



POTENCJAŁ WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA TERENIE MIASTA TARNOWA



Miasto Tarnów, 2022 rok

Zespół autorski firmy Atmoterm S.A.

Kierownik projektu: lic. Magdalena Jaśkiewicz

mgr inż. Marta Borgul

mgr inż. Ireneusz Sobecki

Nadzór merytoryczny: dr inż. Jacek Jaśkiewicz



Ekspertyza została wykonana w ramach działania C4 projektu zintegrowanego LIFE-IP EKOMAŁOPOLSKA „Wdrażanie Regionalnego Planu Działań dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego” (LIFE-IP EKOMALOPOLSKA/LIFE 19 IPC/PL/000005), finansowanego ze środków programu LIFE Unii Europejskiej oraz z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Spis treści

1.	WPROWADZENIE	5
1.1	Podstawa prawna i cel opracowania.....	5
1.2	Cel, zakres i sposób realizacji.....	5
2.	KIERUNKI DZIAŁAŃ WYNIKAJĄCE Z DOKUMENTÓW STRATEGICZNYCH	5
2.1	Dokumenty na poziomie globalnym	5
2.2	Na poziomie Unii Europejskiej.....	6
2.3	Dokumenty krajowe	10
2.4	Dokumenty wojewódzkie.....	15
2.5	Dokumenty Miasta Tarnowa	17
3.	PROFIL ENERGETYCZNY MIASTA TARNOWA	21
3.1	Położenie geograficzne	21
3.2	Sytuacja demograficzna	23
3.3	Strefa społeczna	24
3.4	Strefa gospodarcza	24
3.5	Infrastruktura techniczna	25
3.6	Warunki naturalne.....	29
3.7	Zapotrzebowanie na energię.....	32
3.8	Produkcja energii ze źródeł odnawialnych	34
4.	ANALIZA POTENCJAŁU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII MOŻLIWYCH DO WYKORZYSTANIA W MIEŚCIE TARNÓW	35
4.1	Energia słoneczna	35
4.2	Potencjał energii wiatru	38
4.3	Potencjał hydroenergetyczny	42
4.4	Potencjał biogazu	45
4.5	Potencjał biomasy	45
4.6	Geotermia głęboka	46
4.7	Geotermia niskotemperaturowa	47
4.8	Ciepło odpadowe.....	48
4.9	Kogeneracja.....	48
5.	BARIERY OGRANICZAJĄCE WYKORZYSTANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA TERENIE MIASTA TARNÓW	49
5.1	Obszary występowania ograniczeń do przyłączenia nowych mocy do sieci energetycznej.....	49
5.2	Tereny o ograniczeniach środowiskowych dla inwestycji.....	49

5.3	Bariery wykorzystania odnawialnych źródeł energii	52
6.	OBZARY BEZ PRZECIWSKAZAŃ ŚRODOWISKOWYCH DO WYKORZYSTANIA OZE NA TERENIE MIASTA TARNOWA.....	52
7.	PODSUMOWANIE I REKOMENDACJE DOTYCZĄCE WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W MIEŚCIE TARNÓW	53
8.	SPIS TABEL	54
9.	SPIS RYSUNKÓW	54

1. WPROWADZENIE

1.1 Podstawa prawna i cel opracowania

Ekspertyza „Potencjał wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenie miasta Tarnowa” została wykonana na podstawie umowy WOŚ.602.1.2022 z dnia 6 kwietnia 2022 r. pomiędzy Gminą Miasta Tarnowa, a ATMOTERM Spółka Akcyjna z siedzibą w Opolu, w ramach działania C4 projektu zintegrowanego LIFE-IP EKOMAŁOPOLSKA „Wdrażanie Regionalnego Planu Działań dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego” (LIFE-IP EKOMALOPOLSKA/LIFE 19 IPC/PL/000005), finansowanego ze środków programu LIFE Unii Europejskiej i z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Ekspertyza ma wykazać kierunki rozwoju odnawialnych źródeł energii, które są korzystne z punktu widzenia uwarunkowań w Gminie Miasta Tarnowa.

1.2 Cel, zakres i sposób realizacji

Opracowanie ekspertyzy potencjału wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Miasta Tarnowa ma na celu:

- ❖ identyfikację zasobów energii odnawialnej na terenie miasta;
- ❖ identyfikację zakresu wykorzystania zasobów energii odnawialnej w chwili obecnej;
- ❖ wskazanie obszarów szczególnie predestynowanych dla wykorzystania zasobów energii odnawialnej oraz obszarów wykluczenia dla inwestycji.

Powyższe zagadnienia opracowano w stosunku do następujących źródeł energii odnawialnej: biomasy, energetyki wodnej, wiatrowej, solarnej i geotermalnej. Potencjał energetyki odnawialnej na terenie Miasta Tarnowa określono w oparciu o istniejące opracowania, dotyczące w szczególności potencjału energetyki wodnej, geotermalnej, wiatrowej, solarnej oraz potencjału biomasy.

Ekspertyza została przeprowadzona zgodnie z uregulowaniami na poziomie krajowym, regionalnym oraz lokalnym.

2. KIERUNKI DZIAŁAŃ WYNIKAJĄCE Z DOKUMENTÓW STRATEGICZNYCH

2.1 Dokumenty na poziomie globalnym

REZOLUCJA PRZYJĘTA PRZEZ ZGROMADZENIE OGÓLNE ONZ W DNIU 25 WRZEŚNIA 2015 R. 70/1. PRZEKSZTAŁCAMY NASZ ŚWIAT: AGENDA NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU 2030¹

Dokument określa cele rozwojowe do 2030 r. Wśród celów należy zwrócić uwagę na: Cel 6. Zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi, Cel 7. Zapewnić wszystkim dostęp do stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie, Cel 9. Budować stabilną infrastrukturę, promować zrównoważone uprzemysłowienie oraz wspierać innowacyjność, Cel 11. Uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu,

¹ źródło: opracowanie własne na podstawie http://www.unic.un.org.pl/files/164/Agenda%202030_pl_2016_ostateczna.pdf

Cel 13. Podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom, Cel 15. Chronić, przywrócić oraz promować zrównoważone użytkowanie ekosystemów oraz powstrzymać utratę różnorodności biologicznej.

RAMOWA KONWENCJA NARODÓW ZJEDNOCZONYCH W SPRAWIE ZMIAN KLIMATU²

Głównym celem Konwencji jest doprowadzenie, do ustabilizowania koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie, który zapobiegłby niebezpiecznej, antropogenicznej ingerencji w system klimatyczny. Dla uniknięcia zagrożenia produkcji żywności i dla umożliwienia zrównoważonego rozwoju ekonomicznego, poziom taki powinien być osiągnięty w okresie wystarczającym do naturalnej adaptacji ekosystemów do zmian klimatu.

