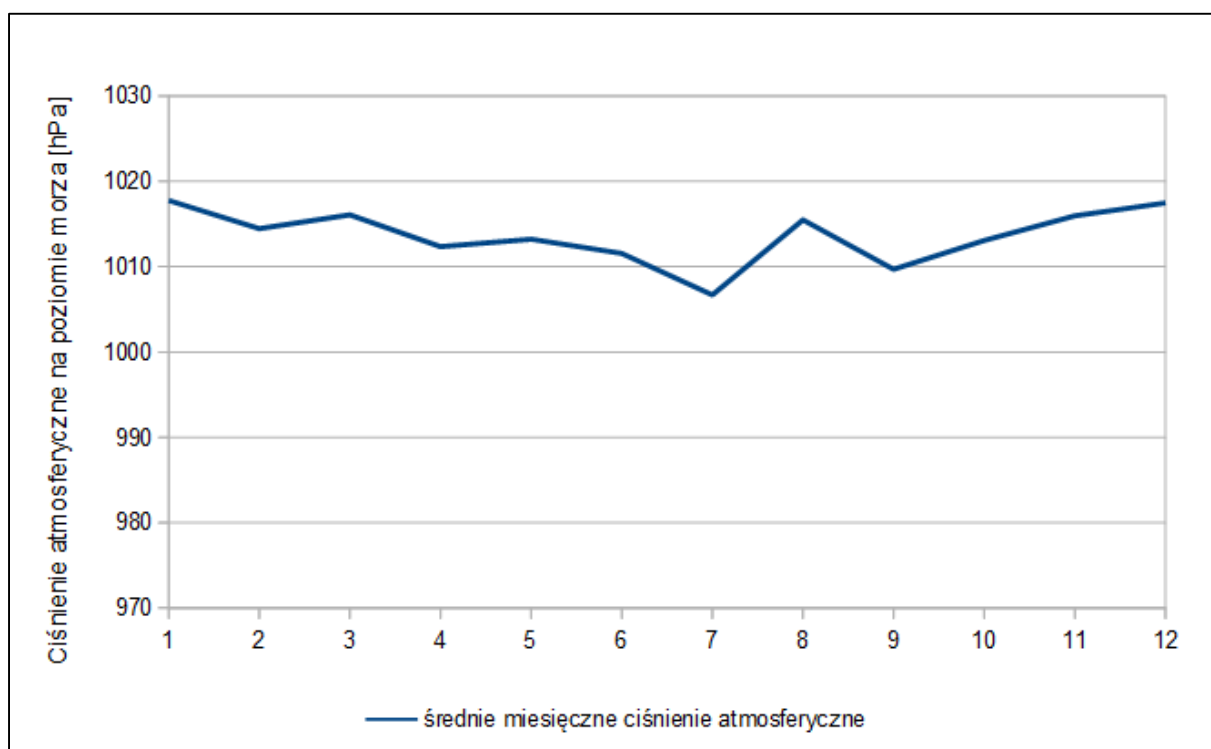
Innym parametrem opisującym wilgotność powietrza jest tzw. prężności pary wodnej (ciśnienie wywierane przez parę wodną zawartą w powietrzu), wyrażana w jednostkach ciśnienia (hPa). Średnia roczna prężność pary wodnej w Koninie wynosi ok. 9,7 hPa, a najwyższe wartości notowane są w lipcu i sierpniu. Bezpośrednio związane z prężnością pary wodnej jest również zjawisko parności. Pod pojęciem dnia parnego rozumie się taki dzień, w którym przynajmniej w jednym terminie obserwacyjnym wystąpiła prężność pary wodnej większa lub równa 18,8 hPa. w rejonie Konina średnia liczba dni parnych w roku wynosi 10.

4.1.11.8 Ciśnienie atmosferyczne

Podobnie jak w całej Polsce, ciśnienie atmosferyczne odnotowywane w rejonie Konina zależy od położenia i stopnia rozbudowania głównych ośrodków ciśnienia nad Europą. w zimie pogoda jest wypadkową wspólnego działania Nizu Islandzkiego oraz Wyżu Syberyjskiego. Latem oddziaływanie Nizu Islandzkiego wyraźnie słabnie, rozbudowuje się z kolei Wyż Azorski, co przejawia się w napływie z zachodu stosunkowo wilgotnego powietrza morskiego.

W latach 1990-2019 roczna wartość ciśnienia atmosferycznego w Koninie wyniosła ok. 1014 hPa. Najwyższe średnie ciśnienie notuje się zazwyczaj w styczniu, natomiast najniższe wartości

charakterystyczne są dla lipca. w przebiegu rocznym najbardziej widoczna jest zmiana ciśnienia atmosferycznego notowana w miesiącach sierpień-wrzesień-październik. We wrześniu następuje zwykle nagły spadek średnich wartości, a następnie ciśnienie wraca do wcześniejszego poziomu.



Rysunek 19 Średni przebieg ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza w Koninie (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

4.1.11.9 Obecne tendencje i projekcje przyszłych zmian klimatu

Podstawowymi elementami opisu cech klimatu w skali globalnej i lokalnej są temperatury powietrza oraz opady atmosferyczne. Na podstawie wieloletnich obserwacji temperatury określa się oscylacje i tendencje w krótszych i dłuższych okresach, identyfikując je jako quasi-cykle ociepleń i ochłodzeń. w przypadku zmienności opadów, wyróżnia się okresy wilgotne, suche i normalne.

Biorąc pod uwagę dane meteorologiczne dla Polski z ostatniego 40-lecia, uznawanego za okres współczesny, i porównując je z ponad 200-letnim, jednorodnym materiałem obserwacyjnym, zauważa się:

- dużą zmienność temperatury powietrza z roku na rok,
- rosnący od połowy XIX w. trend temperatury – wzrost temperatury następuje w tempie 0,7°C/100 lat, a w samym okresie od 2001-2012 roku nastąpił wzrost aż o 0,12°C,

- ostatnie 40 lat jest okresem najcieplejszym w historii obserwacji instrumentalnych prowadzonych w Polsce.

W tabeli poniżej przedstawiono zmiany wybranych parametrów klimatycznych dla miasta Konina w wybranych przedziałach czasowych z ostatnich 30 lat.

Tabela 11 Zmiany wybranych parametrów w latach 1990-2019 w Koninie

Parametr	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2019
Średnia temperatura roczna [°C]	8,81	8,40	9,21	9,25	8,94	9,92
Absolutne maksimum temperatury [°C]	36,4	38,4	36,9	35,9	35,8	36,7
Absolutne minimum temperatury [°C]	-17,7	-19,9	-21,5	-27,9	-22,1	-15,9
Średnia liczba dni w roku z $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$	86,6	104,4	91,8	83,2	89,6	79,0
Średnia liczba dni w roku z $T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$	37,6	39,0	47,8	47,6	45,4	60,0
Średnia roczna liczba dni parnych ($h\text{Pa} > 18,8$)	9,4	9,4	10,0	7,0	14,4	9,6
Średnia prędkość wiatru [m/s]	4,2	3,9	3,6	4,4	4,3	3,5
Maksymalne średnie dobowe prędkości wiatru [m/s]	12,0	11,6	11,1	11,8	13,5	10,8
Największa suma roczna opadów [mm]	510,5	581,8	654,9	712,5	838,7	676,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Warunki klimatyczne ulegają zmianom głównie poprzez wpływ zjawisk ekstremalnych, których obecny wzrost liczby wystąpień zauważalnie zmienia dynamikę cech klimatu w Polsce. Do zjawisk uciążliwych dla społeczeństwa i środowiska należą fale upałów, najczęściej występujące w południowo-zachodniej części Polski, z najdłuższymi ciągami dni upalnych trwającymi nawet 17 i więcej dni. w przeważającej części kraju obserwuje się z kolei spadkowe tendencje liczby dni mroźnych ($T_{\max} \leq 0^{\circ}\text{C}$) i bardzo mroźnych ($T_{\max} \leq -10^{\circ}\text{C}$).

Na większości obszaru Polski nastąpiła zmiana struktury opadów, polegająca na zdecydowanym wzroście liczby dni z opadem dobowym o dużym natężeniu: opad dobowy powyżej 10 mm wzrósł do 10 dni na dekadę, z kolei powyżej 20 mm – do 4 dni na dekadę. Zaznaczyła się również tendencja wzrostowa sum opadów maksymalnych 5-cio dobowych na wybrzeżu oraz w południowej części Polski. Prowadzone badania klimatologiczne wykazują zanikanie tzw. opadów ciągłych i małych ($< 1,0$ mm), wydłużenie okresów bezopadowych (suszy), przy jednoczesnym wzroście liczby dni z opadem powyżej 10 mm/dobę.

W ostatnich 60-ciu latach notuje się zwiększenie częstotliwości występowania zjawiska suszy. w latach 1951-1981 na terenie Polski susze wystąpiły 6 razy, z kolei w latach 1982-2011 – 18 razy. Głównymi przyczynami występowania susz w Polsce są:

- braki opadów atmosferycznych w okresie ponad 10 kolejnych dni z niską temperaturą powietrza w zimie,
- utrzymywanie się w okresie wiosenno-letnim wysokiej temperatury powietrza i silnego nasłonecznienia, przy jednoczesnym braku opadów i słabym wietrze (warunki utrzymujące się od 15 do 20 dni).

Od 2005 r. wystąpiło w Polsce 11 huraganów, w których prędkości wiatru okresowo przekraczały 30-36 m/s. Najwyższą zarejestrowaną prędkością wiatru w Polsce w latach 1971-2005 była wartość 48 m/s, odnotowana 6 listopada 1985 r. w Bielsku Białej.

Scenariusze zmian klimatu w XXI w. w Polsce opracowano z wykorzystaniem hydrodynamicznych modeli systemu klimatycznego. Scenariusze te przygotowane zostały w oparciu o symulacje przeprowadzone w projekcie UE ENSEMBLES, w których powstał największy dostępny obecnie zestaw projekcji klimatu dla Europy. Wyniki projektu umożliwiają wzięcie pod uwagę różnych możliwości rozwoju systemu klimatycznego, są szeroko wykorzystywane i stanowią podstawę wielu opracowań dotyczących zmian klimatu w innych krajach europejskich. Dla oceny zmian klimatu w Polsce wykorzystano wyniki 8 modeli regionalnych z warunkami brzegowymi z 4 modeli globalnych, które przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 12 Symulacje wykorzystane w opracowaniu UE ENSEMBLES

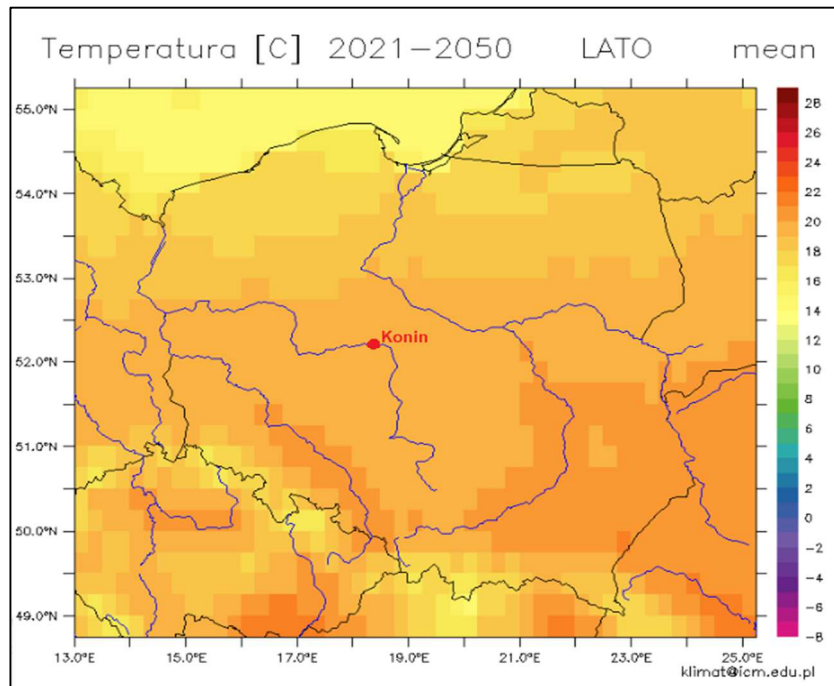
Regionalny model klimatu	Referencje	Globalny model klimatu (warunki brzegowe)	Referencje
RM5.1	Radu et al, 2008	ARPEGE	www.cnrm.meteo.fr
DMI-HIRHAM5	Christensen et al, 2007	ARPEGE	
MPI-M-REMO	Jacob 2001, Jacob et al, 2001	ECHAM5	www.mpimet.mpg.de
KNMI-RACMO2	Meijgaard et al, 2008	ECHAM5	
SMHIRCA	Kjellström et al, 2005	BCM	Furevik et al 2003
METO-HC_HadRM3Q0	Collins et al, 2006	HadCM3Q0	www.metoffice.gov.uk
ETHZ-CLM	Böhm et al, 2006	HadCM3Q0	

Źródło: <http://klimada.mos.gov.pl/>

Analiza scenariuszy klimatycznych wykazuje, że:

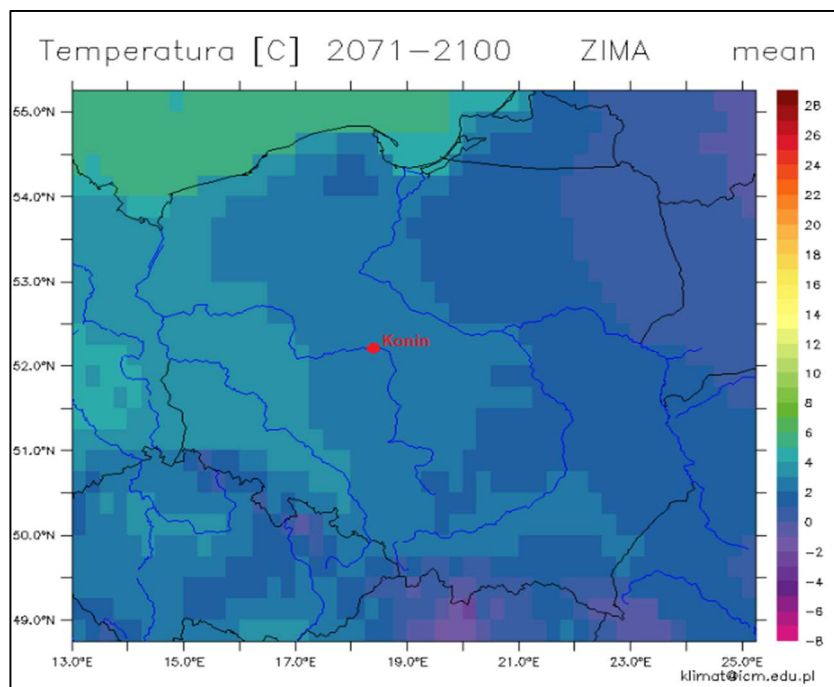
- wyraźną tendencją wzrostową na terenie całego kraju cechuje się temperatura,
- pod koniec stulecia przewiduje się większe ocieplenie,
- największy wzrost temperatury, wynoszący nawet 4,5°C, widoczny będzie w ostatnim trzydziestoleciu XXI w. w zakresach niskich temperatur w zimie w regionie północno-zachodnim kraju,
- podobny wzrost widoczny będzie również w tym samym okresie w zakresie wysokich temperatur w sezonie letnim w Polsce południowo-wschodniej,
- wzrost temperatury wyrażał się będzie również poprzez wskaźniki klimatyczne oparte na tym parametrze, np. wyraźna tendencja wydłużenia termicznego okresu wegetacyjnego (zauważa się jego wcześniejszy początek), maleje liczba dni z temperaturą minimalną mniejszą od 0°C, a rośnie liczba dni z temperaturą maksymalną wyższą od 25°C,
- tendencje w przypadku opadów są mniej wyraźne, zgodnie z wynikami symulacji przewiduje się pewne zwiększenie opadów zimowych i zmniejszenie opadów letnich pod koniec stulecia,
- charakterystyki opadowe wykazują wydłużenie okresów bezopadowych, wzrost sumy opadów maksymalnych oraz skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej.

Prognozowane zmiany klimatyczne dotyczące średnich temperatur i opadów w Polsce przedstawiono na poniższych mapach.



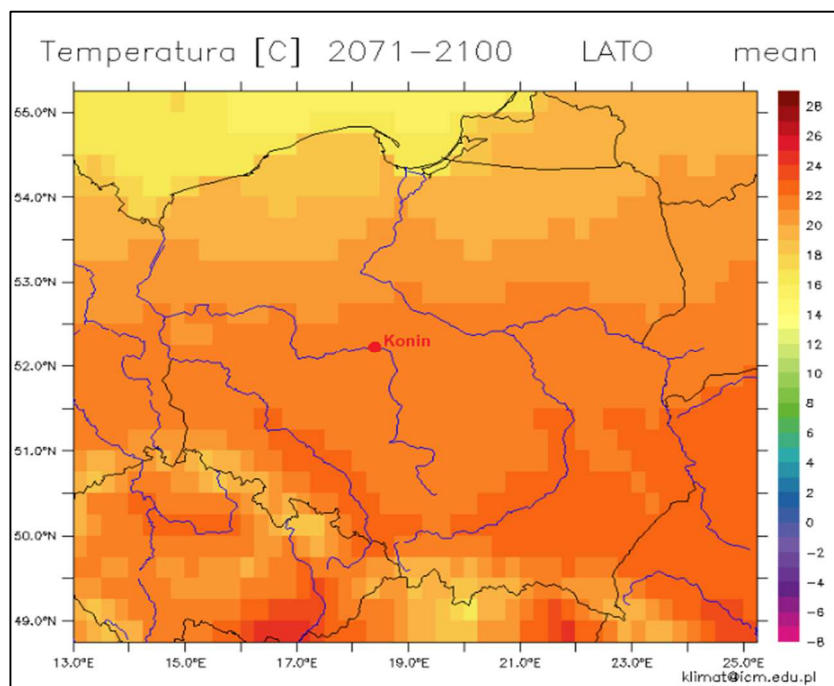
Rysunek 20 Prognoza średniej temperatury w lecie w latach 2021-2050 w Polsce

Źródło: http://klimat.icm.edu.pl/proj_climate.php



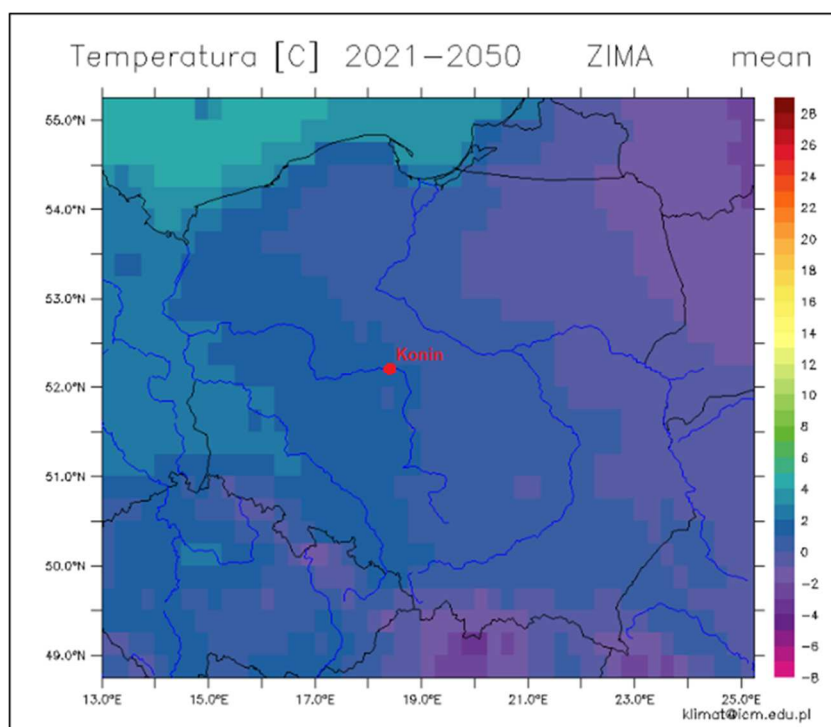
Rysunek 21 Prognoza średniej temperatury powietrza w zimie w latach 2021-2050 w Polsce

Źródło: http://klimat.icm.edu.pl/proj_climate.php



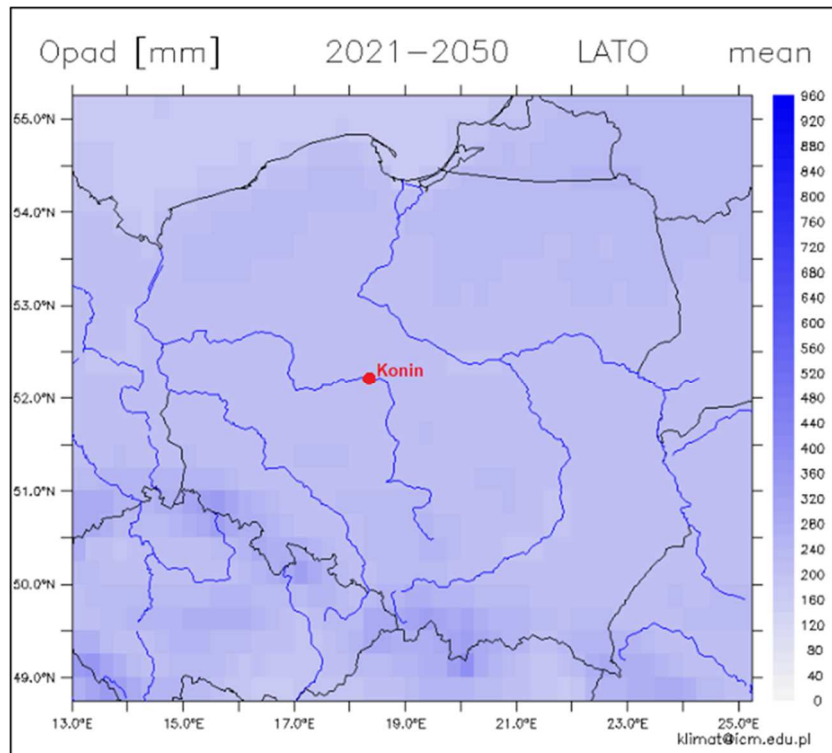
Rysunek 22 Prognoza średniej temperatury powietrza w lecie w latach 2071-2100

Źródło: http://klimat.icm.edu.pl/proj_climate.php



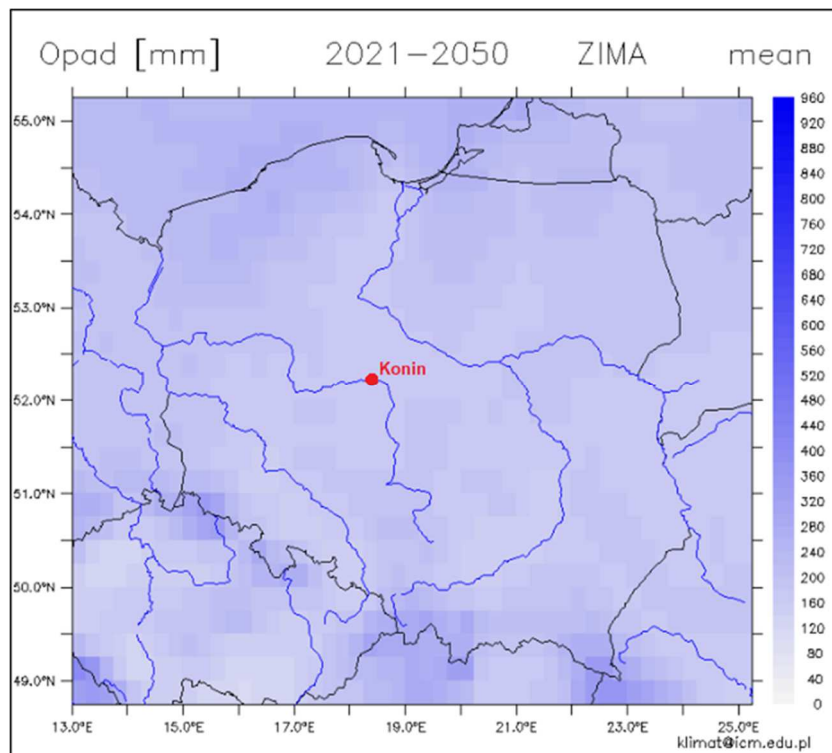
Rysunek 23 Prognoza średniej temperatury powietrza w zimie w latach 2071-2100 w Polsce

Źródło: http://klimat.icm.edu.pl/proj_climate.php



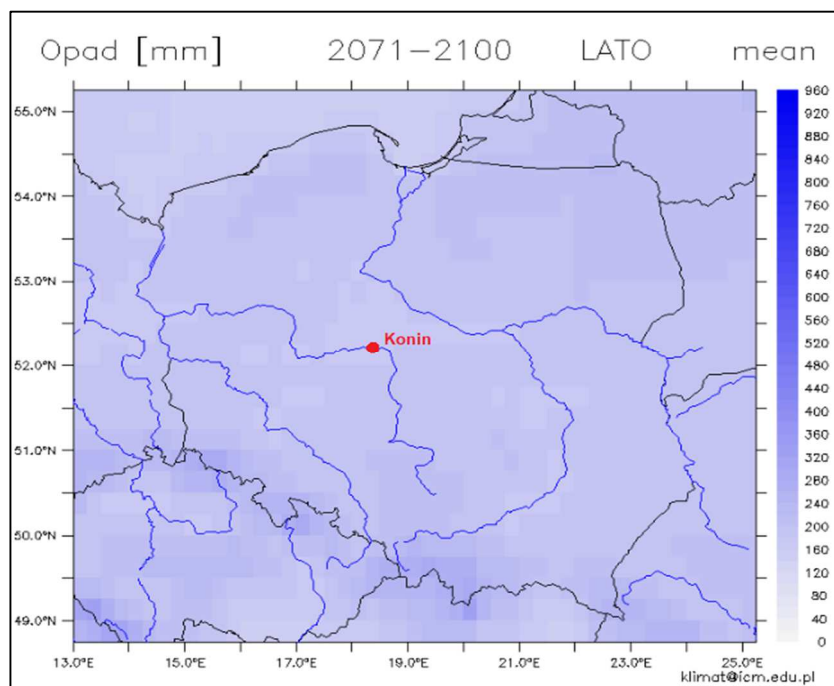
Rysunek 24 Prognoza średniej sumy opadów w lecie w latach 2021-2050 w Polsce

Źródło: http://klimat.icm.edu.pl/proj_climate.php



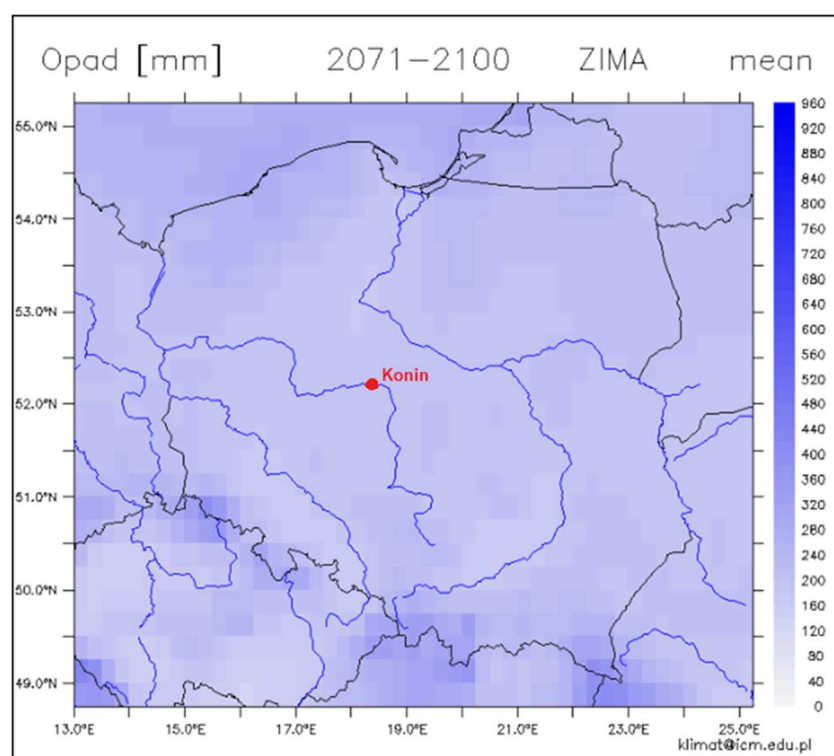
Rysunek 25 Prognoza średniej sumy opadów w zimie w latach 2021-2050 w Polsce

Źródło: http://klimat.icm.edu.pl/proj_climate.php



Rysunek 26 Prognoza średniej sumy opadów w lecie w latach 2071-2100 w Polsce

Źródło: http://klimat.icm.edu.pl/proj_climate.php



Rysunek 27 Prognoza średniej sumy opadów w zimie w latach 2071-2100 w Polsce

Źródło: http://klimat.icm.edu.pl/proj_climate.php

Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne

Do niebezpiecznych zjawisk meteorologicznych zalicza się:

- silne burze,
- opady gradu,
- upały (z temperaturą powietrza przekraczającą 30°C),
- intensywne opady deszczu (powyżej 30 mm na dobę),
- roztopy pokrywy śnieżnej powodowane przez nagły wzrost temperatury powietrza 10°C lub więcej, gdy temperatura powietrza kształtuje się poniżej 0°C,
- przymrozki powodowane nagłymi spadkami temperatury powietrza (gdy temperatura spada w okresie wegetacyjnym poniżej 0°C),
- silny wiatr, gdy średnia prędkość wiatru przekracza 15 m/s lub w porywach 20 m/s,
- intensywne opady śniegu (powyżej 15 cm na dobę),
- zawieje i zamiecie śnieżne,
- opady marznące powodujące gołoledź,
- oblodzenie nawierzchni powodowane nagłymi zmianami temperatury powietrza, gdy temperatura kształtuje się w pobliżu 0°C,
- silny mróz, gdy temperatura spada poniżej -20°C,
- silna mgła występująca na znacznym obszarze lub mgła na intensywnie osadzająca szadź.

Zgodnie z danymi IMGW z lat 1981-2010, na stacji meteorologicznej w Kole odnotowano 657 dni z burzą w półroczu ciepłym (IV-IX). Średnia liczba dni z burzą dla tej samej stacji w ciepłym półroczu wynosi ok. 22. Najwyższa częstość występowania charakteryzuje lipiec, gdy obserwuje się zjawiska burzowe przez 27,4% dni w miesiącu.

Z burzami związane są również stosunkowo rzadko występujące, lecz stwarzające duże zagrożenie dla ludzkiego dobytku, opady gradu. w latach 1981-2010 na stacji meteorologicznej w Kole odnotowano 32 dni z wystąpieniem tego typu opadu atmosferycznego, przy czym największe prawdopodobieństwo pojawienia się tego zjawiska charakterystyczne jest dla maja (18 przypadków). w pozostałych miesiącach od kwietnia do września dni z gradem rozkładały się mniej więcej równomiernie. Najgroźniejszymi skutkami gradu są zwykle zniszczenia w rolnictwie, sadownictwie, uszkodzenia dachów i samochodów, utrudnienia w transporcie, zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt.

Z racji położenia w jednym z cieplejszych regionów kraju, często spotykanym zjawiskiem w rejonie Konina są upały i fale upałów. w wieloleciu 1971-2010 na stacji meteorologicznej w Kole odnotowano 1495 dni z maksymalną temperaturą większą lub równą 30°C. w całym okresie wystąpiły łącznie 24 fale upałów, z których najdłuższa odnotowana została w 1994 roku i trwała 11 dni.

Tabela 13 Liczba dni gorących ($T_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$) i upalnych ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) w Koninie w latach 1971-2000 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Parametr	Liczba dni	Liczba ciągów 3-dniowych i dłuższych	Maksymalna długość ciągu	Rok z maksymalnym ciągiem
Dni gorące $T_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$	1495	197	23	1994
Dni upalne $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$	227	24	11	1994

Źródło: Vademecum – Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne, cz. i – wiosna, lato, 2013

(IMGW)

Intensywne opady deszczu, o sumach dobowych przekraczających 30 mm, są w Polsce związane głównie z niżami, przemieszczającymi się z rejonu Morza Śródziemnego. Niże te niosą znaczne zasoby wilgoci zgromadzonej nad ciepłymi morzami. Najwyższe dobowe sumy opadów w latach 1990-2019 na stacji pomiarowej w Koninie wyniosły 64,6 mm. Taka wielkość opadu powoduje, iż grunt nie nadąża wchłaniać wody, która zaczyna tworzyć trajektorie w postaci strumienia przepływających po ulicach miasta. Następuje powierzchniowe zalanie terenu i niżej położonych pomieszczeń, pojawiają się zniszczenia infrastruktury miejskiej, tworzą się zastoiska wody.

Zagrożenie mogą stwarzać również wiatry wiejące z dużą prędkością. w określonych warunkach cyrkulacji atmosferycznej, cyrkulacji lokalnej oraz przy rozwoju zjawisk burzowych, prędkość wiatru na omawianym obszarze może osiągać średnio między 15 a 20 m/s, natomiast maksymalne wartości w porywach dochodzić mogą do 40-45 m/s. Przy takich prędkościach wiatru może dochodzić do rozległych zniszczeń, m.in. uszkodzeń budynków, zrywania dachów, łamania drzew i słupów energetycznych, co stanowi bezpośrednie zagrożenie dla życia człowieka.

Roczną liczbę dni z silnymi mrozami, jak również liczbę dni w miesiącach zimowych, wyliczone dla wielolecia 1981-2010, przedstawia poniższa tabela.

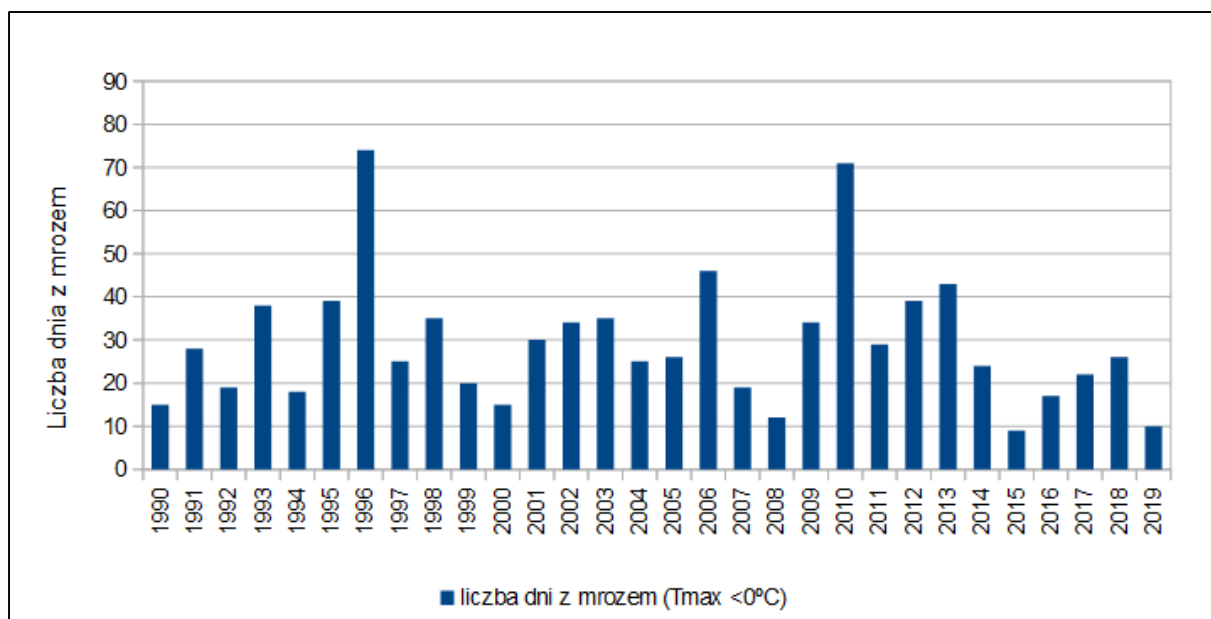
Tabela 14 Liczba dni z silnymi mrozami w miejscowości Konin w latach 1981-2010 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Progi temperatury	Miesiąc					
	I	II	III	X	XI	XII
$-25^{\circ}\text{C} < T_{\min} < -20^{\circ}\text{C}$	13	4	1	0	0	0
$-30^{\circ}\text{C} < T_{\min} < -25^{\circ}\text{C}$	6	1	0	0	0	0
$T_{\min} < -30^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0	0	0

Źródło: Vademecum – Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne, część II – jesień, zima, 2013

Silne mrozy powodują uszkodzenia infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, jak również zaburzają pracę systemów energetycznych i komunikacyjnych. Stwarzają one także zagrożenia dla zdrowia

i życia ludzi. w wyniku odmrożeń mogą wystąpić trwałe uszkodzenia nieodpowiednio zabezpieczonych części ciała.



Rysunek 28 Liczba dni z mrozem w Koninie w latach 1990-2019 (dane dla stacji meteorologicznej w Kole)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Zgodnie z danymi meteorologicznymi zebranymi na stacji w Kole w latach 1981-2010, w rejonie Konina średnia roczna liczba dni z mgłą wynosi ok. 28. Mgły mogą powodować poważne utrudnienia komunikacyjne w ruchu lądowym, przyczyniając się do zwiększenia częstotliwości wypadków. Pochodną mgły w okresie niskich temperatur może być szadź, osadzająca się na antenach i liniach napowietrznych, powodując zakłócenia ich pracy.

Poważne straty w wielu dziedzinach gospodarki powodowane są również przez intensywne opady śniegu. Najczęstszymi ich skutkami są utrudnienia komunikacyjne i uszkodzenia linii wysokiego napięcia, jednak przy długotrwałych opadach i kumulującej się pokrywie śnieżnej, może niekiedy dochodzić do zarywania dachów budynków. Grubość pokrywy śnieżnej determinuje również w znacznym stopniu stany rzek w okresie roztopów. Według danych IMGW na stacji meteorologicznej w Kole notuje się średnio ok. 34 dni z występowaniem pokrywy śnieżnej w ciągu roku. Pokrywa śnieżna o maksymalnej grubości w latach 1981-2010 wystąpiła 22 stycznia 2006 r. i wyniosła 33 cm.

**Tabela 15 Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej (cm) w latach 1981-2010 w Koninie
(dane dla stacji meteorologicznej w Kole)**

Wyszczególnienie	Miesiące							
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII
Max	33	31	21	4	4	1	15	28
Data	22 i 2006	14 II 1983	01 III 1986	06 IV 1985	01 V 1985	25 X 1997	25 XI 1997	28 XII 1981

Źródło: Vademecum – Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne, część II – jesień, zima, 2013
(IMGW)

Opady marznące powodujące gołoledź są zjawiskiem szczególnie niebezpiecznym dla komunikacji drogowej i kolejowej, często doprowadzając do kompletnego paraliżu transportu. Dodatkowo osadzanie się lodu na przewodach energetycznych prowadzić może do ich zrywania. w latach 1981-2010 zanotowano w rejonie Konina 149 dni z gołoledzią, z czego najwięcej przypadków tego zjawiska wystąpiło w styczniu i grudniu (odpowiednio 49 i 48).

4.2 Ankietyzacja

Podstawą dla zdobycia akceptacji prowadzonych w mieście działań adaptacyjnych jest odpowiednie komunikowanie z interesariuszami na temat min. zachodzących zmian klimatu i planowanych przedsięwzięć.