POROZUMIENIE PARYSKIE³

Głównym celem jest ograniczenie wzrostu średniej temperatury globalnej do poziomu znacznie niższego niż 2 °C powyżej poziomu przedindustrialnego oraz podejmowanie wysiłków mających na celu ograniczenie wzrostu temperatury do 1,5 °C powyżej poziomu przedindustrialnego, uznając, że to znacząco zmniejszy ryzyka związane ze zmianami klimatu i ich skutki.

KONWENCJA W SPRAWIE TRANSGRANICZNEGO ZANIECZYSZCZANIA POWIETRZA NA DALEKIE ODLEGŁOŚCI LRTAP⁴

Priorytety konwencji: ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza z punktu widzenia wpływu na zdrowie (szczególnie w zakresie pyłów PM_{2,5}), zwiększenie znaczenia monitoringu przy ocenie wywiązywania się państw z przyjętych zobowiązań w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń i poprawy jakości powietrza oraz zwiększenie znaczenia ocen zintegrowanych z punktu widzenia wpływu na ekosystemy.

2.2 Na poziomie Unii Europejskiej

KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW EUROPEJSKI ZIELONY ŁĄD⁵

Jest to nowa strategia na rzecz wzrostu, której celem jest przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto i w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych. Zawiera m.in. następujące elementy:

- ❖ bardziej ambitne cele klimatyczne UE na lata 2030 (50-55% redukcji GHG w stosunku do 1990 r.) i 2050 (neutralność klimatyczna);
- ❖ dostarczenie czystej, dostępnej cenowo energii;
- ❖ zmobilizowanie sektora przemysłu do czystej i o obiegu zamkniętym gospodarki;
- ❖ budowanie i remontowanie w sposób oszczędzający energię i zasoby;
- ❖ zerowy poziom emisji zanieczyszczeń;

² źródło opracowanie własne na podstawie <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19960530238>

³ źródło opracowanie własne na podstawie

https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english_.pdf

⁴ źródło opracowanie własne na podstawie <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19850600311>

⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie (COM(2019) 640 final)

- ❖ ochrona i odbudowa ekosystemów i różnorodności biologicznej;
- ❖ "Od pola do stołu" zdrowy i przyjazny środowisku system żywnościowy;
- ❖ przyspieszenie przejścia na zrównoważoną i inteligentną mobilność.

KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW AMBITNIEJSZY CEL KLIMATYCZNY EUROPY DO 2030 R. ⁶

Określa nowe cele redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. - > 55% w stosunku do 1990 r. oraz osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r., jak też trajektorie ich osiągnięcia. W szczególności przedstawiono działania w zakresie:

- ❖ budynków (fala renowacji);
- ❖ energetyki;
- ❖ transportu;
- ❖ sektora użytkowania gruntów.

KOMUNIKATY KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW ZAWIERAJĄCE:

- 1) DECYDUJĄCY MOMENT DLA EUROPY: NAPRAWA I PRZYGOTOWANIE NA NASTĘPNĄ GENERACJĘ,⁷**
- 2) PROPOZYCJĘ BUDŻETU DO WW. PLANU PT.: THE EU BUDGET POWERING THE RECOVERY PLAN FOR EUROPE⁸**

Główne elementy Planu:

- ❖ masowa fala renowacji budynków i infrastruktury;
- ❖ gospodarka o obiegu zamkniętym, przynosząca lokalne miejsca pracy;
- ❖ wdrażanie projektów w zakresie energii odnawialnej, zwłaszcza wiatru, energii słonecznej, oraz rozpoczęcie czystej gospodarki wodorowej w Europie;
- ❖ czystszy transport i logistyka, w tym instalacja miliona punktów ładowania pojazdów elektrycznych oraz zwiększenie liczby podróży koleją i czysta mobilność w naszych miastach i regionach;
- ❖ wzmocnienie funduszu Just Transition w celu wspierania przekwalifikowania, pomagając przedsiębiorstwom tworzyć nowe możliwości gospodarcze.

Podkreślono też konieczność realizacji strategii - Europejskiego Zielonego Ładu, która powinna przyczynić się do tworzenia nowych miejsc pracy.

PRAWO KLIMATYCZNE PROPOZYCJA ROZPORZĄDZENIA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO ORAZ RADY USTALAJĄCĄ RAMY DLA OSIĄGNIĘCIA NEUTRALNOŚCI KLIMATYCZNEJ ORAZ ZMIENIAJĄCĄ ROZPORZĄDZENIE (EU) 2018/1999 (EUROPEAN CLIMATE LAW)⁹

⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie COM(2020) 562 Final

⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie COM(2020) 456 final,

⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie (COM(2020)442 final)

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/about_the_european_commission/eu_budget/1_en_act_part1_v9.pdf

⁹źródło: opracowanie własne na podstawie COM (2020) 80 final https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-proposal-regulation-european-climate-law-march-2020_en.pdf

Prawo Klimatyczne ustanawia definicję „trajektorii osiągnięcia neutralności klimatycznej” na okres 2030–2050, w oparciu o cel dotyczący ograniczenia emisji CO₂ do 2030 r. (50-55%). W przypadku niedotrzymania przez państwa członkowskie Komisja Europejska przyjmie, w drodze aktów delegowanych, dodatkowe środki mające na celu osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. Oceny monitorujące postępy Unii będą przeprowadzane co 5 lat od 2023 r.

EUROPEAN COUCLIL, A ROADMAP FOR RECOVERY TOWARDS A MORE RESILIENT, SUSTAINABLE AND FAIR EUROPE¹⁰

W Planie odbudowy podkreśla się, że zielona transformacja oraz informatyzacja będą odgrywały centralną i priorytetową rolę w ponownym uruchomieniu i modernizacji gospodarki po pandemii. Ważne przy tym będą inwestycje w czyste i z informatyzowane technologie z jednoczesnym przejściem na gospodarkę obiegu zamkniętego, co spowoduje wzrost gospodarczy oraz zwiększenie zatrudnienia. Powinno to pozwolić Europie na zajęcie korzystnej pozycji, w skali globalnej, w odbudowie gospodarki po koronawirusie.

KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO - SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW CZYSTA PLANETA DLA WSZYSTKICH - EUROPEJSKA DŁUGOTERMINOWA WIZJA STRATEGICZNA DOBRZE PROSPERUJĄCEJ, NOWOCZESNEJ, KONKURENCYJNEJ I NEUTRALNEJ DLA KLIMATU GOSPODARKI¹¹

Dokument jest zgodny z celami Porozumienia Paryskiego i wyznacza proponowane kierunki działań do 2050 r. w 7 obszarach strategicznych: efektywność energetyczna; energia ze źródeł odnawialnych; czysta, bezpieczna i oparta na sieci mobilność; konkurencyjny przemysł i gospodarka o obiegu zamkniętym; infrastruktura i połączenia międzysystemowe; biogospodarka i naturalne pochłaniacze dwutlenku węgla; wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla oraz jego wykorzystanie.