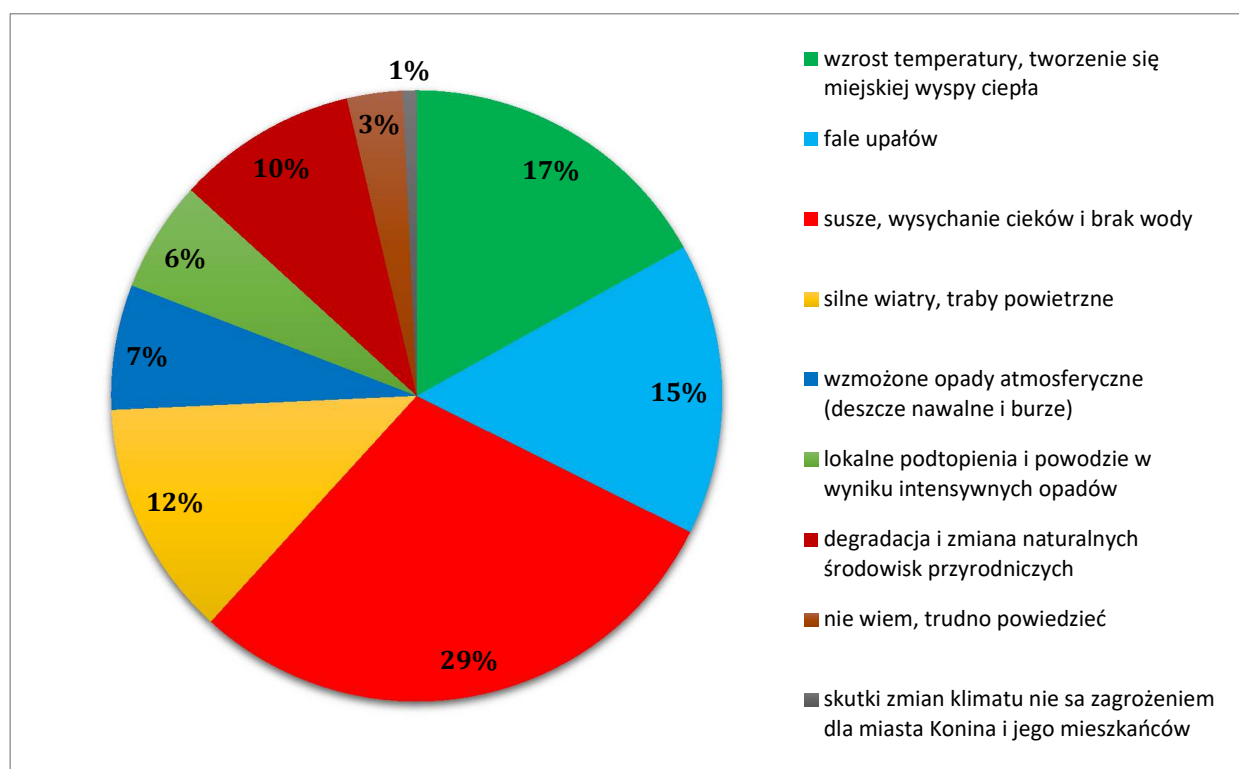
W dniu 9 lipca 2020 r. zorganizowano spotkanie informacyjne otwierające projekt w celu zapewnienia aktywnego udziału społeczności miasta w procesie tworzenia MPA. w grupie docelowej spotkania znajdowały się osoby i instytucje z terenu miasta, zainteresowane adaptacją do zmian klimatu. Przedmiotem spotkania była informacja na temat kierunków zmian klimatu, głównych skutków tych zmian oraz możliwe podstawowe działania adaptacyjne. Podczas spotkania odbyła się również dyskusja związana z globalnymi zmianami klimatu oraz ich lokalnymi konsekwencjami, widocznymi na terenie Konina.

Rezultatem spotkania było określenie głównego celu Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Konina, którym jest kontynuacja rozwoju miasta przy transformacji klimatycznej, z zachowaniem i efektywnym wykorzystaniem zasobów środowiska. w warunkach zmieniającego się klimatu dalszy rozwój i funkcjonowanie miasta są możliwe jedynie przy realizacji działań adaptacyjnych i minimalizujących skutki wystąpienia ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych.

W ramach pracy nad dokumentem, przeprowadzono również ankietę na temat zmian klimatu w codziennym życiu mieszkańców miasta Konina. Pierwsza ankietyzacja odbyła się w trakcie spotkania z mieszkańcami i instytucjami działającymi w Koninie. Druga część ankietyzacji była prowadzona drogą elektroniczną poprzez formularz dostępny na stronie internetowej miasta Konina, w terminie od 2 do 24 sierpnia 2020 r. Na podstawie wypełnionych kwestionariuszy poznano wiedzę i odczucia mieszkańców miasta odnośnie zmian klimatu i opcji adaptacji do nich.

Zebrano 130 ankiet. Spośród ankietowanych 95% spotkało się z pojęciem zmian klimatu i adaptacji do zmian klimatu. Tylko 5% ankietowanych nie spotkało się ze wspomnianymi pojęciami. 84% stwierdziło odczuwanie skutków zmian klimatu w życiu codziennym lub prowadzonej działalności gospodarczej, natomiast 11% nie doświadczyło skutków zmian klimatu, a 5% nie udzieliło jednoznacznej odpowiedzi. Za wdrożeniem działań mających na celu adaptację do zmian klimatu opowiedziało się 93% ankietowanych, 2% wyraziło sprzeciw wobec takich działań, 5% nie zajęło w tej kwestii stanowiska. Zdecydowana większość ankietowanych (92%) zgodziła się ze stwierdzeniem, że zmiany klimatu mają i będą miały wpływ na funkcjonowanie miasta Konina i jego mieszkańców. Odpowiedzi przeczącej udzieliło 3% ankietowanych, 5% nie udzieliło odpowiedzi twierdzącej lub przeczącej.

Zdaniem ankietowanych, wśród skutków zmian klimatu, największym zagrożeniem dla miasta Konina i jego mieszkańców są susze, wysychanie cieków oraz brak wody (30,77%). Na kolejnym miejscu znajdują się wzrost temperatury i tworzenie się miejskiej wyspy ciepła. Najmniej osób zaznaczyło lokalne podtopienia i powódzie w wyniku intensywnych opadów. Tylko 0,77% ankietowanych uważa, że skutki zmian klimatu nie stanowią zagrożenia dla miasta i jego mieszkańców.



Rysunek 29 Skutki zmian klimatu będące największym zagrożeniem dla miasta Konina i jego mieszkańców

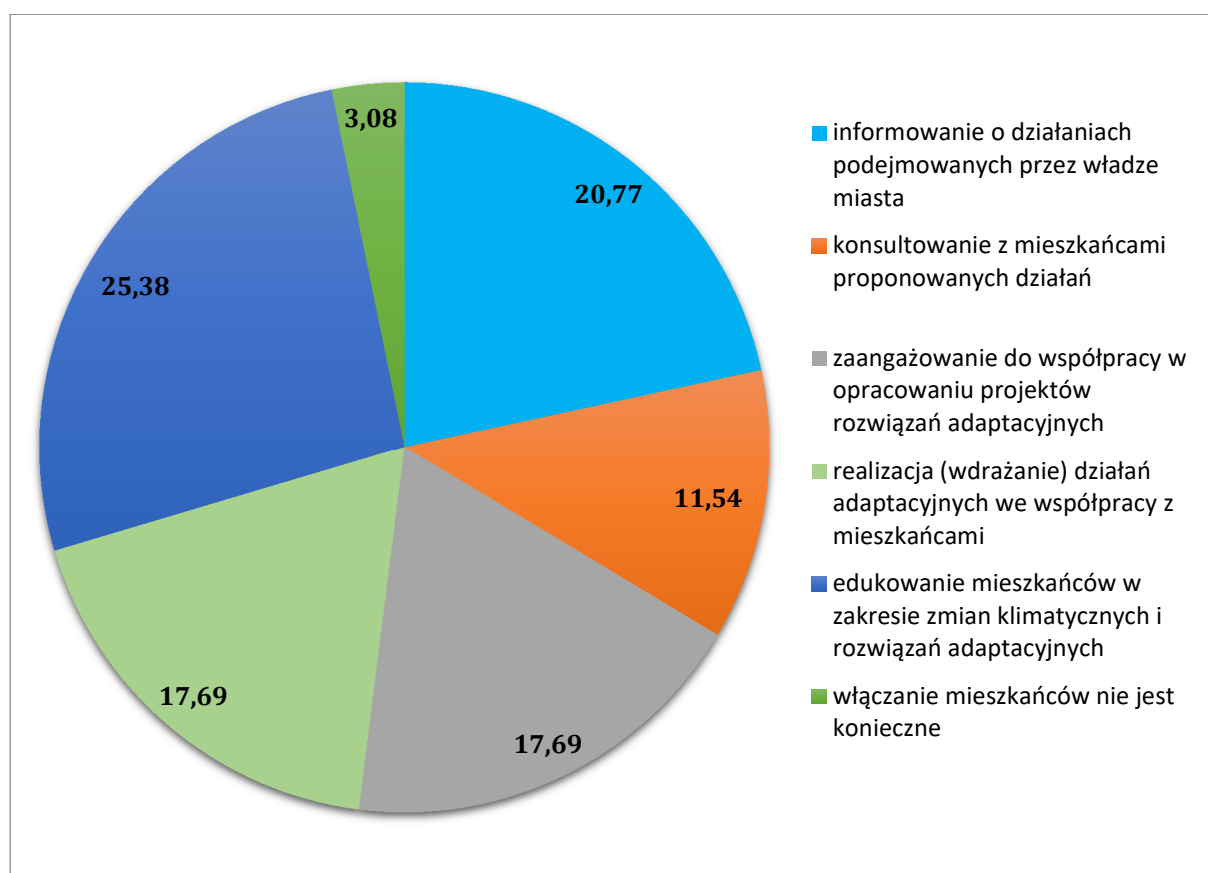
Źródło: opracowanie własne

Aż 84% ankietowanych uznało, że opracowanie i wdrożenie planów adaptacji do zmian klimatu jest konieczne w celu ograniczenia negatywnych skutków zmian klimatu w miastach. Mimo tego, większość ankietowanych nie podejmuje ani nie planuje w swoich organizacjach/instytucjach działań służących adaptacji do zmian klimatu. Tylko 24% podejmuje, a 29% planuje podjąć działania związane z adaptacją do zmian klimatu. Wśród takich działań wymieniono:

- a. działania obecnie przeprowadzane:
 - retencjonowanie wód,
 - nasadzenia roślin,
 - instalowanie paneli fotowoltaicznych,
 - montaż klimatyzacji,
 - edukacja ekologiczna,
 - segregacja odpadów.
- b. działania planowane:
 - promocja transportu ekologicznego,
 - tworzenie zbiorników retencyjnych na prywatnych posesjach,
 - tworzenie zielonych ścian i dachów,

- instalacja paneli fotowoltaicznych,
- wymiana kotłów grzewczych na przyjazne środowisku,
- segregacja odpadów.

W ankiecie zapytano mieszkańców o skuteczny sposób włączenia ich w proces opracowania i wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu. Najwięcej ankietowanych osób uznało, że włączenie mieszkańców w proces opracowania i wdrażania rozwiązań adaptacyjnych, możliwe jest poprzez edukowanie w zakresie zmian klimatycznych i rozwiązań adaptacyjnych. Istotne, według ankietowanych, jest również informowanie o działaniach podejmowanych przez władze miasta. Tylko 3,08% odpowiadających na to pytanie, stwierdziło, że włączanie mieszkańców w proces opracowywania i wdrażania rozwiązań adaptacyjnych nie jest konieczne.



Rysunek 30 Sposoby włączania mieszkańców w proces opracowania i wdrażania rozwiązań adaptacyjnych

Źródło: opracowanie własne

Podsumowując, wyniki przeprowadzonej ankietyzacji ujawniły stan wiedzy mieszkańców na temat zmian klimatu. Zdecydowana większość spotkała się z pojęciem zmian klimatu i adaptacji do zmian klimatu oraz jest świadoma ich wpływu na funkcjonowanie miasta Konina i jego mieszkańców.

Osoby ankietowane zdają sobie sprawę z zagrożeń, jakie niosą za sobą transformacje klimatyczne, jednak większość nie podejmuje i nie planuje podjąć działań związanych z adaptacją do zmian klimatu. Przeważająca liczba odpowiadających stwierdziła, że edukacja jest najlepszym rozwiązaniem, służącym włączeniu mieszkańców w proces opracowania i wdrażania rozwiązań adaptacyjnych.

5 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

5.1 Ekspozycja na dany czynnik klimatyczny

W tabeli zestawiono trendy zmian parametrów klimatycznych oraz prognozowane główne konsekwencje tych zmian dla życia ludzi i gospodarki.

Tabela 16 Analiza trendów klimatycznych w Koninie i potencjalne konsekwencje zmian klimatu

Parametry	Trend zmian		Konsekwencje zmian	
	Lato	Zima	Lato	Zima
Średnia temperatura powietrza	wzrost	wzrost	Wydłużenie okresu wegetacyjnego, przyspieszenie wzrostu roślin, zwiększona częstotliwość upałów	Skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej, zmniejszenie częstości występowania mrozów
Liczba dni upalnych	wzrost	nd.	Częstsze występowanie suszy w okresie letnim; zwiększone zagrożenie dla zdrowia ludności; zniszczenia w nawierzchni dróg, torów kolejowych, linii energetycznych; zwiększona częstotliwość występowania pożarów	-
Liczba dni mroźnych	nd.	spadek	-	Zmniejszenie zagrożenia awariami trakcji i torów kolejowych, magistrali ciepłowniczych, sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, linii wysokiego napięcia; zmniejszenie zniszczeń infrastruktury transportowej; spadek zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi i zwierząt

Parametry	Trend zmian		Konsekwencje zmian	
	Lato	Zima	Lato	Zima
Opady atmosferyczne	Brak tendencji	wzrost	W połączeniu z wyższą temperaturą spowodują częstsze występowanie zjawiska suszy	Zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia suszy; zwiększenie wilgotności gleby.
Ulewne opady deszczu	wzrost	brak tendencji	<p>Opad ≥ 30 mm/dobę: lokalne podtopienia i zalania niżej położonych pomieszczeń, pojawianie się zastoisk wody lub szybki spływ; erozja gleb, utrudnienia w ruchu pieszym i drogowym;</p> <p>Opad ≥ 50 mm/dobę: Woda opadowa tworzy trajektorie w postaci strumieni; powierzchniowe zalania terenu i niżej położonych pomieszczeń; zniszczenia urządzeń infrastruktury; zastoiska wody na polach uprawnych;</p> <p>Opad ≥ 90 mm/dobę: Grunt i systemy kanalizacji burzowej nie nadążają wchłaniać wody opadowej; ulicami przepływają rzeki opadowe, następują katastrofalne zniszczenia infrastruktury miejskiej</p>	-

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA

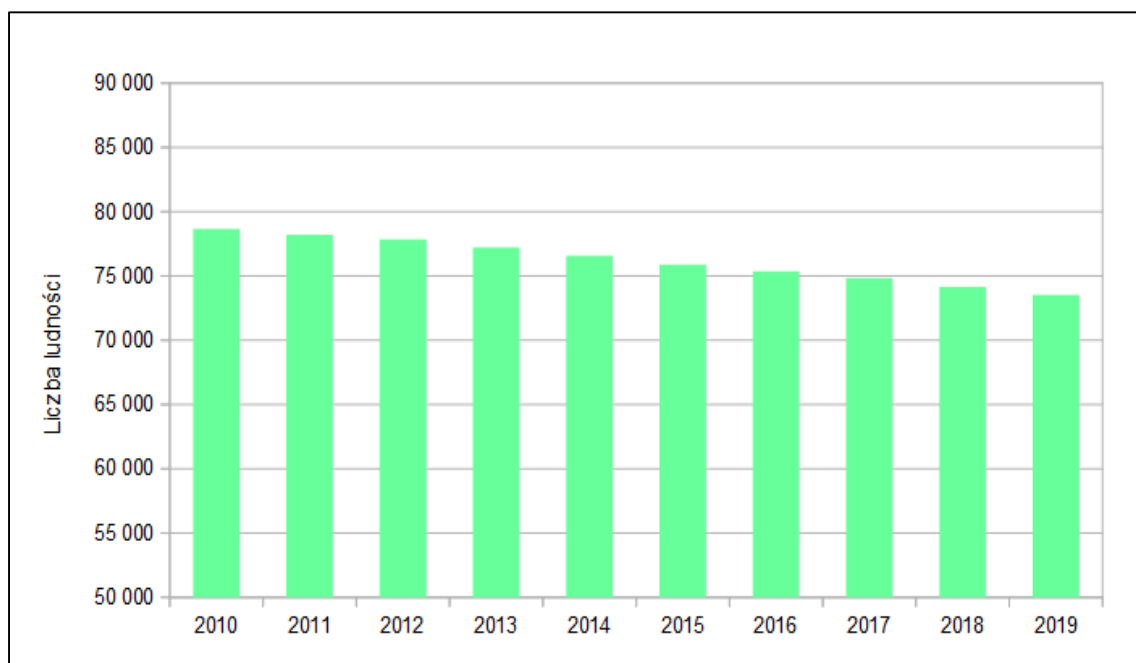
Parametry	Trend zmian		Konsekwencje zmian	
	Lato	Zima	Lato	Zima
Opady gradu	Spadek	Spadek	Zmniejszone zniszczenia w rolnictwie, uszkodzenia pokryw dachowych, samochodów, utrudnienia w transporcie, zagrożenie dla zdrowia ludzi, zagrożenie dla życia zwierząt	
Okres zalegania pokrywy śnieżnej	nd.	spadek	-	Zmniejszenie utrudnień i zagrożeń w komunikacji drogowej; spadek ryzyka uszkodzenia linii energetycznych i katastrof budowlanych związanych z zaleganiem śniegu na dachach budynków
Średnie prędkości wiatru	brak tendencji	brak tendencji	-	-
Maksymalne prędkości wiatru	wzrost	wzrost	Większe uszkodzenia budynków, zrywanie dachów; wrywanie drzew z korzeniami, łamanie słupów energetycznych; zwiększenie zagrożenia dla każdego typu transportu; zagrożenie dla życia ludzi, zwiększona częstotliwość śmiertelnych wypadków	
Zjawiska burzowe	brak tendencji	brak tendencji	-	-
Susze	wzrost	spadek	Niekorzystne zmiany dla funkcjonowania roślin i produkcji rolniczej związane z niedostatkami wody; zmniejszona dostępność wody pitnej dla ludności	Zwiększenie uwilgotnienia gleby – konieczność prowadzenia prac odwadniających pola uprawne w miesiącach zimowych
Obciążenia bioklimatyczne dla organizmu	wzrost	spadek	Zwiększona liczba dni z odczuciami silnego dyskomfortu termiczno-wilgotnościowego dla organizmu człowieka, związanych z wysokimi temperaturami	Zmniejszona liczba dni z odczuciami dyskomfortu termicznego dla organizmu człowieka związanego z niskimi temperaturami powietrza

Źródło: Opracowanie własne na podstawie literatury z zakresu klimatologii Polski

5.2 Ocena podatności – wrażliwość miasta na dany czynnik klimatyczny

5.2.1 Ludność – zdrowie publiczne i grupy wrażliwe

Według danych GUS, pod koniec 2019 r. miasto Konin zamieszkiwane było przez 73 522 mieszkańców, z czego 52,7% stanowiły kobiety. w latach 2010-2019 liczba ludności miasta stale spadała. Zgodnie z prognozami sytuacji demograficznej Konina, do 2030 r. populacja miasta zmniejszy się do ok. 64,3 tys. osób, natomiast do 2050 r. - do jedynie 45,6 tys.



Rysunek 31 Zmiany liczby ludności w Koninie w latach 2010-2019

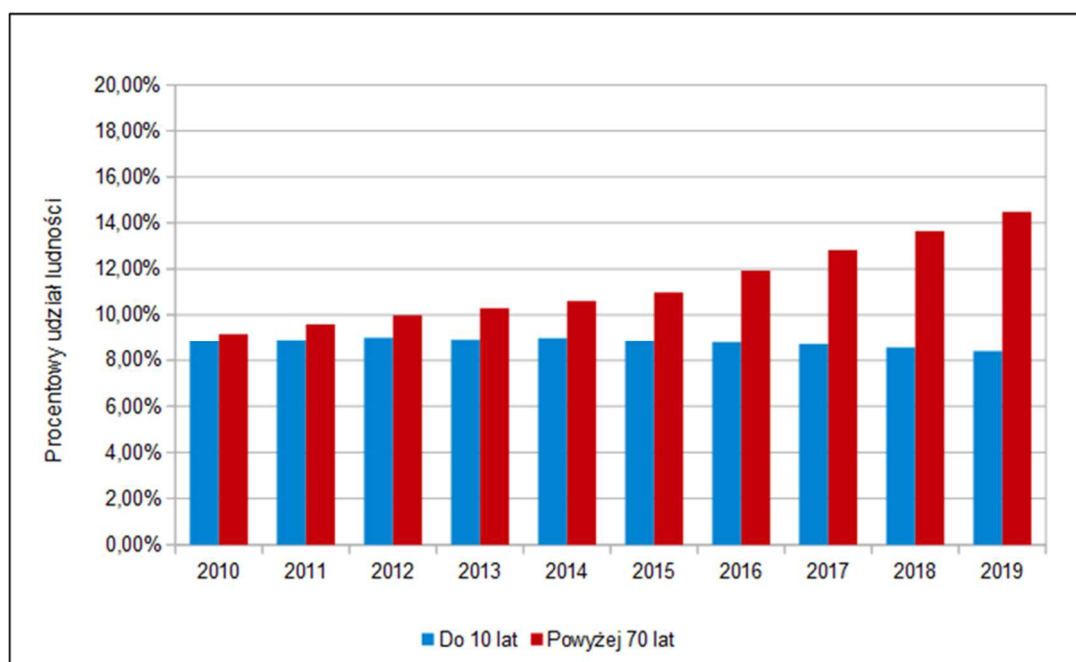
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wrażliwość miasta na czynniki klimatyczne związana jest ze specyficznymi warunkami termicznymi, wilgotnościowymi, polem wiatru oraz zanieczyszczeniami. Istotne znaczenie dla klimatu obszarów zurbanizowanych ma zjawisko miejskiej wyspy ciepła (UHI – Urban Heat Island), objawiające się podwyższeniem temperatury w przyziemnej warstwie atmosfery miasta w stosunku do obszarów pozamiejskich. w Polsce natężenie UHI może dochodzić nawet do 5 - 8°C, co szczególnie w miesiącach letnich przekłada się na pogorszenie samopoczucia mieszkańców, ich kondycji psychicznej oraz wpływa na wzrost przemocy i niepokojów społecznych.

Bardzo istotnym czynnikiem pogarszającym kondycję zdrowotną mieszkańców miast są ekstremalnie wysokie temperatury powietrza i fale upałów. Podczas występowania upałów wzrasta umieralność na choroby układu sercowo-naczyniowego oraz układu oddechowego, a także zwiększa się liczba śmiertelnych wypadków. Badania prowadzone w innych krajach Europy wskazują, że wzrost umieralności ze względu na problemy krążeniowe podczas dni z temperaturą maksymalną

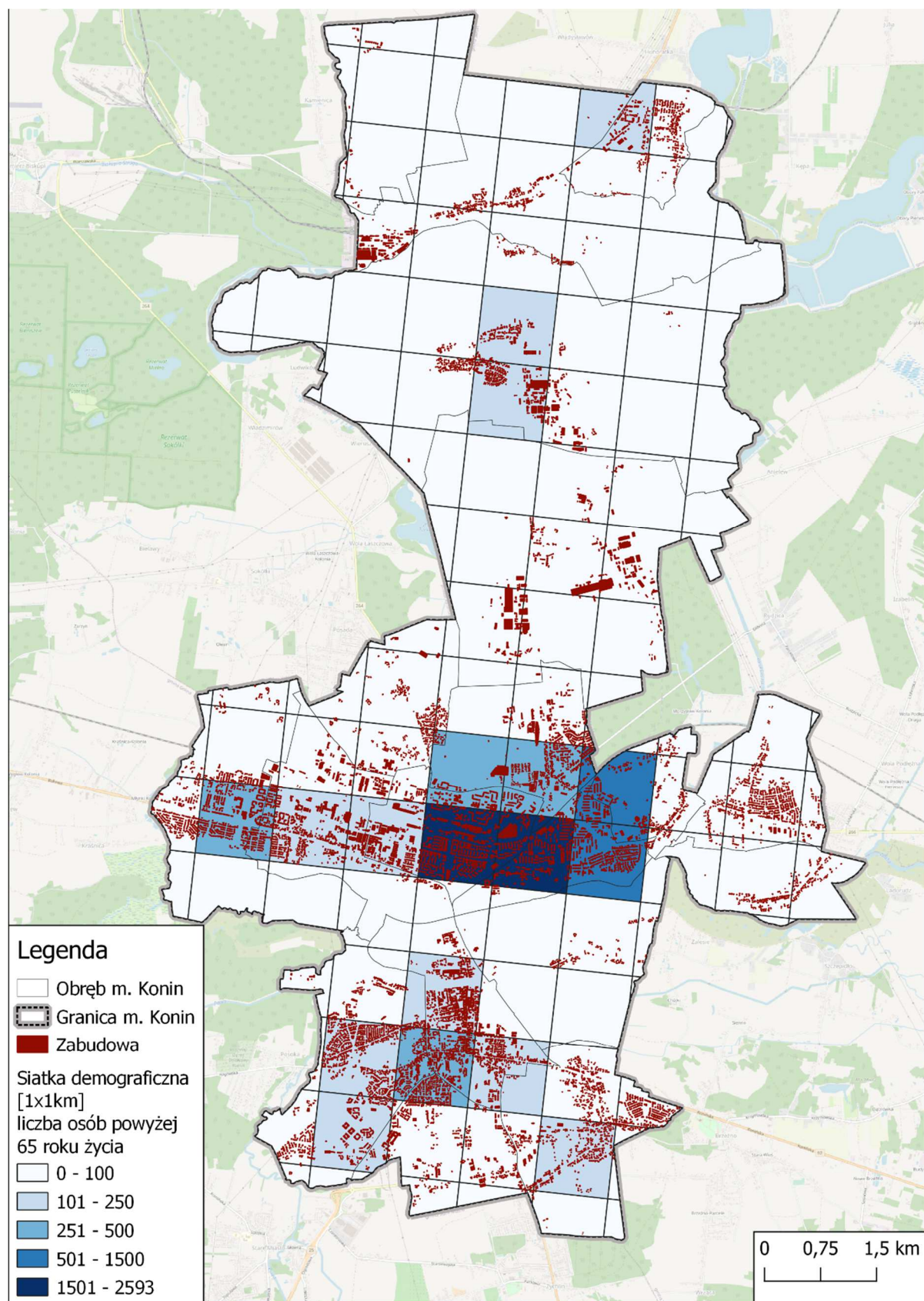
przekraczającą 37°C osiągał w niektórych okresach wartość o 30,3% wyższą od przewidywanej, natomiast śmiertelność związana z niewydolnością układu oddechowego wahała się w granicach 12,4-16,3%.

Szczególnie narażone na niebezpieczny wpływ wysokich temperatur są dzieci i osoby starsze. Według danych GUS w latach 2010-2019 w Koninie spadła liczba dzieci do 10 roku życia, znacząco wzrosła natomiast liczba osób w wieku 70 lat i starszych. Obecnie te grupy wiekowe stanowią odpowiednio 8,83% oraz 14,48%. Tendencja do starzenia się społeczności miasta sprawia, że coraz więcej osób w Koninie znajdować się będzie w grupie ryzyka związanego z upałami i falami upałów.



Rysunek 32 Zmiany udziału osób w wieku do 10 i powyżej 70 lat w Koninie w latach 2010-2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

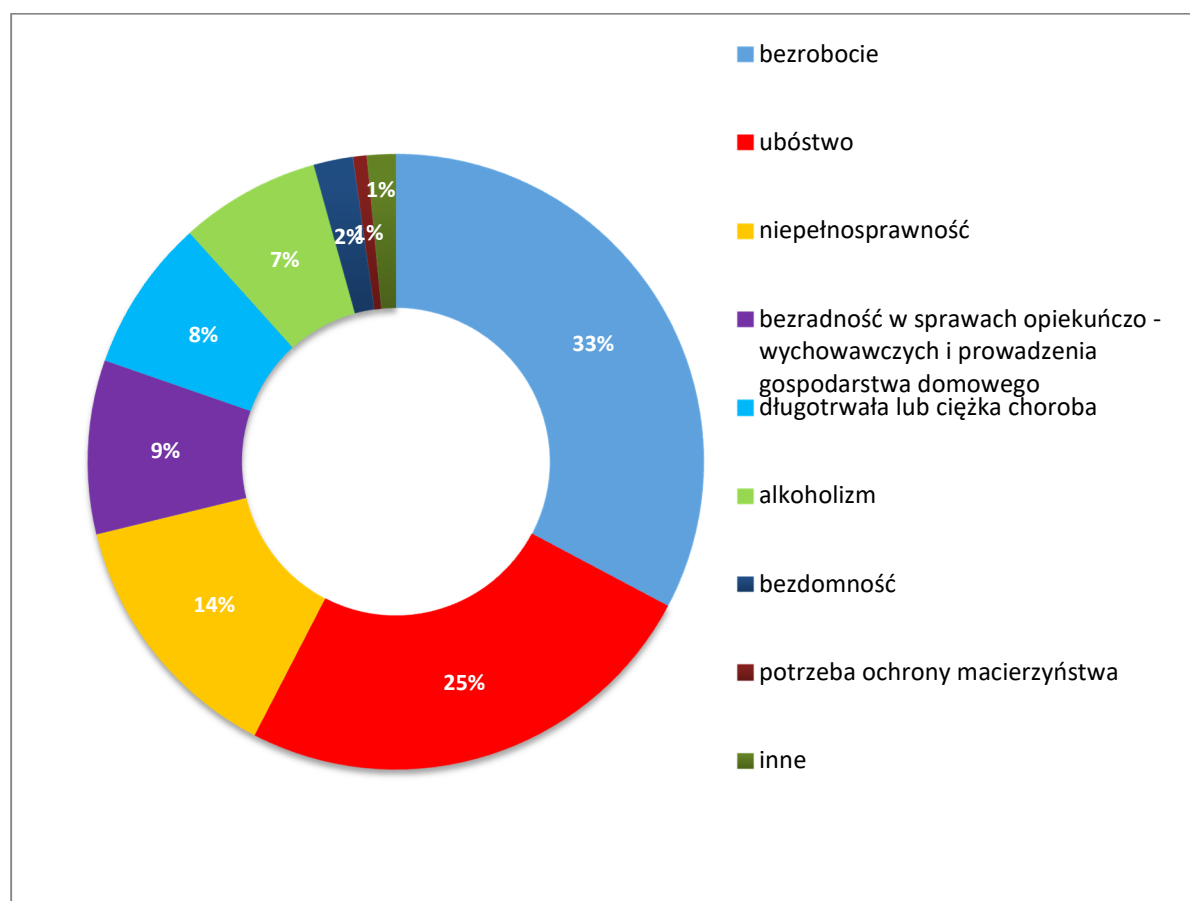


Rysunek 33 Rozmieszczenie liczby ludności w wieku powyżej 65 roku życia w Koninie w 2011 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Najwięcej osób starszych znajduje się w centrum miasta Konina. Zmienność przestrzenna lokalizacji ludności w wieku powyżej 65 lat została przedstawiona na powyższej mapie.

Miasto Konin dotyka problem grup osób z dysfunkcjami społecznymi, łącznie w 2018 roku przyznano 6858 świadczeń. Przyczyny przyznawania pomocy społecznej rodzinom przedstawiono na poniższym wykresie. Najwięcej świadczeń (2247) przyznano z powodu bezrobocia, następnie ubóstwa (1703) oraz niepełnosprawności (933). Natomiast najmniej świadczeń zostało przyznanych z powodu potrzeb ochrony macierzyństwa (49), z innych powodów (104) oraz bezdomności (141). Do kategorii „inne” zalicza się m.in. przemoc w rodzinie, narkomanię, sytuacje kryzysowe, zdarzenia losowe, klęski żywiołowe i ekologiczne oraz sieroctwo. Spośród wszystkich grup osób najbardziej narażone na trudne warunki pogodowe są osoby bezdomne, ubogie oraz niepełnosprawne.



Rysunek 34 Powody przyznania pomocy rodzinie w Koninie w 2018 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS

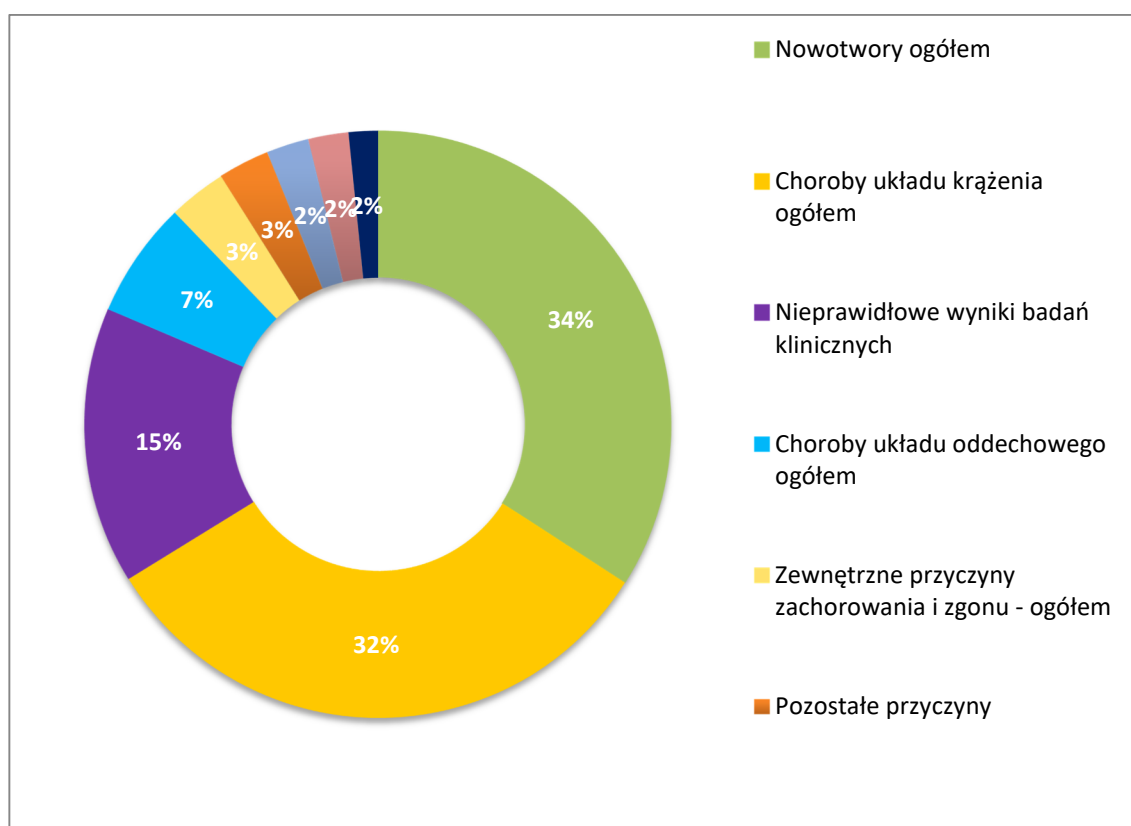
Tabela 17 Pracujący wg grup sekcji w Koninie w 2018 roku

Sekcja	Liczba zatrudnionych	Udział %
rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	840	3,30
działalność finansowa i ubezpieczeniowa; obsługa rynku nieruchomości	895	3,52

Sekcja	Liczba zatrudnionych	Udział %
handel; naprawa pojazdów samochodowych; transport i gospodarka magazynowa; zakwaterowanie i gastronomia; informacja i komunikacja	6 249	24,58
przemysł i budownictwo	8 455	33,26
pozostałe usługi	8 983	35,34
Razem	25 422	100,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Istotnymi grupami wrażliwymi na oddziaływanie zmian klimatu są też pewne grupy zawodowe, do których możemy zaliczyć osoby zatrudnione w rolnictwie, leśnictwie, łowiectwie i rybactwie. Liczba osób pracujących w tej sekcji w Koninie w roku 2018 wyniosła 840, obejmując ponad 3% udziału ogólnego. Zatrudnienie wg. grup sekcji w Koninie przedstawiono w tabeli powyżej.



Rysunek 35 Przyczyny zgonów mieszkańców w Koninie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS

W Koninie w 2018 roku zmarło łącznie 813 osób. Najwięcej zgonów odnotowano z powodu nowotworów (277) oraz chorób układu krążenia (261). Natomiast najmniej zgonów odnotowano z powodu zaburzeń wydzielania wewnętrznego, stanu odżywiania i przemian metabolicznych,

chorób układu trawiennego oraz nerwowego. Do kategorii „pozostałe przyczyny” zaliczamy m.in. choroby zakaźne i pasożytnicze, choroby układu moczowo-płciowego oraz układu kostnego, choroby krwi i narządów krwionośnych i wady wrodzone.

Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne mogą w ekstremalnych przypadkach być przyczyną śmierci. Mogą powodować zgony, których przyczyną są choroby układu krążenia, układu oddechowego i nowotwory. Łączny procentowy udział wyżej wymienionych przyczyn zgonów wynosi 73%. Przyczyny zgonów w Koninie w 2018 roku przedstawiono na wykresie powyżej.

Prognozowany wzrost okresów upalnych będzie powodował wzrost problemów zdrowotnych związanych z ekspozycją na wysoką temperaturę. Obserwowane zmiany dotkną głównie osoby starsze oraz mieszkańców dużych miast, które tracą naturalną możliwość schładzania powietrza na skutek intensyfikacji zabudowy miejskiej i ubytków zieleni oraz zabudowy korytarzy napowietrzających i schładzających strefy intensywnej zabudowy miejskiej.

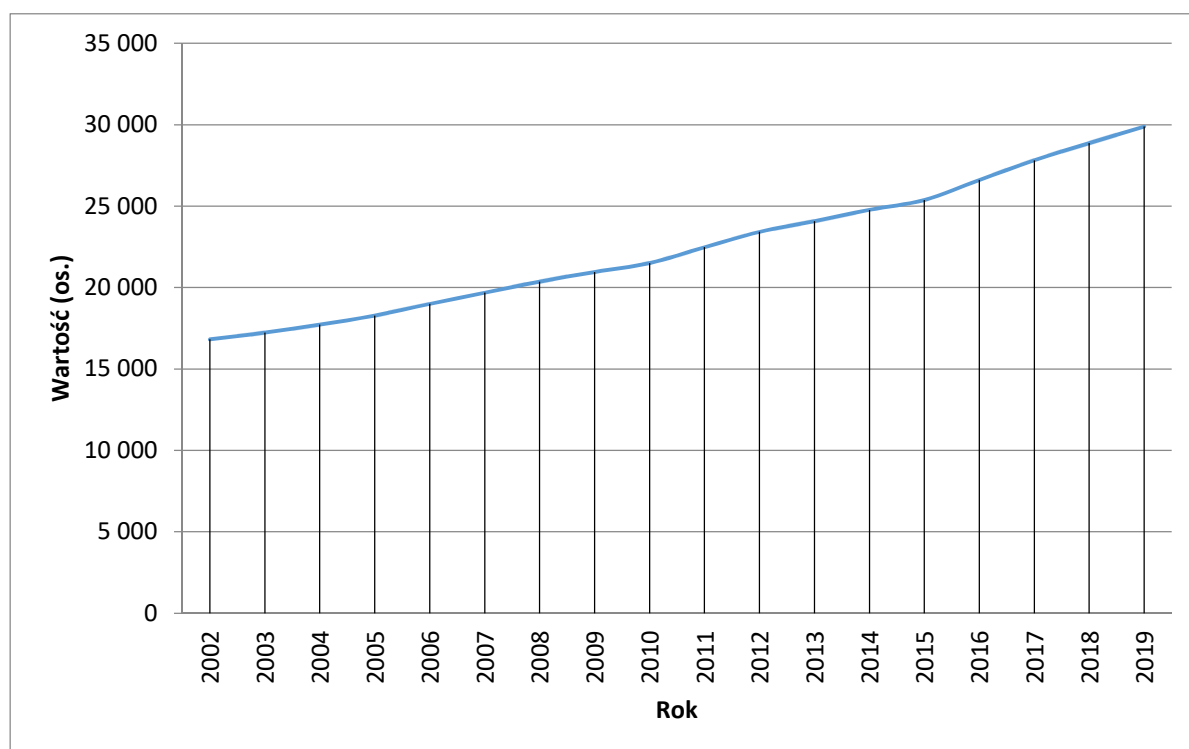
W celu określenia wrażliwości dużych miast, związanych z ekspozycją ich mieszkańców na wysoką temperaturę zaproponowano stosowanie następujących mierników:

- Bezwzględne ryzyko termiczne (BRT) - określone liczbą mieszkańców w wieku do 4 lat włącznie oraz 65 lat i więcej w danym mieście,
- Demograficzny wskaźnik ryzyka termicznego (DWRT) – określony udziałem mieszkańców w wieku do 4 lat włącznie oraz 65 lat i więcej w danym mieście, w ogólnej liczbie mieszkańców.

Na podstawie danych demograficznych opublikowanych przez Główny Urząd Statystyczny, wykonano analizę wrażliwości społeczeństwa miasta Konin na zmiany termiczne.

W mieście Konin, ilość osób szczególnie wrażliwych na ekstremalne temperatury od roku 2002 do 2019 roku sukcesywnie wzrastała. Zjawisko to przedstawione zostało na poniższym wykresie.

W roku 2002 liczba ludności stanowiąca grupę bezwzględnego ryzyka termicznego stanowiła 16818 osób. Natomiast w roku 2019 liczba ta wzrosła do 29888 osób.

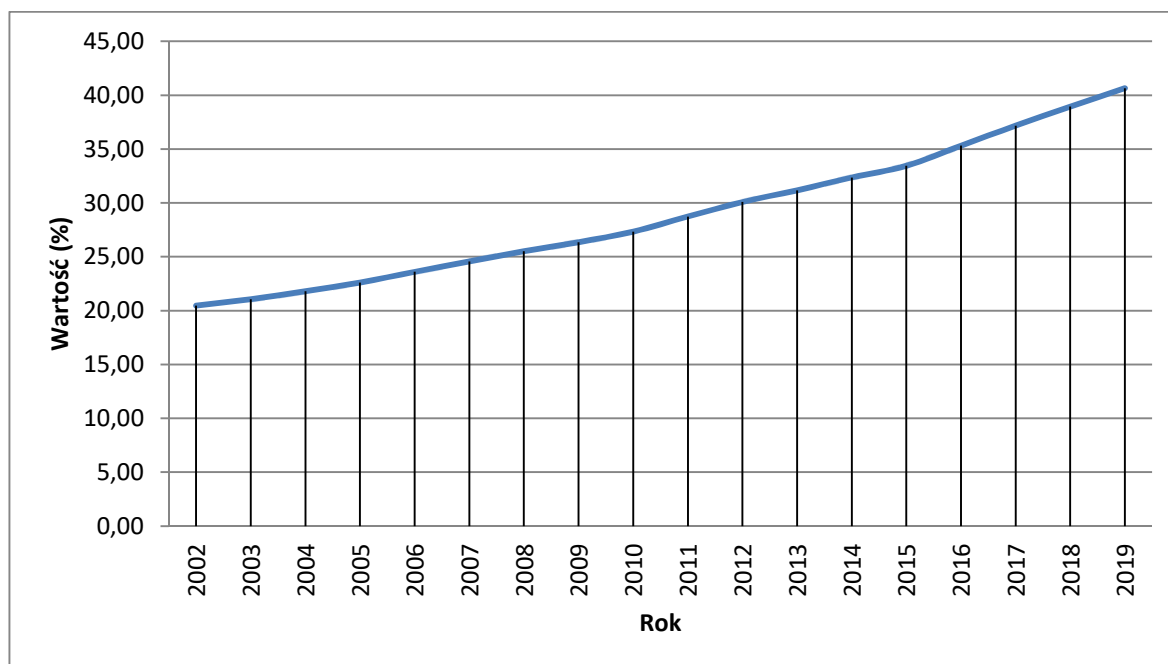


Rysunek 36 Bezwzględne ryzyko termiczne dla miasta Konin w latach 2002-2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Demograficzny wskaźnik ryzyka termicznego (DWRT) dla Konina w 2019 roku osiągnął największą wartość 40,65%, co oznacza, że ponad 2/5 ludności miasta to mieszkańcy w wysokim stopniu podatni na zmiany termiczne. Najniższą wartość wskaźnika zaobserwowano na początku analizowanego okresu i wyniosła ona 20,47%.

Wskaźnik DWRT w latach 2002 – 2019 wykazuje ciągłą tendencję wzrostową, która jest przedstawiona na rysunku poniżej. Największy wzrost odnotowano w latach 2010, 2015, 2016. Średnie tempo wzrostu wskaźnika wynosi 3,51%. Wzrost procentowy pomiędzy poszczególnymi latami zaprezentowano na poniższym wykresie.



Rysunek 37 Demograficzny wskaźnik ryzyka termicznego dla miasta Konin w latach 2002 – 2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Tabela 18 Bezwzględne ryzyko termiczne (BRT), demograficzny wskaźnika ryzyka termicznego (DWRT) oraz jego tempo wzrostu dla miasta Konina w okresie 2002-2019

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
BRT	16 818	17 229	17 725	18 280	18 997	19 685	20 364	20 958	21 506	22 476	23 422	24 074	24 774	25 380	26 606	27 821	28 874	29 888
DWRT	20,47	21,07	21,81	22,61	23,61	24,56	25,51	26,36	27,34	28,74	30,09	31,17	32,36	33,45	35,31	37,18	38,94	40,65
Wzrost %		2,88	3,13	3,92	3,62	3,45	2,92	2,61	4,51	4,21	2,78	2,91	2,45	4,83	4,57	3,78	3,51	
Średni wzrost %	3,51																	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Odczucia termiczne, zarówno w obrębie miasta jak i poza nim, są często determinowane nie tylko przez temperaturę powietrza, ale także przez inne czynniki, takie jak wilgotność powietrza, prędkość wiatru czy promieniowanie słoneczne. Powszechnie stosowanym wskaźnikiem warunków bioklimatycznych w ciepłej połowie roku jest Humidex, wyrażający wspólne oddziaływanie temperatury oraz ciśnienia pary wodnej na odczuwanie gorąca przez organizm człowieka. Wylicza się go z następującego wzoru:

$$\text{Humidex} = t + 0,555 * (vp - 10)$$

gdzie:

t – temperatura powietrza [°C]

vp – ciśnienie pary wodnej [hPa]

Skalę oceny zagrożeń termiczno-wilgotnościowych za pomocą wskaźnika Humidex przedstawiono w poniższej tabeli.

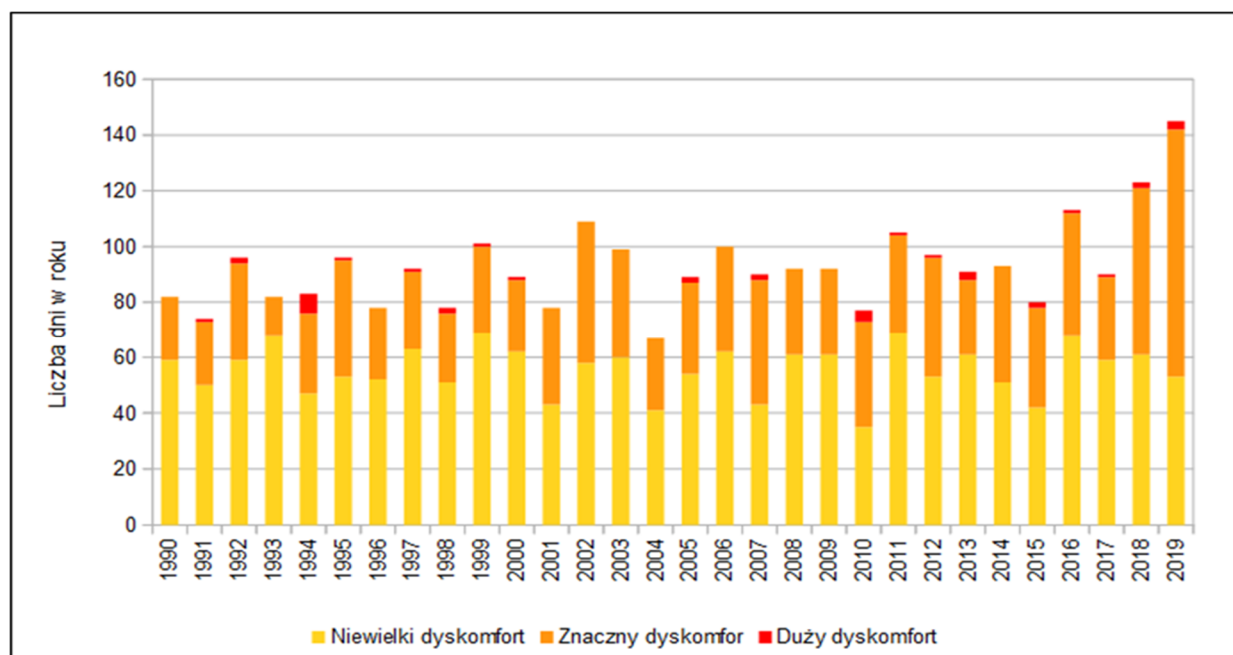
Tabela 19 Skala odczuwalności termicznej wskaźnika Humidex

Humidex [°C]	Stopień zagrożenia	Odczuwane objawy
23 - 29	poziom ostrzegawczy	niewielki dyskomfort
29 - 39	wzrost zagrożenia	znaczny dyskomfort
39 – 54	znaczne zagrożenie	duży dyskomfort
> 54	duże zagrożenie	możliwość udaru cieplnego podczas pobytu w terenie otwartym

Źródło: Bioklimatyczne uwarunkowania turystyki i rekreacji w Polsce (K. Błażejczyk, 2004)

Zgodnie z danymi meteorologicznymi z lat 1990-2019 w rejonie Konina notuje się średnio 91 dni w roku z występowaniem maksymalnej wartości wskaźnika Humidex powyżej 23°C, czyli powyżej poziomu ostrzegawczego. w tym samym okresie badań stwierdzono rosnący trend rocznej liczby dni z obciążeniami termiczno-wilgotnościowymi. Najwyższa zanotowana wartość wskaźnika Humidex wyniosła 43,23°C, co pozwoliło zaliczyć obciążenia termiczne do kategorii dużego dyskomfortu.

Na wykresie poniżej zestawiono liczby dni w roku z maksymalnymi progami obciążeń termiczno-wilgotnościowych wskaźnika Humidex, w ostatnich latach. Wyraźnie zaznacza się tendencja wzrostowa liczby dni w roku ze znacznym dyskomfortem termicznym.



Rysunek 38 Liczba dni w roku z maksymalną wartością wskaźnika Humidex w określonych progach obciążeń termiczno-wilgotnościowych w latach 1990-2019 w Koninie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Specyficzne warunki klimatyczne miasta, związane ze zwiększoną temperaturą na jego obszarze, zmianami wilgotności i regulowaniem prędkości wiatru, wpływają pośrednio na podwyższenie stężeń zanieczyszczeń powietrza na jego obszarze. Za zanieczyszczenie powietrza uznaje się każdą substancję stałą, ciekłą lub gazową występującą w powietrzu w stężeniu większym niż naturalne. Zanieczyszczenia te dostają się do organizmu człowieka głównie przez układ oddechowy, a także pokarmowy oraz przez gałki oczne. Reakcja organizmu na działanie substancji toksycznych może mieć charakter **ostry** (jednorazowo wprowadzona jest do organizmu duża dawka substancji toksycznej), **chroniczny** (długotrwałe wprowadzanie do organizmu małych dawek) lub **utajony** (skutki wprowadzenia pewnych dawek substancji mogą się ujawnić po dłuższym czasie).

Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. poz. 1119), oceny jakości powietrza w województwie wielkopolskim dokonuje się dla obszaru 3 stref:

- strefa aglomeracji poznańskiej – miasto o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys.,
- strefa miasto Kalisz – miasto o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.,
- strefa wielkopolska obejmująca pozostały obszar województwa.

Konin znajduje się w obrębie strefy wielkopolskiej, dla której dokonuje się corocznie klasyfikacji zanieczyszczeń pod względem ochrony zdrowia oraz ochrony roślin. w 2019 r. w klasyfikacji podstawowej wykonanej pod kątem ochrony zdrowia stwierdzono przekroczenie norm (klasa C)

w zakresie pyłu PM₁₀ i benzo(a)pirenu. w klasyfikacji dodatkowej dla pyłu PM_{2,5} strefie wielkopolskiej przypisano klasę C1. Dla ozonu w klasyfikacji dodatkowej strefie wielkopolskiej, podobnie jak dwóm pozostałym strefom, w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, przypisano klasę D2. Ocena wykonana pod kątem ochrony roślin nie wykazała przekroczeń w zakresie dwutlenku siarki i tlenków azotu, w związku z czym strefie wielkopolskiej przypisano klasę A. Natomiast w przypadku ozonu strefie przypisano klasę C. w klasyfikacji dodatkowej dla ozonu z powodu przekroczenia poziomu celu długoterminowego, strefę wielkopolską zaliczono do klasy D2.

Tabela 20 Klasyfikacja zanieczyszczeń powietrza strefy wielkopolskiej pod kątem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5}
A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim – Raport wojewódzki za rok 2019 (GIOŚ)

Pył PM₁₀ jest emitowany przede wszystkim z procesów spalania, jednak unosi się również z placów budów, dróg i nieutwardzonych powierzchni. Najbardziej toksyczne są pył zawierające związki metali ciężkich i węglowodory aromatyczne. Skutki wdychania pyłów dotyczą najczęściej osób starszych, przewlekle chorujących i przede wszystkim dzieci, których układ oddechowy nie jest w pełni ukształtowany. Ponadto wdychają one więcej powietrza w stosunku do masy ciała niż osoby dorosłe.

Zmieniające się klimat i stężenie zanieczyszczeń powietrza na obszarze miasta są czynnikami cechującymi się wzajemnym oddziaływaniem. z jednej strony zwiększenie się częstotliwości występowania silnych wiatrów może wpływać pozytywnie na stan czystości powietrza, powodując lepsze przewietrzanie obszarów zabudowanych. z drugiej strony rosnący trend liczby dni upalnych, z bezwietrzną i bezchmurną pogodą, może skutkować zwiększaniem stężenia zanieczyszczeń. Wreszcie wysoka zawartość pyłów w powietrzu skutkować może częstszym występowaniem mgieł i smogu, powodującego zagrożenie zarówno dla ludzi, jak i dla środowiska.

Zgodnie z danymi GUS za lata 2010-2019 w Koninie emisja pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych charakteryzuje się znaczną zmiennością i brakiem wyraźnego trendu. Widoczna jest natomiast w ostatnich latach tendencja do zmniejszania się emisji gazów. Ze względu na te dane, a także wobec skomplikowanych procesów klimatycznych zachodzących w mieście, niezwykle trudne jest dokonanie jednoznacznej oceny wrażliwości Konina na zmiany klimatu pod kątem zanieczyszczeń powietrza i potencjalnego wpływu na zdrowie mieszkańców.

Tabela 21 Zmiany emisji pyłów i gazów z zakładów szczególnie uciążliwych w Koninie

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Emisja pyłów [t/r]	570	658	653	841	775	498	775	693	764	696
Emisja gazów [t/r]	8818 522	89100 86	96879 22	95383 55	88975 37	88909 78	85666 43	80703 88	77282 77	71992 94

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

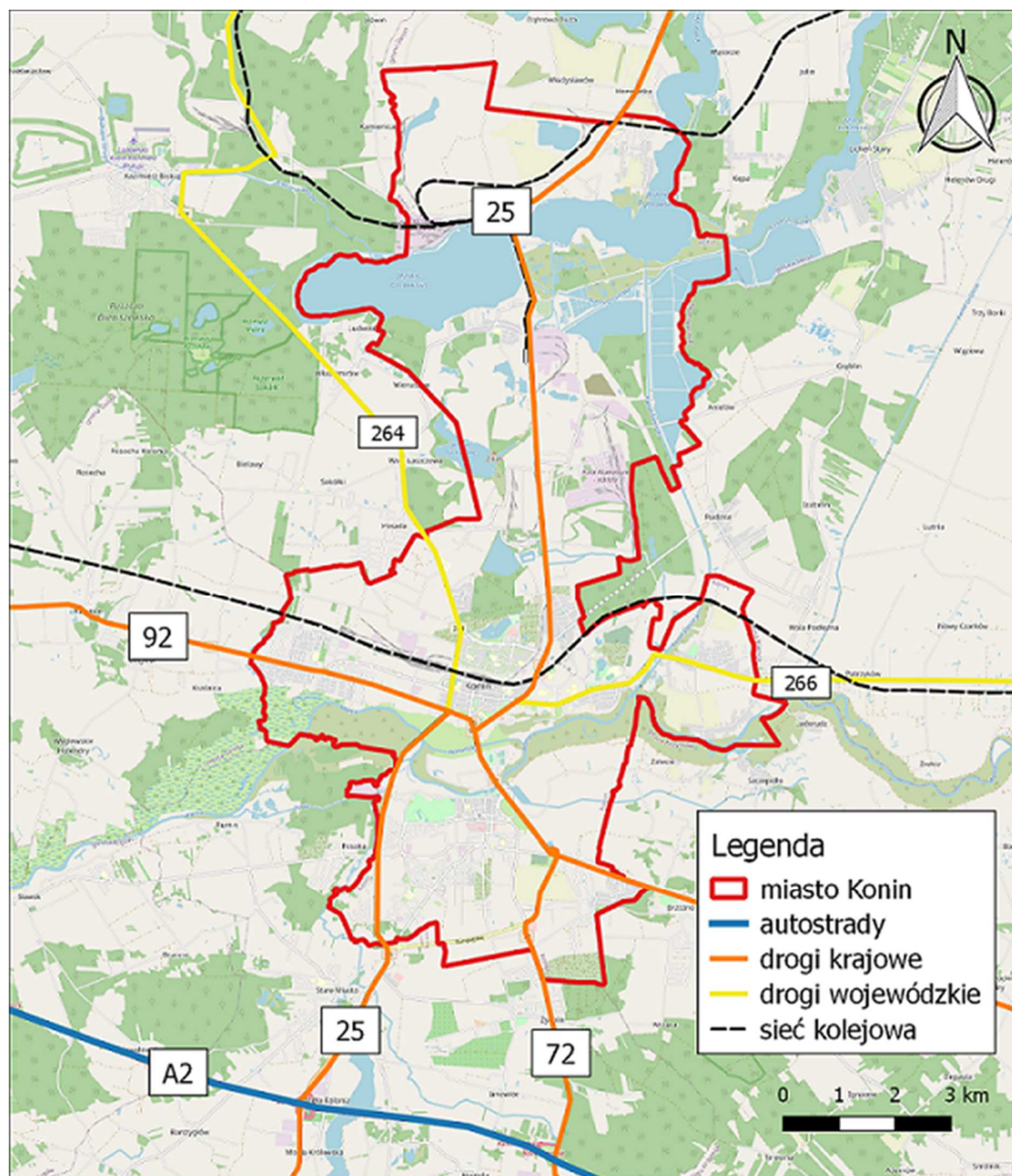
5.2.2 Transport

Teren miasta obsługują ulice zaliczane do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych. w pobliżu miasta przebiega autostrada A2 Świecko-Stryków, łącząca granicę z Niemcami z Poznaniem, Koninem, Warszawą, a jednocześnie stanowi fragment europejskiej trasy E30 Cork (Irlandia) – Omsk (Rosja). Połączenie z autostradą zapewniają Koninowi dwa węzły: Konin Zachód (połączenie z drogą krajową nr 25) oraz Konin Wschód (połączenie z drogą krajową nr 72).

Ważniejsze połączenia drogowe Konina o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym zapewniają następujące drogi krajowe i wojewódzkie:

- droga krajowa nr 25 (klasa techniczna GP) relacji Strzelno – Konin – Kalisz – Ostrów Wlkp. - Oleśnica, przebiegająca przez Konin ulicami: Ślesińską, Przemysłową, Poznańską, Trasą Bursztynową,
- droga krajowa nr 72 (klasa techniczna G) relacji Konin – Turek – Łódź – Rawa Mazowiecka, przebiegająca przez Konin ulicą Świętojańską,
- droga krajowa nr 92 (klasa techniczna GP) relacji Nowy Tomyśl – Poznań – Września – Konin – Warszawa – Siedlec – Terespol, przebiegająca ulicami: Poznańską, Trasą Warszawską, Kolską, Europejską,
- droga wojewódzka nr 264 (klasa techniczna G) – relacji Kleczew – Konin, przebiegająca ulicą Kleczewską,
- droga wojewódzka nr 266 (klasa techniczna G) relacji Ciechocinek – Radziejów – Sompolno – Konin, przebiegająca ulicami Jana Pawła II i Wyszyńskiego.

Łączna długość dróg krajowych w granicach miasta wynosi ok. 30,3 km, natomiast dróg wojewódzkich ok. 7,8 km. System drogowy uzupełniają ponadto drogi powiatowe o łącznej długości 55,9 km oraz drogi gminne.



Rysunek 39 Główna sieć drogowa Konina

Źródło: Opracowanie własne (podkład mapowy OpenStreetMap)

Konin jest również istotnym węzłem kolejowym na szlaku nr 3 (Warszawa Zachodnia – Frankfurt n/Odrą), będącym częścią międzynarodowej trasy E-20 (Berlin – Kunowice – Poznań – Warszawa – Terespol – Moskwa). Jest to w pełni zelektryzowana linia dwutorowa, przystosowana do maksymalnej prędkości pociągów do 160 km/h.

Poza stacjami dla pociągów pasażerskich, Konin posiada również stacje towarowe: Konin, Konin Marantów, Maliniec, Konin Elektrownia, Gosławice, Pątnów. Stacje te leżą przy linii

kolejowej nr 388 Konin – Kazimierz Biskupi, która do końca 1995 roku była linią pasażerską. Linia nr 388 jest linią jednotorową, niezelektryfikowaną (prędkość maksymalna 30 km/h). Obsługuje obecnie kopalnię węgla brunatnego oraz elektrownię.

Klimat i jego zmiany mają wpływ na wszystkie rodzaje transportu w miastach, jednak poszczególne czynniki oddziałują na jego funkcjonowanie w różnym stopniu. Możliwość realizacji usługi transportowej zależy jest od stopnia wrażliwości sektora transportowego na oddziaływanie tzw. Umownych Kategorii Klimatu (UKK).

Tabela 22 Obecnie obserwowany zakres UKK na różne rodzaje transportu

UKK	Infrastruktura	Środek transportu	Komfort socjalny
Transport drogowy			
Mróz	2	2	2
Śnieg	3	1	2
Deszcz	3	1	1
Wiatr	3	2	1
Upał	2	1	2
Mgła	1	0	2
Transport kolejowy			
Mróz	3	1	1
Śnieg	3	1	1
Deszcz	3	0	1
Wiatr	3	0	0
Upał	1	0	1
Mgła	0	0	2
0 – neutralne	1 – utrudniające	2 - ograniczające	3 - uniemożliwiające

Źródło: www.klimada.mos.gov.pl

W świetle obserwowanych i prognozowanych zmian klimatu, wrażliwość transportu w Koninie na występowanie mrozów, w odniesieniu do infrastruktury i środków transportu powinna ulegać w przyszłości zmniejszaniu. Według opracowanych scenariuszy, ekstremalnie niskie temperatury w rejonie miasta będą zjawiskiem coraz rzadszym, co zmniejszy zagrożenie związane z awaryjnością sprzętu, zmniejszeniem sprawności jego działania, uszkodzeniami nawierzchni drogowej i pękaniem szyn kolejowych.

W Koninie swój początek ma szlak wodny Warta – Gopło. Poprzez ciąg kanałów i jezior (Pątnowskie, Mikołczyńskie, Ślesińskie) dotrzeć można do jez. Gopło, co stanowi jeden z najciekawszych szlaków wodnych w Polsce. w przypadku wystąpienia długotrwałych niskich stanów wód, pokonanie tej drogi wodnej, zwłaszcza w okresie letnim może być niemożliwe lub możliwe tylko dla jednostek o małym zanurzeniu.

Opady śniegu charakteryzują się brakiem występowania wyraźnego trendu w odniesieniu do średniej rocznej liczby dni z pokrywą śnieżną oraz tendencją do skracania okresu zalegania pokrywy śnieżnej. w związku z ww. prognozami klimatycznymi nie przewiduje się wzrostu częstości

występowania w Koninie potencjalnie negatywnych skutków zalegania śniegu, takich jak nieprzejezdność dróg, przewracanie drzew, opóźnienia w transporcie, wypadki drogowe itp.

Rosnąca tendencja występowania gwałtownych i ulewnych opadów deszczu może sprzyjać uszkodzeniom infrastruktury transportowej, podtapianiu niżej położonych dróg i tuneli, co skutkować może wyłączaniem części tras z ruchu lub znacznymi opóźnieniami w transporcie. Zwiększanie częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk, takich jak huraganowe wiatry, przekładać się będzie na częstsze zagrożenie dla transportu m.in. wskutek tarasowania dróg przez powalone drzewa i słupy energetyczne, uszkodzeń budynków i pojazdów oraz uszkodzeń ekranów akustycznych wzdłuż ciągów komunikacyjnych.

Poważne problemy, zwłaszcza dla infrastruktury transportowej, mogą przynieść postępujące zmiany temperatury powietrza w zakresie dodatnich ekstremów. Zdecydowanie częstsze staną się dni z temperaturą maksymalną powyżej 30°C, co powodować będzie uszkodzenia nawierzchni pod wpływem ruchu pojazdów. Może to skutkować ograniczeniami ruchu pojazdów ciężkich, obniżeniem komfortu podróżowania kierowców oraz pasażerów. Przewidywany wzrost średnich temperatur powietrza przełożyć się może pośrednio na pogorszenie warunków żeglownych na drodze wodnej łączącej Wartę z jez. Gopło, przyczyniając się do zarastania zbiorników wodnych i kanałów.

Badania trendów w występowaniu dni z mgłą w ciągu roku wskazują, iż częstotliwość pojawiania się tego zjawiska w Koninie będzie w przyszłości spadać. Zmniejszy się dzięki temu ryzyko wypadków drogowych, a także zredukowaniu ulegną opóźnienia w ruchu drogowych, w szczególności w transporcie publicznym.

Negatywne skutki zmian klimatu dla transportu w Koninie pogłębić może dodatkowo spodziewany wzrost liczby pojazdów. w 2018 r. w Koninie zarejestrowane były 53 452 pojazdy, co przełożyło się na wskaźnik motoryzacji ok. 721 pojazdów na 1000 mieszkańców. w stosunku do roku 2010 liczba pojazdów wzrosła o ok. 10 tys., mimo wyraźnego spadku liczby ludności. Wyraźny trend dodatni w tym zakresie zwiększy podatność systemu komunikacyjnego na prognozowane zmiany klimatyczne.

5.2.3 Energetyka

5.2.3.1 Energia elektryczna

Miasto Konin zaopatrywane jest w energię elektryczną w oparciu o trzy główne punkty zasilania (GPZ) – stacje transformatorowo-rozdzielcze WN/SN 110/15 kV. Stacja GPZ Konin Nowy Dwór jest wyposażona w dwa transformatory 110/SN o mocy znamionowej 32 MVA. Pozostałe dwie stacje posiadają po dwa transformatory 110/15 kV o mocy znamionowej 41 MVA (GPZ Południe oraz GPZ Niesłusz).

Przez miasto przebiegają następujące obiekty krajowej sieci przesyłowej:

- napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Sochaczew – Konin,
- napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Podolszyce – Pątnów,
- napowietrzna dwutorowa linia elektroenergetyczna 2 x 220 kV relacji Pątnów – Jasiniec,
- napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Pątnów – Czerwonak,
- napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Pątnów – Włocławek Azoty,
- napowietrzna dwutorowa linia elektroenergetyczna 2 x 220 kV relacji Pątnów – Konin,
- napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Konin – Adamów 1,
- napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Konin – Adamów 2,
- napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Konin – Plewiska,
- stacja elektroenergetyczna 400/220/110 kV Pątnów,
- stacja elektroenergetyczna 220/110 kV Konin.

Według danych GUS w latach 2009-2018 w Koninie liczba odbiorców energii wzrosła z poziomu 28 751 do 29 874. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe spadło z kolei o ponad 3 000 MWh i wynosiło w 2018 r. 50 038,86 MWh. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca wyniosło w tym samym roku 671,9 kWh.

Tabela 23 Zmiany zużycia energii i liczba odbiorców energii elektrycznej na niskim napięciu w Koninie w latach 2009-2018

Wyszczególnienie	2009	2011	2014	2016	2018
Odbiorcy energii	28571	28697	28021	28111	29874
Zużycie energii [MWh]	53776	52884	48779	49631	50039
Zużycie energii na 1 mieszkańca [kWh]	675,4	674,5	634,1	656,4	671,9

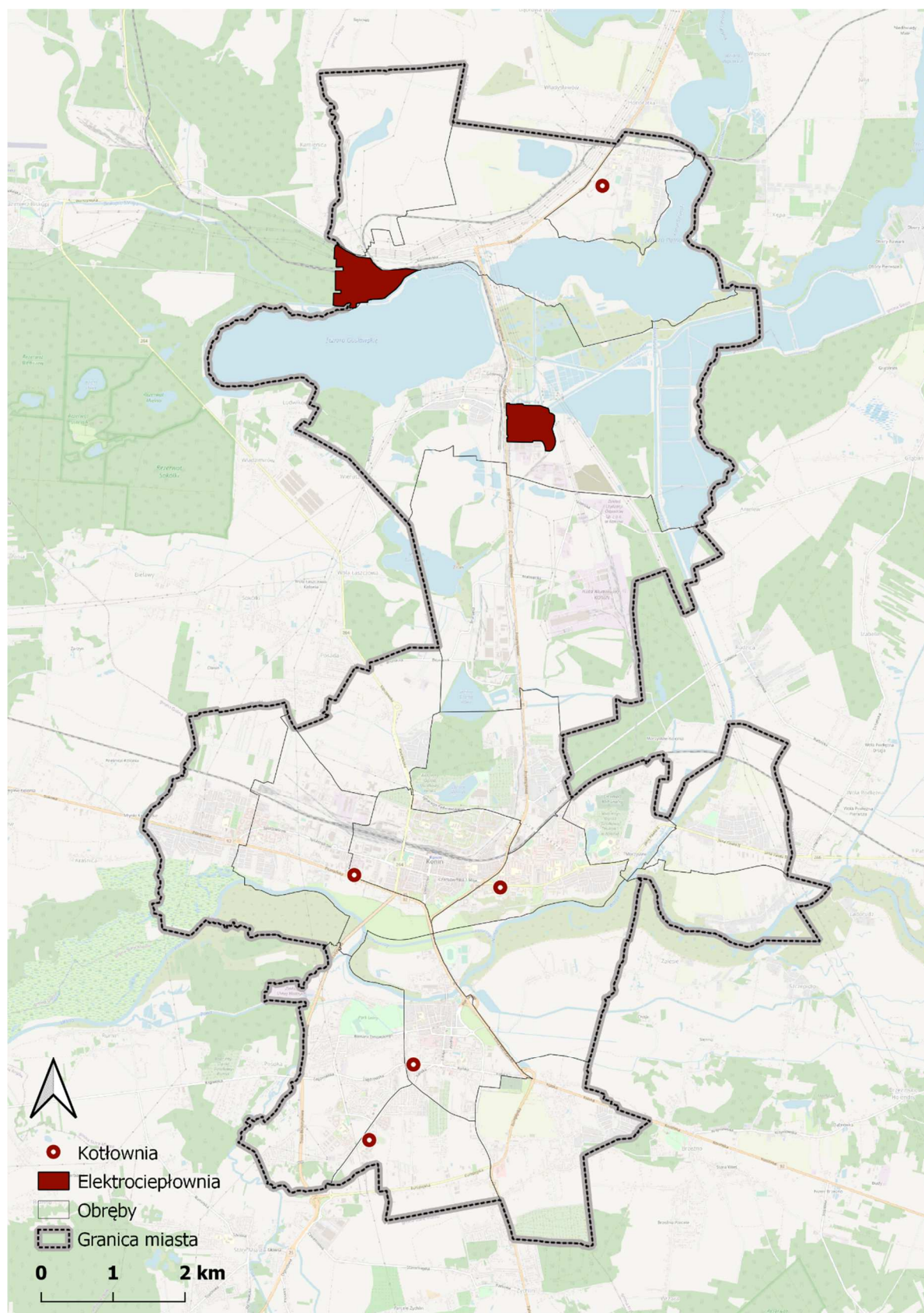
Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

Na funkcjonowanie infrastruktury elektroenergetycznej wpływ mają przede wszystkim duże prędkości wiatru w porywach oraz wahania temperatury wokół wartości 0°C.

W mniejszym stopniu uszkodzenia linii przesyłowych i dystrybucyjnych występować mogą również podczas intensywnych opadów śniegu. Prognozy klimatyczne wskazują na zwiększanie się częstotliwości występowania intensywnych ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak huragany czy gwałtowne burze, co może przyczyniać się bezpośrednio do wzrostu porywistości wiatru. Przewidywany wzrost temperatury w miesiącach zimowych będzie skutkował częstszymi przejściami przez próg 0°C w tej części roku, prowadząc do zwiększenia oblodzenia linii napowietrznych. Ze względu na znaczący udział linii napowietrznych w systemie elektroenergetycznym, Konin charakteryzować się może pewną podatnością na prognozowane zmiany.

5.2.3.2 Energia ciepła

Głównym źródłem zaopatrzenia miasta w energię ciepłą jest Elektrownia Konin, powstała w latach 50-tych XX w. Aktualnie w elektrowni pracuje 6 kotłów energetycznych oraz 4 turbozespoły w układzie kolektorowym. Całkowita moc zainstalowana Elektrowni Konin wynosi 198 MW_e, natomiast moc źródła ciepła wynosi 212 MW_t. Kotły elektrowni opalane są węglem brunatnym oraz biomasą pochodzenia leśnego i rolniczego. Układ chłodzenia Elektrowni Konin – skraplacze wszystkich turbin chłodzone są wodą z pobliskich jezior, w obiegu otwartym. Odbiorcą energii ciepłej Elektrowni Konin jest głównie Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej – Konin Sp. z o.o.



Rysunek 40 Główne źródła systemu ciepłowniczego i energetycznego w Koninie
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Open Street Map oraz Planu gospodarki
niskoemisyjnej dla miasta Konina 2014 – 2020

System ciepłowniczy Konina podzielony jest na dwie odrębne sieci. Sieć nr 1 zasilana jest w ciepło z Elektrowni Konin oraz Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych (ZTUOK), zarządzanego przez Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. w Koninie. Druga z sieci, doprowadzająca ciepło do osiedla Cukrownia Gosławice, zasilana jest z wolnostojącej kotłowni o mocy 1,54 MW, stanowiącej lokalne źródło ciepła.

Ze względu na umiejscowienie względem rzędnej terenu, sieć ciepłowniczą na terenie miasta podzielić można na sieć podziemną oraz sieć nadziemną. z kolei ze względu na technologię wykonania, w Koninie wyróżnia się sieć tradycyjną oraz sieć preizolowaną. Stan techniczny sieci ciepłowniczej oceniony jest jako dobry, miejscami bardzo dobry, na co wpływ ma systematyczna wymiana sieci na preizolowaną oraz bieżąca konserwacja wszystkich elementów sieci.

Ciepłownicze sieci przesyłowe miejskiego systemu zaopatrzenia w ciepło nie są wrażliwe na zmiany klimatu. Przeobrażający się klimat może jednak skutkować zmianami w zapotrzebowaniu na ciepło. Zwiększenie temperatury w miesiącach zimowych spowoduje skrócenie okresu grzewczego, a także zmniejszy ogólne zużycie ciepła na ogrzewanie budynków. Korzyścią dla scentralizowanego systemu grzewczego może być również zmniejszenie dysproporcji między wykorzystaniem ciepła w sezonie letnim.

5.2.3.3 Energetyka odnawialna

Zgodnie z Ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz. U. 2020 poz. 261) odnawialne źródła energii to "odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu rolniczego oraz biopłynów".

Rozwój technologii i zwiększenie udziału energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w wytwarzaniu energii ogółem wynika z potrzeb ochrony środowiska oraz wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki na 31 grudnia 2019 r., w Koninie funkcjonują:

- 2 instalacje do produkcji energii elektrycznej z biogazu o łącznej mocy zainstalowanej 3,010 MW,
- 2 instalacje do produkcji energii elektrycznej z biomasy o łącznej mocy zainstalowanej 57,300 MW.

W czerwcu 2020 r. Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Koninie rozpoczęło prace nad budową farmy fotowoltaicznej, zlokalizowanej przy lewobrzeżnej części oczyszczalni ścieków. Instalacja składać się będzie z 6 615 sztuk paneli i charakteryzować się będzie łączną mocą 2,18 MW, przy mocy znamionowej jednego modułu fotowoltaicznego na poziomie 330 Wp. PWiK

planuje ponadto w przyszłości rozpoczęciu budowy biogazowni, produkującej energię elektryczną z gazów powstających w procesie oczyszczania ścieków.

Na terenie Konina występują złoża wód termalnych. Złoże znajduje się w centralnej części miasta, na wyspie Pocijewo (złoże Konin GT-1), a prace wiernicze w jego obrębie rozpoczęto we wrześniu 2014 r. Na głębokości 1620 m natrafiono na pierwszą warstwę wodonośną w utworach kredy dolnej i uzyskano parametry wody: temp. 62°C i mineralizację 35 g/l. Zasoby dyspozycyjne złoża oszacowano na 300-500 m³/h. Odwiert zakończono na głębokości 2660 m, gdzie odkryto drugą warstwę wodonośną o temp. 97,50°C przy mineralizacji 150 g/l. Wstępne badania fizykochemiczne wykazały wysokie zmineralizowanie i dużą ilość jonów chlorkowych, sodowych, magnezowych i wapniowych. Woda spełniała wszystkie parametry wody leczniczej, a jej wysoka temperatura stworzyła możliwości szerokiego wykorzystania w celach energetycznych. Złoże Konin GT-1 nie jest obecnie eksploatowane. Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej – Konin Sp. z o.o. planuje uruchomienie ciepłowni geotermalnej w 2022 r. Przedstawiciele MPEC-Konin Sp. z o.o. oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, 28 października 2020 r., podpisali umowę na dofinansowanie budowy ciepłowni geotermalnej w Koninie. Koszt inwestycji wynosi ponad 56 milionów złotych, dofinansowanie z NFOŚiGW - przeszło 24 miliony złotych. Projekt realizowany będzie w latach 2021-2022 na tzw. wyspie Pocijewo w Koninie.

W przypadku kolektorów słonecznych wpływ czynników klimatycznych przejawia się poprzez oddziaływanie dwóch parametrów: ekstremalnych wartości temperatury oraz w niewielkim stopniu opadów atmosferycznych. Upały krótko- i długotrwałe wpływają pozytywnie na ilość produkowanej energii, przy czym jednocześnie długotrwałe oddziaływanie wysokich temperatur może mieć negatywny wpływ na żywotność urządzenia. Zmniejszenie częstotliwości występowania silnych mrozów może mieć z kolei negatywne konsekwencje dla ilości energii wytwarzanej przez kolektory – silne mrozy często związane są z występowaniem bezwietrznej i bezchmurnej pogody w okresie zimowym. W odniesieniu do opadów atmosferycznych, prognozowane częstsze silne opady deszczu powodować mogą oczyszczanie paneli i skutkować zwiększaniem ich wydajności. Z kolei skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej wpłynie pozytywnie na ilość wytwarzanej energii. Podniesienie się średniej temperatury powietrza doprowadzić może w przyszłości do wydłużenia okresu wegetacyjnego, co skutkować będzie zwiększeniem produkcji rolnej, a co za tym idzie – produkcji biomasy, wykorzystywanej w Koninie jako odnawialne źródło energii. Pozytywne zmiany neutralizowane będą jednak przez zwiększenie częstotliwości występowania suszy. Z tego względu nie przewiduje się znaczącego oddziaływania zmian klimatycznych na produkcję energii z biomasy.

Ze względu na znaczną głębokość zalegania wód termalnych, nie przewiduje się żadnego wpływu zmian klimatu na energetykę geotermalną.

5.2.4 Gospodarka wodna i wodno-ściekowa

Jak wykazano w poprzednich rozdziałach, Konin podlegać będzie w przyszłości wpływom zmian klimatycznych w odniesieniu do cieków i zbiorników wodnych. Przewidywany wzrost średnich temperatur powietrza przełożyć się może pośrednio na pogorszenie warunków żeglownych na drodze wodnej łączącej Wartę z jez. Gopło, przyczyniając się do zarastania zbiorników wodnych i kanałów. Podobny wpływ w tym obszarze mogą mieć częstsze huragany i związane z nimi silne podmuchy wiatrów. Zmiany klimatu mogą mieć również negatywny wpływ na funkcjonowanie sieci wodno-kanalizacyjnej.

Według danych GUS za 2018 i 2019 r., całkowita długość sieci kanalizacyjnej w Koninie wynosi 190,7 km, przy czym liczba przyłączy prowadzących do budynków mieszkalnych i budynków zbiorowego zamieszkania wynosi 4 270 szt. Na 100 km² powierzchni miasta przypada 228 km sieci kanalizacyjnej, z której korzysta 93,1% mieszkańców. Stosunek długości sieci kanalizacyjnej do sieci wodociągowej wynosi 97,4%.