Dokument wskazuje na konieczność osiągnięcia do 2050 r. neutralnej dla klimatu gospodarki (z uwzględnieniem działań w zakresie pochłaniania gazów cieplarnianych).

KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO - SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW, „GOTOWI NA 55” OSIĄGNIĘCIE UNIJNEGO CELU KLIMATYCZNEGO NA 2030 R. W DRODZE DO NEUTRALNOŚCI KLIMATYCZNEJ¹²

Pakiet wniosków ustawodawczych dotyczących ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. o co najmniej 55% w stosunku do 1990 r. w zakresie:

- ❖ Renewable Energy Directive;
- ❖ Umocnienie systemu handlu emisjami, w tym w lotnictwie;
- ❖ Rozszerzenie systemu handlu emisjami i objęcie nim gospodarki morskiej, transportu drogowego i budynków;
- ❖ Zaktualizowana dyrektywa w sprawie opodatkowania energii;
- ❖ Nowy mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂;

¹⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.consilium.europa.eu/media/43384/roadmap-for-recovery-final-21-04-2020.pdf>

¹¹ źródło: opracowanie własne na podstawie (COM(2018) 773 final) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=COM:2018:0773:FIN>

¹² źródło: opracowanie własne na podstawie COM(2021) 550 final

- ❖ Zaktualizowane rozporządzenie w sprawie wspólnego wysiłku redukcyjnego;
- ❖ Zaktualizowane rozporządzenie LULUCF;
- ❖ Zaktualizowana dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii;
- ❖ Zaktualizowana dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej;
- ❖ Bardziej restrykcyjne normy emisji CO₂ w przypadku samochodów osobowych i dostawczych;
- ❖ Nowa infrastruktura na potrzeby paliw alternatywnych;
- ❖ ReFuelEU – bardziej zrównoważone paliwa lotnicze;
- ❖ FuelEU – bardziej ekologiczne paliwa żeglugowe.

DECYZJA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY W SPRAWIE OGÓLNEGO UNIJNEGO PROGRAMU DZIAŁAŃ W ZAKRESIE ŚRODOWISKA DO 2030 R. (8 EAP)¹³

Program określa następujące priorytety:

- ❖ nieodwracalne i stopniowe ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz wzmocnienie ich pochłaniania przez naturalne i inne pochłaniacze w Unii w celu osiągnięcia celu redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. oraz osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r.;
- ❖ wzmocnianie zdolności przystosowawczych, zwiększenie odporności i ograniczenie wrażliwości na zmianę klimatu;
- ❖ dążenie do modelu regeneracyjnego wzrostu, który daje planecie więcej niż sam bierze, oddzielenia wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów i degradacji środowiska oraz przyspieszenie przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym;
- ❖ dążenie do osiągnięcia zerowego poziomu emisji zanieczyszczeń na rzecz nietoksycznego środowiska, w tym powietrza, wody i gleby, oraz ochrony zdrowia i dobrostanu obywateli,
- ❖ ochrona, zachowanie i przywrócenie różnorodności biologicznej oraz wzmocnienie kapitału naturalnego, zwłaszcza powietrza, wody, gleby oraz ekosystemów leśnych, słodkowodnych, podmokłych i morskich;
- ❖ promowanie zrównoważenia środowiskowego i ograniczenie największych presji środowiskowych i klimatycznych związanych z produkcją i konsumpcją, w szczególności w obszarze energii, rozwoju przemysłu, budownictwa i infrastruktury, mobilności i systemu żywnościowego.

KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO - SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW, CZYSTA ENERGIA DLA WSZYSTKICH EUROPEJCZYKÓW T. ZW. PAKIET ZIMOWY¹⁴

Głównymi priorytetami pakietu są: wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz praw konsumentów, sprawiedliwe wsparcie wszystkich regionów tak, aby osiągnąć równomierny poziom wzrostu gospodarczego i równocześnie wyeliminować ubóstwo energetyczne. Realizacja tych celów ma umożliwić UE osiągnięcie przywództwa w realizacji celów Porozumienia Paryskiego. W ramach działań objętych pakietem zostało przyjętych szereg dokumentów. Mają one umożliwić

¹³ źródło: opracowanie własne na podstawie (COM (2020) 652 final)

¹⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie (COM(2016) 860 final)

osiągnięcie do 2030 roku głównych Unijnych celów energetycznych jakimi są m. in.: ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o minimum 40%, osiągnięcie 32% udziału odnawialnych źródeł energii w końcowym zużyciu energii brutto oraz zwiększenie efektywności energetycznej o 32,5 %, jednocześnie zakładając, iż w 2030 r. zużycie energii pierwotnej nie będzie większe niż 1 273 Mtoe, co stanowi ok. 53,3 mln TJ. Ponadto przyjęto szereg innych dokumentów dotyczących m. in. zarządzania Unią Energetyczną, efektywności energetycznej budynków, emisji z transportu itp.

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/2001 Z DNIA 11 GRUDNIA 2018 R. W SPRAWIE PROMOWANIA STOSOWANIA ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH - RED II¹⁵

Wyznacza ona cele wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w latach 2021 - 2030, narzuca zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w unijnym miksie energetycznym do 32 proc. do roku 2030. Wiele zmian dotyczy energetyki rozproszonej, w tym bazującej na instalacjach prosumenckich i spółdzielniach energetycznych, ponieważ w tych obszarach ocenia się najwyższy potencjał.

HORYZONT 2020 I HORYZONT EUROPA

Horyzont 2020 – Program ramowy w zakresie badań naukowych i innowacji jest największym programem UE integrującym badania naukowe i innowacje z budżetem na lata 2014-2020 wynoszącym ok. 80 mld Euro. w ramach nowej perspektywy finansowej na nową wersję Programu – Horyzont Europa przewiduje się ok. 100 mld Euro. Aktualnie finansowane projekty dotyczą 3 głównych wzajemnie wspierających się priorytetów: doskonała baza naukowa, wiodąca rola w przemyśle oraz wyzwania społeczne. Konkursy dotyczące energii znajdują się w priorytecie Wyzwania Społeczne (Social Challenges) w temacie SC 3 bezpieczna, czysta i efektywna energia. Dostępne są również konkursy w tematach przekrojowych dotyczące: efektywności energetycznej, OZE, inteligentnej i czystej energii, inteligentnych systemów energetycznych, inteligentne miasta (smart cities), zero emisji ze źródeł węglowych itp. Wypracowane w ramach Programu innowacje mają wspierać m. in. transformacje w kierunku gospodarki niskoemisyjnej oraz gospodarki obiegu zamkniętego.