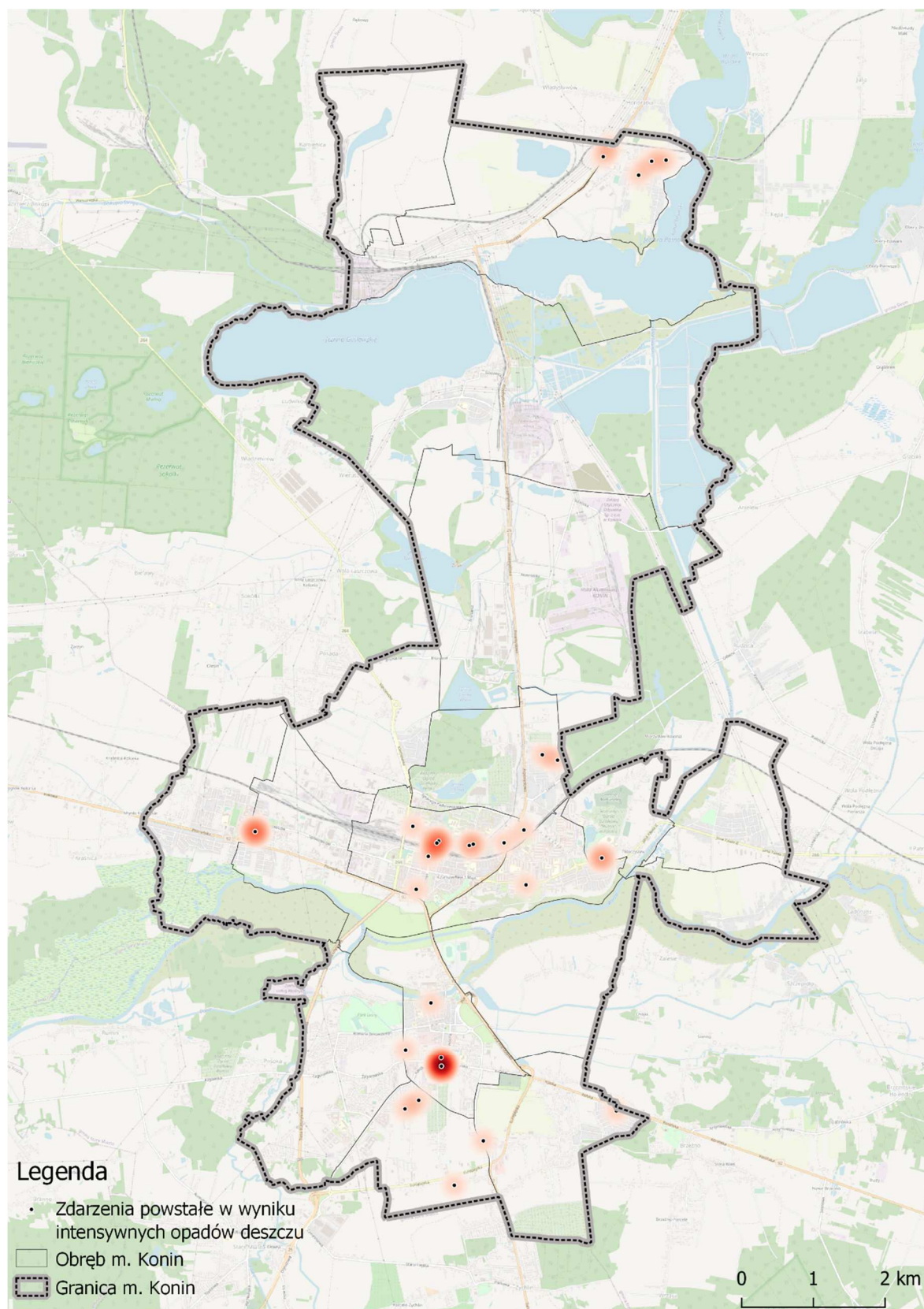
Tabela 24 Sieć kanalizacyjna Konina w latach 2015-2019

Parametr	2015	2016	2017	2018	2019
Długość sieci kanalizacyjnej [km]	182	183,4	187,3	187,3	190,7
Liczba przyłączy do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania [szt.]	3962	4048	4129	4179	4270
Sieć rozdzielcza na 100 km ² [km]	221,4	223,1	227,9	228,0	b.d.
Korzystający z instalacji [%]	92,9	93,0	93,0	93,1	b.d.

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

Spośród czynników klimatycznych powodujących największe zagrożenie dla infrastruktury kanalizacyjnej najważniejszym może być zwiększająca się częstotliwość występowania ulewnych deszczów. Wskutek dużego uszczelnienia gruntu w mieście większość wód opadowych zostaje odprowadzana spływem powierzchniowym do systemu kanalizacji ogólnospławnej i kanalizacji burzowej. Duże ilości wody podczas intensywnych opadów przekraczają możliwości przyjmowania wody przez ten system.

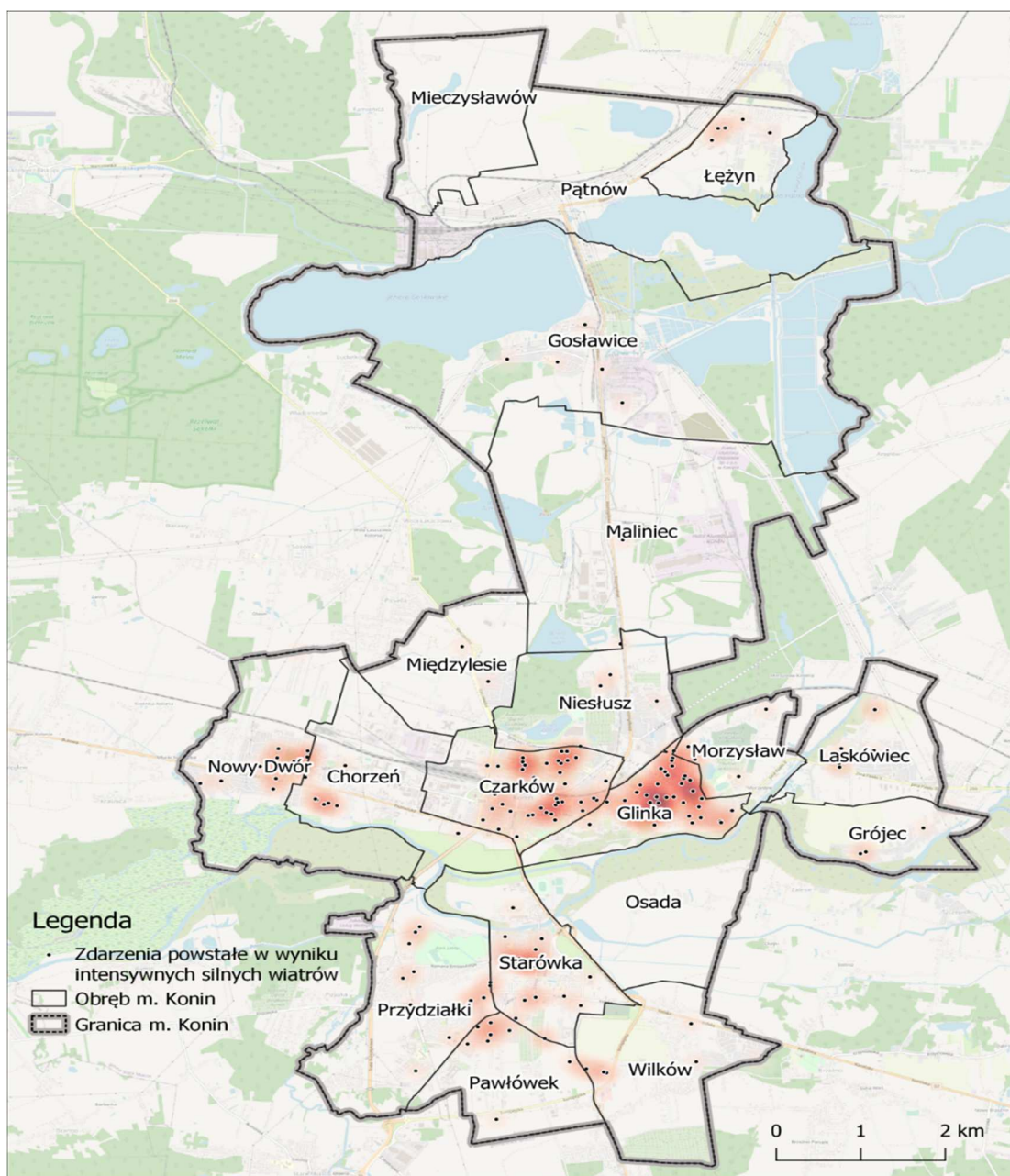
Obszar Miasta Konin jest wrażliwy na gwałtowne opady atmosferyczne. w ostatnich latach mogliśmy zaobserwować intensyfikację tego zjawiska. Straż pożarna najczęściej interweniuje w rejonie dzielnic: Niesłusz, Czarków, Starówka i Pawłówek.



Rysunek 41 Zdarzenia powstałe w wyniku intensywnych opadów deszczu w Koninie
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez KMPSP w Koninie

Do gwałtownych opadów deszczu dochodzi najczęściej latem (czerwiec - sierpień) oraz na wiosnę. Lokalne podtopienia spowodowane są najczęściej niedrożnością sieci kanalizacyjnej, która nie jest przygotowana na gwałtowne kilkugodzinne opady. Problem nasila gęsta zabudowa, która uniemożliwia infiltrację wody do gruntu.

Zdarzenia powstałe w wyniku intensywnych silnych wiatrów stanowią zagrożenie dla bezpieczeństwa i życia mieszkańców. Gwałtowne wiatry oddziałują również na infrastrukturę drogową, która zostaje zablokowana i wyłączona z ruchu. Powoduje to paraliż komunikacyjny, a często również przerwy w dostawie prądu. w ostatnich latach najczęściej do tego typu zdarzeń dochodziło w rejonie centrum: Glinka i Czarków.



Rysunek 42 Zdarzenia powstałe w wyniku intensywnych silnych wiatrów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez KMPSP w Koninie

Długość sieci wodociągowej w 2019 r. wyniosła 195,7 km. Liczba przyłączy do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania przekroczyła 5700 szt., z kolei długość sieci rozdzielczej przypadającej na 100 km² powierzchni miasta wyniosła 233,9 km. Podobnie jak w przypadku sieci kanalizacyjnej, długość sieci wodociągowej w ostatnich latach ulegała systematycznemu zwiększaniu.

Tabela 25 Sieć wodociągowa Konina w latach 2015-2019

Parametr	2015	2016	2017	2018	2019
Długość sieci wodociągowej [km]	189,3	190,5	192,2	192,2	195,7
Liczba przyłączy do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania [szt.]	5502	5557	5610	5649	5733
Sieć rozdzielcza na 100 km ² [km]	230,3	231,8	233,8	233,9	b.d.
Korzystający z instalacji [%]	97,4	97,4	97,4	97,5	b.d.

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

Zmniejszenie frekwencji dni mroźnych powodować może z kolei poprawę funkcjonowania urządzeń i ich mniejszą awaryjność. Dotyczy to w szczególności sieci wodociągowej, wrażliwej na niską temperaturę, a zwłaszcza na przemarzanie gruntu, powodujące uszkodzenie rur.

5.2.5 Budownictwo

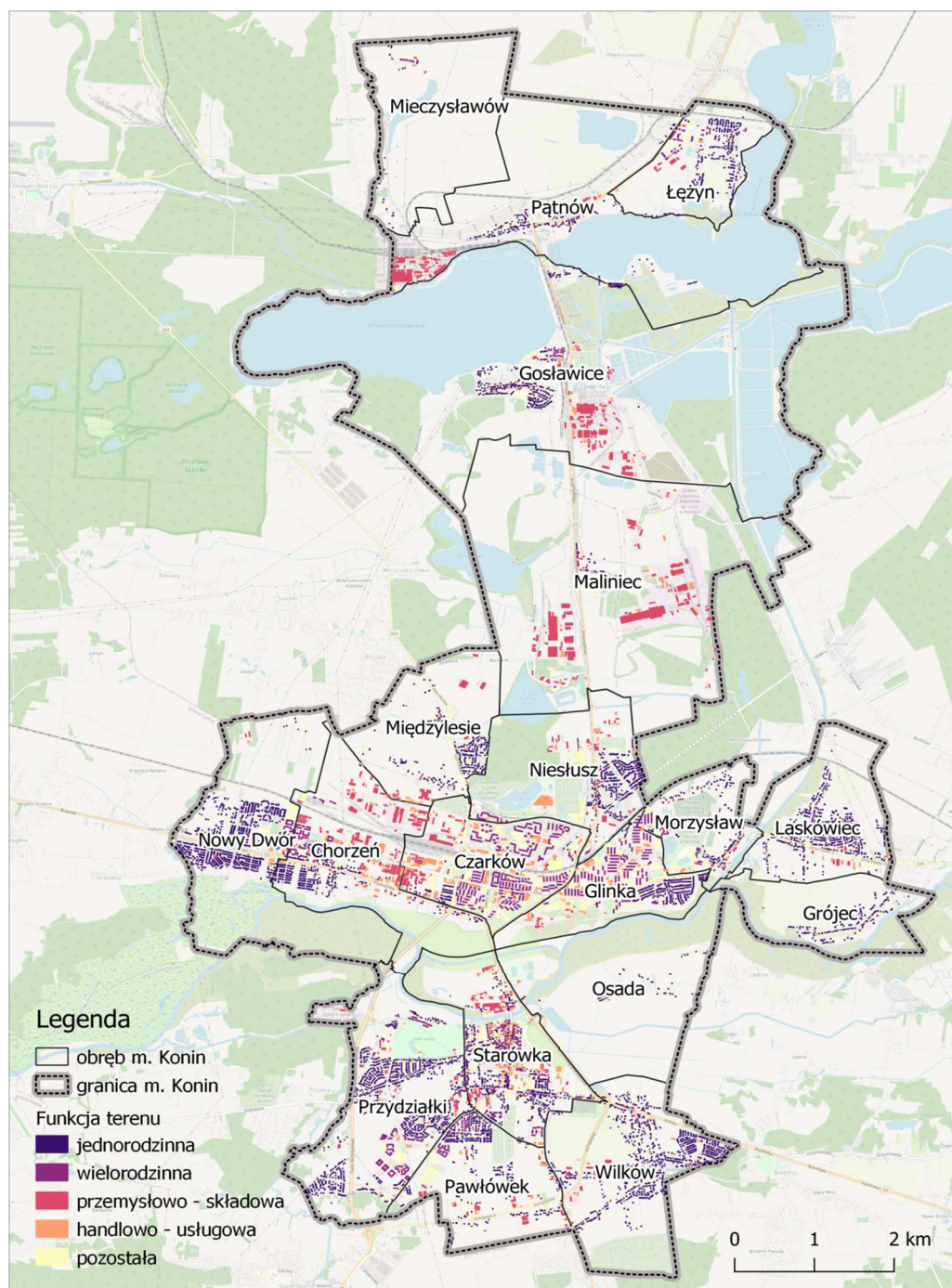
Szczególną wrażliwością na zmiany klimatu w Polsce cechuje się budownictwo mieszkaniowe. Charakteryzuje się ono różnorodnością rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych. Konstrukcja nośna obiektów musi być odporna na takie czynniki jak: zmiany temperatury, obciążenia wiatrem i śniegiem. w ciągu ostatnich 100 lat w tradycyjnym budownictwie mieszkaniowym stosowano obudowę ścian zewnętrznych i stropodachy charakteryzujące się słabą izolacyjnością termiczną. Regulacje w zakresie termoizolacji budynków obowiązują od ok. 40 lat.

Według danych GUS w Koninie znajduje się obecnie ok. 7376 budynków mieszkalnych, co przekłada się na 29 681 mieszkań, których łączna powierzchnia użytkowa wynosi 1 895 778 m². w latach 2015-2018 widoczny był rozwój budownictwa mieszkaniowego na terenie miasta. w badanym okresie zwiększyła się zarówno liczba mieszkań, jak i przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania oraz przeciętna powierzchnia użytkowa przypadająca na 1 osobę.

Tabela 26 Zasoby mieszkaniowe w Koninie w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019
Budynki mieszkalne	7099	7139	7186	7233	7376
Mieszkania	29291	29478	29606	29681	b.d.
Izby	108522	109099	109587	109918	b.d.
Powierzchnia użytkowa mieszkań [m ²]	1860936	1875867	1887752	1895778	b.d.
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania [m ²]	63,5	63,6	63,8	63,9	b.d.
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę [m ²]	24,5	24,9	25,2	25,6	b.d.

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

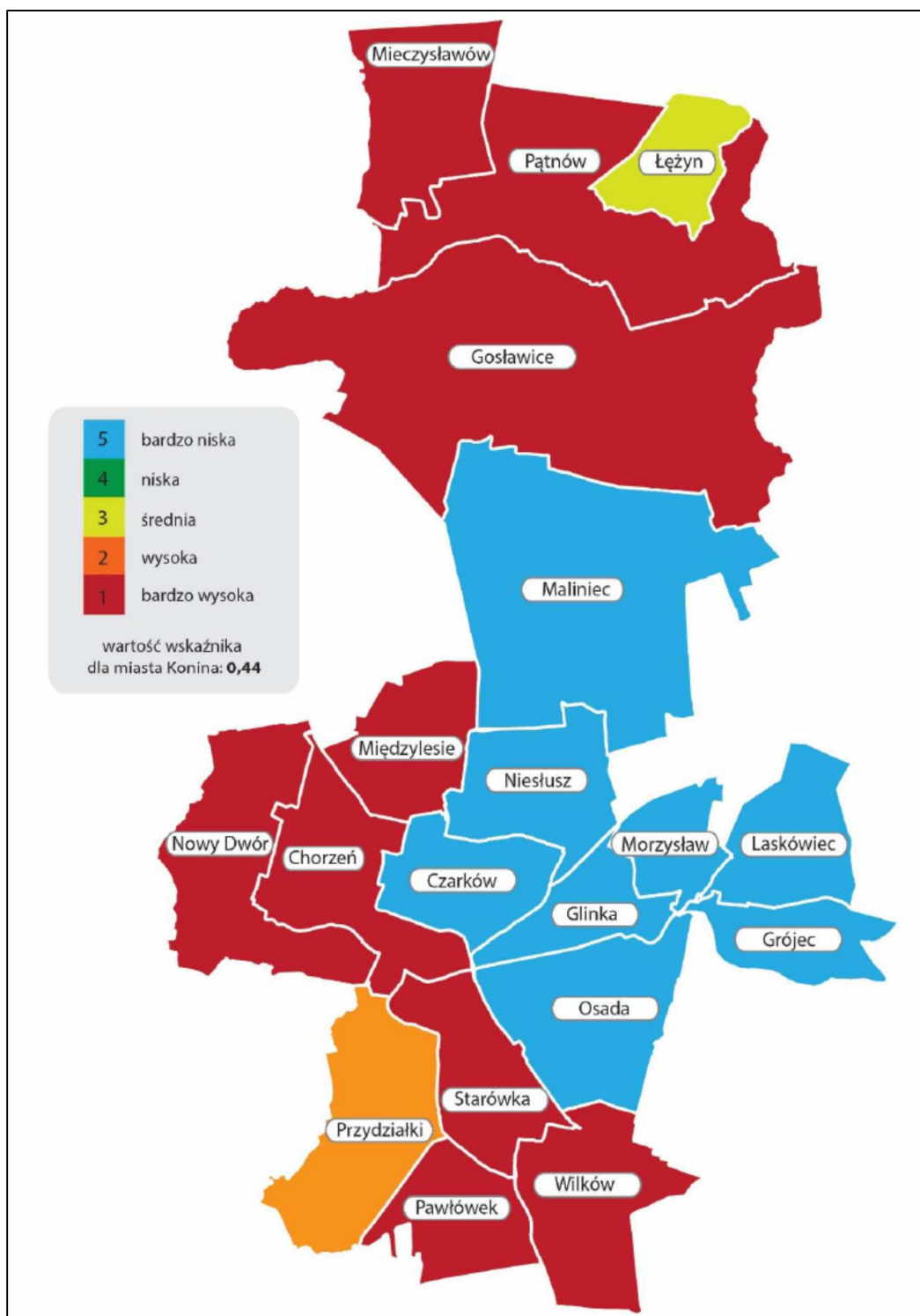


Rysunek 43 Rodzaje zabudowy na terenie miasta Konin

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDOT10k i OpenStreetMap

Zgodnie z opisem przedstawionym w dokumencie pn. „Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Konin na lata 2016-2023”, pod koniec 2015 r. na terenie miasta znajdowało się 578 budynków wielorodzinnych, z czego blisko 3/4 położonych było na terenie czterech osiedli: Czarkowa, Glinki, Starówki i Przydziałek. Oceniono, iż spośród wszystkich budynków wielorodzinnych, aż 34,4% wymagało przeprowadzenia termomodernizacji. Najwyższym udziałem budynków wielorodzinnych wymagających termomodernizacji cechowały się Gosławice (94,4%), Pawłówek (79,5%), Nowy

Dwór (78,0%) i Starówka (68,5%). Na Starówce i Pawłótku istotnym problemem jest również wysoki udział budynków wielorodzinnych powstałych przed 1945 r. (wynoszący odpowiednio 50,7% i 43,6%).



Rysunek 44 Ocena stanu infrastruktury mieszkaniowej w osiedlach Konina – liczba budynków wielorodzinnych wymagających termomodernizacji w stosunku do budynków wielorodzinnych ogółem

Źródło: Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Konin na lata 2016-2023

Budownictwo mieszkaniowe Konina narażone jest na niekorzystne oddziaływanie zmian klimatycznych dotyczących wzrostu temperatury w okresie letnim. Duży udział budynków o słabszej termoizolacyjności może spowodować odczucia wysokiego dyskomfortu termicznego mieszkańców podczas występowania wysokich temperatur. w przypadku ujemnych temperatur i śniegu prognozuje się złagodzenie intensywności oddziaływania tych elementów na sektor budownictwa.

Pośrednim skutkiem wysokich temperatur w cieplej części roku może być pojawianie się zjawiska suszy, która sprzyjać będzie występowaniu pożarów. Biorąc pod uwagę wiek budynków (w szczególności na przeznaczonej do rewitalizacji Starówce), a także duże zagęszczenie zabudowy w niektórych częściach miasta, może stać się to w przyszłości istotnym problemem. Trudniejszy w ocenie przyszłego oddziaływania, z powodu braku wyraźnego trendu i dużej zmienności tego parametru w przebiegu rocznym i wieloletnim, jest wpływ wiatru na budownictwo. Przewiduje się, że wzrost częstości występowania porywistych wiatrów, które mogą stanowić zagrożenie dla wysokich budynków, zabudowy jednorodzinnej (w szczególności starych budynków z nieodpowiednim pokryciem dachowym), a także dla zabytków.

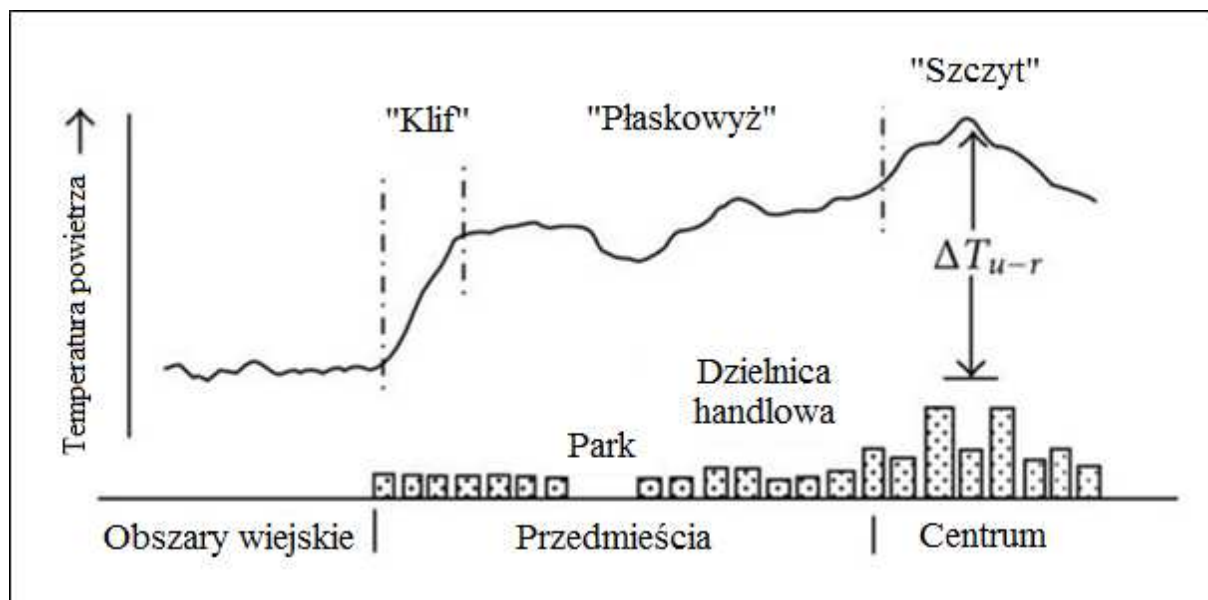
Na budownictwo wpływają również intensywne opady deszczu, podnoszące stany wód i przyczyniające się do powstawania powodzi. Jak wcześniej wykazano, ze względu na rozbudowany system wałów przeciwpowodziowych oraz obecność Kanału Ulgi oraz niezabudowanych terenów rozlewiskowych, Konin jest w niewielkim stopniu zagrożony przez wody powodziowe związane z wylewaniem rzek. Realne niebezpieczeństwo pojawić się może jedynie w przypadku przerwania wałów przeciwpowodziowych. Miasto jest natomiast podatne na występowanie tzw. powodzi miejskiej lub szybkich powodzi (*urban flood lub flash flood*), której skutkami mogą być zalane ulice, przejścia podziemne, uszkodzenia infrastruktury miejskiej, wskutek wystąpienia obfitych opadów atmosferycznych i niewydolności kanalizacji deszczowej.

5.2.6 Infrastruktura miejska – gospodarka przestrzenna

Klimat miasta definiowany jest jako klimat lokalny obszaru zurbanizowanego, powstający wskutek oddziaływania zabudowy miejskiej. w porównaniu z terenami pozamiejskimi cechuje go zwiększone zanieczyszczenie powietrza i zachmurzenie, wyższa temperatura powietrza, większa ilość opadów atmosferycznych, większa liczba dni z drobnym opadem, spadek uśłonecznienia, wilgotności powietrza i prędkości wiatru.

Głównymi czynnikami kształtującymi klimat miasta są; wielkość i struktura miasta, pokrycie terenu, położenie geograficzne (szerokość geograficzna), ukształtowanie powierzchni, emisja zanieczyszczeń, emisja sztucznego ciepła, zbiorniki wodne i liczba mieszkańców.

Niezwykle istotną z punktu widzenia komfortu mieszkańców jest zdolność miasta do podwyższania temperatury powietrza na swoim obszarze i tworzenia zjawiska miejskiej wyspy ciepła (UHI – Urban Heat Island). w przekroju struktury przestrzennej UHI widoczny jest charakterystyczny duży poziomy gradient temperatury, aż do maksimum w śródmieściu. w analogii do wyspy określa się te struktury mianem „klifu”, „płaskowyżu” i „szczytu”.

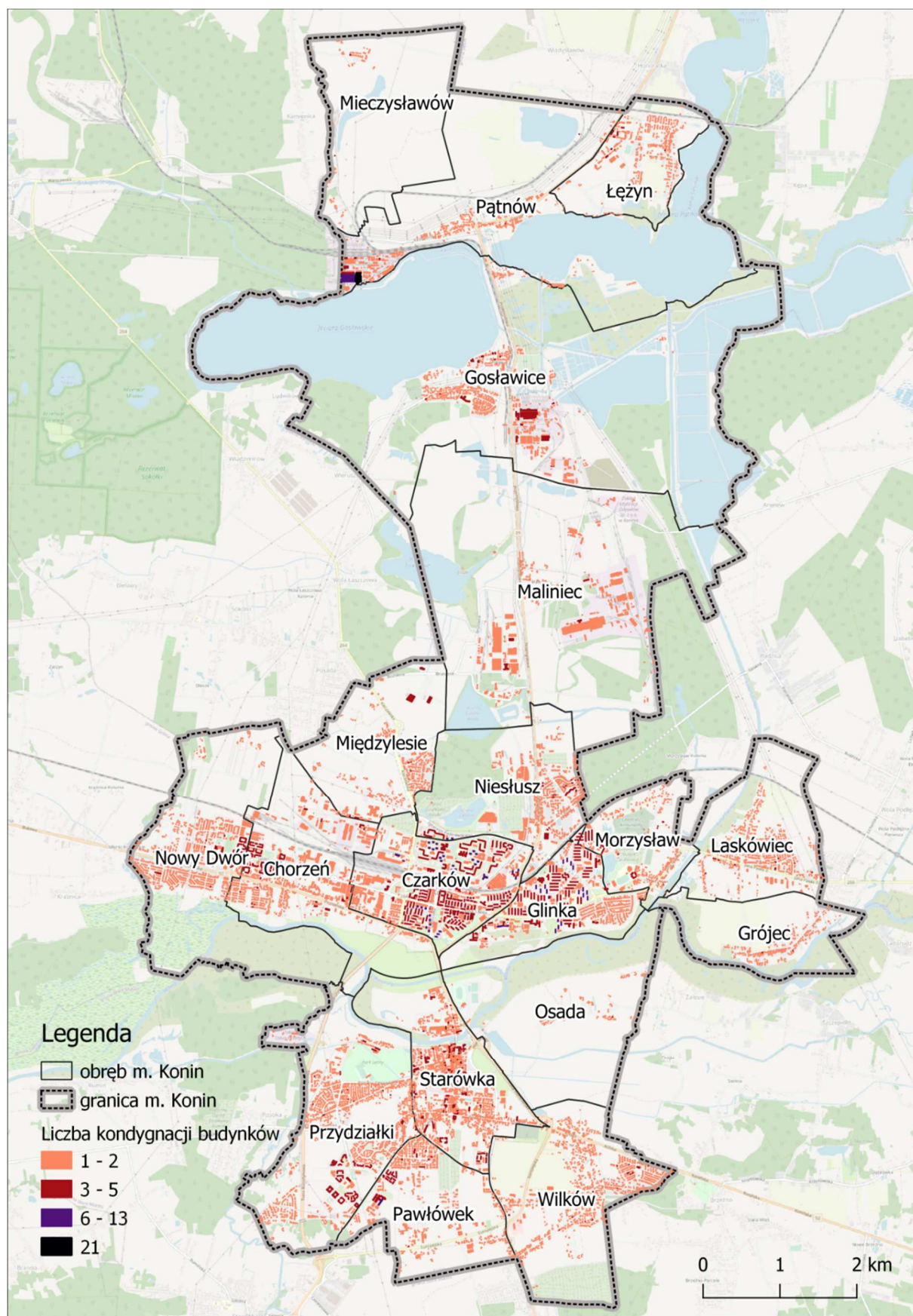


Rysunek 45 Przekrój struktury miejskiej wyspy ciepła

Źródło: <https://www.researchgate.net/>

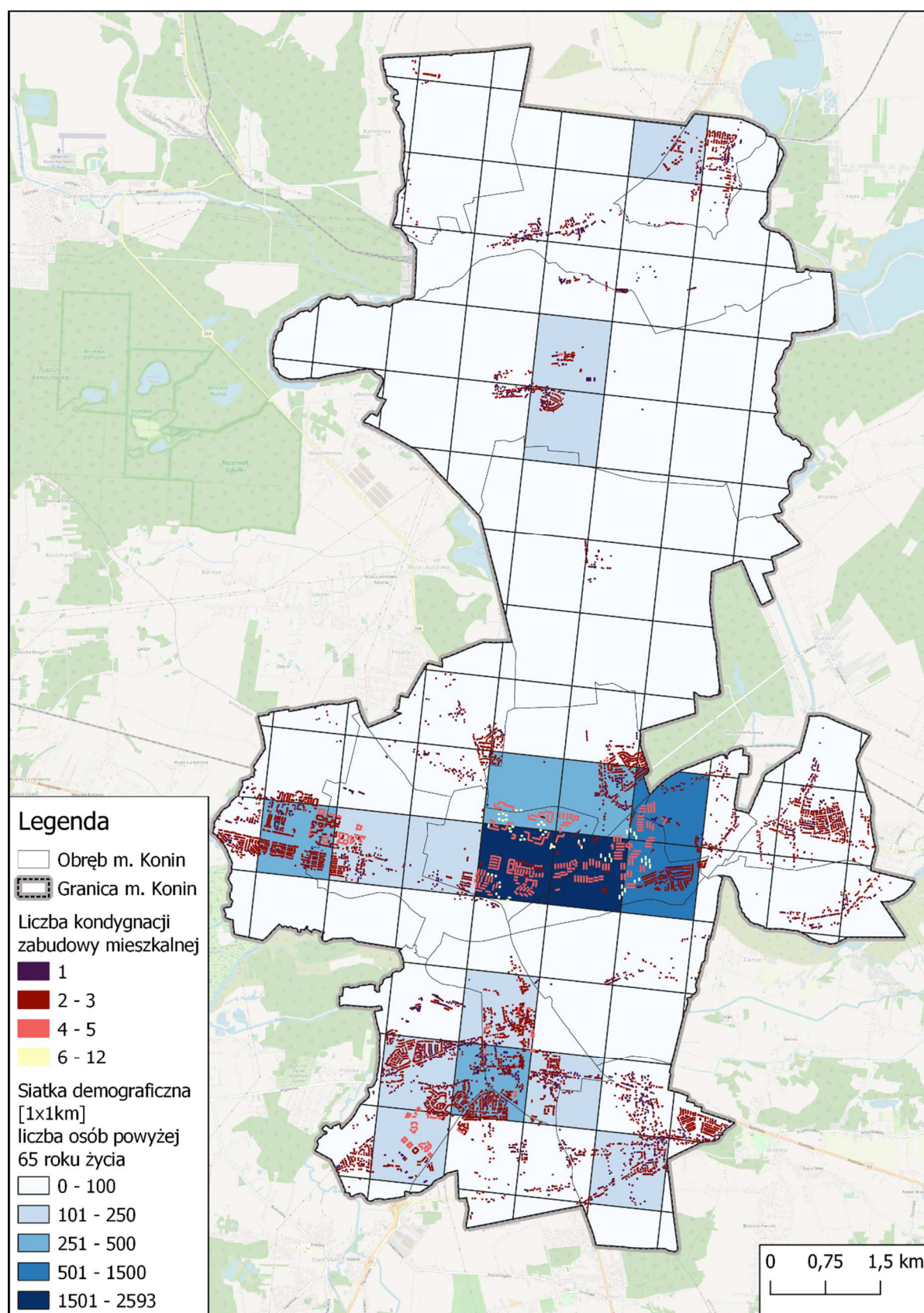
Decydującą rolę w kształtowaniu klimatu miasta odgrywa rozkład przestrzenny budynków na jego obszarze. Czynnikiem niekorzystnym stanowi zarówno duże zagęszczenie zabudowy (utrudniona wymiana ciepła i oczyszczanie atmosfery z zanieczyszczeń, wzrost temperatury), jak i jej nieodpowiednie rozłożenie, powodujące tworzenie się tzw. efektu tunelowego, objawiającego się znacznym lokalnym zwiększeniem prędkości wiatru. Najkorzystniejsze warunki klimatyczne dla mieszkańców tworzą się w osiedlach mieszkaniowych z budynkami o różnej liczbie kondygnacji i znacznej powierzchni zajętej przez zieleni.

Osoby powyżej 65 roku życia, które są najbardziej narażone na zmiany klimatyczne, w większości zamieszkują tereny w centrum miasta, charakteryzujące się zabudową wielorodzinną o liczbie kondygnacji 3-5. Na poniższych mapach przedstawiono wysokość zabudowy na terenie Konina wraz z rozmieszczeniem mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia.



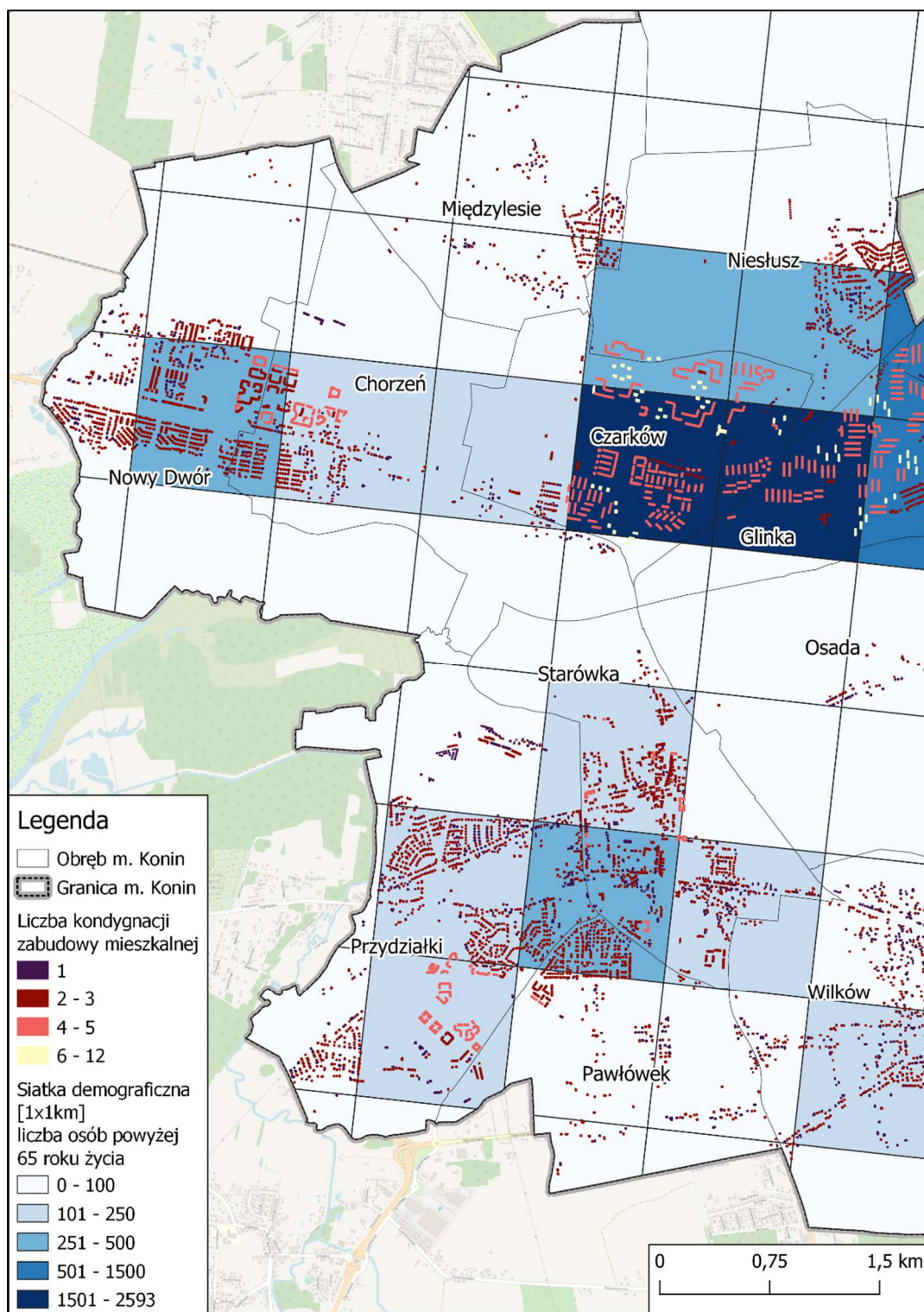
Rysunek 46 Wysokość budynków na terenie miasta Konin

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDOT10k, OpenStreetMap



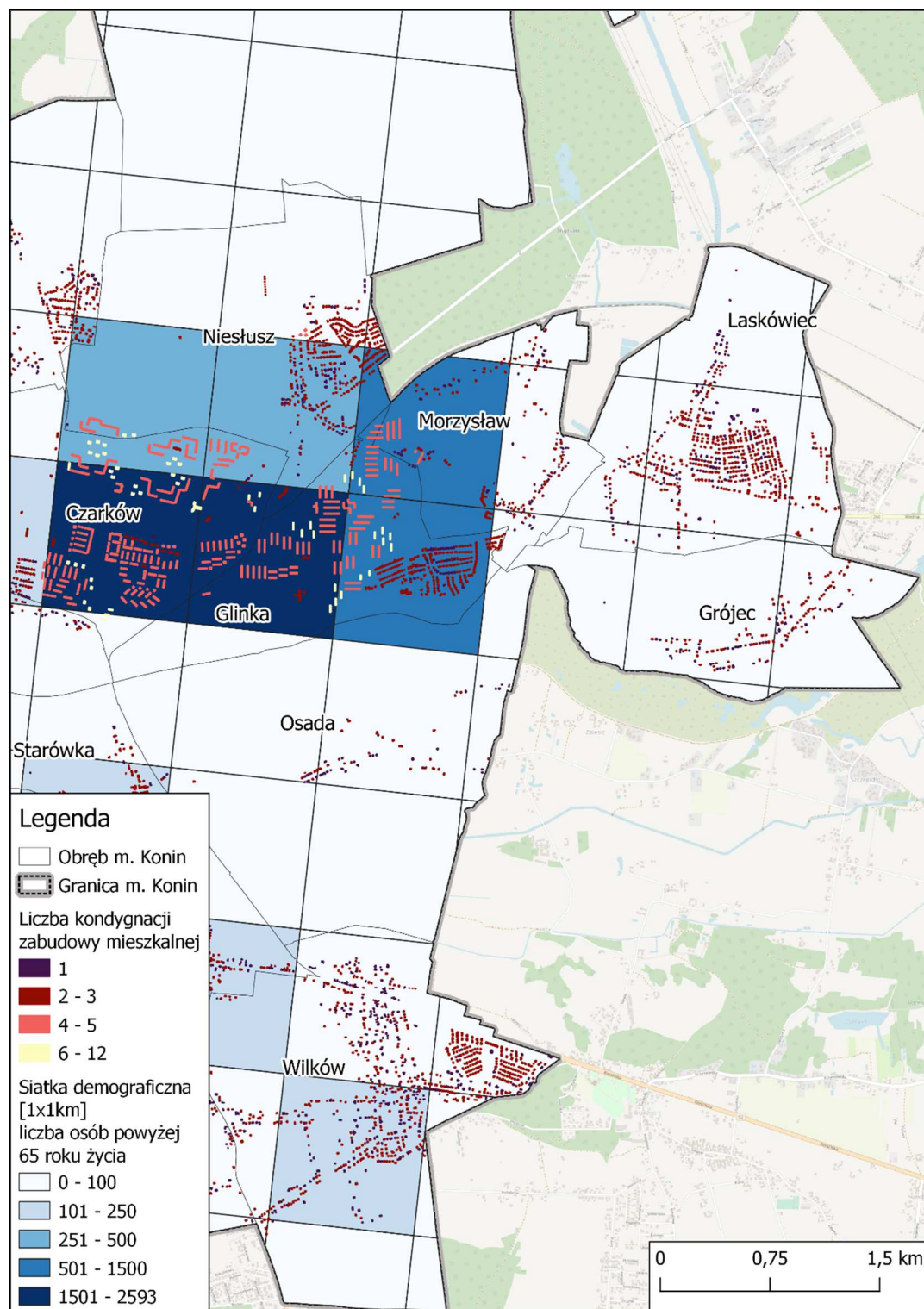
Rysunek 47 Wysokość zabudowy na terenie miasta Konin wraz z rozmieszczeniem mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDOT10k, GUS, OpenStreetMap

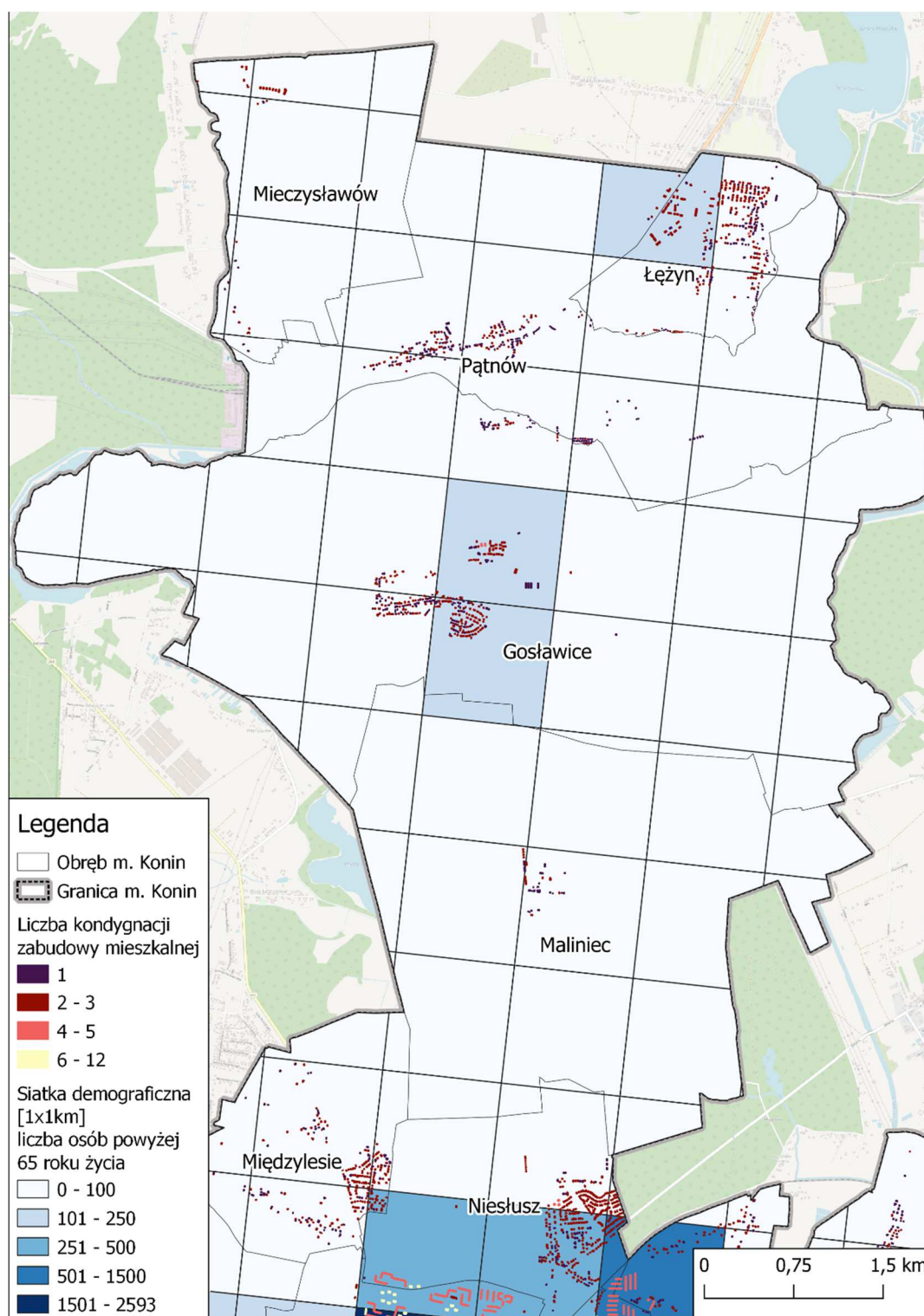


Rysunek 48 Wysokość zabudowy na terenie zachodniej części Konina wraz z rozmieszczeniem mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia – część zachodnia

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 49 Wysokość zabudowy na terenie wschodniej części Konina wraz z rozmieszczeniem mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia – część wschodnia
 Źródło: Opracowanie własne

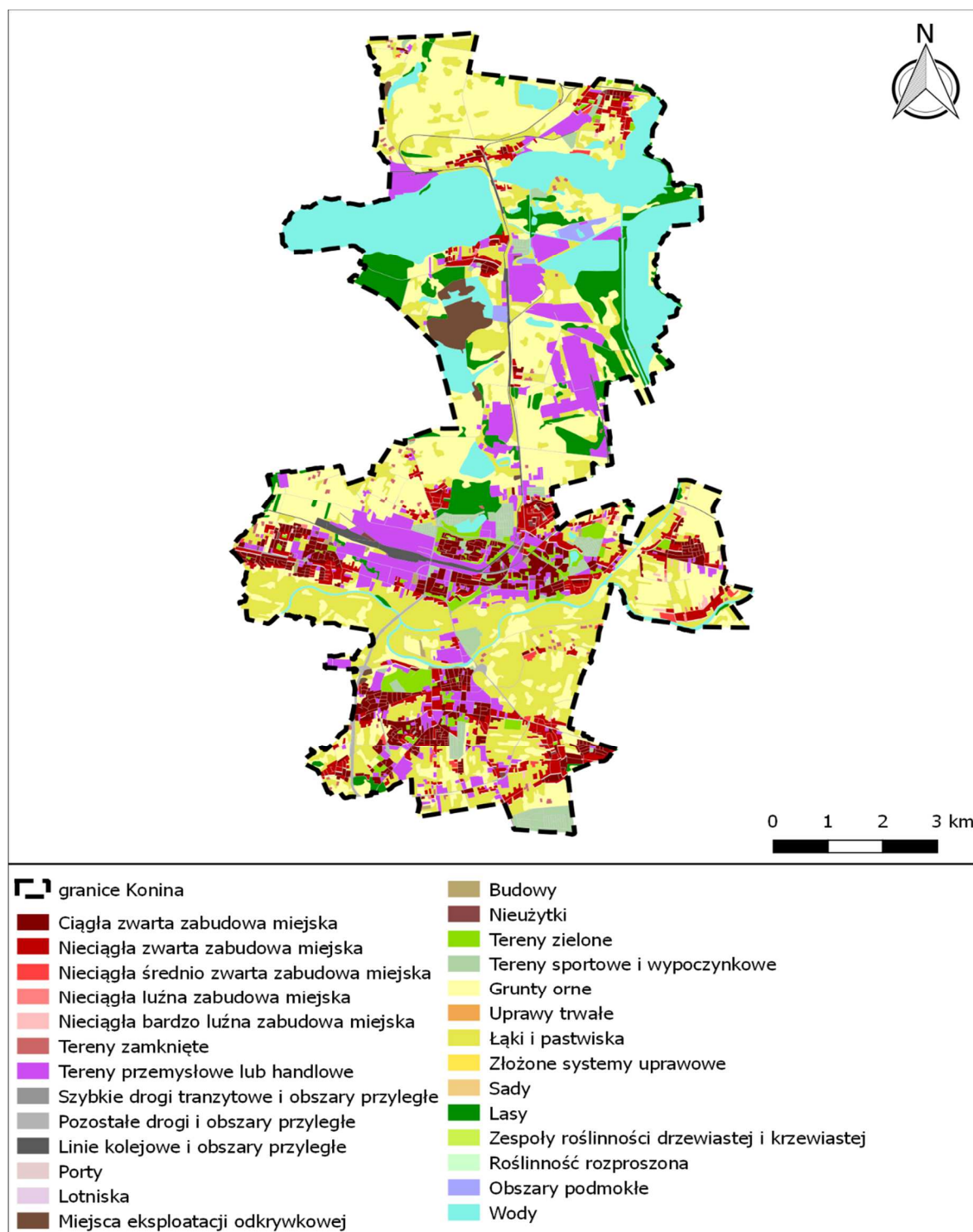


Rysunek 50 Wysokość zabudowy na terenie północnej części Konina wraz z rozmieszczeniem mieszkańców w wieku powyżej 65 roku życia – część północna
Źródło: Opracowanie własne

Analizując układ zabudowy miejskiej na podstawie map Urban Atlas, Konin charakteryzuje się stosunkowo korzystną strukturą w perspektywie zmian klimatu. Jako negatywną stronę należy uznać jednak wysokie zagęszczenie zwartej zabudowy występujące na osiedlach: Czarków, Chorzeń,

Glinka, Starówka, a także na części osiedli: Nowy Dwór, Przydziałki, Wilków, Laskówiec, Łężyn. Poza zwartą zabudową mieszkalną, znacznym udziałem w strukturze przestrzennej miasta cechują się obszary związane z usługami i przemysłem.

Niewątpliwym atutem miasta w obliczu przyszłych zmian klimatu będzie natomiast obecność rzeki Warty oraz Kanału Ulgi i związanych z nimi obszarów zalewowych, oddzielających nową część miasta od Starówki. Stanowią one klin, dzięki któremu możliwe staje się przewietrzanie miasta, a przez to regulowanie stosunków termicznych i przeciwdziałanie zastoiskom powietrza, szczególnie w okresie letnim. Dodatkowo rozbudowany system jezior w części północnej również sprzyja temu procesowi.



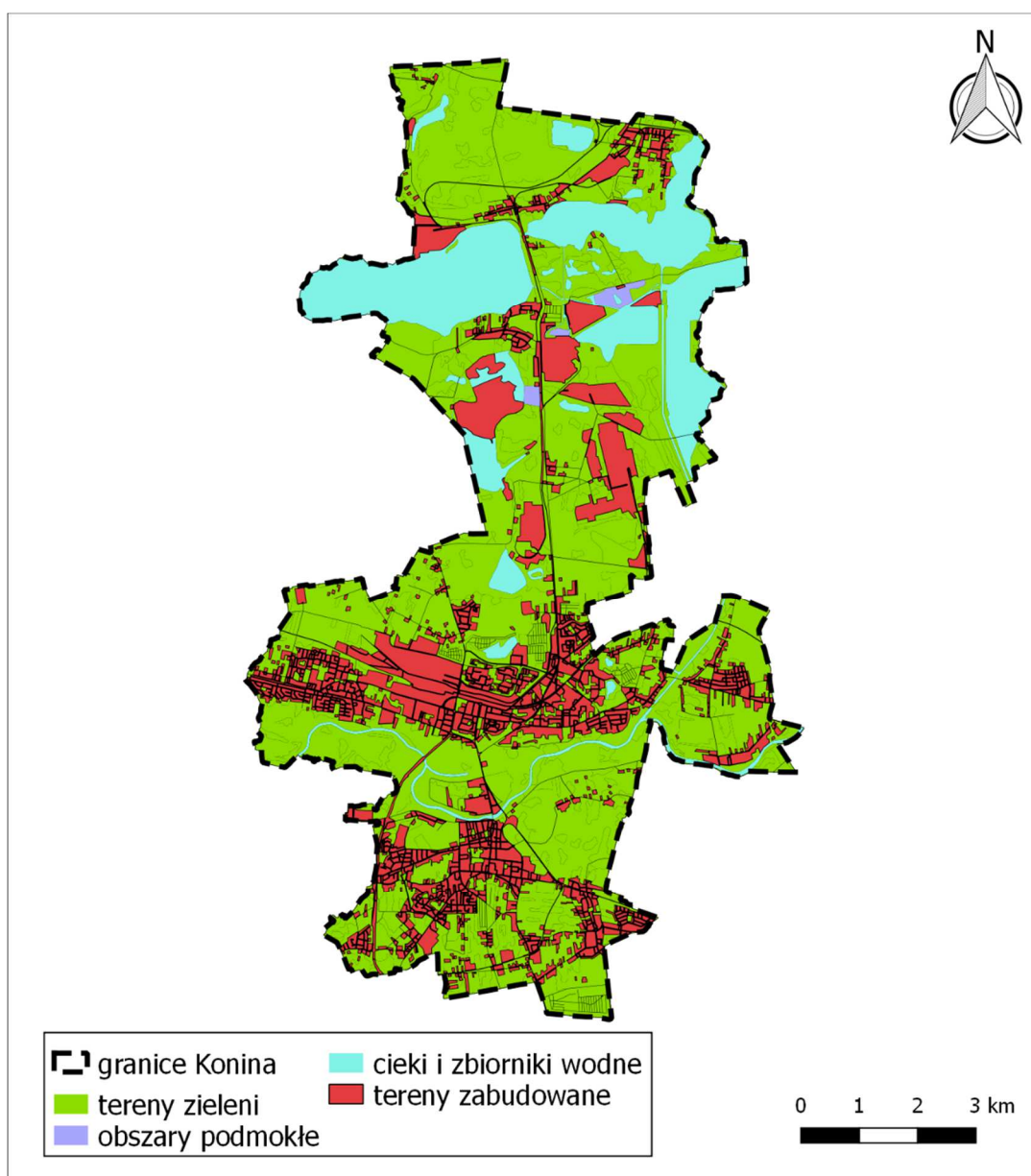
Rysunek 51 Strefy funkcjonalne Konina

Źródło: Opracowanie własne na podstawie map Urban Atlas 2012

W celu zmniejszenia negatywnego wpływu czynników antropogenicznych i naturalnych na klimat miasta, można poddawać ten klimat tzw. melioracjom, czyli ulepszać, wykorzystując walory środowiskowe obszaru zurbanizowanego. Właściwie zaplanowana rozbudowa miasta

i rozmieszczenie terenów zielonych, a także odpowiednie lokalizowanie zakładów przemysłowych, mogą zapewnić miastu dobre warunki pod względem temperatury i czystości powietrza.

Największym atutem w obliczu przyszłych zmian klimatu może być stosunkowo duży udział terenów niezabudowanych w granicach miasta. Są to głównie łąki i pastwiska związane z terenami zalewowymi Warty, zlokalizowanymi pomiędzy wałami przeciwpowodziowymi. Ponadto w Koninie z roku na rok zwiększa się powierzchnia terenów zieleni miejskiej, które lokalizowane są często w pobliżu zwartej zabudowy. Tereny rolnicze, łąki, pastwiska, a także obszary zieleni miejskiej, stanowią ważne elementy melioracji klimatu miasta, powodujące m.in. obniżenie temperatury, podwyższenie wilgotności powietrza, zwiększenie produkcji tlenu i wymuszenie cyrkulacji lokalnej między powierzchniami kontrastowymi termicznie.



Rysunek 52 Tereny niezabudowane z dużym udziałem roślinności w Koninie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie map Urban Atlas

Z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu sugeruje się, by miasta charakteryzowały się co najmniej trzydziestoprocentowym udziałem zieleni (łącznie z wodami) w swojej powierzchni, co pozwoli przeciwdziałać skutkom zwiększonego natężenia miejskiej wyspy ciepła i zmniejszać zanieczyszczenie powietrza. w Koninie tereny porośnięte roślinnością, na które składają się parki miejskie, obszary rolnicze, łąki, sady, pastwiska i lasy, razem ze zbiornikami wodnymi i ciekami zajmują ok. 80% powierzchni. Wymienione obszary są stosunkowo równomiernie rozłożone na powierzchni miasta. Niektóre osiedla, na których występuje bardziej zwarta zabudowa, charakteryzować mogą się jednak większą wrażliwością na potencjalne zmiany klimatu.

5.2.7 Turystyka

Zgodnie z regionalizacją bioklimatyczną Polski zaproponowaną przez K. Błażejczyka (1992), opartą na przydatności do uprawiania turystyki i rekreacji pod względem określonych warunków pogodowych, Konin znajduje się w regionie Centralnym (IV). Region ten charakteryzuje się występowaniem pogody komfortowej przez ok. 17%, a pogody cieplej przez prawie 18% dni w ciągu roku. Stosunkowo niski w skali kraju jest udział dni zimnych (5,5%). w skali roku przeważają dni charakteryzujące się słabym natężeniem bodźców radiacyjnych, natomiast pod względem stresu termofizjologicznego 65,6% stanowią dni ze stresem zimna.

Tabela 27 Częstość występowania (%) biotermicznych typów pogody w regionie Centralnym

Typ pogody	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
zimna	26,1	12,5	0,9	-	-	-	-	-	-	-	4,6	24,1	5,5
chłodna	72,6	76,7	64,0	47,0	16,4	4,2	0,7	3,8	26,8	53,2	86,2	75,4	43,1
komfortowa	1,3	10,1	21,3	16,7	25,9	25,1	27,4	25,6	19,5	18,4	7,9	0,5	16,9
ciepła	-	0,7	12,8	27,2	25,6	25,6	29,6	29,7	32,8	25,2	1,3	-	17,9
gorąca	-	-	1,0	7,7	19,7	20,9	19,2	21,5	15,1	3,1	-	-	9,2
b. gorąca	-	-	-	1,4	12,4	24,2	23,1	19,4	5,8	0,1	-	-	7,4

Źródło: Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce (2011)

Według obliczonego dla omawianego regionu kompleksowego wskaźnika oceny pogody dla rekreacji (WRI), w sezonie letnim zalicza się on do grupy regionów korzystnych pod względem przydatności do wypoczynku. w wyniku ocieplenia klimatycznego przydatność regionu w cieplej części roku może ulec poprawie, wydłużyć się może również potencjalny okres turystyczny.

Atrakcyjność turystyczna Konina oparta jest w głównej mierze na obecności cieków wodnych i kompleksu jezior. Szczególnymi walorami odznacza się krajobraz doliny Warty, przecinającej miasto w układzie wschód-zachód, a także występujące w granicach Konina i w jego pobliżu obszary chronione.

Tabela 28 Formy ochrony przyrody w Koninie i w pobliżu miasta

Lp.	Nazwa	Powierzchnia [ha]	Rok utworzenia
Parki krajobrazowe			
1.	Nadwarciański Park Krajobrazowy	13 428,00	1995
Obszary chronionego krajobrazu			
2.	Powidzko-Bieniszewski	46 000,00	1986
3.	Złotogórski	31 000,00	1986
4.	Goplańsko-Kujawski	66 000,00	1986
Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000			
5.	Dolina Środkowej Warty	57 104,36	2004
Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk Natura 2000			
6.	Ostoja Nadwarciańska	26 653,07	2008
Rezerwaty			
7.	Bieniszew	143,73	1996
8.	Pustelnik	94,42	1997
9.	Sokółki	239,63	1996
10.	Złota Góra	120,94	1996

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CRFOP GDOŚ

Konin jest również atrakcyjny turystycznie pod kątem zabytków. Miasto położone jest na historycznym Szlaku Bursztynowym i Szlaku Piastowskim. Najstarszy zabytek miasta to kamienny słup romański, ustawiony nieopodal kościoła św. Bartłomieja, stanowiący najstarszy znak drogowy w Polsce (z napisem z 1151 roku). Na miejscu średniowiecznego miasta, na lewym brzegu Warty, znajduje się konińska Starówka z zabytkami architektury sakralnej i mieszczańskiej. w północnej części miasta, w dzielnicy Gosławice, znajdują się dwa cenne gotyckie obiekty architektoniczne: Kościół św. Andrzeja Apostoła oraz zamek.

Podwyższanie się średniej temperatury powietrza, zarówno w całej Polsce jak i w Koninie, doprowadzić może do wydłużenia się okresu turystycznego na omawianym obszarze. Jednak prognozowane zwiększenie intensywności i częstości występowania niebezpiecznych zjawisk atmosferycznych, takich jak huraganowe wiatry, może stwarzać zagrożenie dla turystów, jak i przyczyniać się do zmniejszania dostępności szlaków (np. wskutek przewrócenia drzew) i uszkodzeń zabytków architektonicznych.

5.2.8 Przemysł

Miasto Konin jest znaczącym ośrodkiem przemysłu energetycznego (Zespół Elektrowni Pątnów – Adamów – Konin S.A.), metalowo – maszynowego (Fabryka Urządzeń Górnictwa Odkrywkowego FUGO Sp. z o. o., jedyna w kraju huta Aluminium Konin – Impexmetal S.A.), rolno – spożywczego (VIN-KON S.A.), Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska w Koninie) oraz przemysłu materiałów budowlanych (Konińskie Przedsiębiorstwo Budowlane S.A., Konińskie Przedsiębiorstwo Drogowe S.A. - obecnie POL-DRÓG S.A.), nie tylko w skali województwa, ale również w skali kraju. Konin jest również ważnym w regionie ośrodkiem przetwarzania odpadów. Na terenie miasta znajduje się Zakład Utylizacji Odpadów Sp. z o.o. oraz Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o.

Część zakładów prowadzi instalacje, których funkcjonowanie wymagało uzyskania pozwolenia zintegrowanego. Zakłady posiadające pozwolenie zintegrowane przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 29 Zakłady na terenie miasta Konin posiadające pozwolenie zintegrowane

Nazwa	Numer branży	Organ	Data wydania
Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin S.A. / Elektrownia Adamów/ ul. Przemysłowa 1 ; 62-700 Turek	1.1	Marszałek	2005-12-30
Zespół Elektrowni Pątnów Adamów Konin S.A. w Koninie (Elektrownia Pątnów i Elektrownia Konin)	1.1	Marszałek	2006-04-28
Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin S.A./ Elektrownia Pątnów II Sp. z o.o.	1.1	Marszałek	2007-08-09
FUGO-ODLEW Sp. z o. o.	2.4	Marszałek	2007-10-04
IMPEXMET S.A./dw. Aluminium Konin - Impexmetal S.A.	2.6	Marszałek	2004-06-30
IMPEXMET S.A./dw. Aluminium Konin - Impexmetal S.A.	2.6	Marszałek	2011-11-28
Chemat sp. z o.o.	5.1	Marszałek	2007-11-15
Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. /Zakład Utylizacji Odpadów Sp.z o.o.	5.1	Marszałek	2013-01-18
Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. /Zakład Utylizacji Odpadów Sp.z o.o.	5.2b	Marszałek	2015-08-20
Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. /Zakład Utylizacji Odpadów Sp.z o.o.	5.2b	Marszałek	2015-12-04
Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. /Zakład Utylizacji Odpadów Sp.z o.o.	5.3	Marszałek	2013-01-18

Nazwa	Numer branży	Organ	Data wydania
Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. /Zakład Utylizacji Odpadów Sp.z o.o.	5.4	Marszałek	2004-12-23
Zakład Utylizacji Odpadów Spółka z o.o./składowisko odpadów niebezpiecznych	5.4	Marszałek	2007-02-01
Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Sulańskiej 13	5.4	Marszałek	2007-05-21
Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. /Zakład Utylizacji Odpadów Sp.z o.o.	6.13	Marszałek	2015-07-30

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rejestru instalacji posiadających pozwolenie zintegrowane (stan: 31.12.2019 r.)

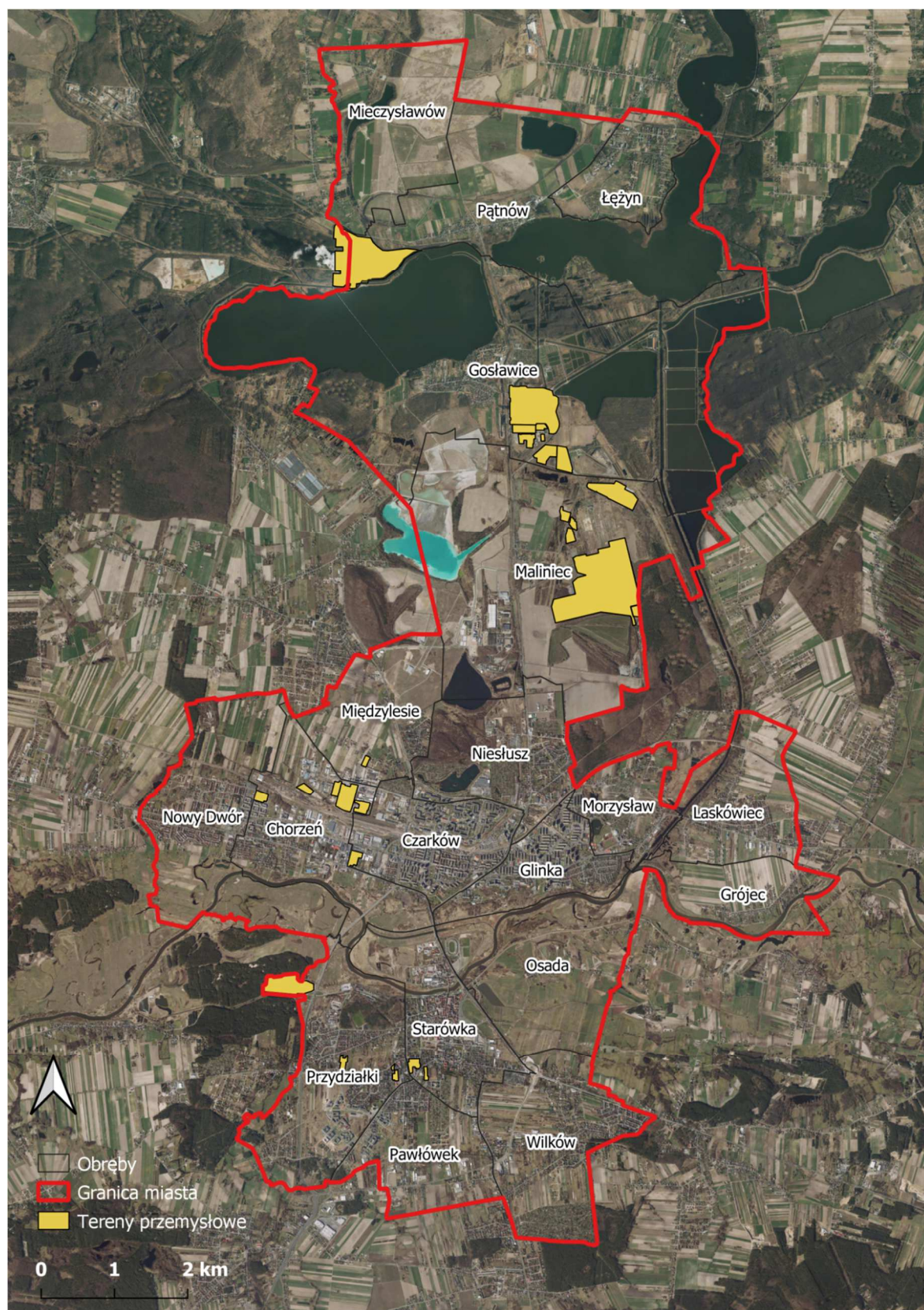
Na terenie Konina występują złoża węgla brunatnego Pątnów I, jednak od 2001 r. złoża nie jest eksploatowane. Planowane jest natomiast wydobycie wód termalnych ze złoża Konin GT-1, w ramach odwiertu zrealizowanego na wyspie Pocijewo. Ta gałąź przemysłu wydobywczego, ze względu na znaczną głębokość zalegania wód termalnych, nie będzie w większym stopniu wrażliwa na prognozowany zmiany klimatu.

Tereny przemysłowe zajmują w Koninie łącznie około 250 ha (3,03% powierzchni miasta). Największe zakłady umiejscowione są w północnej części, w najbliższym otoczeniu jezior oraz torów kolejowych. Pozostała część terenów przemysłowych jest rozproszona, zachowując jednak zasadę lokalizacji w pobliżu istniejącej infrastruktury technicznej.

Wrażliwość przemysłu na zmiany klimatyczne odzwierciedla się przede wszystkim poprzez wrażliwość budynków przemysłowych. w ujęciu ogólnym budynki przemysłowe wykazują się w tym względzie większą odpornością niż budynki mieszkaniowe na terenach zurbanizowanych i wiejskich. Już na etapie projektowania muszą one uwzględniać warunki klimatyczne i odpowiadać zagrożeniom związanym z wahaniami temperatury powietrza, opadami deszczu i śniegu oraz silnym wiatrem. Ten rodzaj budynków, ze względu na duże powierzchnie, łatwo ulega przegrzaniu lub wychłodzeniu. z kolei oczekiwany wzrost występowania intensywnych opadów powoduje konieczność wprowadzania usprawnień w systemie odprowadzania wód opadowych i dobrej izolacji przeciwwilgociowej.

Zbyt wysoka lub zbyt niska temperatura w pomieszczeniach produkcyjnych jest przyczyną zmęczenia pracowników i zmniejszenia efektywności pracy. Po intensywnych opadach śniegu zaleca się usuwanie śniegu z płaskich dachów.

Zmiany klimatyczne mogą mieć pośredni wpływ na funkcjonowanie Elektrowni Konin. Przeobrażający się klimat może skutkować zmianami w zapotrzebowaniu na ciepło. Zwiększenie średniej temperatury w miesiącach zimowych spowoduje skrócenie okresu grzewczego, a także zmniejszy ogólne zużycie ciepła na ogrzewanie budynków. Korzyścią dla scentralizowanego systemu grzewczego może być również zmniejszenie dysproporcji między wykorzystaniem ciepła w sezonie letnim.



Rysunek 53 Główne lokalizacje przemysłu w Koninie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Open Street Map

5.2.9 Różnorodność biologiczna, lasy

Lasy w obrębie miasta wchodzą w skład Nadleśnictwa Konin. Na terenie Nadleśnictwa przeważają siedliska lasowe, zajmujące obecnie ok. 63% gruntów leśnych, z kolei pozostałą część tworzą siedliska borowe. Dominującym gatunkiem w drzewostanie jest sosna pospolita (78%), mniejszym udziałem charakteryzują się dąb (9%), olsza (6%), brzoza (3%). w drzewostanach sosnowych występują domieszki gatunków liściastych, takich jak dąb, grab i brzoza. w konińskich lasach występują również gatunki niezgodne ze składem przewidywanym dla siedlisk lasowych.

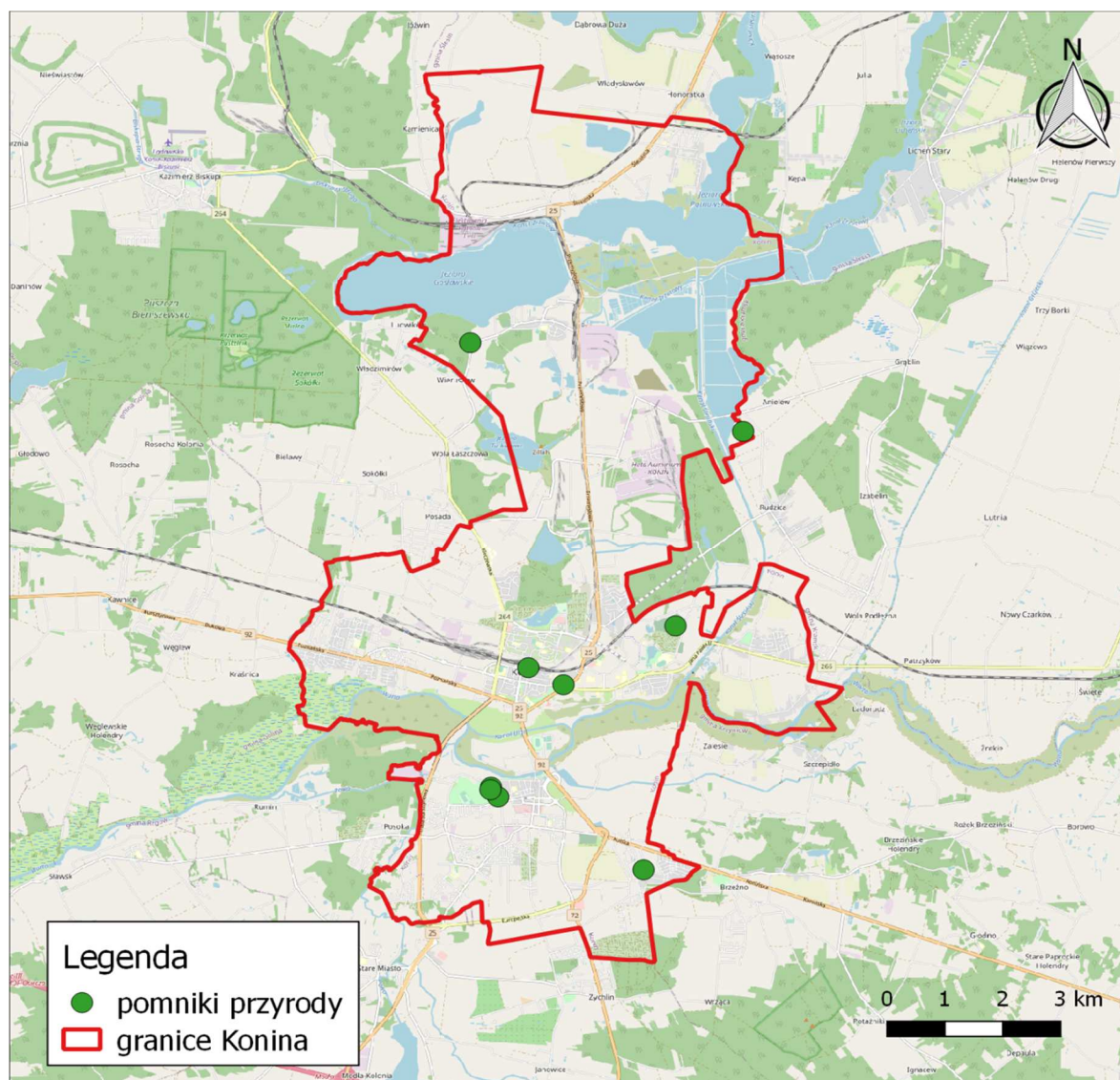
W nadleśnictwie zdecydowana większość drzewostanów pochodzi z odnowień sztucznych (99%). Przeważają drzewostany rosnące na siedliskach zniekształconych, zajmujące połowę powierzchni leśnej. Siedliska zdegradowane, przekształcone i zdewastowane występują sporadycznie, na łącznej powierzchni 1,2 ha.

Prognozowane zmiany klimatu w rejonie Konina będą przyczyniały się do wymierania niektórych gatunków rodzimej flory, zwłaszcza gatunków zimnolubnych. z tego względu zmiany najbardziej dotkliwie odczuwać mogą lasy iglaste. Jednym ze skutków ubożenia roślinności może być również zmniejszenie różnorodności fauny, której gatunki zmuszone będą do migrowania w celu odnalezienia korzystnych dla swojego funkcjonowania siedlisk.

Innym ze skutków może być również pojawianie się gatunków inwazyjnych, lepiej przystosowanych do zmieniających się warunków klimatycznych. Spodziewane ocieplenie klimatu spowoduje migracje gatunków z południa Europy, a częściowo także gatunków azjatyckich.

Szczególnie zagrożone przez zmiany klimatyczne, zwłaszcza przez rosnącą temperaturę powietrza prowadzącą do ich szybkiego wysychania i zanikania, są tereny bagienne. w Koninie tereny takie zlokalizowane są w pobliżu jezior: Gośławskiego i Pątnowskiego. Zanik bagien stanowić będzie zagrożenie dla licznych gatunków bytujących na tych terenach lub korzystających z nich jako rezerwuarów wody pitnej.

W granicach miasta znajdują się cenne przyrodniczo, wiekowe drzewa, uznawane za pomniki przyrody. Są to obecnie: dąb bezszypułkowy „Dziadek” o wysokości 22 m i pierśnicy 210 cm, dąb szypułkowy „Fryderyk” o wysokości 26 m i pierśnicy 142 cm, dąb szypułkowy „Stanisław” o wysokości 25 m i pierśnicy 134 cm, grusza pospolita (brak nazwy własnej) o wysokości 14 m i pierśnicy 78 cm, dąb szypułkowy „Zawiałowca” o wysokości 22 m i pierśnicy 417 cm, dąb szypułkowy „Ignacy” o wys. 25 m i pierśnicy 110 cm. Pozostałymi pomnikami przyrody na terenie miasta są głązy narzutowe. Pomniki przyrody w postaci drzew mogą być narażone na częstsze pojawianie się gwałtownych zjawisk atmosferycznych, a także na rosnącą temperaturę, gradację szkodników, zwiększoną częstotliwość długotrwałych susz i nasilanie się zjawiska miejskiej wyspy ciepła.



Rysunek 54 Lokalizacja pomników przyrody na terenie Konina

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GDOŚ (podkład mapowy OpenStreetMap)

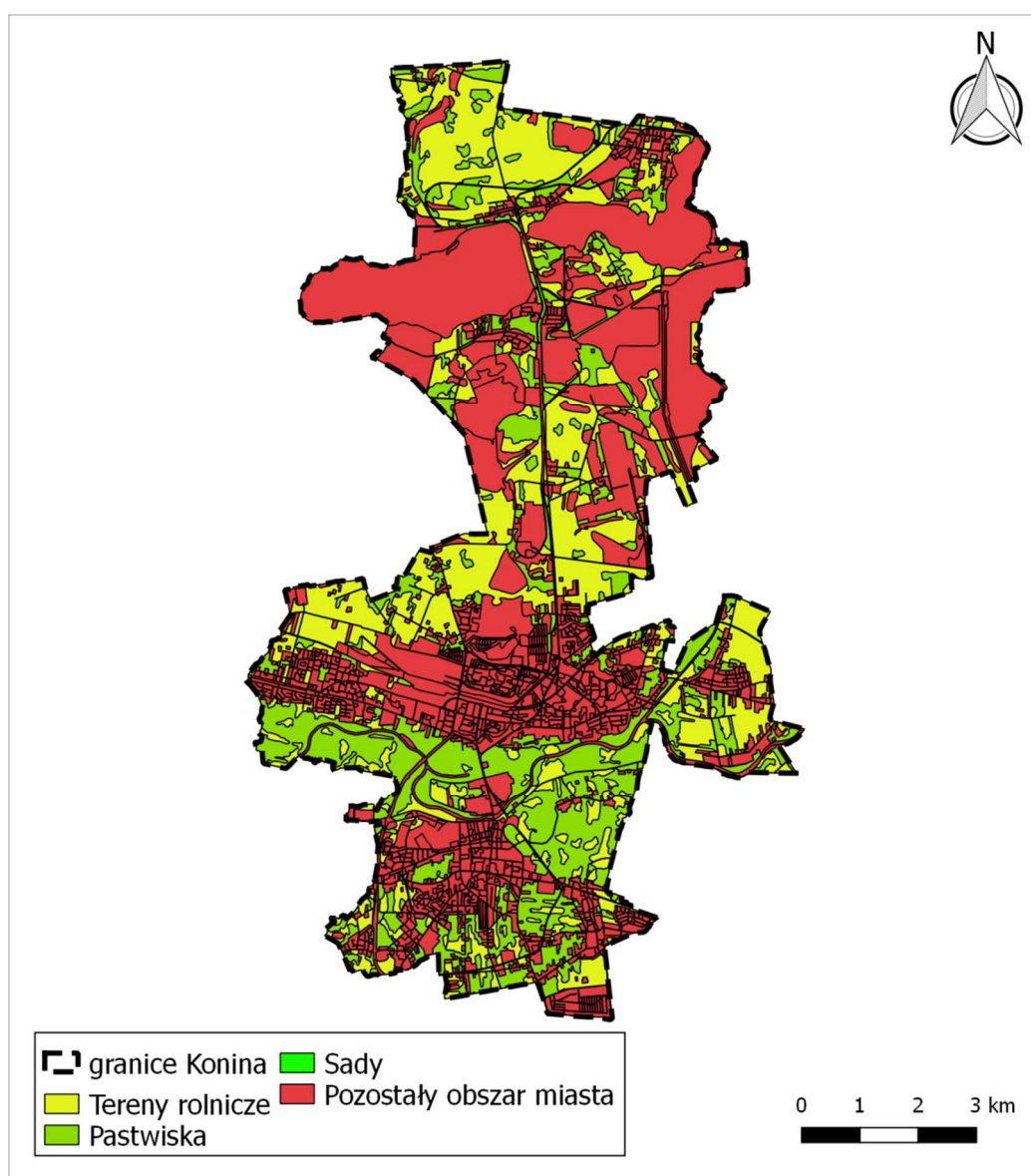
Istotnymi siedliskami z punktu widzenia różnorodności biologicznej w Koninie są lasy. z uwagi na zmieniający się klimat lasy będą w coraz większym stopniu narażone na jego oddziaływanie. Głównym czynnikiem pogarszającym ich stan będą coraz częstsze intensywne opady deszczu, połączone ze zjawiskami burzowymi, a także silne wiatry o dużej średniej prędkościach i mocnych porywach, mogące powalać starsze lub słabe drzewa, uszczuplając w ten sposób zasoby leśne. Dodatkowo w związku ze wzrostem temperatury i wydłużaniem okresów suszy, połączonych z potencjalnym wydłużeniem sezonu turystycznego (a co za tym idzie – zwiększoną liczbą turystów), lasy będą coraz bardziej narażone na występowanie pożarów pochodzenia antropogenicznego.