2.3 Dokumenty krajowe

STRATEGIA NA RZECZ ODPOWIEDZIALNEGO ROZWOJU DO ROKU 2020 (Z PERSPEKTYWĄ DO 2030 R.)¹⁶

Jest obowiązującym, kluczowym dokumentem państwa polskiego w obszarze średnio i długofalowej polityki gospodarczej definiującym główny cel rozwoju jakim jest „tworzenie warunków dla wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym”. Cele szczegółowe to:

- ❖ Trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną;
- ❖ Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony;

¹⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Dz.U.UE.L.2018.328.82

¹⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie Uchwały NR 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

- ❖ Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu.

Strategia określa nowe ramy dla polityk publicznych i jest podstawą do zmian w systemie zarządzania rozwojem kraju oraz do aktualizacji dokumentów strategicznych takich jak strategie, polityki i programy, we wszystkich dziedzinach gospodarki i życia społecznego.

POLITYKA EKOLOGICZNA PAŃSTWA 2030 – STRATEGIA ROZWOJU W OBSZARZE ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ¹⁷

Polityka Ekologiczna Państwa 2030 (PEP 2030), w obrębie systemu obejmującego dokumenty strategiczne doprecyzowuje i określa konkretne cele w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – SOR. Cel główny PEP 2030, czyli rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców przeniesiono wprost z SOR.

Ponadto uchyla ona Strategię „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.” w części dotyczącej Celu 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska i Celu 3. Poprawa stanu środowiska.

Cele szczegółowe będą realizowane przez następujące kierunki interwencji:

- ❖ zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód;
- ❖ likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania;
- ❖ ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb;
- ❖ przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska oraz zapewnienie bezpieczeństwa biologicznego, jądrowego i ochrony radiologicznej;
- ❖ zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu;
- ❖ wspieranie wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej gospodarki leśnej;
- ❖ gospodarka odpadami w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym;
- ❖ zarządzanie zasobami geologicznymi przez opracowanie i wdrożenie polityki surowcowej państwa;
- ❖ wspieranie wdrażania ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT (polegają określaniu granicznych wielkości emisji dla większych zakładów przemysłowych);
- ❖ przeciwdziałanie zmianom klimatu;
- ❖ adaptacja do zmian klimatu oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych;
- ❖ edukacja ekologiczna, w tym kształtowanie wzorców zrównoważonej konsumpcji;
- ❖ usprawnienie systemu kontroli i zarządzania ochroną środowiska oraz doskonalenie systemu finansowania.

¹⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie Uchwały nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. w sprawie przyjęcia „Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej”

KRAJOWA STRATEGIA ROZWOJU REGIONALNEGO 2030 – KSRR 2030 (Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony)¹⁸

W strategii przedstawiono cele polityki regionalnej oraz działania i zadania, jakie do ich osiągnięcia powinien podjąć rząd, samorządy: wojewódzkie, powiatowe i gminne oraz pozostałe podmioty uczestniczące w realizacji tej polityki w perspektywie roku 2030.

Obejmuje zakres:

- ❖ adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie zagrożeń dla środowiska;
- ❖ przeciwdziałanie negatywnym skutkom procesów demograficznych;
- ❖ rozwój i wsparcie kapitału ludzkiego i społecznego;
- ❖ wzrost produktywności i innowacyjności regionalnych gospodarce;
- ❖ rozwój infrastruktury podnoszącej konkurencyjność, atrakcyjność inwestycyjną i warunki życia w regionach;
- ❖ zwiększenie efektywności zarządzania rozwojem (w tym finansowania działań rozwojowych) oraz współpracy między samorządami terytorialnymi i między sektorami;
- ❖ przeciwdziałanie nierównościom terytorialnym i przestrzennej koncentracji problemów rozwojowych oraz niwelowanie sytuacji kryzysowych na obszarach zdegradowanych;
- ❖ innowacji w obszarze smart city i smart villages.

KRAJOWY PLAN NA RZECZ ENERGII I KLIMATU NA LATA 2021-2030¹⁹ (KPEiK)

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, wypełnia obowiązek nałożony na Polskę przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu. KPEiK przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej:

- ❖ bezpieczeństwa energetycznego;
- ❖ wewnętrznego rynku energii;
- ❖ efektywności energetycznej;
- ❖ obniżenia emisyjności;
- ❖ badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

STRATEGICZNY PLAN ADAPTACJI DLA SEKTORÓW I OBSZARÓW WRAŻLIWYCH NA ZMIANY KLIMATU DO ROKU 2020 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2030²⁰ - SPA2020

Głównym celem SPA2020 jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu. W Planie wyszczególniono priorytetowe kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć w pierwszej kolejności w najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu obszarach: gospodarka wodna, rolnictwo, leśnictwo, różnorodność biologiczna, obszary górskie i strefy wybrzeża.

¹⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie Uchwały NR 102 Rady Ministrów z dn. 17 września 2019 r.

¹⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie dokumentu, który został przyjęty przez Komitet do Spraw Europejskich na posiedzeniu 18 grudnia 2019 r.

²⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie <https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/strategiczny-plan-adaptacji-2020/>

STRATEGIA INNOWACYJNOŚCI I EFEKTYWNOŚCI GOSPODARKI „DYNAMICZNA POLSKA 2020”²¹

Głównym celem Strategii jest wysoce konkurencyjna gospodarka (innowacyjna i efektywna) oparta na wiedzy i współpracy. W dokumencie wyznaczono Cel 3: wzrost efektywności wykorzystania zasobów naturalnych i surowców. Działania podejmowane w tym obszarze mają na celu obniżyć materiałochłonność i energochłonność produkcji i usług, podnieść racjonalne korzystanie z wody, wzrost eksportu towarów i usług środowiskowych, co skutkować będzie również tworzeniem zielonych miejsc pracy.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU (PEP 2040)

PEP2040 jest jedną z dziewięciu zintegrowanych strategii sektorowych, wynikających ze Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. PEP2040 jest spójna z Krajowym planem na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. Jako wskaźniki realizacji przyjęto następujące miary:

- ❖ 56-60% udziału węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej w 2030 r.;
- ❖ co najmniej 23% OZE w finalnym zużyciu energii brutto w 2030 r.;
- ❖ wdrożenie energetyki jądrowej w 2033 r.;
- ❖ ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 30% do 2030 r. (w stosunku do 1990 r.);
- ❖ wzrost efektywności energetycznej o 23% do 2030 r. (w stosunku do prognoz energii pierwotnej z 2007 r.)