Jednoznaczne określenie wrażliwości Konina na zmiany klimatu pod względem bogactwa roślin i zwierząt jest trudne, ze względu na stopień złożoności zbiorowisk roślinnych i wzajemnych oddziaływań między gatunkami. Prawdopodobnie część gatunków będzie stopniowo zmieniać lub

ograniczać zasięg występowania, z kolei dla innych nowe warunki klimatyczne będą czynnikiem do intensywnego rozwoju i ekspansji. Biorąc jednak pod uwagę ostateczny bilans wydaje się, że Konin wykazuje się stosunkowo wysoką wrażliwością w tym względzie.

5.2.10 Rolnictwo

Mimo dominującego charakteru przemysłowego i usługowego, sektorem gospodarki mającym swój znaczący udział w Koninie jest również rolnictwo. Grunty orne stanowią około 25% powierzchni miasta. Według danych GUS w 2019 r. na terenie Konina zarejestrowanych było 55 podmiotów gospodarczych z sekcji a zgodnie z PKD 2007 (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo). Podmioty z działu 01 (uprawy rolne, chów i hodowla zwierząt, łowiectwo) stanowiły ok. 73% podmiotów z tej sekcji.



Rysunek 55 Tereny rolnicze, pastwiska i sady w granicach Konina

Źródło: Opracowanie własne na podstawie map Urban Atlas

Brak jest dokładnych informacji na temat struktury upraw w Koninie, jednak przyjąć należy, że jest ona podobna do struktury dla całego województwa wielkopolskiego. w Wielkopolsce dominuje uprawa zbóż, w szczególności pszenicy, jęczmienia i pszenżyta. Uprawiany są również ziemniaki, kukurydza, buraki cukrowe i rzepak.

Zgodnie z danymi uzyskanymi w badaniach prowadzonych w ramach projektu KLIMADA wykazano, że okres wegetacyjny w Polsce, w tym również w Koninie, będzie ulegał wydłużeniu. w latach 2021-2050 będzie to przyrost o 16 dni, natomiast w latach 2071-2100 o 41 dni, w stosunku do wielolecia 1971-2000. Sezon wegetacyjny będzie cechował się również wyższymi średnimi temperaturami powietrza, co wpłynie na znaczne przyspieszenie rozwoju roślin. Do końca stulecia termin dojrzałości pszenicy ozimej będzie wcześniejszy o 20 dni, a w przypadku kukurydzy aż o 39 dni. Stwierdzone zmiany warunków termicznych oraz wpływ tych zmian na fenologię roślin uprawnych będzie wymagał w pierwszej kolejności dostosowania terminów prac polowych, natomiast w dalszej perspektywie czasowej również dostosowania struktury upraw.

Jednocześnie zmiany innych elementów klimatu będą stanowiły czynnik niekorzystny dla rozwoju upraw. Prognozowane zmiany struktury czasowej opadów wskazują na zwiększoną ilość opadów w okresie zimowym i wczesną wiosną oraz zmniejszenie wielkości opadów w okresie wiosennym i letnim, co spowoduje wzrost niedoboru opadów w stosunku do potencjalnych możliwości parowania.

Wskutek zwiększonych opadów wiosną następować może zwiększenie wilgotności gleby, co spowoduje potrzebę rozwoju melioracji odwadniających. z drugiej strony, wzrost temperatury powietrza w okresie letnim, połączony ze zmniejszonymi sumami opadów i ich nierównomiernym rozłożeniem w czasie, będzie powodował częstsze pojawianie się susz i wymusi podejmowanie działań nawadniających. Połączenie tych czynników spowoduje znaczne utrudnienia dla rozwoju rolnictwa na badanym obszarze.

Biorąc pod uwagę wszystkie czynniki klimatyczne mogące potencjalnie wpływać na obszary rolnicze Konina, wrażliwość miasta na zmiany klimatu ocenia się jako średnią.

5.2.11 Podsumowanie wrażliwości sektorów i obszarów miasta na zmiany klimatu

Tabela 30 Wrażliwość sektorów i obszarów funkcjonalnych Konina na zmiany klimatu

Badany sektor/obszar wrażliwy	Stopień wrażliwości	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości
Zdrowie publiczne/ grupy wrażliwe	Wysoki	Czynniki zwiększające wrażliwość: - wzrost temperatury powietrza i częstotliwości pojawiania się upałów, powodujących obciążenia termiczne dla organizmu człowieka, - wzrost liczby mieszkańców w grupie wiekowej powyżej 65 lat, najbardziej narażonych na wysokie temperatury i zanieczyszczenia powietrza.
Transport	Średni	Wzajemne niwelowanie pozytywnych i negatywnych skutków zmian klimatu i zmian w transporcie miejskim. Czynniki zwiększające wrażliwość: - wzrost częstości dni upalnych, - częstsze gwałtowne opady deszczu, - prognozowany wzrost liczby samochodów. Czynniki zmniejszające wrażliwość: - skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej, - spadek częstości występowania mrozów, - spadek liczby dni z mgłą.
Energetyka	Średni	Czynniki zwiększające wrażliwość: - zagrożenie dla elektroenergetyki ze strony częstszych huraganowych wiatrów i innych ekstremalnych zjawisk atmosferycznych, ze względu na wysoki udział linii napowietrznych, Czynniki zmniejszające wrażliwość: - przeprowadzenie części linii energetycznych pod ziemią, - dobry stan sieci ciepłowniczej – sukcesywna wymiana na sieć preizolowaną, - korzystne oddziaływanie zmian klimatu na energetykę ciepłą – skrócenie okresu grzewczego, - zwiększona produkcja biomasy, wykorzystywanej jako odnawialne źródło energii, wskutek wydłużenia okresu wegetacyjnego, - zmniejszenie wrażliwości farm fotowoltaicznych przez skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej.
Gospodarka wodna	Średni	Czynniki zwiększające wrażliwość: - zagrożenie dla systemu kanalizacji przez częstsze pojawianie się dużych ilości wody pochodzących z ulewnych opadów deszczu, - szybsze zarastanie kanałów i zbiorników wodnych związane z podniesieniem średniej temperatury powietrza. Czynniki zmniejszające wrażliwość:

Badany sektor/obszar wrażliwy	Stopień wrażliwości	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości
		<ul style="list-style-type: none"> - dobrze wykształcony system ochrony przeciwpowodziowej, - spadek liczby dni mroźnych powodujący zmniejszenie awaryjności infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej oraz ryzyko powstawania powodzi zatorowych.
Budownictwo	Wysoki	<p>Czynniki zwiększające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zwiększona wrażliwość budynków na rosnącą temperaturę w okresie letnim i związanymi z nią upałami – spadek komfortu dla mieszkańców, - wysoki udział budynków wybudowanych zgodnie ze starymi standardami termoizolacyjności w niektórych częściach miasta, - zwiększone ryzyko pożarowe spowodowane częstszymi upałami i suszami, - zwiększona wrażliwość budynków przez częstsze ekstremalne zjawiska pogodowe (m.in. huraganowe wiatry) - podatność na występowanie zjawiska powodzi miejskiej w czasie intensywnych opadów, <p>Czynniki zmniejszające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - skrócenie okresu grzewczego wskutek spadku liczby dni mroźnych i wzrostu temperatury zimą, - zmniejszanie ryzyka katastrof budowlanych w związku ze skracaniem okresu zalegania pokrywy śnieżnej, - dobre zabezpieczenie przeciwpowodziowe przed wezbraniami rzeki Warty.
Turystyka	Średni	<p>Czynniki zwiększające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wpływ częstszych ekstremalnych zjawisk pogodowych na pogorszenie kondycji zabytków, a także na ograniczenie możliwości uprawiania turystyki wodnej na konińskich jeziorach, - zwiększone zagrożenie dla turystów w związku z częstszymi zjawiskami ekstremalnymi, <p>Czynniki zmniejszające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydłużenie okresu turystycznego związane ze wzrostem średniej temperatury powietrza.
Przemysł	Średni	<p>Czynniki zwiększające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - duża liczba zakładów przemysłowych na terenie miasta, - konieczność wprowadzania usprawnień w systemie odprowadzania wód opadowych i dobrej izolacji przeciwwilgociowej w związku z przewidywanym wzrostem częstości występowania ulewnych opadów deszczu,

Badany sektor/obszar wrażliwy	Stopień wrażliwości	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości
		<ul style="list-style-type: none"> - zwiększone ryzyko przegrzewania budynków przemysłowych, związane ze wzrostem temperatury i częstszymi upałami, - trudności z wykorzystaniem wód powierzchniowych na cele chłodnicze, w związku ze wzrostem średnich temperatur w okresie letnim. <p>Czynniki zmniejszające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - plany rozwoju przemysłu wydobywczego w zakresie wód geotermalnych oraz przemysłu wodorowego, charakteryzujących się niską wrażliwością na zmiany klimatu.
Różnorodność biologiczna	Wysoki	<p>Czynniki zwiększające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wysychanie obszarów bagiennych wskutek wzrostu temperatury i częstszego pojawiania się susz, - narażenie pomników przyrody w obrębie miasta na częstsze ekstremalne zjawiska atmosferyczne oraz wzrost temperatury powietrza, gradacje szkodników, nasilane przez zjawisko miejskiej wyspy ciepła, - uszczuplenie zasobów leśnych wskutek oddziaływania ekstremalnych zjawisk pogodowych (m.in. gwałtownych burz i huraganowych wiatrów), - zwiększone zagrożenie pożarowe dla lasów, związane z suszami i wysoką temperaturą powietrza, - pojawianie się gatunków inwazyjnych, lepiej przystosowanych do warunków przyszłego klimatu. <p>Czynniki zmniejszające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tworzenie dogodniejszych warunków do rozwoju niektórych gatunków roślin w związku z podwyższaniem temperatury.
Rolnictwo	Średni	<p>Czynniki zwiększające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konieczność prowadzenia zwiększonego nawadniania upraw w okresie letnim wskutek susz, - konieczność prowadzenia prac odwadniających w okresie zimowo-wiosennym wskutek zwiększających się opadów atmosferycznych w tej części roku, <p>Czynniki zmniejszające wrażliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydłużenie okresu wegetacyjnego wskutek wzrostu temperatury, - przyspieszenie rozwoju roślin uprawnych, m.in. pszenicy i kukurydzy.

Źródło: Opracowanie własne

5.3 Analiza ryzyka

Norma ISO 31000 określa ryzyko jako:

- niepewność związaną ze zdarzeniem lub działaniem, które wpłynie na zdolność realizacji celów,
- szansę, że wydarzy się coś, co wpłynie na cele, określoną w wielkościach prawdopodobieństwa i skutków, kombinację prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia i jego skutków.

W ujęciu T. Kaczmarka „Ryzyko obejmuje niepewność negatywną lub pozytywną w odniesieniu do końcowego wyniku podejmowanych działań...” jak również „...zespół czynników, działań lub czynności, powodujących szkodę na ciele albo stratę materialną bądź wywołujących inne straty. Ryzyko różni się od niebezpieczeństwa, które oznacza raczej pewne bezpośrednie zagrożenie. O ryzyku mówi się tylko wtedy, kiedy następstwa są niepewne. Zupełnie pewna strata nie jest ryzykiem. Ryzyko związane jest z działalnością człowieka, ale niekoniecznie w sensie świadomym i „skalkulowanym”.

Słownik Języka Polskiego definiuje analizę jako: „odpowiednie zestawienie i opracowanie danych przez porównanie i wyciągnięcie wniosków na temat istoty zjawiska, jego rozwoju w przyszłości itp.”.

Zestawienie powyższych pojęć ze zmianami klimatycznymi prowadzi do rozważań na temat wpływu przyszłych zmian środowiska, sposobów ich unikania lub odpowiedniego zabezpieczania się przed nimi. Zmiany klimatu w skali globalnej utożsamiane są głównie ze wzrostem temperatury, ale faktycznie są to zmiany, które dotyczą wszystkich powiązanych elementów klimatu.

Konsekwencje zmian klimatycznych mogą być rozpatrywane w charakterze szans lub zagrożeń. Zmiany o charakterze negatywnym prowadzą do powstania środowiskowych, społecznych, kulturowych i ekonomicznych strat.

Zagrożenia związane ze zmianami klimatu można podzielić na określone grupy:

- biologiczne, prowadzące do rozwoju groźnych mikroorganizmów i insektów i wymierania niektórych gatunków roślin i zwierząt wskutek nieprzystosowania się do zmian klimatu,
- meteorologiczne, przejawiające się poprzez intensywne opady atmosferyczne, ekstremalne temperatury (w tym fale upałów), porywiste wiatry, mgły i huragany,
- geograficzne, polegające na występowaniu ruchów grawitacyjnych i osuwisk,
- klimatyczne, do których zalicza się niedobory wody i sztormy,
- hydrologiczne, wśród których wymienia się susze, powodzie i sztormy.

5.3.1 Określenie możliwych szans i zagrożeń

Tabela 31 Potencjalne szanse i zagrożenia związane ze zmianami klimatu

Obszar/sektor	Szanse	Zagrożenia
Zdrowie	<ul style="list-style-type: none"> – rozwój medycyny, – rozwój systemu ratownictwa, – zmniejszenie liczby odmrożeń i zgonów z powodu wychłodzenia, – rozwój systemów klimatyzacji i ochrony powietrza, – wzrost długości okresu urlopowego (wydłużenie czasu trwania sprzyjających warunków atmosferycznych). 	<ul style="list-style-type: none"> – wzrost zachorowań na choroby układu krążenia, – wzrost śmiertelności osób starszych, osób z chorobami układu krążenia w trakcie fali upałów, – wzrost zagrożenia epidemiologicznego, – pojawienie się nowych chorób tropikalnych, – migracje owadów i innych organizmów przenoszących pasożyty i choroby zakaźne, – wcześniejsze pylenie roślin, – podwyższone stężenia alergenów – powodowane również przez nowe gatunki roślin, – wzrost chorób spowodowanych zanieczyszczeniami powietrza, – wzrost kosztów opieki medycznej, – spadek komfortu życia, – wzrost liczby zgonów związanych z zagrożeniami związanymi z występowaniem huraganów, osuwisk, pożarów i powodzi.
Transport	<ul style="list-style-type: none"> – mniejsza częstotliwość występowania mgieł, gołoledzi – poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego w półroczu zimowym, – zmniejszenie zasolenia gruntów i wód, – spadek kosztów zimowego utrzymania dróg, – zmniejszenie degradacji pojazdów mechanicznych wskutek oddziaływania niskich temperatur. 	<ul style="list-style-type: none"> – utrudnienia w ruchu podczas ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, – pogorszenie warunków podróżowania oraz wzrost liczby wypadków i osób poszkodowanych, – odkształcenia torów kolejowych i niszczenie nawierzchni dróg w trakcie fali upałów – ograniczenia w ruchu pojazdów ciężkich, – opóźnienia i wzrost kosztów transportu, – uszkodzenie pojazdów mechanicznych wskutek występowania osuwisk lub huraganów.
Energetyka	<ul style="list-style-type: none"> – rozwój odnawialnych źródeł energii (zwłaszcza fotowoltaiki), – zmniejszone zapotrzebowanie na energię ciepłą i elektryczną w półroczu zimowym. 	<ul style="list-style-type: none"> – zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną w półroczu letnim, – wzrost kosztów napraw urządzeń zniszczonych wskutek ekstremalnych zjawisk pogodowych, – zwiększona częstotliwość przerw w dostawie energii elektrycznej

Obszar/sektor	Szanse	Zagrożenia
		spowodowana zerwaniami linii napowietrznych.
Gospodarka wodna	<ul style="list-style-type: none"> – nowe rozwiązania związane z zagospodarowaniem wód opadowych i roztopowych, – dłuższy sezon wegetacyjny, – pozytywny wpływ zbiorników retencyjnych na mikroklimat miasta i ekosystemy zależne od wód, – rozwój rekreacji w sąsiedztwie zbiorników retencyjnych, – zwiększenie atrakcyjności miasta poprzez tworzenie obiektów niebieskiej infrastruktury (np. fontann, ogrodów deszczowych). 	<ul style="list-style-type: none"> – redukcja bioróżnorodności organizmów związanych z wodami, – zanik terenów podmokłych, – lokalne podtopienia i niekontrolowany spływ wód opadowych, – zwiększone zapotrzebowanie na wodę w okresie letnim, – zmniejszenie zasobów dyspozycyjnych wód, – pogorszenie jakości wód.
Przemysł	<ul style="list-style-type: none"> – rozwój nowych technologii dostosowujący prowadzoną działalność do zmian klimatu, – redukcja kosztów ogrzewania w sezonie zimowym, – zmniejszenie uszkodzeń infrastruktury przemysłowej spowodowanych niską temperaturą. 	<ul style="list-style-type: none"> – wzrost kosztów klimatyzacji i chłodnictwa, – lokalne podtopienia, – niszczenie budynków i urządzeń spowodowane wysokimi temperaturami i ekspozycją na promienie słoneczne, – deficyty i przerwy w dostawie energii, – spadek efektywności pracowników podczas fal upałów.
Rolnictwo	<ul style="list-style-type: none"> – wydłużenie okresu wegetacyjnego, – nowe możliwości hodowli roślin w półroczu zimowym, – możliwość uprawy nowych gatunków roślin i hodowli zwierząt, – zwiększona plonowość niektórych gatunków roślin. 	<ul style="list-style-type: none"> – konieczność sztucznego nawadniania upraw, – gradacje szkodników, – zwiększona erozja gleb spowodowana większymi opadami w sezonie zimowym, bardziej intensywnymi opadami w sezonie letnim, – wzrost kosztów ochrony upraw.
Różnorodność biologiczna i leśnictwo	<ul style="list-style-type: none"> – zwiększone szanse przetrwania zimy przez zwierzęta roślinożerne, – większy przyrost masy drzewnej, – zwiększenie różnorodności gatunkowej dzięki pojawieniu się warunków odpowiednich dla obcych gatunków roślin i zwierząt. 	<ul style="list-style-type: none"> – zmiany zasięgu gatunków, pojawienie się gatunków inwazyjnych, – gradacje owadów, – wzrost częstotliwości występowania klęsk żywiołowych (wichury i pożary).
Turystyka	<ul style="list-style-type: none"> – wydłużenie sezonu turystycznego, 	<ul style="list-style-type: none"> – zmiany walorów estetycznych krajobrazów,

Obszar/sektor	Szanse	Zagrożenia
	<ul style="list-style-type: none"> – możliwość pojawienia się nowych atrakcji turystycznych i form aktywności. 	<ul style="list-style-type: none"> – utrata bioróżnorodności terenów cennych przyrodniczo, niszczenie zabytków kulturowych, – pogorszenie bezpieczeństwa transportu i utrudnienia komunikacyjne podczas ekstremalnych zjawisk meteorologicznych.

Źródło: Opracowanie własne

5.3.2 Identyfikacja luk wiedzy

W trakcie analizy odpowiednich opcji adaptacyjnych należy pamiętać o tym, iż predykcje dotyczące zmian klimatu obciążone są błędem, a stopień ich sprawdzalności nie jest stuprocentowy. Ponadto wykonane analizy opierają się częściowo na danych udostępnionych przez instytucje nadzorujące usuwanie skutków anomalii pogodowych z terenu miasta i nie muszą być to wszystkie sektory oddziaływania.

Pomimo, że w zidentyfikowanych ryzykach charakter dominujący posiadają zagrożenia, niewykluczone jest, że mogą pojawić się nowe, inne szanse czy zagrożenia, trudne w tym momencie do zdefiniowania i przewidzenia.

6 Wybrane działania adaptacyjne

Proponowane działania adaptacyjne mają na celu podniesienie odporności miasta Konina na prognozowane zmiany klimatu. Do zidentyfikowanych priorytetowych zagrożeń będących skutkiem zmian klimatycznych, którym należy przeciwdziałać na terenie Konina, zalicza się:

1. fale upałów,
2. silne wiatry,
3. szybkie powodzie, powodowane gwałtownymi i intensywnymi opadami,
4. długotrwałe susze mogące powodować ograniczenie dostępu do wody.

Z ekonomicznego punktu widzenia opcje adaptacyjne można podzielić na 4 grupy, w zależności od poniesionych kosztów i osiągniętych efektów:

- opcje typu „no-regrets” – działania organizacyjne i prawne, bezkosztowe, ale przynoszące natychmiastowe skutki,
- opcje typu „low-regrets” – wymagające niewielkich nakładów finansowych przy dużej efektywności adaptacyjnej,
- opcje typu „win-win” – poza efektami adaptacyjnymi przynoszące również korzyści w innych sferach,

- opcje elastyczne – mniej złożone i mniej efektywne działania, rozwiązujące kilka problemów jednocześnie.

Opcje adaptacji dla priorytetowego zagrożenia: Fale upałów

opcja "no regrets"

- ochrona klinów zieleni gwarantujących właściwe przewietrzanie miasta przed zainwestowaniem,
- informowanie o nadchodzących upałach,
- edukacja mieszkańców miasta, szczególnie grup najbardziej wrażliwych.

opcja "low-regrets"

- stosowanie kurtyn wodnych,
- termomodernizacja budynków,
- montaż instalacji klimatyzacji i zacielenia,
- przygotowanie służby zdrowia do intensywniejszego działania.

opcja "win-win"

- renaturalizacja cieków i zbiorników wodnych,
- tworzenie niebieskiej infrastruktury,
- tworzenie zielonej infrastruktury (zielone ściany, zielone dachy).

opcja "elastyczna"

- stosowanie w budownictwie materiałów niepochlaniających promieniowania słonecznego w celu zmniejszenia efektu miejskiej wyspy ciepła.

Opcje adaptacji dla priorytetowego zagrożenia: Silne wiatry

opcja "no-regrets"

- zabezpieczenia miejsc, przedmiotów, budynków wrażliwych na silne powiewy wiatru,
- wzmocnienie odporności drzew na wywroty poprzez ochronę systemu korzeniowego np. podczas prowadzenia inwestycji,
- informowanie o nadchodzących wichurach,
- edukacja mieszkańców miasta.

opcja "low-regrets"

- stosowanie zabezpieczeń w budynkach i ich otoczeniu przed silnymi wiatrami (odpowiednie kotwienie, ekspozycja obiektów itp.),
- dostosowanie architektury nowych budynków do większej odporności na silne porywy wiatrów.

opcja "win-win"

- tworzenie zielonej infrastruktury(zielone ściany, zielone dachy),
- tworzenie niebieskiej infrastruktury.

opcja "elastyczna"

- stopniowa przebudowa elementów budynków i konstrukcji wrażliwych na silne porywy wiatru.

Opcje adaptacji dla priorytetowego zagrożenia: Szybkie powodzie powodowane gwałtownymi i intensywnymi opadami

opcja "no-regrets"

- nakaz zagospodarowania wód opadowych na terenie inwestycji (warunek w decyzji środowiskowej, decyzji o warunkach zabudowy, zapis w MPZP),
- zakaz podłączania nowych terenów do istniejącej kanalizacji deszczowej.

opcja "low-regrets"

- utrzymywanie we właściwym stanie technicznym istniejącego systemu zbierania i odprowadzania wód opadowych,
- stosowanie materiałów przepuszczalnych do utwardzenia terenu,
- tworzenie nowej infrastruktury zagospodarowania wód opadowych i roztopowych z uwzględnieniem zmian klimatu.

opcja "win-win"

- ochrona istniejących terenów zielonych oraz cieków,
- monitoring zjawisk ekstremalnych oraz edukacja społeczeństwa nt. konieczności adaptacji do zmian klimatu,
- tworzenie zielonej i niebieskiej infrastruktury.

opcja "elastyczna"

- systematyczna wymiana materiałów nawierzchniowych na przepuszczalne,
- stopniowa przebudowa istniejącego systemu ujmowania i zagospodarowania wód opadowych i roztopowych.

Opcje adaptacji dla priorytetowego zagrożenia: Długotrwałe susze mogące powodować ograniczenie dostępu do wody

opcja "no-regrets"

- zakaz zużywania wody pitnej do celów gospodarczych.

opcja "low-regrets"

- stosowanie urządzeń wodoszczelnych,
- ochrona stref zasilania ujęć wody przed zainwestowaniem,
- rozbudowa ujęć wody,
- ochrona istniejących ujęć wody przed dopływem zanieczyszczeń.

opcja "win-win"

- ochrona istniejących cieków oraz zbiorników i terenów podmokłych,
- edukacja ekologiczna społeczeństwa na temat oszczędności wody,
- tworzenie niebieskiej infrastruktury.

opcja "elastyczna"

- ochrona istniejących ujęć wody przed dopływem zanieczyszczeń,
- stopniowa przebudowa istniejącego systemu ujmowania i zaopatrzenia mieszkańców w wodę.

6.1 Zielona infrastruktura

Zielona infrastruktura to zaprojektowana sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych, w których priorytetowe i chronione są funkcje ekosystemów. Jednocześnie istnienie takich obszarów przynosi wymierne korzyści społeczeństwu. Wzmacnianie ekosystemów oraz podnoszenie ich odporności i bioróżnorodności, wpływanie na komfort życia ludzi i wsparcie zrównoważonego gospodarowania wodami i przestrzenią to główne cele tworzenia takiej infrastruktury.

W miastach ten rodzaj infrastruktury jest spotykany pod postacią obszarów chronionych i innych obszarów naturalnych, siedlisk odtworzonych, zielonych mostów, zielonych ścian i dachów, korytarzy ekologicznych, przepławek. Zadaniem zielonej infrastruktury jest stworzenie funkcjonalnej sieci powiązanych obszarów chroniących różnorodność biologiczną, lokalne zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych oraz łączenie obszarów pokrytych roślinnością i/lub wodą z formami mającymi funkcję społeczną, ekologiczną, hydrobiologiczną, biologiczną i hydrologiczną. Zielona infrastruktura zaliczana jest do priorytetów unijnej strategii bioróżnorodności.

Zielona Infrastruktura opiera się na zachowaniu bioróżnorodności w Europie, na przykład przez zapewnienie ekologicznej spójności i tworzenie połączeń w ramach sieci Natura 2000 oraz na ochronie i przywróceniu cennych naturalnych ekosystemów w większej skali krajobrazu, tak, aby mogły pełnić przydatne dla ludzi funkcje. Powyższe funkcje sprawiają, że przedmiotowa infrastruktura staje się istotnym elementem strategii adaptacyjnej i niweluje skutki zmian klimatycznych. Ponadto zaliczana jest także do elementów zarządzania ryzykiem związanym z klęskami żywiołowymi.

W zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu zielona infrastruktura jest czynnikiem:

- gromadzącym węgiel (absorbującym CO₂),
- wpływającym na oszczędność energii potrzebnej do ogrzewania oraz chłodzenia budynków.

Natomiast w przypadku łagodzenia skutków zmian klimatu, zielona infrastruktura umożliwia:

- wzrost odporności ekosystemów na zmiany klimatyczne,
- zwiększanie zacienienia i przepływu mas powietrza,
- zmniejszanie efektu „miejskich wysp ciepła”,
- zatrzymanie wód opadowych i roztopowych oraz spadek ryzyka wystąpienia powodzi.

Poniżej przedstawiono i scharakteryzowano przykłady infrastruktury zielonej, możliwe do zastosowania w Koninie.

6.1.1 Zielone ściany

Zielone ściany są elementem zieleni, który pozytywnie wpływa na estetykę miasta oraz zmniejsza wrażenie przytłoczenia spowodowanego przez wysokie zabudowania. Żyjące ściany, zielone ściany, ogrody wertykalne to powierzchnie biologicznie czynne. Konstrukcja tego typu infrastruktury może polegać na przytwierdzeniu do konstrukcji nośnej oraz wyposażeniu jej w automatyczny system nawodnienia. Roślinność wchodząca w skład tzw. zielonej ściany wymaga odpowiedniego nawożenia. System korzeniowy roślin rozwija się w zaprojektowanych panelach, które nie mają kontaktu z podłożem.

Zastosowanie infrastruktury w postaci zielonych ścian może skutecznie maskować fragmenty ścian lub całe budynki, które z różnych przyczyn nie posiadają wartości estetycznej. Ponadto zastosowanie roślin w takiej formie wpływa na redukcję temperatury, od 12 °C do 20 °C, na elewacjach budynków w stosunku do zwykłej ściany. Powoduje to spadek temperatury w otoczeniu ścian o 1-2 °C. Oprócz tego obecność zielonych ścian powoduje poprawę jakości powietrza w postaci zminimalizowania zanieczyszczeń w postaci kurzy, sadzy, dymu, które osadzają się na liściach, a wraz z opadem atmosferycznym trafiają do podłoża. Obecność zielonych ścian wpływa na zwiększenie bioróżnorodności na terenach miejskich – powodują wzbogacanie miejskiej flory i fauny. Zastosowanie zielonych ścian (w połączeniu z zielonymi dachami) pozwala na oszczędności kosztów klimatyzacji (17-79% w skali roku) i zużycia energii (0,6 – 19,5%).

Obciążenie konstrukcji zielonej ściany mieści się w przedziale od 80 do 150 kg/m². Projektowane w Polsce konstrukcje powinny wytrzymywać wartości rzędu:

- a) 0,5 kN/m² - konstrukcja do 8 metrów;
- b) 0,8 kN/m² - konstrukcja pomiędzy 8-20 metrów;
- c) 1,1 kN/m² - konstrukcja powyżej 20 metrów.

(źródło: Kania A. i in.: Zasady projektowania i wykonywanie zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin. Kraków 2013)

Ponadto projektowane zielone ściany powinny uwzględniać:

- orientację - uwzględniony powinien być kierunek światła i odległości instalacji od sąsiadujących budynków ze względu na zacienienie;
- wystawę:

- południowa - przeznaczona dla roślin, które potrzebują dużej ilości światła i wysokiej temperatury. Gatunki roślin wykazywać powinny wysoką odporność na silne nasłonecznienie;
 - północna - stanowisko półcieniste i cieniste. Środowisko przeznaczone dla roślin wymagających małego natężenia światła;
 - zachodnia - widne stanowiska, dobre warunki świetlne popołudniu i ostre słońce. Przeznaczone dla roślin wymagających sporej ilości słońca i ciepła;
 - wschodnia - stanowisko jasne, dobre warunki świetlne. Stanowiska przeznaczone dla roślin, które preferują łagodne warunki i jasne nasłonecznienie.
- dobór gatunkowy - wśród podstawowych kryteriów doboru gatunków należy wymienić:
 - tolerancja na nasłonecznienie i cień;
 - szybki wzrost - uzyskania szybkiego efektu estetycznego i stabilizacja ściany;
 - silne połączenie łodygi z systemem korzeniowym - dobre przewodzenie wody oraz składników pokarmowych;
 - wiązkowy system korzeniowy - zwiększone właściwości ssące i dobre utrzymanie w podłożu.
 - wybór konstrukcji;
 - substrat glebowy - mieszanek mineralno-organicznych. W skład części mineralnej wchodzi keramzyt, a w części organicznej torf niski i wysoki. Funkcją substratu jest podtrzymanie korzeni roślin i utrzymanie roślin w przestrzeni oraz zachowanie wilgotności i wymaganej ilości składników pokarmowych;
 - podłoże organiczne - stosowane są tu głównie substraty torfowe z domieszką włókna kokosowego;
 - podłoże nieorganiczne - materiał podtrzymujący rośliny pochodzenia nieorganicznego np.: materiał geosyntetyczny;
 - system nawadniania i nawożenia - celem systemu nawadniającego jest dostarczenie wody wraz ze składnikami pokarmowymi w sposób bezpośredni do systemu korzeniowego.

Dobór roślin pod zielone ściany zewnętrzne powinien uwzględniać trudne warunki pogodowe. Roślinność powinna wykazywać się dużym i szybkim przystosowaniem do zmieniających się warunków atmosferycznych. Podstawową cechą takich roślin powinna być wysoka mrozoodporność. Najczęściej w tworzeniu zielonych ścian wykorzystuje się pnącza.

Wśród nich jest bluszcz pospolity (*Hedera helix*). Ponadto często używa się takie rośliny jak berberys zwyczajny (*Berberis vulgaris*), tawułę japońską (*Spiraea japonica*) czy irgę płozącą (*Irga dammera*).

Innymi przykładami roślin wykorzystywanych do nasadzenie w systemie zielonych ścian są:

a) byliny:

- Podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria* 'Variegatum') - stanowiska słoneczne i półcieniste;
- Bodziszek korzeniasty (*Geranium macrorrhizum*) - stanowisko słoneczne, półcieniste i cieniste;
- Funkia ogrodowa 'Patriot' (*Hosta hybrida* 'Patriot') - stanowiska półcieniste i cieniste.

b) trawy ozdobne:

- Turzyca rzędowa pstra 'Variegeta' (*Carex siderosticha* 'Variegata') - stanowiska słoneczne, półcieniste i cieniste;
- Kostrzewa owcza 'Glaucą' (*Festuca ovina* 'Glaucą') - stanowiska słoneczne.

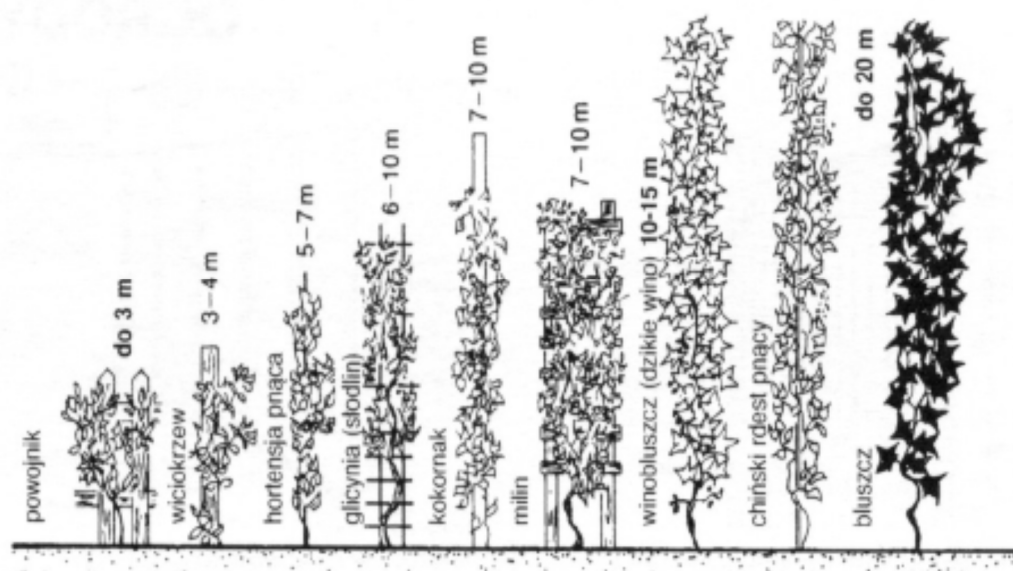
c) krzewy:

- Irga Dammera 'Major' (*Cotoneaster dammeri* 'Major') - stanowiska słoneczne, półcieniste i cieniste;
- Runianka japońska (*Pachysandra terminalis*) - stanowiska półcieniste i cieniste;
- Tawuła japońska 'Japaness Dwarf' (*Spiraea japonica* 'Japaness Dwarf') - stanowisko słoneczne.

d) Pnącza (wg Neufert E. Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego. Wyd. Arkady Wydanie II polskie. Łódź 2000):

1. Bluszcz pospolity (*Hedera helix*)- stanowiska zarówno zacienione jak i słoneczne, osiąga wysokość do 25 m,
2. Milin amerykański (*Campsis radicans*) – stanowiska nasłonecznione, osiąga wysokość do 8 m,
3. Rdest (*Polygonum aubertii* L.) – stanowiska słoneczne i zacienione, osiąga wysokość do 8 m,
4. Hortensja pnąca (*Hydrangea petiolaris*) – stanowiska półcieniste, osiąga wysokość od 5 do 8 m,
5. Róża pnąca – stanowiska nasłonecznione i półcieniste, osiąga wysokość do 5 m,
6. Jaśmin nagokwiatowy (*Jasminum nudiflorum*) - stanowiska nasłonecznione i półcieniste, osiąga wysokość do 3 m,
7. Kokornak (*Aristolochia* L.) – stanowiska półcieniste i cieniste, osiąga wysokość do 10 metrów,
8. Podwójnik górski (*Clematis montana*) – stanowiska słoneczne i półcieniste, osiąga wysokość do 8 m,

9. Winorośl właściwa (*Vitis vinifera* L.) – stanowiska słoneczne i półcieniste, osiąga wysokość do 10 m,
10. Trzmielina pnąca (*Euonymus fortunei*) – stanowiska półcieniste i cieniste, osiąga wysokość 2 do 4 m.



Rysunek 56 Wysokość zielonych ścian przy zastosowaniu poszczególnych rodzajów pnączy

Źródło: Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego [Neufert E.]

Uśredniony koszt poszczególnych elementów zielonych ścian prezentuje się następująco:

- a) robocizna i transport - od 30 do 400 zł/m² - w zależności od zastosowanej technologii;
- b) konstrukcja - od 30 zł/m²;
- c) hydroizolacja - od ok. 20 zł/m²;
- d) drenaż - od ok. 40 zł/m²;
- e) panele roślinne (wraz z substratem oraz roślinami) – od ok. 230 -500 zł/m²;
- f) nasadzenia – od około 20 zł/m²;
- g) system nawadniania – od około 60 zł/m²;
- h) specjalistyczne doświetlenie roślin – od około 250 zł/m².

Przykładami zastosowania zielonych ścian w Polsce są: siedziba PGE Bełchatów w Bełchatowie (żywa zielona ściana o powierzchni 19 m²), Biblioteka Publiczna m.st. Warszawy (żywa zielona ściana o powierzchni 100 m²) czy zielone ściany na katowickim rynku, będące pierwszą tak dużą zrealizowaną inwestycją tego typu w Polsce.

6.1.2 Zielone dachy

Zielonym dachem określa się pokrycie dachowe, które składa się z warstw umożliwiających uprawę na nim roślin zielonych. Na dachach tych zostały odtworzone naturalne warunki gruntowe, co umożliwia bytowanie na nich roślin. Wykorzystanie tego typu infrastruktury wpływa pozytywnie na jakość i estetykę budynku oraz powoduje wzrost jego wartości, nawet o około 30%. Ponadto takie budynki cechuje wyższa wartość odporności ogniowej i lepsza izolacja termiczna. Temperatura nagrzanego latem dachu może osiągnąć 80°C, a gdy jest on obsadzony przez rośliny temperatura spada do ok. 30 °C. w okresie zimowym zielone dachy wykazują większą odporność przed utratą ciepła, dzięki czemu koszty ogrzewania mogą się zmniejszyć od 10 do 30%.

Zielone dachy pozytywnie oddziałują na kształtowanie mikroklimatu. Rośliny zastosowane na takich dachach przyczyniają się do produkcji tlenu i redukcji dwutlenku węgla. z 15 m² powierzchni zielonego dachu, rośliny tam obecne są w stanie wytworzyć tlen dla 10 osób, ponadto filtrują powietrze z substancji szkodliwych oraz pyłów oraz mają właściwości tłumiące hałas. Konstrukcja zielonych dachów posiada również zdolność do retencjonowania wody opadowej i roztopowej. Zatrzymana w ten sposób woda oddawana jest do atmosfery w procesie parowania, co przyczynia się do zwiększenia wilgotności powietrza w okolicy. w efekcie redukcji ulega objętość fali wezbraniowej po intensywnych opadach, a jej kształtowanie się zostaje opóźnione. Należy zaznaczyć, że zielone dachy mogą być stosowane w celu zwiększenia powierzchni biologicznie czynnej w przypadku budowy parkingów kubaturowych.

Znaczącą wadą stosowania zielonych dachów jest wysoki koszt ich wykonania – około 2 razy wyższy od konstrukcji tradycyjnej. Wynika to m.in. z konieczności stosowania wzmocnionej konstrukcji – obciążenie nasiąkniętego wodą dachu może wynieść nawet do 500 kg/ m².

Istotne jest również właściwe dobranie roślin pod dany typ dachów, który powinien być dokonany przez specjalistów w tej dziedzinie. Rośliny, w zależności od sytuacji umieszczane są na dachach w różnej formie w postaci nasion, pędów lub prekulturowanych mat wegetacyjnych. Dobór roślin powinien uwzględniać ich zdolność adaptacyjną do ekstremalnych temperatur i tolerancji na suszę. Przykładowymi gatunkami roślin dla tego typu dachów są:

a) byliny

- Krwawnik pospolity (*Archilea millefolium*);
- Krwiściąg mniejszy (*Sanguisorba minor*);
- Macierzanka zwyczajna (*Thymus montanus*);
- Macierzanka piaskowa (*Thymus serpyllum*).

b) trawy

- Kostrzewa ametystowa (*Festuca amethystina*);

- Kostrzewa owcza (*Festuca ovina*);
- Wiechlina spłaszczona (*Poa compressa*).