AKTUALIZACJA KRAJOWEGO PROGRAMU OCHRONY POWIETRZA DO ROKU 2025 Z PERSPEKTYWĄ DO 2030 R. ORAZ DO 2040 R.²²

Program m. in. obejmuje:

- ❖ Podniesienie rangi zagadnienia jakości powietrza poprzez skonsolidowanie działań na szczeblu krajowym;
- ❖ Stworzenie ram prawnych sprzyjających realizacji efektywnych działań mających na celu poprawę jakości powietrza;
- ❖ Włączenie społeczeństwa w działania na rzecz poprawy jakości powietrza poprzez zwiększenie świadomości społecznej oraz tworzenie trwałych platform dialogu z organizacjami społecznymi;
- ❖ Rozwój i rozpowszechnienie technologii sprzyjających poprawie jakości powietrza;
- ❖ Rozwój mechanizmów kontrolowania źródeł niskiej emisji sprzyjających poprawie jakości powietrza.

KRAJOWA POLITYKA MIEJSKA 2023 (KPM)²³

Polityka miejska w Polsce opiera się na trzech głównych dokumentach: Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego (KSRR) oraz Krajowej Polityce Miejskiej (KPM).

²¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Uchwały Nr 7 Rady Ministrów z dnia 15 stycznia 2013 r. w sprawie Strategii Innowacyjności i Efektywności Gospodarki "Dynamiczna Polska 2020"

²² źródło: opracowanie własne na podstawie danych z (<https://bip.mos.gov.pl/prawo/inne-projekty/aktualizacji-krajowego-programu-ochrony-powietrza/>)

²³ źródło: opracowanie własne na podstawie Uchwały Nr 198 Rady Ministrów z dnia 20 października 2015 r.

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

KRAJOWY PLAN GOSPODARKI ODPADAMI 2022²⁴(KPGO 2022)

Głównym celem dokumentu jest określenie polityki gospodarki odpadami zgodnej z hierarchią sposobów postępowania z odpadami. Wśród celów wskazanych w dokumencie znalazły się m.in. zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów; zwiększanie świadomości społeczeństwa na temat właściwego gospodarowania odpadami komunalnymi, w tym odpadami żywności i innymi odpadami ulegającymi biodegradacji; tworzenie punktów ponownego użycia umożliwiających wymianę rzeczy używanych, między innymi przy PSZOK.

MAPA DROGOWA TRANSFORMACJI W KIERUNKU GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM (GOZ)

Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym jest jednym ze strategicznych projektów Strategii na rzecz odpowiedzialnego rozwoju.

Mapa drogowa stanowi element nowej koncepcji rozwoju gospodarczego, w którym produkty, materiały oraz surowce mają pozostawać w gospodarce najdłużej jak to możliwe, przy jednoczesnym minimalizowaniu powstawania odpadów. W oparciu o te zasady rozwijająca się gospodarka ma być zrównoważona, niskoemisyjna, zasobooszczędna i konkurencyjna. Podstawowym elementem realizacji idei gospodarki o obiegu zamkniętym jest uwzględnianie wszystkich etapów życia produktu (pozyskanie surowca, projektowanie, produkcja, konsumpcja produktu oraz odpowiednie zagospodarowanie odpadów pozostałych po tej konsumpcji). W gospodarce o obiegu zamkniętym istotne jest, aby odpady, jeżeli już powstaną, były traktowane jak surowce wtórne i wykorzystane do ponownej produkcji.

KRAJOWY PROGRAM OGRANICZANIA ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA (KPOZP)²⁵

Dokument został przyjęty w celu wypełnienia zobowiązań wynikających z dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylecia dyrektywy 2001/81/WE (dyrektywa NEC).

Dyrektywa NEC ustanowiła zobowiązania państw członkowskich w zakresie redukcji emisji antropogenicznych zanieczyszczeń do atmosfery: dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x), niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO), amoniaku (NH₃) i pyłu drobnego (PM_{2,5}), a także zawiera m.in. wymóg sporządzania, przyjmowania i wdrażania krajowych programów ograniczania zanieczyszczenia powietrza. Zobowiązania Polski w zakresie redukcji emisji odnoszą się do dwóch okresów, które obejmują lata: od 2020 do 2029 roku oraz od 2030 roku. Zobowiązania redukcyjne ustala się poprzez odniesienie do emisji w roku referencyjnym 2005. Zobowiązania te zostały określone odpowiednio dla obu wskazanych wyżej okresów dla SO₂ o 59% i 70%, dla NO_x o 30% i 39%, dla NMLZO o 25% i 26%, dla NH₃ o 1% i 17% oraz dla PM_{2,5} o 16% i 58%.

²⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Uchwały Nr 88 Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2016 r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2022

²⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Uchwały nr 34 Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 2019 r.

STRATEGIA DZIAŁANIA NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ NA LATA 2021-2024²⁶

Wsparcie planowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), obejmuje budowę nowych i modernizację istniejących źródeł energii, systemów energetycznych i ciepłowniczych wraz z rozbudową i modernizacją sieci, wsparcie termomodernizacji budynków oraz rozwiązań wdrażających GOZ. W obszarze tym znajdują się również przedsięwzięcia rozwijające transport niskoemisyjny i zeroemisyjny, w tym elektromobilność. Wsparcie finansowe realizuje 3 cele strategiczne:

- ❖ Realizacja celów środowiskowych w sposób zapewniający pełne wykorzystanie środków zagranicznych w zakresie priorytetów obsługiwanych przez Narodowy Fundusz;
- ❖ Efektywne i skuteczne angażowanie zasobów Narodowego Funduszu dla realizacji celów i priorytetów środowiskowych;
- ❖ Rozwój organizacyjny skoncentrowany na utrzymaniu wiodącej roli Narodowego Funduszu w systemie finansowania ochrony środowiska.

Ponadto NFOŚiGW będzie realizował cele horyzontalne:

- ❖ poprawę stanu środowiska;
- ❖ absorpcję środków pochodzących z UE i innych środków zagranicznych;
- ❖ wspieranie sprawiedliwej transformacji w kierunku niskoemisyjnej gospodarki;
- ❖ łagodzenie skutków spowolnienia gospodarczego wywołanego epidemią COVID-19;
- ❖ wdrażanie innowacji z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej, poprawy efektywności energetycznej (EE) i wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii (OZE), gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ);
- ❖ kształtowanie kompetencji ekologicznych.

2.4 Dokumenty wojewódzkie

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA „MAŁOPOLSKA 2030”²⁷

Cel główny Strategii: *Małopolska regionem zrównoważonego rozwoju w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i terytorialnym*. Obejmuje następujące obszary z celami szczegółowymi:

- ❖ Małopolskie - Rozwój społecznie wrażliwy, sprzyjający rodzinie;
- ❖ Gospodarka – Innowacyjna i konkurencyjna gospodarka;
- ❖ Klimat i środowisko - Wysoka jakość środowiska i dążenie do neutralności klimatycznej;
- ❖ Zarządzanie strategiczne rozwojem - System zarządzania strategicznego rozwojem dostosowany do wyzwań dekady 2020 – 2030;
- ❖ Rozwój zrównoważony terytorialnie - Zrównoważony i trwały rozwój oparty na endogenicznych potencjałach.

²⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie Uchwały NR 177/20 Rady Nadzorczej NFOŚiGW z dnia 25 września 2020 r.

²⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie

(https://www.malopolska.pl/_userfiles/uploads/Rozwoj%20Regionalny/Strategia%20Ma%C5%82opolska%202030/2020-12-17_Zalacznik_Strategia_SWM_2030.pdf)

W obszarze gospodarki przewiduje następujące działania w zakresie transportu:

- ❖ Działania na rzecz rozwoju transportu zbiorowego: umożliwiających w transporcie publicznym zintegrowanie przewozów autobusowych z przewozami kolejowymi;
- ❖ Budowa i przebudowa systemu głównych powiązań komunikacyjnych drogowych i kolejowych z sąsiednimi województwami.
- ❖ Działania z zakresu rozwoju transportu transgranicznego;
- ❖ Poprawa stanu i jakości infrastruktury drogowej w regionie;
- ❖ Działania na rzecz rozwoju transportu lotniczego w regionie;
- ❖ Tworzenie warunków sprzyjających rozwojowi transportu intermodalnego.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO (2018)²⁸

Plan określa następujące kierunki rozwojowe:

- ❖ Poprawa struktury przestrzennej i zmniejszenie różnic wewnątrz regionalnych;
- ❖ Kształtowanie przestrzeni rolniczej i terenów wiejskich;
- ❖ Wzmocnienie systemu ochrony zasobów przyrodniczych oraz poprawa gospodarki środowiskiem;
- ❖ Działania na rzecz jakości krajobrazu, architektury i ochrony środowiska kulturowego,
- ❖ Podniesienie atrakcyjności turystycznej województwa;
- ❖ Rozwój systemów transportu;
- ❖ Rozwój infrastruktury technicznej;
- ❖ Obronność i ryzyka związane z wystąpieniem sytuacji kryzysowych;
- ❖ Kierunki polityki przestrzennej w układzie terytorialnym.

REGIONALNY PLAN DZIAŁAŃ DLA KLIMATU I ENERGII DLA WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO²⁹

Plan stanowi zestawienie działań w zakresie klimatu i energii realizowanych przez Urząd Marszałkowski oraz podległe jednostki organizacyjne. Zadania te wynikają z dokumentów strategicznych UE, państwa i województwa.

Plan działań integruje najważniejsze obszary działań w zakresie przeciwdziałania i adaptacji do zmian klimatu, tj. sektor: energii, transportu, gospodarki (w tym przemysłu i gospodarki odpadami), budownictwo, rolnictwo, lasy i użytkowanie gruntów. Działania te wynikają ze strategii UE do 2050 roku, której celem jest uzyskanie neutralności klimatycznej i redukcja emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. o co najmniej 40%, wzrost wykorzystania OZE do co najmniej 32% zużycia energii końcowej brutto i poprawa efektywności energetycznej o co najmniej 32,5%.

PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO³⁰

Program ma na celu osiągnięcie dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń w powietrzu, wyznaczonych w przepisach polskich i unijnych, w możliwie najszybszym terminie. Program wyznacza najefektywniejsze działania, aby osiągnąć poziom dopuszczalny pyłu PM₁₀ oraz PM_{2,5}

²⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie (http://edziennik.malopolska.uw.gov.pl/WDU_K/2018/3215/akt.pdf)

²⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie (<https://www.klimat.ekomalopolska.pl/dokumenty2/regionalny-plan-dzialan-dla-klimatu-i-energii/>)

³⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie (<https://bip.malopolska.pl/umwm,a,1824861,uchwala-nr-xxv37320-sejmiku-województwa-malopolskiego-z-dnia-28-wrzesnia-2020-r-w-sprawie-programu-o.html>)

w powietrzu nie później niż do roku 2023 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu i dopuszczalny dwutlenku azotu nie później niż do roku 2026.

Program zawiera działania naprawcze w celu osiągnięcia ww. celów oraz działania krótkoterminowe w celu doraźnej poprawy sytuacji.

Działania naprawcze obejmują:

- ❖ Ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności energetycznej;
- ❖ Ograniczenie emisji z sektora transportu;
- ❖ Ograniczenie emisji z działalności gospodarczej.

UCHWAŁA ANTYSMOGOWA DLA WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO³¹

Wprowadza na obszarze województwa małopolskiego ograniczenia i zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Od 1.01.2023 r. nie będzie można użytkować kotłów na paliwa stałe, które nie spełniają wymogów klasy 3, 4, 5 wg. Wymogów normy PN-EN 303-5:2012.

Od 1.01.2027 r. nie będzie można użytkować kotłów na paliwa stałe, które nie spełniają wymogów 5 klasy. Jeśli były zainstalowane przed 1 lipca 2017 roku będą mogły być eksploatowane do końca swojej żywotności.

Oznacza to konieczność wymiany kotłów na paliwa stałe w niedługim czasie. W jednostkach samorządu terytorialnego funkcjonują programy wsparcia finansowego wymiany kotłów na urządzenia bardziej ekologiczne i niejednokrotnie wspierające odnawialne źródła energii.

PROGRAM STRATEGICZNY OCHRONA ŚRODOWISKA³²

Celem Programu jest realizacja *Polityki ekologicznej państwa 2030* oraz innych dokumentów strategicznych państwa oraz województwa.

W Programie przedstawiono działania w zakresie następujących kierunków:

- ❖ Przeciwdziałanie zmianom klimatycznym i ochrona powietrza;
- ❖ Adaptacja do zmian klimatu i zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych;
- ❖ Zrównoważone korzystanie ze środowiska;
- ❖ Edukacja, w tym kształtowanie wzorców zrównoważonej konsumpcji, monitoring i zarządzanie.

2.5 Dokumenty Miasta Tarnowa

PROJEKT STRATEGII ROZWOJU GMINY MIASTA TARNOWA NA LATA 2021-2030³³

³¹ źródło: opracowanie własne na podstawie UCHWAŁY Nr XXXII/452/17 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO z dnia 23 stycznia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa małopolskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw

³² źródło: opracowanie własne na podstawie (<https://www.malopolska.pl/urząd-marszałkowski/departamenty/departament-srodowiska/program-ochrony-srodowiska>)

³³ źródło: opracowanie własne na podstawie UCHWAŁY NR LIX/579/2022 RADY MIEJSKIEJ W TARNOWIE z dnia 27 stycznia 2022 r. w sprawie przeprowadzenia konsultacji projektu "Strategii Rozwoju Miasta - Tarnów 2030"

Strategia jest najważniejszym dokumentem miejskim, definiującym obszary i cele prowadzonej lokalnie polityki rozwoju. Stanowi ona punkt wyjścia dla wszelkiej aktywności samorządu, pozwala wykorzystać szanse i możliwości rozwojowe.

Strategia wyznacza cele i kierunki działań w trzech strategicznych wymiarach: społecznym, gospodarczym oraz przestrzennym:

Wymiar społeczny:

- ❖ Zwiększenie stopnia zaangażowania w mieście regionalnych i krajowych instytucji publicznych i gospodarczych;
- ❖ Rozwój współpracy i wzmocnienie powiązań z okolicznymi samorządami;
- ❖ Wspieranie bezpieczeństwa i wrażliwości społecznej;
- ❖ Podniesienie atrakcyjności miejskiej oferty czasu wolnego w obszarze sportu i rekreacji;
- ❖ Wzmacnianie rangi kultury w życiu Tarnowa;
- ❖ Wsparcie aktywności i kreatywności mieszkańców w kształtowaniu życia miejskiego;
- ❖ Doskonalenie efektywności zarządzania miastem – przyjazne usługi publiczne;

Wymiar gospodarczy:

- ❖ Rozwój centrów aktywności gospodarczej;
- ❖ Wspieranie rozwoju lokalnej przedsiębiorczości;
- ❖ Prowadzenie edukacji w powiązaniu z potrzebami lokalnej gospodarki;

Wymiar przestrzenny:

- ❖ Poprawa zewnętrznej i wewnętrznej dostępności komunikacyjnej;
- ❖ Kształtowanie przyjaznej przestrzeni publicznej;
- ❖ Rozwój przystępnej cenowo infrastruktury mieszkaniowej;
- ❖ Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatycznych;
- ❖ „Tarnów przepełniony energią” - miasto „dodatnie” energetycznie;
- ❖ Zwiększenie świadomości pro-środowiskowej.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA MIASTA TARNOWA NA LATA 2017-2024 ZE STRATEGIĄ KRÓTKOTERMINOWĄ NA LATA 2017-2020³⁴

Program jest podstawowym instrumentem do realizacji zadań własnych i koordynowanych w zakresie ochrony środowiska, które będą w całości lub w części finansowane ze środków będących w dyspozycji Miasta. POŚ uwzględni także zadania realizowane przez jednostki zewnętrzne finansowane ze środków własnych oraz pochodzących z dotacji zewnętrznych. Dokument opisuje narzędzia realizacji zadań, elementy zarządzania i monitoringu założonych zadań oraz jednostki odpowiedzialne za ich wykonanie.

Cele określone w Programie:

- ❖ Osiągnięcie wymaganych standardów jakości powietrza;
- ❖ Zmniejszenie oddziaływania hałasu i promieniowania elektromagnetycznego;

³⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Uchwały Nr XLVI/497/2017 Rady Miejskiej w Tarnowie z dnia 30 listopada 2017 r., w sprawie przyjęcia Programu Ochrony Środowiska dla Miasta Tarnowa na lata 2017-2024” ze strategią krótkoterminową na lata 2017-2020

- ❖ Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego;
- ❖ Osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód powierzchniowych i podziemnych;
- ❖ Racjonalna gospodarka odpadami;
- ❖ Przeciwdziałanie awariom i zagrożeniom środowiska, m.in. powodziom, suszom, wiatrom huraganowym, nawalnym deszczom, awariom instalacji przemysłowych;
- ❖ Ochrona walorów przyrodniczych i krajobrazowych;
- ❖ Racjonalne wykorzystanie zasobów naturalnych;
- ❖ Podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców miasta.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA TARNOWA DO 2020 R.³⁵

Plan jest strategicznym dokumentem wyznaczającym kierunki rozwoju gospodarki niskoemisyjnej dla Tarnowa na lata 2014-2020. Obejmuje działania inwestycyjne i nie inwestycyjne w obszarach: transport publiczny i prywatny, budownictwo i mieszkalnictwo, gospodarka przestrzenna, energetyka i oświetlenie oraz informacja i edukacja.

Plan został opracowany w celu przedstawienia koncepcji działań służących poprawie jakości powietrza na terenie Tarnowa, w tym ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i ograniczenia niskiej emisji poprzez zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz redukcję zużycia energii finalnej i poprawy efektywności energetycznej.

Plan zawiera m.in.: wyznaczenie celów strategicznych oraz wynikających z nich celów szczegółowych w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych i poprawy jakości powietrza.

AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA GMINY MIASTA TARNOWA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE NA LATA 2012 – 2030

Dokument analizuje stan obecny w zakresie zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz określa niezbędne do wykonania przedsięwzięcia w celu sprostania prognozowanemu na 2030 rok zapotrzebowaniu.

PLAN ADAPTACJI MIASTA TARNOWA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030³⁶

W Planie, w stosunku do zidentyfikowanych ryzyk, określono działania adaptacyjne niezbędne do realizacji celu zwiększenia odporności miasta na występujące i przewidywane w przyszłości zjawiska. Plan zawiera trzy rodzaje działań:

- ❖ Działania informacyjno-edukacyjne, służące podnoszeniu świadomości klimatycznej polegające na rozpowszechnianiu wiedzy o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach w sytuacji wystąpienia zagrożeń, dobrych praktykach adaptacji oraz działaniach z zakresu informowania i ostrzegania o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu;
- ❖ Działania organizacyjne polegające na wdrażaniu nowych procedur, nawiązywaniu współpracy pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za adaptację do zmian klimatu, aktualizację dokumentów planowania przestrzennego i inny obowiązujących w mieście;

³⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie (<https://tarnow.pl/Dla-mieszkancow/Srodowisko/Strategie-srodowiskowe>)

³⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie (<https://bip.malopolska.pl/umtarnow,a,1662053,uchwala-nr-xvi1752019-rady-miejskiej-w-tarnowie-z-dnia-12-wrzesnia-2019-r-w-sprawie-planu-adaptacji-.html>)

- ❖ Działania techniczne, polegające na strukturalnych inwestycjach w środowisku takich jak: kanalizacja deszczowa czy termomodernizacja budynków i obiektów.

ZMIANA STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY MIASTA TARNOWA³⁷

Dokument stanowi aktualizację Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tarnowa z 2006 r.

Określa m. in. kierunki zagospodarowania przestrzennego w zakresie:

- ❖ Polityki przestrzennej miasta;
- ❖ Zmian w przeznaczeniu terenów;
- ❖ Zasad ochrony i kształtowania środowiska
- ❖ Zasad ochrony dziedzictwa kulturowego;
- ❖ Infrastruktury komunikacyjnej;
- ❖ Infrastruktury technicznej;
- ❖ Inwestycji celu publicznego.