W przypadku dachów intensywnych należy wybierać wieloletnie bylin, rośliny okrywowe, krzewy i drzewa, które cechuje duża odporność na mróz. Przykładowymi gatunkami, które znajdują zastosowanie na dachach krajobrazowych są:

a) byliny

- Aster pirenejski (*Aster linosyris* 'Lutetia');
- Aster wąskolistny (*Aster sedifolius* 'Nanau');
- Mikołajek iberyski (*Eryngium bourgatii*);
- Dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum*);
- Sasanka zwyczajna (*Pulsatilla vulgaris*).

b) trawy

- Kostrzewa ametystowa (*Festuca amethystina*);
- Ostnica piórkowa (*Stipa pennata*).

c) rośliny drzewiaste

- Świdośliwa jajowata (*Amelanchier ovalis*);
- Bluszcz pospolity (*Hedera helix*);
- Perowskia łobodowata (*Perovskia abrotanoides*);
- Jałowiec pospolity (*Juniperus communis* w odmianach);
- Sosna górską kosodrzewina (*Pinus pimpinelifolia*).

d) rośliny cebulowe

- Czosnek ozdobny (*Allium roseum*);
- Czosnek południowy (*Allium moly*);
- Śnieżnik lśniący (*Chionodoxa luciliae*);
- Krokus dziki (*Crocus Wildarten*);
- Tulipan dziki (*Tulipa sylvestris*).

Utrzymanie tego typu infrastruktury wiąże się z koniecznością bieżącego nawadniania i pielęgnacji roślin, kontrolą urządzeń technicznych na dachu oraz czyszczenia rynien bezpieczeństwa, skrzynek kontrolnych oraz innych urządzeń odwadniających, 2 razy w roku przeczyszczenie odpływów dachowych, szczególnie jesienią. Opcjonalnie należy zapewnić roślinom sztuczne nawadnianie, uzupełniać rośliny i substrat, przycinać je i kosić.

Zastosowanie zielonych dachów zyskuje coraz większą popularność w nowoczesnej architekturze miejskiej. Tworzenie tego typu konstrukcji ma na celu odtworzenie naturalnych

warunków środowiskowych przy jednoczesnym podniesieniu walorów estetycznych. Ponadto mogą spełniać funkcję retencyjną, rekreacyjną i krajobrazową.

6.1.3 Zielone przystanki

Zielone przystanki to roślinność nasadzona na dach (zielone dachy) i ściany (zielone ściany) przystanków autobusowych. Zastosowanie tego typu zielonej infrastruktury gwarantuje dodatkową zieleni w ruchliwej części miasta, gdzie zazwyczaj lokalizowanie innych obiektów zielonej infrastruktury jest niemożliwe lub znacznie utrudnione. Dzięki zielonym przystankom może pojawić się nawet ponad 12 m² dachu roślinnego i aż 12 m² roślinnej ściany. Zaletą tego typu konstrukcji jest brak konieczności podlewania, gdyż przystanek sam gromadzi wodę potrzebną do zasilania roślinności.

Zielony dach przystanku jest w stanie zatrzymać nawet 90% spadającego deszczu w ciągu roku, natomiast jednorazowo do 250 l wody. Instalacja dodatkowych elementów umożliwia przechwycenie nawet o 500 l więcej wody opadowej. Powoduje to zmniejszenie ryzyka podtopień i odciąża system miejskiej kanalizacji deszczowej.

Zielone przystanki wpływają także na ograniczenie tzw. miejskiej wyspy ciepła. Warto zaznaczyć, że trakcie ekspozycji na promienie słoneczne dachy na przystanku rozgrzewają się nawet do 45°, co prowadzi do narażenia oczekujących ludzi na znaczny dyskomfort, a w przypadku osób z przewlekłymi chorobami układu krążenia i układu oddechowego, osób starszych i dzieci – może dochodzić nawet do zagrożenia życia. Pokrywa roślinna jest w stanie zredukować temperaturę wewnątrz wiaty przystankowej nawet o 10°C.

Jeden metr kwadratowy powierzchni pokrytej roślinnością produkuje ponad 1 kg czystego tlenu, zatem obecność zielonego przystanku spowoduje wyprodukowanie nawet 10 kg tlenu. Ponadto obecność tego typu zielonej infrastruktury znacznie przyczyni się do pochłaniania i zatrzymywania pyłów i gazów emitowanych z pojazdów.

Niewątpliwą zaletą zielonych przystanków jest również ich ciekawy wygląd i możliwość wprowadzenia zieleni w miejscach, w których jest to utrudnione.

6.1.4 Ogrody deszczowe

Ogrody deszczowe to roślinność nasadzona w niewielkim zagłębieniu. Cechują się różnorodnością kształtów i różnorodnymi kompozycjami;

Ten typ zielonej infrastruktury ma na celu spowolnienie przepływu i retencji wód opadowych. Ponadto korzenie roślin wchodzących w skład ogrodu pełnią rolę naturalnego filtra i zapewniają stopniową infiltrację wód w głąb warstw, odpowiednio dobranych. Warto zaznaczyć, że ogrody deszczowe podwyższają walory estetyczne terenów, na których się znajdują.

Założenie ogrodów deszczowych jest możliwe w niemal każdych warunkach. Istotne, aby zwierciadło wód gruntowych znajdowało się przynajmniej 100 cm poniżej poziomu terenu. Teren otaczający ogród powinien posiadać łagodne nachylenie.

Modelowy ogród wymaga zagłębienia (od 20 do 40 cm). Wielkość określa się jako 7-20% powierzchni odwadnianego obszaru. Obszar ogrodu musi być płaski i wyrównany. Ponadto należy uwzględnić system odprowadzania nadmiaru wód.

Utrzymanie ogrodu deszczowego wymaga bieżących inspekcji ogrodu, których celem jest stwierdzenie ewentualnych erozji, nagromadzenia zanieczyszczeń czy słabej kondycji zastosowanej roślinności. w zależności od stanu roślin i warunków atmosferycznych zaleca się podlewanie roślin po nasadzeniu lub w okresach suchych. Oprócz tego należy wykonywać okresowe cięcia roślin i dodanie kamieni na obrzeżach ogrodu, w przypadku zbyt intensywnej erozji.

cechy obiektu

- wysokie podczyszczanie wód opadowych i roztopowych,
- stosunkowo wysoka retencja wód,
- wysoki stopień infiltracji,
- niewielkie koszty budowy i utrzymania.

6.1.5 Parki kieszonkowe

Parkami kieszonkowymi określa się publicznie dostępne parki, charakteryzujące się niewielką powierzchnią (do 5000 m²). Największą zaletą tego typu struktury jest możliwość tworzenia na niewielkich terenach (zazwyczaj pojedynczych działkach) pomiędzy działkami budowlanymi (zabudowanymi).

Pierwsze parki kieszonkowe powstały w Stanach Zjednoczonych jako odpowiedź na brak obszarów zielonych na obszarach najbardziej zurbanizowanych.

Tworzenie tego typu terenów zielonych jest możliwe także wokół pomników, miejsc pamięci, rzeźb czy instalacji artystycznych.

6.1.6 Łąki kwietne

Na tworzenie łąk kwietnych decyduje się coraz więcej miast m.in. Kraków, Warszawa, Szczecin, Gdańsk, Katowice, Poznań.

Wynika to przede wszystkim ze stosunkowo niskich kosztów założenia i utrzymania w przeciwieństwie do standardowych trawników miejskich.

Z obecnością miejskich łąk kwietnych wiąże się wiele zalet, odczuwanych przez mieszkańców i środowisko naturalne:

- niskie koszty założenia i utrzymania – zakup mieszanki nasion – ok. 200 zł na 100 m², utrzymanie łąki ok. 10 zł/100m² na rok przy samodzielnym utrzymaniu i około 110 zł / 100 m² przy utrzymaniu przez firmę ogrodniczą, (dla porównania koszt założenia trawnika to od ok. 37 do 56 zł za 1 m²),
- zwiększenie różnorodności biologicznej,
- oczyszczanie powietrza ze szkodliwych substancji, w tym powodujących smog,
- oczyszczanie gleby ze szkodliwych substancji,
- schronienie dla wielu gatunków zwierząt,
- nawilżanie powietrza,
- obniżanie temperatury,
- zmniejszenie stosowania nawozów i środków ochrony roślin,
- niewielkie wymagania stanowiskowe i wodne (gatunki wchodzące w skład miejskich łąk kwiatnych cechują się wysoką odpornością na niekorzystne warunki atmosferyczne i środowiskowe),
- minimalizacja hałasu wydawanego przez urządzenia służące do pielęgnacji standardowych trawników miejskich,
- zróżnicowanie przestrzeni miejskiej, wprowadzanie elementu naturalnego wśród tzw. szarej infrastruktury.

Założenie miejskiej łąki kwiatnej może nastąpić poprzez przekopanie i oczyszczenie stanowiska z resztek dawnych roślin. Następnie należy wysiać odpowiednią mieszankę nasion. Innym sposobem jest pozostawienie obszarów trawników miejskich bez ingerencji człowieka.

Obecnie na terenach miejskich tworzy się także „wyspecjalizowane” łąki kwiatne, które oddziałują na wybrane aspekty środowiska. w przypadku ukierunkowania na walkę ze smogiem zaleca się wybierać gatunki o rozbudowanej części nadziemnej, która powinna być pokryta włoskami lub włóskami, które wyłapują i wiążą pyły komunikacyjne (np. żmijowiec zwyczajny). Coraz częstszym zjawiskiem jest tworzenie „owadostrad”, czyli kwiatnych korytarzy ekologicznych, zapewniających miejsce do życia i możliwości migracji owadów.

6.1.7 Pasaże roślinne

Stężenie zanieczyszczeń w wodach opadowych cechuje znaczne wahanie, w zależności od natężenia deszczu, wielkości czy sposobu zagospodarowania zlewni. Należy zaznaczyć, że najbardziej zanieczyszczona jest zazwyczaj tzw. pierwsza fala spływu po długim okresie bez opadów, gdzie zanieczyszczenia obecne w spływających wodach opadowych osiągają skrajne wartości stężeń (15-60 minut trwania odpływu).

Pasaże roślinne to podłużne donice lub tereny z ukształtowanym dnem, wypełnione masą ziemi urodzajnej uszczelnionej względem podłoża i gęsto obsadzone roślinnością wodolubną.

Woda deszczowa przepływa w kierunku poziomym przez podłoże piaszczysto-gliniaste i dzięki roślinności hydrofilnej następuje oczyszczanie biologiczne tlenowe i beztlenowe. Jednocześnie ma miejsce mechaniczne odfiltrowanie szkodliwych substancji w gruncie oraz oczyszczanie fizyczne i chemiczne, za pomocą wiązania zanieczyszczeń na cząstkach gruntu. Istotną funkcją pasaży roślinnych jest także opóźnianie spływu wód powierzchniowych. Ponadto zastosowanie pasaży roślinnych zwiększa estetykę przestrzeni miejskiej wprowadzając element naturalny wśród tzw. szarej infrastruktury.

Pasaże roślinne konstruuje się umieszczając na dnie wykonanego zagłębienia warstwę piasku i całość uszczelniając folią. Przy dopływie stosuje się narzut żwirowy o uziarnieniu 8-32 mm, dla wytłumienia uderzeń hydraulicznych. Filtr roślinny najczęściej zasiedlany jest trzciną pospolitą na podłożu piaszczysto-gliniastym, ze względu na rozbudowany system korzeniowy oraz wytrzymałość gatunku na skrajne temperatury. System powinien zostać dopełniony urządzeniem do infiltracji.

Proponowane rozwiązanie jest podobne do tzw. stawów hydrofitowych, ale ich konstrukcja i kształt umożliwiają łatwiejsze wkomponowanie w miejsca, w których spływ powierzchniowy wymaga podczyszczenia.

Utrzymanie pasaży roślinnych polega na:

- pielęgnacji ogrodniczej całego układu,
- wymianie obumarłej roślinności,
- corocznym przycinaniu roślin (wysokość docelowa: 30-50 cm powyżej powierzchni gruntu),
- regularnej kontroli stanu technicznego na dopływie i odpływie, zwłaszcza po intensywnych opadach.

Należy zaznaczyć, że opcjonalnym działaniem związanym z utrzymaniem pasaży roślinnych jest uzupełnianie narzutu żwirowego przy dopływie. Ponadto, ze względu na stosunkowo niewielki przepływ, koniecznym jest poprzedzenia układu pojemnością retencyjną ze zdławionym odpływem. Istotne jest także zapobieganie zagęszczeniu gruntu.

cechy obiektu

- wysokie podczyszczanie wód spływających
- stosunkowo niska retencja
- bardzo niska infiltracja
- stosunkowo niewielkie koszty budowy
- łatwość utrzymania

Pasaże roślinne znajdują zastosowanie w:

- parkach,
- osiedlach,
- domach jednorodzinnych.

6.1.8 Skrzynki korzeniowe

Skrzynki korzeniowe to urządzenia w kształcie prostopadłościanu, instalowane pod ziemią, wykonane z tworzywa sztucznego, będące rusztowaniem dla drzew i przenoszące obciążenia komunikacji drogowej.

Omawiane konstrukcje znajdują zastosowanie w gromadzeniu wody w pobliżu ciągów komunikacyjnych. Zasadą działania jest obecność konstrukcji zapobiegającej kompresji podłoża złożonego ze skrzynek korzeniowych, wypełnionych mieszanką gleby i substratu o optymalnych właściwościach wodno-powietrznych dla rozwoju korzeni drzew.

Skrzynki łączy się w kanały korzeniowe, które przeciwdziałają zagęszczeniu gleby, jednocześnie zapewniając dużą pojemność retencyjną i pozwalając na kierunkowanie korzeni celem uniknięcia potencjalnych uszkodzeń infrastruktury technicznej.

Warunki realizacji:

- Infiltracyjne:
 - szybka infiltracja wody przez system jest możliwa dzięki otwartemu wnętrzu skrzynki; w przypadku zbyt małej odległości od budynków stosuje się uszczelnianie geomembraną,
 - wewnątrz konstrukcji zastosowanie znajduje mieszanka kamienno-glebową, która zapewnia optymalne warunki powietrzno-wodne dla systemu korzeni nasadzonych drzew.
- Topograficzne:

- instalacja skrzynek korzeniowych jest możliwa dla obszarów o nachyleniu nie większym niż 5%.
- Konstrukcyjne:
 - typowa, pojedyncza skrzynka korzeniowa ma 400 mm wysokości, 600 mm szerokości i 1200 mm długości; w procesie przygotowania najważniejsze jest przygotowanie wyrównanej i zagęszczonej warstwy nośnej pod posadowienie systemu, ponieważ umożliwia to połączenie skrzynek,
 - należy dobrać odpowiednie średnice otworów dla wzrostu drzew, biorąc pod uwagę wieloletni rozrost korzeni strukturalnych,
 - projekt powinien uwzględniać klasę obciążenia w zależności od przeznaczenia terenu.

Utrzymanie bieżące polega na okresowej kontroli zagłębień wokół pni drzew z zamiarem usunięcia czynników ograniczających infiltrację. Ponadto zaleca się coroczną kontrolę powiązań sieciowych (drożność rur, przycinanie korzeni, drobne naprawy). Poza tym istotne jest poprawne utrzymanie nawierzchni znajdujących się ponad skrzynkami i przeznaczonych dla ruchu ulicznego. w przypadku uszkodzeń skrzynek zaleca się ich wymianę.

cechy obiektu

- wysoka retencja
- łatwość utrzymania

Skrzynki korzeniowe znajdują zastosowanie:

- na placach i parkingach,
- w pobliżu dróg,
- na osiedlach,
- w otoczeniu zwartej zabudowy.

6.2 Niebieska infrastruktura

Niebieską infrastrukturą określa się takie elementy infrastruktury, które mają na celu zagospodarowanie wód oraz poprawę stosunków wodnych na terenie miast.

Postępujący proces urbanizacji wpływa na zmianę stosunków wodnych. Ze względu na dominację w dużych aglomeracjach miejskich tzw. szarej infrastruktury, czyli konstrukcji betonowych, asfaltowych i stalowych, woda opadowa nie znajduje miejsca infiltracji do podłoża, czego rezultatem są coraz częstsze podtopienia w trakcie intensywnych opadów deszczu.

Rozbudowa niebieskiej infrastruktury może znacznie zmniejszyć efekty miejskiej wyspy ciepła i wpływ zmian klimatu. Łagodząc mikroklimat, zbiorniki wodne są w stanie wpływać na zmniejszenie średniodobowych amplitud temperatur, zmniejszają występowanie przymrozków.

Niebieska infrastruktura zazwyczaj jest powiązana z zieloną infrastrukturą. Przykładami takich powiązań są m.in. zielone dachy i ściany, nasadzenia drzew i krzewów na terenie miast.

Przez niebieską infrastrukturę rozumie się np. tworzenie, odtwarzanie lub renaturyzację kanałów, rzek znajdujących się w obrębie miast, tworzenie zbiorników retencjonujących wody opadowe i roztopowe oraz tworzenie systemów dystrybucji wód w miejscach, w których obserwowane są deficyty wody.

Istotnym aspektem w funkcjonowaniu systemów wodnych na terenie miasta jest ich zacienianie przy użyciu roślinności (drzew i krzewów), w celu ograniczenia transpiracji wody.

6.2.1 Powierzchnie przepuszczalne utwardzone

Mianem powierzchni przepuszczalnych określa się szereg rozwiązań drenażu powierzchniowego, które polegają na zastosowaniu materiałów wodoprzepuszczalnych, nawierzchni mineralnych, nawierzchni żwirowych lub z warstwy kamienia polnego. Do drugiej grupy zalicza się kostki i płyty ażurowe, pomiędzy którymi wypełnienie stanowi trawa, drobny żwir lub grys. Innymi rozwiązaniami są porowaty asfalt lub beton wylewany na przepuszczalnych podbudowach.

Powierzchnie przepuszczalne umożliwiają wsiąkanie wody powierzchniowej przez warstwę kruszywa, która pełni rolę podbudowy nawierzchni przepuszczalnych i zapewnia retencję przed całkowitym rozsąceniem do gruntu lub powolnym odpływem do kanalizacji.

Zastosowanie omawianego rodzaju niebieskiej infrastruktury wymaga podłoża o dobrych warunkach infiltracji. w przypadku topograficznych warunków realizacji gradient powinien osiągnąć wartość do 5% (1:20). Bardzo stromy teren wymaga pogłębienia warstwy infiltracyjnej lub zastosowania bloków oporowych z regulatorami przepływu. Ponadto obrzeża powinny być zabezpieczone przed nanoszonymi w czasie opadów deszczu cząstkami gruntu z okolicznych terenów zielonych.

Utrzymanie powierzchni polega na ich regularnym kontrolowaniu (zwłaszcza przez pierwsze sześć miesięcy od daty montażu), koszeniu trawy i pielęgnacji jak w przypadku powierzchni

trawiastych oraz czyszczeniu powierzchni porowatych w celu utrzymania ich drożności. Ponadto należy uzupełniać ubytki w „fugach” za pomocą płukanego żwiru, grys, kamieni.

cechy obiektu

- podczyszczanie wody opadowej i roztopowej
- niska retencja
- wysoka infiltracja
- niskie koszty budowy
- łatwość utrzymania

Zastosowanie:

- place i parkingi,
- drogi,
- parki,
- osiedla,
- zabudowa zwarta,
- domy jednorodzinne.

6.2.2 Stawy hydrofitowe

Stawy (oczyszczalnie hydrofitowe) są optymalnym rozwiązaniem na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych, ze względu na stymulację podmokłych warunków hydraulicznych i siedliskowych. Warto zaznaczyć, że cechują się większą wydajnością w porównaniu do pasaży roślinnych.

Wyróżnia się:

- stawy przepływowe o swobodnej powierzchni,
- stawy pokryte roślinnością pływającą,
- stawy porośnięte zakorzenioną roślinnością wodną lub bagienną.

Poza retencją wody, stawy hydrofitowe pełnią rolę oczyszczalni ścieków w wyniku procesu biologicznego przy udziale mikroorganizmów żyjących w tzw. filtrach roślinnych (np. z trzciny pospolitej).

Przystępując do założenia stawu hydrofitowego należy uwzględnić wartości obciążenia od 15 do 40 litrów/m² powierzchni złoża hydrofitowego. Należy też uwzględnić zmniejszoną wydajność oczyszczalni w okresie zimowym (50-80% okresu letniego). Redukcja powierzchni obszaru przeznaczonego pod inwestycję nie powinna być mniejsza niż 1%. Warto wkomponować staw

w otoczenie, w celu eliminacji konieczności budowy przepompowni i uniknięcia poniesienia kosztów eksploatacji.

Prędkość na dopływie do stawu nie powinna przekraczać 0,5 m/s. Większa energia przepływu mogłaby spowodować zniszczenie roślin. Rozprowadzenie strumienia ładunku musi odbywać się równomiernie na całej szerokości stawu (zaleca się zastosowanie perforowanej rury wlotowej). Obszar stawu najczęściej zasiedla się trzciną pospolitą.

Utrzymanie stawu hydrofitowego polega na systematycznym usuwaniu osadu skumulowanego na dnie dołu gnilnego oraz zbieraniu kożucha z tafli ścieków, utworzonego z nagromadzonych tłuszczów i olejów. Nowe nasadzenia wymagają podlewania w początkowej fazie wzrostu. Zbiornik powinien być kontrolowany, zwłaszcza po deszczach nawalnych. Zaleca się również pielęgnację roślin w obrębie złoża filtracyjnego.

cechy obiektu

- podczyszczanie wód
- wysoka retencja
- stosunkowo wysokie koszty założenia
- utrzymanie wymagające znacznych nakładów pracy

Zastosowanie:

- place i parkingi,
- drogi,
- parki,
- osiedla,
- domy jednorodzinne.

6.2.3 Fontanna z retencją

Fontanna z retencją, oprócz walorów estetycznych, umożliwia włączenie wody w przestrzeń miejską. Tego typu architektura stanowi punkt centralny parków lub ogrodów. Obecnie fontanny wyposaża się w urządzenia do widowiskowych iluminacji. Ze względu na stosunkowo niewielkie rozmiary, możliwe jest umieszczenie fontanny retencyjnej nawet pośród zwartej zabudowy miejskiej.

Teren, na którym planuje się umiejscowienie misy i cokołu fontanny jest najczęściej płaski. Ponadto zaleca się rozpoznanie warunków geotechnicznych i hydrologicznych przed przystąpieniem do prac konstrukcyjnych.

Projekt fontanny powinien uwzględniać technologię uzdatniania wody, zbiornik wyrównawczy wody z systemem pomp i zapewnienie pojemności retencyjnej (czynnej). Istotne, że oprócz wybudowania komory technicznej, konieczne może być wykonanie studni wodomierzowej.

cechy obiektu

- niskie podczyszczanie
- stosunkowo niska retencja
- wysokie koszty budowy
- wymagające utrzymanie

Zastosowanie:

- place i parkingi,
- parki,
- osiedla,
- zwarta zabudowa.

6.2.4 Plac wodny

Plac wodny spełnia funkcję zbiornika retencyjnego, magazynującego wodę podczas gwałtownych opadów aż do ustania zagrożenia powodziowego. w okresach bezdeszczowych place pełnią funkcję rekreacyjną (plac zabaw, boisko sportowe, miejsce spotkań i relaksu).

Optymalną lokalizacją dla tego typu obiektu są centra miast o zwartej zabudowie, zwłaszcza na obszarach zdegradowanych, wymagających rewitalizacji. Pod warunkiem korzystnych parametrów wodno-gruntowych, skwer miejski może zostać zagłębiony i przekształcony w wielofunkcyjną przestrzeń miejską o charakterze przeciwpowodziowym. Zgromadzona woda może być odprowadzana grawitacyjnie w sposób kontrolowany lub za pomocą systemu pomp, dlatego dno powinno być wyprofilowane ze spadkiem min. 1% w kierunku odpływu.

Bieżące utrzymanie placu polega na jego systematycznym czyszczeniu i usuwaniu zgromadzonych po intensywnych opadach zanieczyszczeń oraz okresowej kontroli wsiąkania przez nawierzchnię przepuszczalną na dnie zbiornika lub serwisowanie przepompowni. Konieczne może okazać się także wymienianie nawierzchni po wieloletniej eksploatacji i w wyniku oddziaływania gromadzącej się wody.

cechy obiektu

- wysoki poziom retencji
- wysokie koszty budowy
- stosunkowo niskie koszty utrzymania

Zastosowanie:

- place i parkingi,
- parki,
- osiedla,
- zabudowa zwarta.

6.2.5 Rowy chłonne

Celem rowów chłonnych jest liniowe przejmowanie wód opadowych z powierzchni terenu do warstwy kruszywa grubego, zapewniającej pojemność retencyjną, opóźnienie odpływu oraz infiltrację w grunt.

Teren odwadniany powinien charakteryzować się łagodnym nachyleniem i powierzchnią zabudowy nie przekraczającą 0,8 ha. Ponadto rów powinien być zlokalizowany minimum 45 m od punktu poboru wody pitnej, ze względu na zagrożenie zanieczyszczenia tych wód. Przyjęta bezpieczna odległość od zabudowy wynosi minimum 8 m.

Rzędna dna rowu powinna być zaprojektowana poniżej strefy przemarzania gruntu. Umożliwi to rozsączanie wody nawet w okresie zimowym.

Bieżące utrzymanie rowu polega na okresowej kontroli stanu technicznego obiektu, zwłaszcza po intensywnych opadach atmosferycznych. Należy również uwzględnić konieczność uzupełniania ubytków w wypełnieniu rowu lub konieczność wybrania naniesionych osadów, odpadów lub blokującej pokrywy wegetacyjnej czy wymianę warstwy filtrującej.

cechy obiektu

- niewielkie podczyszczanie wód
- stosunkowo niska retencja
- wysoka infiltracja
- stosunkowo wysokie koszty budowy i utrzymania

Zastosowanie:

- place i parkingi,
- drogi,

- parki,
- osiedla.

6.3 Analiza opcji adaptacji

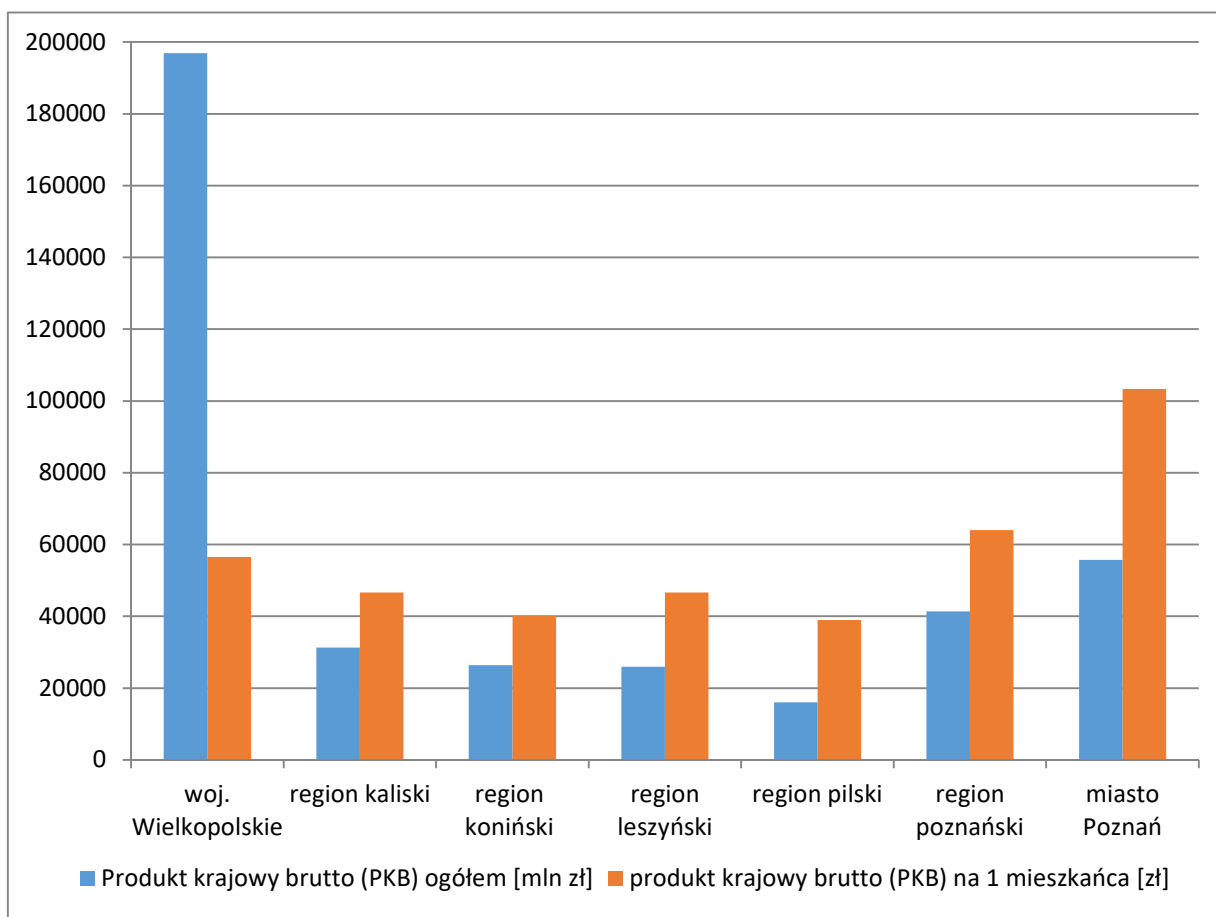
Miasto Konin cechuje się dość wysokim potencjałem adaptacyjnym, na który składają się zasoby instytucjonalne i ludzkie (świadoma kadra urzędnicza, służby miejskie) oraz zasoby infrastrukturalne (środki techniczne pozostające do dyspozycji służb ratowniczych). w przypadku zasobów finansowych ocena zasobu adaptacyjnego może nastąpić poprzez wskaźniki makroekonomiczne budżetu miasta.

Tabela 32 Dochody ogółem oraz własne dla wybranych jednostek administracyjnych w 2019 r.

Jednostki administracyjne	Dochody [zł]		Dochody na 1 mieszkańca [zł]	
	Ogółem	Własne	Ogółem	Własne
Kalisz	660 892 708,26	343 832 946,43	6 577,22	3 421,84
Konin	547 449 993,86	260 903 854,14	7 423,86	3 538,06
Leszno	433 665 791,57	203 560 484,75	6 800,04	3 191,90
Piła	354 887 206,15	190 157 855,69	4849,78	2598,64
Poznań	4 161 312 333, 58	2 656 515 009,45	7 766,51	4 958,02
Warszawa	18 109 406 599,27	13 031 875 462,72	10 154,88	7 307,64

Źródło: Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, www.stat.gov.pl

Wysoki potencjał adaptacyjny Konina wyraża się również w istniejących możliwościach zagospodarowania wód opadowych wykorzystując istniejące zbiorniki wodne oraz rezerwy terenów niezabudowanych. W przypadku zabudowy wielorodzinnej istnieje możliwość zagospodarowania wód opadowych na gruntach miejskich, o ile będzie to zgodne z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego oraz szczegółowymi przepisami prawnymi w tym zakresie.



Rysunek 57 Produkt krajowy brutto w miastach wielkopolski

Zaproponowane opcje adaptacji dotyczą działań prowadzonych na terenie całego miasta lub inwestycji już przygotowanych częściowo do realizacji. Zgodnie z wnioskami płynącymi z diagnozy przedstawionej we wcześniejszych rozdziałach, działania adaptacyjne należy prowadzić w pierwszej kolejności na terenach najbardziej narażonych na odczuwanie negatywnych skutków zmian klimatu oraz zamieszkałych przez mieszkańców należących do grup ryzyka (centrum miasta oraz osiedla z wysoką zabudową mieszkaniową).

W wyniku przeprowadzonych analiz i wywiadu środowiskowego oraz konsultacji z podmiotami zainteresowanymi wdrażaniem Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Konina określono następujące działania, mające na celu adaptację do zmian klimatu:

1. Przedsięwzięcie budowy źródła ciepła z OZE pn. Budowa Ciepłowni Geotermalnej w Koninie,
2. Modernizacja energetyczna budynków,
3. Budowa instalacji fotowoltaicznej przy MZGOK sp. z o.o.,
4. Instalacja paneli fotowoltaicznych (Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. w Koninie),
5. Konserwacja i remonty bieżące rowów odwadniających w Koninie,

6. Modernizacja oraz rozbudowa sieci kanalizacji deszczowej przy równoczesnym kładzeniu nacisku na wykorzystanie najlepszych dostępnych technik przyczyniających się do zwiększenia małej retencji na terenach miejskich. Rozwój oraz budowa elementów małej retencji (w tym podziemnych oraz otwartych zbiorników retencyjnych na wody opadowe i roztopowe) oraz wykorzystanie retencji kanałowej,
7. Program ogólny systemu odwodnienia miasta Konina z elementami inwentaryzacji, oceny stanu technicznego i modelowania systemu,
8. Utrzymanie, konserwacja i remont bieżący sieci kanalizacji deszczowej na terenie miasta Konina,
9. Wprowadzenie wymuszonych ograniczeń w zrzucie wód opadowych i roztopowych do sieci kanalizacji deszczowej; wprowadzenie opłat za usługę odprowadzania wód opadowych i roztopowych zbiorczą kanalizacją deszczową,
10. Budowa nowego placu dla autobusów o podłożu przepuszczającym wody opadowe, zatrzymywanie wody w małej infrastrukturze ze zbiornikami retencyjnymi,
11. Tworzenie zielonych korytarzy miejskich (w ramach projektu „Zielone korytarze miejskie - klimatyczne przebudzenie w Koninie”),
12. Zielony i pasywny Amfiteatr (dokumentacja budowlana, przebudowa oraz instalacja paneli fotowoltaicznych),
13. Renowacja historycznego Parku im. Chopina (dokumentacja i wykonanie),
14. Ekologiczny salon miasta - przebudowa wyspy Pocijewe,
15. Budowa ogrodzenia w formie ściany zielonej (roślinność pochłaniająca zanieczyszczenia) wokół zajezdni autobusowej,
16. Zadaszenie nad autobusy z paneli fotowoltaicznych, dachy zielone na budynkach zlokalizowanych w zajezdni autobusowej, wybudowanie ogrodu deszczowego,
17. Kampania edukacyjno - informacyjna nt. zmian klimatu i program animacji wybranych miejsc na trasie zielonych korytarzy,
18. Dotacje celowe na zadania służące ochronie zasobów wodnych, polegające na gromadzeniu wód opadowych i roztopowych w miejscu ich powstawania poprzez budowę zbiorników retencyjnych naziemnych lub podziemnych.
19. Zakup autobusów elektrycznych i wodorowych
20. Tworzenie zielonych terenów przy szkołach w ramach projektu – „Eko-szkoła. Let's be eco-friendly”
21. Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg i przepompowniach zlewni lewobrzeżnej.

22. Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków Prawy Brzeg i przepompowniach zlewni prawobrzeżnej
23. Zamknięty system fermentacji i kompostowania z dojrzewaniem na placu.

6.3.1 Ocena opcji adaptacji

W celu wyselekcjonowania opcji, które zostaną skierowane do realizacji wykorzystano metodę odpowiedzi na pytania przedstawione w United Kingdom Climate Impacts Programme (UKCIP) Adaptation Wizard. <http://www.ukcip.org.uk/wizard/>, dostęp: 11.08.2020 r.).

Narzędzie to powstało w celu ułatwienia wdrażania adaptacji do zmian klimatu, a pytania będące podstawą oceny są następujące:

Skuteczność

- Czy dane rozwiązanie umożliwia realizację ogólnego celu wskazanego w planie adaptacji do zmian klimatu?

Niezawodność

- Czy dane rozwiązanie będzie niezawodne w obecnych warunkach klimatycznych oraz w innych prawdopodobnych zmienionych warunkach klimatycznych w przyszłości?

Działanie uboczne

- Rozwiązanie nie powinno mieć negatywnego wpływu na inne obszary ani słabsze grupy społeczne.

Czas/okres realizacji

- Czy dane działanie może zostać faktycznie wdrożone i w jakich ramach czasowych?

Termin rozpoczęcia

- Jak szybko można wdrożyć dane rozwiązanie?

Elastyczność

- Czy dane rozwiązanie jest dostatecznie elastyczne, by sprawdziło się również w przyszłości?

Zrównoważony charakter

- Czy dane rozwiązanie spełnia zasady zrównoważonego rozwoju, w tym przyczynia się do oszczędnego gospodarowania zasobami?

Efektywność

- Czy korzyści płynące z działań przewyższają ich koszty?

Koszt

- Czy w danym rozwiązaniu uwzględniono nie tylko koszty ekonomiczne, ale również społeczne i środowiskowe?

Synergia

- Czy dane rozwiązanie adaptacyjne ograniczy również inne zagrożenia oprócz zagrożeń klimatycznych, przyczyniając się do osiągnięcia pozostałych celów wskazanych w planie?

Efekty

- W jakim okresie należy spodziewać się efektów wdrożenia rozwiązania?

Poniższa tabela przedstawia ocenę adaptacji do zmian klimatycznych za pomocą odpowiedzi na pytania przedstawione w UKCIP Adaptation Wizard.

Tabela 33 Ocena zaproponowanych opcji adaptacji do zmian klimatycznych

Pytania	1	2, 3, 21, 22	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	23
Czy dane rozwiązanie umożliwia realizację ogólnego celu adaptacji do zmiany klimatu?	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Czy dane rozwiązanie będzie niezawodne w obecnych warunkach klimatycznych oraz w innych prawdopodobnych zmienionych warunkach klimatycznych w przyszłości?	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Czy rozwiązanie nie powinno mieć negatywnego wpływu na inne obszary ani słabsze grupy społeczne?	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Czy dane działanie może zostać faktycznie wdrożone?	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA

Pytania	1	2, 3, 21, 22	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	23
Czy znane są ramy czasowe wdrożenia?	TAK	TAK	TAK	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	TAK	TAK	NIE	NIE	NIE	TAK	TAK	NIE	NIE	NIE	NIE	TAK
Czy dane rozwiązanie może być wdrożone w krótkim czasie?	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	NIE	NIE	NIE	NIE	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Czy dane rozwiązanie jest dostatecznie elastyczne, by sprawdziło się również w przyszłości?	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Czy dane rozwiązanie spełnia zasady zrównoważonego rozwoju, w tym przyczynia się do oszczędnego gospodarowania zasobami?	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Czy korzyści płynące z działań przewyższają ich koszty?	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Czy w danym rozwiązaniu uwzględniono nie tylko koszty ekonomiczne, ale	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA

Pytania	1	2, 3, 21, 22	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	23
również koszty społeczne i środowiskowe?																				
Czy dane rozwiązanie adaptacyjne ograniczy również inne zagrożenia, oprócz zagrożeń klimatycznych, przyczyniając się do osiągnięcia innych celów?	TAK	TAK	TAK	NIE	NIE	NIE	NIE	TAK	TAK	TAK	TAK	NIE	TAK	NIE	TAK	NIE	TAK	TAK	TAK	TAK
W jakim czasie należy spodziewać się efektów wdrożenia rozwiązania?	2023	2021 - 2023	2022 - 2025	-	-	2022 - 2025	-	-	2021 - 2023	2021 - 2024	-	-	-	2021 - 2022	2021 - 2023	-	-	-	-	2020 - 2024

Ocena opcji obejmujących działania inwestycyjne (projekty) powinna być oparta na analizie kosztów i korzyści (AKK) (cost-benefit analysis). Jednakże, niezależnie od typu i rozmiaru projektu, podczas przeprowadzania AKK dla projektów zakładających stosowanie środków adaptacyjnych do zmian klimatycznych należy uwzględnić czynnik ryzyka. Poniższa tabela przedstawia ocenę opcji adaptacji na podstawie analizy kosztów i korzyści (AKK).

Tabela 34 Ocena adaptacji na podstawie analizy kosztów i korzyści

Lp.	Nazwa opcji	Koszty wynikające z realizacji opcji [PLN]	Szacunkowe zmniejszenie poziomu wrażliwości [%]	Czas potrzebny na osiągnięcie wymaganego celu	Źródło finansowania	Ewentualny efekt niepożądany
1	Przedsięwzięcie budowy źródła ciepła z OZE pn. Budowa Ciepłowni Geotermalnej w Koninie	56 088 436	15	2 lata	Budżet miasta, środki zewnętrzne	Brak
2	Modernizacja energetyczna budynków	1 795 000	5	2 lata	Budżet miasta	Brak
3	Budowa instalacji fotowoltaicznej przy MZGOK sp. z o.o.	2 000 000	0,1	Brak danych	Środki własne spółki	Brak
4	Instalacja paneli fotowoltaicznych przez Agencję Rozwoju Regionalnego S.A. w Koninie	300 000	0,1	3 lata	Brak danych	Brak
5	Konserwacja i remonty bieżące rowów odwadniających w Koninie	200 000/rok	3	Brak danych	Budżet miasta	Brak
6	Modernizacja oraz rozbudowa sieci kanalizacji deszczowej przy równoczesnym kładzeniu nacisku na wykorzystanie najlepszych dostępnych technik przyczyniających się do zwiększenia małej retencji na terenach miejskich. Rozwój oraz budowa elementów małej retencji (w tym podziemnych oraz otwartych zbiorników retencyjnych na wody opadowe i roztopowe) oraz wykorzystanie retencji kanałowej.	5 000 000/rok	15	Brak danych	Budżet miasta, środki zewnętrzne	Brak
7	Program ogólny systemu odwodnienia miasta Konina z elementami inwentaryzacji, oceny stanu technicznego i modelowania systemu	3 000 000	0,5	5 lat	Budżet miasta, Środki zewnętrzne	Brak
8	Utrzymanie, konserwacja i remont bieżący sieci kanalizacji deszczowej na terenie miasta Konina.	1 000 000/rok	5	Brak danych	Budżet miasta	Brak
10	Budowa nowego placu dla autobusów o podłożu przepuszczającym wody opadowe, zatrzymywanie wody w małej infrastrukturze ze zbiornikami retencyjnymi.	5 000 000	0,1	2 lata	Środki zewnętrzne	Brak

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA

Lp.	Nazwa opcji	Koszty wynikające z realizacji opcji [PLN]	Szacunkowe zmniejszenie poziomu wrażliwości [%]	Czas potrzebny na osiągnięcie wymaganego celu	Źródło finansowania	Ewentualny efekt niepożądany
11	Tworzenie zielonych korytarzy miejskich (w ramach projektu „Zielone korytarze miejskie - klimatyczne przebudzenie w Koninie”).	9 980 014	5	3 lata	Mechanizm finansowy EOG	Brak
12	Zielony i pasywny Amfiteatr (dokumentacja budowlana, przebudowa oraz instalacja paneli fotowoltaicznych).	51 000 000	1	Brak danych	Budżet miasta, środki zewnętrzne	Brak
13	Renowacja historycznego Parku im. Chopina (dokumentacja i wykonanie).	2 700 000	1	Brak danych	Budżet miasta	Brak
14	Ekologiczny salon miasta - przebudowa wyspy Pocijewe.	83 500 000	5	Brak danych	Budżet miasta, środki zewnętrzne	Brak
15	Budowa ogrodzenia w formie ściany zielonej (roślinność pochłaniająca zanieczyszczenia) wokół zajezdni autobusowej.	2 000 000	0,1	1 rok	Środki zewnętrzne	Brak
16	Zadaszenie nad autobusy z paneli fotowoltaicznych, dachy zielone na budynkach zlokalizowanych w zajezdni autobusowej, wybudowanie ogrodu deszczowego.	5 000 000	1	2 lata	Środki zewnętrzne	Brak
17	Kampania edukacyjno - informacyjna nt. zmian klimatu i program animacji wybranych miejsc na trasie zielonych korytarzy.	500 000	1	Brak danych	Budżet miasta	Brak
18	Dotacje celowe na zadania służące ochronie zasobów wodnych, polegające na gromadzeniu wód opadowych i roztopowych w miejscu ich powstawania poprzez budowę zbiorników retencyjnych naziemnych lub podziemnych.	Nie więcej niż 14 000 dla jednej nieruchomości	15	Brak danych	Budżet miasta	Brak
19	Zakup autobusów elektrycznych i wodorowych.	25 000 000,00	2	Brak danych	Budżet miasta, środki zewnętrzne	Brak

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA

Lp.	Nazwa opcji	Koszty wynikające z realizacji opcji [PLN]	Szacunkowe zmniejszenie poziomu wrażliwości [%]	Czas potrzebny na osiągnięcie wymaganego celu	Źródło finansowania	Ewentualny efekt niepożądany
20	Tworzenie zielonych terenów przy szkołach w ramach projektu – „Eko-szkoła. Let's be eco-friendly”.	3 026 652,91	0,5	3 lata	Mechanizm EOG	Brak
21	Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg i przepompowniach zlewni lewobrzeżnej.	9 725 824,55	0,2	2 lata	Środki własne spółki	Brak
22	Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków Prawy Brzeg i przepompowniach zlewni prawobrzeżnej	200 00,00	0.1	2 lata	Środki własne spółki	Brak
23	Zamknięty system fermentacji i kompostowania z dojrzwaniem na placu	50 000 000,00	2	4 lata	Środki własne spółki	Brak

Źródło: Opracowanie własne

6.3.2 Wybór opcji adaptacji

Wszystkie z przedstawionych opcji adaptacji do zmian klimatu miasta Konina mają szansę na realizację, część z przedstawionych inwestycji jest już w trakcie lub jest przygotowana do realizacji.

Najważniejsze wydają się być inwestycje w gospodarce wodnej, szczególnie w obszarze zagospodarowania wód opadowych. Inwestycje te posiadają wysoki potencjał adaptacyjny i w znacznym stopniu, w krótkim czasie mogą zmniejszyć zagrożenie podtopieniami powodowanymi przez gwałtowne opady atmosferyczne.

Modernizacja oraz rozbudowa sieci kanalizacji deszczowej przy równoczesnym kładzeniu nacisku na wykorzystanie najlepszych dostępnych technik przyczyniających się do zwiększenia małej retencji na terenach miejskich, a także rozwój oraz budowa elementów małej retencji (w tym podziemnych oraz otwartych zbiorników retencyjnych na wody opadowe i roztopowe) oraz wykorzystanie retencji kanałowej, to strategiczne działania, które pozwolą na adaptację w zakresie gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi na terenie miasta. Przewidziano również działania ograniczające wprowadzanie wód opadowych i roztopowych do systemu kanalizacji miejskiej, w zamian proponując rozwój indywidualnych systemów retencjonowania wód.

W planie ponadto zostały przewidziane rozwiązania mające na celu inwentaryzację systemu kanalizacji deszczowej oraz bieżące czyszczenie i utrzymanie sieci kanalizacji deszczowej oraz rowów odwadniających. Efektem tych działań będzie minimalizowanie skutków niedrożności systemu oraz utrzymanie wysokiej sprawności systemu.

Istotnymi inwestycjami z zakresu zielonej infrastruktury jest plan wykonania zielonych ścian na terenie miasta, renowacja Parku im. Chopina, a także rozwój zielonych korytarzy miejskich.

Inwestycje mające przyczynić się do ochrony klimatu i poprawy jakości powietrza na terenie miasta to: budowa Ciepłowni Geotermalnej oraz montaż instalacji fotowoltaicznych.

Istotna jest również edukacja mieszkańców Konina na temat zagrożeń wynikających ze zmian klimatu oraz konieczności prowadzenia działań adaptacyjnych. Działania edukacyjne powinny być skierowane szczególnie do grup ryzyka tj. seniorów oraz rodziców małych dzieci. Działania edukacyjne będą przyjmowały różną formę: kampanii społecznych, materiałów informacyjnych oraz warsztatów, wykładów, spotkań.

Ponadto, w celu większego zaangażowania mieszkańców w tematykę adaptacji do zmian klimatu, a jednocześnie pobudzając świadomość klimatyczną, proponuje się, aby w ramach Konińskiego Budżetu Obywatelskiego obligatoryjnie uwzględniane były również projekty dotyczące adaptacji do zmian klimatu, zbieżne z niniejszym Planem.

W poniższej tabeli przedstawiono harmonogram proponowanych inwestycji w ramach MPA dla miasta Konina. Realizacja proponowanego harmonogramu nie wyklucza realizacji innych zadań,

mających pośredni lub bezpośredni wpływ na adaptację miasta do zmian klimatu i przeciwdziałanie skutkom zmian klimatycznych, w tym m.in. zadań przewidzianych w innych dokumentach strategicznych miasta.

Tabela 35 Harmonogram rzeczowo-finansowy planowanych działań adaptacyjnych w mieście

Lp.	Nazwa zadania/przedsięwzięcia	Jednostka odpowiedzialna za realizację	Termin realizacji	Koszty realizacji	Źródła finansowania
1	Przedsięwzięcie budowy źródła ciepła z OZE pn. Budowa Ciepłowni Geotermalnej w Koninie	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej - Konin sp. z o.o.	III kwartał 2020 - III kwartał 2022	56 088 436,04 zł	Budżet miasta, środki zewnętrzne
2	Modernizacja energetyczna budynków	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej sp. z o.o.	2021-2023	1 795 000,00 zł	Budżet miasta
3	Budowa instalacji fotowoltaicznej przy MZGOK sp. z o.o.	Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi sp. z o.o.	I kwartał 2020-IV kwartał 2024	2 000 000,00 zł	Środki własne spółki
4	Instalacja paneli fotowoltaicznych przez Agencję Rozwoju Regionalnego S.A. w Koninie	Agencja Rozwoju Regionalnego S.A.	2022-2025	300 000,00 zł	Brak danych
5	Konserwacja i remonty bieżące rowów odwadniających w Koninie	Miasto Konin	Ciągły	200 000,00 zł/rok	Budżet miasta
6	Modernizacja oraz rozbudowa sieci kanalizacji deszczowej przy równoczesnym kładzeniu nacisku na wykorzystanie najlepszych dostępnych technik przyczyniających się do zwiększenia małej retencji na terenach miejskich. Rozwój oraz budowa elementów małej retencji (w tym podziemnych oraz otwartych zbiorników	Miasto Konin	Ciągły	5 000 000,00 zł/rok	Budżet miasta/ środki zewnętrzne

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA

Lp.	Nazwa zadania/przedsięwzięcia	Jednostka odpowiedzialna za realizację	Termin realizacji	Koszty realizacji	Źródła finansowania
	retencyjnych na wody opadowe i roztopowe) oraz wykorzystanie retencji kanałowej				
7	Program ogólny systemu odwodnienia miasta Konina z elementami inwentaryzacji, oceny stanu technicznego i modelowania systemu	Miasto Konin	2022 - 2025	3 000 000,00	Budżet miasta, środki zewnętrzne
8	Utrzymanie, konserwacja i remont bieżący sieci kanalizacji deszczowej na terenie miasta Konina	Miasto Konin	Ciągły	1 000 000,00 zł/rok	Budżet miasta
9	Wprowadzenie wymuszonych ograniczeń w zrzucie wód opadowych i roztopowych do sieci kanalizacji deszczowej; wprowadzenie opłat za usługę odprowadzenia wód opadowych i roztopowych zbiorczą kanalizacją deszczową	Miasto Konin	Ciągły	Brak danych	Brak danych
10	Budowa nowego placu dla autobusów o podłożu przepuszczającym wody opadowe i roztopowe, zatrzymywanie wody w małej infrastrukturze ze zbiornikami retencyjnymi	Miejski Zakład Komunikacji w Koninie sp. z o.o.	2021-2023	Do 5 000 000,00 zł	Budżet miasta, środki zewnętrzne
11	Tworzenie zielonych korytarzy miejskich (w ramach projektu „Zielone korytarze miejskie - klimatyczne przebudzenie w Koninie”)	Miasto Konin	1.01.2021 - 31.12.2024	9 980 014,57 zł	Mechanizm Finansowy EOG 2014-2021
12	Zielony i pasywny Amfiteatr (dokumentacja budowlana, przebudowa oraz instalacja paneli fotowoltaicznych)	Miasto Konin	Brak danych	51 000 000,00 zł	Budżet miasta, środki zewnętrzne

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA

Lp.	Nazwa zadania/przedsięwzięcia	Jednostka odpowiedzialna za realizację	Termin realizacji	Koszty realizacji	Źródła finansowania
13	Renowacja historycznego Parku im. Chopina (dokumentacja i wykonanie)	Miasto Konin	Brak danych	2 700 000,00 zł	Budżet miasta
14	Ekologiczny salon miasta - przebudowa wyspy Pocijowo	Miasto Konin	Brak danych	83 500 000,00 zł	Budżet miasta, środki zewnętrzne
15	Budowa ogrodzenia w formie ściany zielonej (roślinność pochłaniająca zanieczyszczenia) wokół zajezdni autobusowej	Miejski Zakład Komunikacji w Koninie sp. z o.o.	2021-2022	Do 2 000 000,00 zł	Środki zewnętrzne
16	Zadaszenie nad autobusy z paneli fotowoltaicznych, dachy zielone na budynkach zlokalizowanych w zajezdni autobusowej, wybudowanie ogrodu deszczowego	Miejski Zakład Komunikacji w Koninie sp. z o.o.	2021-2023	Do 5 000 000,00 zł	Środki zewnętrzne
17	Kampania edukacyjno - informacyjna nt. zmian klimatu i program animacji wybranych miejsc na trasie zielonych korytarzy	Miasto Konin	Ciągły	500 000,00 zł	Budżet miasta
18	Dotacje celowe na zadania służące ochronie zasobów wodnych, polegające na gromadzeniu wód opadowych i roztopowych w miejscu ich powstawania poprzez budowę zbiorników retencyjnych naziemnych lub podziemnych	Miasto Konin	01.07.2021 – 31.12.2023	Nie więcej niż 14 000,00 zł dla jednej nieruchomości	Budżet miasta
19	Zakup autobusów elektrycznych i wodorowych	MZK w Koninie sp. z o.o.	Brak danych	25 000 000,00 zł	Budżet miasta, środki zewnętrzne

Lp.	Nazwa zadania/przedsięwzięcia	Jednostka odpowiedzialna za realizację	Termin realizacji	Koszty realizacji	Źródła finansowania
20	Tworzenie zielonych terenów przy szkołach w ramach projektu – „Eko-szkoła. Let's be eco-friendly”	Miasto Konin	Brak danych	3 026 652,91 zł	Mechanizm EOG
21	Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg i przepompowniach zlewni lewobrzeżnej.	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Koninie	2018 – 2022	9 725 824,55	Środki własne spółki
22	Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków Prawy Brzeg i przepompowniach zlewni prawobrzeżnej	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Koninie	2022	200 000,00	Środki własne spółki
23	Zamknięty system fermentacji i kompostowania z dojrzwianiem na placu	Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi sp. z o.o.	2020 -2024	50 000 000,00	Środki własne spółki

Źródło: Opracowanie własne

Powyższy harmonogram rzeczowo-finansowy nie wyczerpuje wszystkich planowanych do realizacji zadań na terenie miasta Konina i jednocześnie nie wyklucza możliwości realizacji innych zadań nie ujętych w powyższym harmonogramie.

Podczas konsultacji społecznych zostało zgłoszone wiele ciekawych pomysłów, idei oraz działań jakie można realizować w mieście przy znikomych nakładach finansowych lub tylko zmieniając organizację funkcjonujących w Koninie działań i procesów. Do najciekawszych propozycji należy zaliczyć:

- Stosowanie inteligentnego oświetlenia dróg, chodników ścieżek rowerowych (gaszenie lamp gdy nie ma ruchu),
- Lokalizacja stacji meteorologicznej na terenie miasta,
- Warsztaty edukacyjne dla mieszkańców zaliczanych do grup ryzyka,
- Edukacja przyrodniczo-klimatyczna dzieci i młodzieży szkolnej,
- Wybór i realizacja działań adaptacyjnych w ramach budżetu obywatelskiego.

7 Korzyści dla miasta płynące z adaptacji

Zdolności adaptacyjne miasta w stosunku do postępujących zmian klimatycznych mogą przynieść w przyszłości wymierne korzyści zarówno dla samorządu jak również mieszkańców miasta. Oceniając potencjalne korzyści należy uwzględnić również koszt unikniętych strat, jakie z wysokim prawdopodobieństwem pojawiłyby się w sytuacji zaniechania działań adaptacyjnych.

Wielkość korzyści jest silnie uzależniona od tego, która prognoza odnośnie zmian klimatycznych sprawdzi się w przyszłości. Największe korzyści wystąpią w przypadku najwyższych wzrostów temperatury i najmniejszych opadów atmosferycznych (scenariusz najbardziej suchy). w takim przypadku wdrożenie działań adaptacyjnych wiąże się z osiągnięciem korzyści na poziomie nawet 1% PKB miasta.

Do bezpośrednich korzyści płynących z wdrożenia działań ukierunkowanych na adaptację do zmian klimatu można zaliczyć:



8 Wdrażanie MPA

8.1 Podmiot odpowiedzialny za wdrażanie

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Konina podlega realizacji na podstawie uchwały Rady Miasta Konina.

Efektywność wdrożenia i zarządzania niniejszym Planem wiąże się ze znacznym zaangażowaniem administracji samorządowej, jak również ścisłej współpracy pomiędzy wszystkimi instytucjami związanymi z realizacją zagadnienia adaptacji do zmian klimatu.

Realizacja Miejskiego Planu Adaptacji dla Miasta Konina spoczywa na władzach miasta, które wyznaczyły koordynatora wdrażania planu. w imieniu Prezydenta Miasta Konina, funkcje tę pełni Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Koninie. Koordynator jest zobligowany do ścisłej współpracy z Prezydentem Miasta Konina i Radą Miasta Konina, Wydziałami Urzędu Miejskiego w Koninie oraz Spółkami miejskimi, przedstawiając okresowe sprawozdania z realizacji planu.

Wdrażanie Planu nastąpi przy udziale wielu partnerów, wśród których należy wymienić: poszczególne wydziały Urzędu Miasta Konina, spółki miejskie, zakłady przemysłowe i podmioty gospodarcze, Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Koninie, instytucje kontrolujące (Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska), mieszkańców miasta Konina, organizacje pozarządowe i inni. Pomędzy wszystkimi jednostkami konieczna będzie współpraca polegająca na stałej wymianie informacji i wiedzy. Ponadto, każdy z partnerów powinien być informowany o postępach we wdrażaniu Planu. Mając na celu usprawnienie wspomnianych działań zaleca się opracowanie harmonogramu spotkań partnerów uczestniczących we wdrażaniu Planu.

Niezbędna jest także koordynacja działań adaptacyjnych oraz przeciwdziałanie skutkom klęsk naturalnych na poziomie ponadlokalnym. Współpraca z sąsiednimi gminami jest istotna z uwagi na ekstremalne zjawiska pogodowe, które występują bez względu na istniejące granice administracyjne.

8.2 Potencjalne źródła finansowania

8.2.1 Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)

8.2.1.1 *Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie skutków zagrożeń środowiska*

Celem programu jest podniesienie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu i zagrożeń naturalnych (m.in. zgodnie z kierunkami działań zapisanymi w „Strategicznym Planie Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030”) oraz poważnych awarii, usprawnienie usuwania ich skutków oraz wzmocnienie wybranych elementów zarządzania środowiskiem. Program ma również na celu upowszechnienie nowoczesnych, efektywnych i skutecznych rozwiązań w miastach, służących poprawie jakości życia mieszkańców oraz poprawiających odporność miast na skutki zmian klimatu poprzez wybór w drodze konkursu najlepszych rozwiązań inwestycyjnych w zakresie zielono-niebieskiej infrastruktury.

Część 1) Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie skutków zagrożeń środowiska.

Formy dofinansowania:

- pożyczka,
- przekazanie środków (dotyczy PJB),
- dotacja.

Beneficjentami programu są m.in. jednostki samorządu terytorialnego i ich związki oraz podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego oraz spółki prawa handlowego.

8.2.1.2 *Program „Energia Plus”*

Celem programu jest zmniejszenie negatywnego oddziaływania przedsiębiorstw na środowisko, w tym poprawa jakości powietrza, poprzez wsparcie przedsięwzięć inwestycyjnych.

Formy dofinansowania:

- dotacje,
- pożyczki.

Beneficjentami programu są przedsiębiorcy wykonujący działalność gospodarczą.

Rodzaje przedsięwzięć objętych programem:

- zmniejszenie zużycia surowców pierwotnych: w ramach działania wspierane będą przedsięwzięcia polegające m.in. na budowie, rozbudowie lub modernizacji

istniejących instalacji produkcyjnych lub urządzeń przemysłowych, prowadzące do zmniejszenia zużycia surowców pierwotnych (w ramach własnych ciągów produkcyjnych), w tym poprzez zastąpienie ich surowcami wtórnymi, odpadami lub prowadzące do zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów,

- ograniczenie lub uniknięcie szkodliwych emisji do atmosfery, w tym:
 - ograniczenie lub uniknięcie szkodliwych emisji do atmosfery dla źródeł spalania paliw o mocach 1MW-50MW,
 - ograniczenie lub uniknięcie szkodliwych emisji do atmosfery dla źródeł spalania paliw o mocach powyżej 50 MW,
 - ograniczenie lub uniknięcie szkodliwych emisji do atmosfery z działalności przemysłowej (z wyłączeniem źródeł spalania paliw),
 - przedsięwzięcia zgodne z „Obwieszczeniem Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej” mające na celu poprawę efektywności energetycznej, a także zmierzające ku temu zmiany technologiczne w istniejących obiektach, instalacjach i urządzeniach technicznych,
- nowe źródła ciepła i energii elektrycznej – przedsięwzięcia realizowane w istniejącym przedsiębiorstwie/zakładzie dotyczące budowy lub przebudowy jednostek wytwórczych wraz z podłączeniem ich do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej, w których do produkcji energii wykorzystuje się energię ze źródeł odnawialnych, ciepło odpadowe, ciepło pochodzące z kogeneracji,
- modernizacja/rozbudowa sieci ciepłowniczych,
- energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych.

8.2.1.3 Fundusze Norweskie

Norweski Mechanizm Finansowy (NMF) i Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG), zwane potocznie Funduszami EOG i norweskimi to dwa instrumenty finansowe ustanowione przez Państwa Darczyńców (tj. Norwegię, Islandię i Liechtenstein) w zamian za dostęp do wspólnego rynku UE.

Głównym celem funduszy EOG i norweskich jest przyczynianie się do zmniejszania różnic ekonomicznych i społecznych w obrębie EOG oraz wzmacnianie stosunków dwustronnych pomiędzy państwami zaangażowanymi w realizację celów tych mechanizmów.

W ramach obszaru priorytetowego Środowisko realizowany jest Program Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu, którego operatorem jest Ministerstwo Klimatu przy wsparciu Narodowego

Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Departamentem wiodącym, realizującym zadania Operatora Programu w Ministerstwie Klimatu jest Departament Funduszy Ekologicznych.

Wsparcie w ramach Programu ukierunkowane jest przede wszystkim na działania związane z poprawą jakości powietrza, termomodernizację szkół, zwiększenie produkcji energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii geotermalnej, a także na przeciwdziałanie zmianom klimatu.

Beneficjentami Programu są:

- jednostki samorządu terytorialnego i ich związki,
- organizacje pozarządowe,
- uczelnie,
- przedsiębiorcy (m.in. przedsiębiorstwa przemysłowe i spółki komunalne, w tym producenci energii i ciepła czy właściciele małych elektrowni wodnych),
- inne podmioty wymienione w poszczególnych naborach.

Wartość dofinansowania wynosi:

- od 1 do 7 milionów euro – dla naborów:
 - rozwój wysokosprawnej kogeneracji przemysłowej,
 - budowa/modernizacja miejskich systemów grzewczych i eliminacja indywidualnych źródeł ciepła.
- od 50 tysięcy euro do 200 tysięcy euro w ramach Funduszu Małych Grantów
- od 200 tysięcy do 5 milionów euro - w zależności od naboru m.in. dla działań podnoszących świadomość nt. łagodzenia zmian klimatu i dostosowywania się do nich przez organy prowadzące szkoły, dla podnoszenia efektywności energetycznej budynków szkolnych, budowy zielono-niebieskiej infrastruktury w miastach, dla wykorzystania energii geotermalnej i modernizacji małych elektrowni wodnych.

8.2.1.4 Polska Geotermia Plus

Celem programu jest zwiększenie wykorzystania zasobów geotermalnych w Polsce. Realizacja Programu odbywa się w latach 2019-2025, przy czym:

- zobowiązania (podpisywanie umów) podejmowane będą do 2023 r.,
- środki wydatkowane będą do 2025 r.

Budżet na realizację programu wynosi dla zwrotnych oraz bezzwrotnych form dofinansowania do 600 000 zł:

- dla bezzwrotnych form dofinansowania – do 300 000 zł,
- dla zwrotnych form dofinansowania – do 300 000 zł.

Nabór wniosków odbywa się w trybie ciągłym.

Program przewiduje następujące formy dofinansowania:

- dotacja,
- pożyczka.

Warunki dofinansowania:

1) dofinansowanie w formie pożyczki: kwota pożyczki od 1 mln do 300 mln zł.

Beneficjentami programu są przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy z dnia 6 marca 2018 r. Prawo przedsiębiorców (Dz. U. z 2019 r. poz. 1292, z późn. zm.) wykonujący działalność gospodarczą.

Wymieniono następujące rodzaje przedsięwzięć objętych Programem:

- obligatoryjne:
 - budowa nowej, rozbudowa lub modernizacja istniejącej ciepłowni/elektrociepłowni/elektrowni geotermalnej, opartej na źródle geotermalnym, lub
 - modernizacja lub rozbudowa istniejących źródeł wytwarzania energii o ciepłownię/elektrociepłownię/elektrownię geotermalną, opartych na źródle geotermalnym, lub
 - wykonanie lub rekonstrukcja otworu geotermalnego,
- opcjonalne zakresy inwestycyjne możliwe do dofinansowania, w obrębie jednego systemu ciepłowniczego:
 - zmniejszenie zużycia surowców pierwotnych,
 - ograniczenie lub uniknięcie szkodliwych emisji do atmosfery,
 - przedsięwzięcia realizowane w istniejącym przedsiębiorstwie/zakładzie dotyczące budowy lub przebudowy jednostek wytwórczych wraz z podłączeniem ich do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej, w których do produkcji energii wykorzystuje się energię ze źródeł odnawialnych, ciepło opadowe, ciepło pochodzące z kogeneracji,
 - modernizacja/rozbudowa sieci ciepłowniczych.

8.2.2 Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu (WFOŚiGW w Poznaniu) udziela dofinansowania na realizację celów określonych w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r., poz. 1219 z późn. zm.).

Dofinansowanie udzielane przez Fundusz może przyjmować formy: pożyczki, przekazania środków państwowym jednostkom budżetowym, umorzenia części wykorzystanej pożyczki. Oprócz tego fundusz udziela dotacji w formach: dopłaty do oprocentowania kredytów bankowych lub częściowej spłaty kapitału kredytów bankowych.

Beneficjentami dofinansowania są:

- samorządy terytorialne,
- przedsiębiorcy,
- organizacje pozarządowe,
- instytucje zajmujące się ochroną środowiska i gospodarką wodną.

Działalność finansowa WFOŚiGW w Poznaniu skupia się głównie na wspieraniu przedsięwzięć w zakresie:

- ochrony wód i gospodarki wodnej,
- ochrony powierzchni ziemi i gospodarki odpadami,
- ochrony atmosfery,
- ochrony przyrody i krajobrazu,
- monitoringu środowiska,
- zapobiegania i likwidacji nadzwyczajnych zagrożeń środowiska,
- wspomagania wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej,
- edukacji ekologicznej.

Każdego roku funduszu ustala priorytety i rodzaje przedsięwzięć jakie będzie wspierał podczas realizacji najbliższego budżetu.

8.2.3 Europejski Bank Inwestycyjny

Europejski Bank Inwestycyjny stanowi instytucję finansową Unii Europejskiej. EBI działa od 1958 roku, na mocy Traktatu Rzymskiego z 1957 roku o utworzeniu EWG, którego właścicielami są państwa członkowskie Wspólnoty. Siedzibą banku jest Luksemburg. Nadrzędnym celem Europejskiego Banku Inwestycyjnego jest przyczynianie się do harmonijnego rozwoju Wspólnoty. Bank udziela kredytów inwestycyjnych oraz gwarancji podmiotom publicznym i prywatnym z państw członkowskich. Bank wspiera m.in. działania w dziedzinie klimatu i środowiska.

8.2.4 Bank Ochrony Środowiska i komercyjne kredyty bankowe

Bank Ochrony Środowiska oferuje szerokie spektrum wsparcia w zakresie ekologii i ochrony środowiska. w ofercie banku znajdują się kredyty dotyczące różnorodnych działań, m.in. związanych z efektywnością energetyczną, OZE czy gospodarką wodną. Oprócz tego za pośrednictwem banku można uzyskać kredyty preferencyjne na obniżenie kosztów inwestycji w ramach systemu dopłat do oprocentowania wnoszonych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Pozyskanie kredytu oferują również banki komercyjne, które na warunkach rynkowych udzielają komercyjnych kredytów na cele inwestycyjne.

8.2.4.1 EKO kredyt na fotowoltaikę

Środki z „EKO kredytu” mogą zostać wykorzystane na zakup i montaż instalacji fotowoltaicznych, magazynów energii, przydomowych stacji ładowania oraz refinansowanie kosztów wykorzystania powyższych instalacji.

8.2.4.2 EK Opożyczka „Nasza woda”

Pożyczka może być finansowaniem uzupełniającym rządowego programu „Moja Woda” realizowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, którego celem jest zakup, montaż, budowa i uruchomienie instalacji, pozwalających na zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych. Dofinansowanie następuje w postaci dotacji w wysokości do 80% kosztów kwalifikowanych, nie więcej niż 5 tysięcy zł. Wnioski o dotacje można składać w Wojewódzkim Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu.

8.2.5 Dotacje celowe na zadania służące ochronie zasobów wodnych, polegające na gromadzeniu wód opadowych i roztopowych w miejscu ich powstania poprzez budowę zbiorników retencyjnych naziemnych lub podziemnych

Dotacje obejmują następujące inwestycje polegające na budowie systemu służącego do zatrzymywania i wykorzystywania wód opadowych i roztopowych w miejscu powstawania:

- 1) budowę naziemnego wolnostojącego szczelnego zbiornika na wody opadowe z dachu,
- 2) budowę podziemnego szczelnego zbiornika na wody opadowe.

Dotacje celowe przeznaczone są na częściowe pokrycie poniesionych przez podmiot otrzymujący dotację kosztów inwestycji i obejmują wydatki poniesione nie wcześniej niż od dnia zawarcia umowy o udzielenie dotacji. Dotacje obejmują koszty niezbędne do realizacji zadania, w szczególności: koszty zakupu i montażu elementów wchodzących w skład systemu do zatrzymywania i wykorzystywania wód opadowych i roztopowych.

Beneficjentami dotacji są podmioty niezaliczane do sektora finansów publicznych, w szczególności:

- a) osoby fizyczne,
- b) wspólnoty mieszkaniowe,
- c) osoby prawne,
- d) przedsiębiorcy;

oraz jednostki sektora finansów publicznych będące gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi.

O udzielenie dotacji celowej może ubiegać się podmiot posiadający tytuł prawny do nieruchomości wynikający z prawa własności, prawa użytkowania wieczystego, ograniczonego prawa rzeczowego, trwałego zarządu, stosunku zobowiązaniowego lub będące posiadaczami samoistnymi nieruchomości. w przypadku innego prawa niż własność Wnioskodawca powinien przedstawić zgodę właściciela nieruchomości, na której realizowane jest zadanie.

Dotacja wynosi 70% poniesionych kosztów kwalifikowanych, jednak nie więcej niż 5 000,00 zł dla jednej nieruchomości.

Warunkiem uzyskania dotacji celowej jest złożenie kompletnego wniosku przed realizacją inwestycji.

Na podstawie wniosku i po jego pozytywnej weryfikacji, pomiędzy Miastem Konin a podmiotem otrzymującym dotację, zostaje zawarta *Umowa udzielenia dotacji*.

8.3 Monitoring i sprawozdawczość

Kontrola i monitoring realizacji MPA powinny obejmować:

- określenie stopnia realizacji przyjętych celów i zadań,
- ocenę rozbieżności pomiędzy przyjętymi celami i działaniami a ich wykonaniem,
- analizę przyczyn rozbieżności.

Zadaniem koordynatora wdrażania planu jest ocena stopnia wdrożenia dokumentu, co cztery lata. w latach 2021 – 2024 na bieżąco będzie monitorowany postęp w zakresie wdrażania zdefiniowanych działań, a pod koniec 2024 roku nastąpi ocena rozbieżności między celami zdefiniowanymi w Planie i analiza przyczyn tych rozbieżności. Wyniki oceny będą stanowiły wykładnię dla aktualizacji Planu, w którym zostaną zdefiniowane cele i zadania na kolejny okres.

Pomiar stopnia realizacji MPA będzie się odbywał za pomocą wskaźników. w tabeli poniżej zamieszczono wykaz wskaźników realizacji Planu. Przyjęto, że lista ta ma charakter otwarty, tzn. może ulegać sukcesywnym modyfikacjom.

**Tabela 36 Harmonogram rzeczowo-finansowy planowanych działań adaptacyjnych
w mieście Konin**

Wskaźnik	Źródło danych	Wartość wskaźnika w 2019r.	Oczekiwana tendencja/zmiana
powierzchnia użytków rolnych	UM Konin/ GUS	11,05 ha	Wzrost
lesistość	GUS	3,2%	Bez zmian/Wzrost
powierzchnia: – gruntów leśnych – lasów	GUS	262,91 ha	Bez zmian/Wzrost
Zadrzewienia: – sadzenie drzew – sadzenie krzewów	GUS	641 szt. 9 530 szt.	Wzrost
Udział parków, zieleni i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem	GUS	3,01%	Wzrost
Tereny zieleni: – parki spacerowo-wypoczynkowe – zieleńce – zieleń uliczna – tereny zieleni osiedlowej – cmentarze – lasy gminne	GUS	6 szt./21,14 ha 252 szt./168,39 ha 247 ha 58,15 ha 4 szt./20,13 ha 68 ha	Bez zmian/Wzrost
Żywopłoty	GUS	25 528 m	Bez zmian/Wzrost
Zużycie energii elektrycznej na niskim napięciu (2018)	GUS	50 038,86	Wzrost
Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca (2018)	GUS	671,92 kWh	Bez zmian/Wzrost
Liczba/moc instalacji OZE	URE	60,31 MW	Wzrost
Liczba budynków użyteczności publicznej poddana termomodernizacji	UM Konin	23	Wzrost
Powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych	UM Konin	-	Wzrost
Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności	GUS	1006,6 hm ³	Spadek
Zużycie wody na potrzeby przemysłu (2018)	GUS	99%	Wzrost
Zużycie wody na 1 mieszkańca	GUS	14 675,9 m ³	Spadek
Zużycie wody w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca	GUS	2 314,4 dm ³	Brak zmian/Spadek
Liczba wybudowanych obiektów małej retencji	Zarząd Dróg Miejskich w Koninie	-	Wzrost
Długość kanalizacji deszczowej na terenie miasta	UM Konin	205 km	Wzrost

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA KONINA

Wskaźnik	Źródło danych	Wartość wskaźnika w 2019r.	Oczekiwana tendencja/zmiana
Liczba wprowadzonych do użycia systemów/urządzeń monitorowania zagrożeń i wczesnego ostrzegania	UM Konin	14 elektronicznych syren alarmowych 13 syren wirnikowych do przekazywania sygnałów dźwiękowych	Wzrost
Liczba osób objętych systemem wczesnego ostrzegania	UM Konin	Ok. 85%	Bez zmian/Wzrost
Liczba osób, których kwalifikacje zostały podniesione w ramach udziału w warsztatach, szkoleniach, konferencjach w zakresie zmian klimatu i adaptacji do zmian klimatu	UM Konin	Brak danych	Wzrost
Liczb przeprowadzonych kampanii informacyjno-edukacyjnych dot. skutków zagrożeń, dobrych i złych praktyk związanych z zagrożeniami, zachowań w obliczu ekstremalnych zjawisk atmosferycznych	UM Konin	1	Wzrost
Liczba zakupionych autobusów spełniających najnowsze normy emisji spalania	UM Konin	Brak danych	Wzrost
Liczba mpzp, w których uwzględniono działania adaptacyjne do zmian klimatu	UM Konin	Brak danych	Wzrost

Źródło: Opracowanie własne

9 Literatura

1. Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Konina na lata 2016-2030,
2. Bednarek K. i in., 2013, Vademecum – Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne: geneza, skutki, częstość występowania, część II – jesień, zima, IMGW, Warszawa,
3. Bilans Zasobów Złóż Kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2018 r.
4. Błażejczyk K., 2004, Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce, IGiPZ PAN, Warszawa,
5. Błażejczyk K., 2011, Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce, IGiPZ PAN, Warszawa,
6. Buchert L. i in., 2013, Vademecum – Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne: Geneza, skutki, częstość występowania, część I – wiosna, lato, IMGW, Warszawa
7. Choiński A., Analiza zmian układu sieci wód powierzchniowych i wód podziemnych w południowej części Konińskiego Zagłębia Węglowego, Poznań 1978
8. Fortuniak K., 2003, Miejska Wyspa Ciepła – Podstawy energetyczne, studia eksperymentalne, modele numeryczne i statystyczne, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź,
9. Instalacje odnawialnych źródeł energii wg stanu na dzień 31 grudnia 2019 r. (Urząd Regulacji Energetyki),
10. Kiełbasa B. , 2008, *Klimat lokalny Konina w nawiązaniu do stosunków termiczno-wilgotnościowych w sezonie letnim 2005*, Badania fizjograficzne nad Polską Zachodnią Seria A – Geografia Fizyczna, Tom 59
11. Kondracki J., 2002, *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa
12. Kozłowska-Szczęśna T., 2004, Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka, IGiPZ PAN, Warszawa.
13. Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Konin na lata 2016-2023,
14. Lorenc H., 2005, *Atlas klimatu Polski*, IMGW,
15. Matuszkiewicz J.M., 1993, Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski, Wrocław
16. Matuszkiewicz J.M., 2008, *Zespoły leśne Polski*, Wyd. PWN, Warszawa
17. Mikołajków J., Sadurski A., 2017, Informator PSG – Główne Zbiorniki Wód Podziemnych
18. Mizerski W., 2005, Geologia dla geografów, Wyd. PWN, Warszawa,

19. Ocena jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych sieci krajowej w ramach monitoringu diagnostycznego stanu chemicznego wód podziemnych w latach 2013-2018 (WIOŚ Poznań),
20. Ocena stanu jednolitych części wód rzek i zbiorników zaporowych w latach 2017-2018 (GIOŚ),
21. Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego Konina na lata 2014-2020,
22. Program Ochrony Środowiska dla Miasta Konina na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024,
23. Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim – Raport wojewódzki za rok 2019 (GIOŚ)
24. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz. U. 2016 poz. 1967)
25. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. poz. 1119)
26. Stachowski P., 2010, *Ocena suszy meteorologicznej na terenach pogórnich w rejonie Konina*, Rocznik Ochrona Środowiska Tom 12, Uniwersytet Przyrodniczy
27. Stachowski P., Oliskiewicz-Krzywicka A., Kozaczyk P., 2013, *Ocena warunków meteorologicznych na terenach pogórnich Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego*, Rocznik Ochrona Środowiska Tom 15, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań
28. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Konin (tekst jednolity z dnia 25 lutego 2015 r.),
29. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz. U. 2020 poz. 261),
30. Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1295)
31. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 261 z późn. zm.)
32. Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. Prawo przedsiębiorców (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1292 z późn. zm.)
33. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U.2020.1219)
34. Woś A. 1999, *Klimat Polski*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa,
35. Woś A., 1993, *Regiony klimatyczne Polski w świetle częstości występowania różnych typów pogody*, IGiPZ PAN, Warszawa,
36. Woś A., 2010, *Klimat Polski w drugiej połowie XX wieku*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań

Linki:

1. <http://zieloneprzystanki.pl/pl/zalety-zielonych-przystankow>
2. <http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/>
3. <http://geologia.pgi.gov.pl/arcgis/apps/MapSeries/index.html?appid=8d14826a895641e2be10385ef3005b3c>
4. <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
5. <http://klimada.mos.gov.pl/>
6. http://klimat.icm.edu.pl/proj_climate.php
7. <http://www.konin.pl/index.php/jeden-news-new/rusza-budowa-najwiekszej-w-koninie-farmy-fotowoltaicznej.html>
8. <http://www.konin.poznan.lasy.gov.pl>
9. <http://www.mapy.isok.gov.pl>
10. <http://www.stat.gov.pl>
11. <https://land.copernicus.eu/>
12. <https://www.energia-geotermalna.org.pl/mpec-konin/>
13. <https://www.igipz.pan.pl/Regiony-geobotaniczne-zgik.html>
14. <https://www.igipz.pan.pl/Roslinnosc-potencjalna-zgik.html>
15. <https://www.pgi.gov.pl/dokumenty-pig-pib-all/psh/zadania-psh/jcwpd/jcwpd-60-79/4432-karta-informacyjna-jcwpd-nr-71/file.html>
16. <https://www.pgi.gov.pl/dokumenty-pig-pib-all/psh/zadania-psh/jcwpd/jcwpd-60-79/4422-karta-informacyjna-jcwpd-nr-62/file.html>
17. <https://www.researchgate.net/>
18. <https://www.zepak.com.pl/pl/>