W zakresie infrastruktury komunikacyjnej Studium określa następujące cele:

- ❖ Ograniczenie wzrostu udziału transportu indywidualnego na korzyść zwiększającego się udziału transportu zbiorowego.
- ❖ Zwiększanie atrakcyjności transportu zbiorowego.
- ❖ Poprawa bezpieczeństwa ruch drogowego.
- ❖ Zmniejszanie negatywnego oddziaływania transportu na warunki życia mieszkańców.
- ❖ Usprawnienie systemu zarządzania drogami i ruchem drogowym.

MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO³⁸

Na terenie Miasta Tarnowa obowiązuje 57 planów zagospodarowania. Niżej na mapie (Rysunek 1) pokazany jest zasięg poszczególnych planów.

³⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie załącznika nr 1 do uchwały Nr LVII/705/2014 Rady Miejskiej w Tarnowie z dnia 25 września 2014 r

³⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.zsip.umt.tarnow.pl/planowanie/?!dStr=1400001419>



Rysunek 1. Mapa zasięgu poszczególnych planów zagospodarowania przestrzennego Miasta Tarnowa.³⁹

3. PROFIL ENERGETYCZNY MIASTA TARNOWA

3.1 Położenie geograficzne

Miasto Tarnów usytuowane jest we wschodniej części województwa małopolskiego, nad Dunajcem i jego prawostronnym dopływem rzeką Białą. Znajduje się on na granicy dwóch mezoregionów:

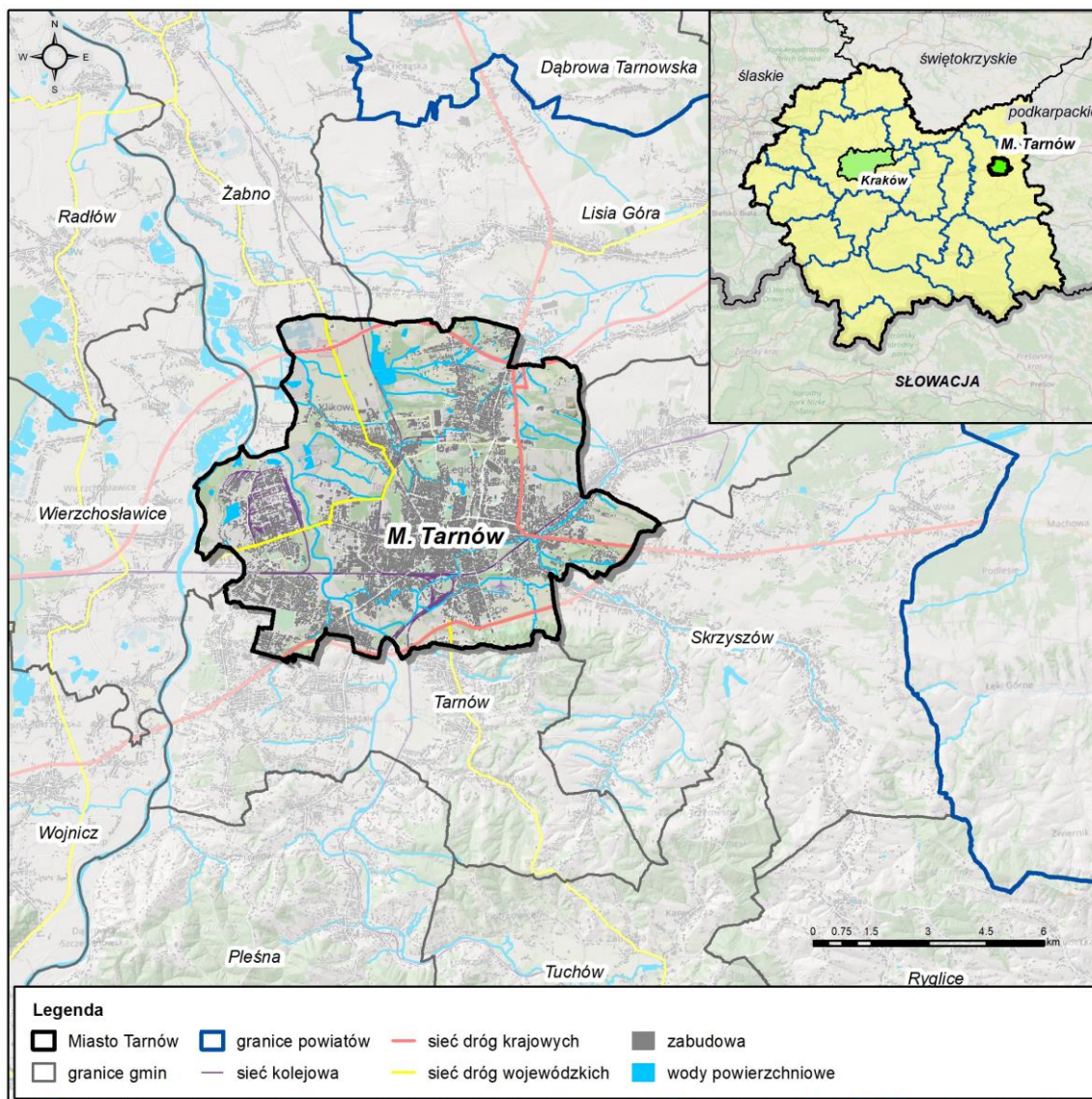
- ❖ Północne Podkarpacie:
 - mezoregion Nizina Nadwiślańska (obejmuje doliny Dunajca i Białej Tarnowskiej, część północno- zachodnia miasta);
 - mezoregion Płaskowyż Tarnowski (część północno-wschodnia miasta);
- ❖ Zewnętrzne Karpaty Zachodnie:
 - mezoregion Pogórze Ciężkowickie (południowo- wschodni fragment miasta, Góra św. Marcina⁴⁰;

Miasto stanowi drugą pod kątem wielkości, aglomerację w województwie małopolskim. Położenie Tarnowa stanowi jedną z najmocniejszych stron miasta, ponieważ znajduje się w miejscu krzyżowania się istotnych europejskich szlaków handlowych. Międzynarodowa trasa E4 z zachodu na wschód (Zgorzelec - Medyka) krzyżuje się z drogą krajową nr 73 z północy na południe

³⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.zsip.umt.tarnow.pl/planowanie/?IdStr=1400001419>

⁴⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie UCHWAŁY NR XVI/175/2019 RADY MIEJSKIEJ W TARNOWIE z dnia 12 września 2019 r. w sprawie „Planu adaptacji Miasta Tarnowa do zmian klimatu do roku 2030”

(Warszawa - Nowy Sącz - granica ze Słowacją). Tarnów zajmuje obszar 72,38 km². Pod względem administracyjnym Miasto Tarnów (Rysunek 2) jest miastem na prawach powiatu (powiat grodzki). Miasto tworzy główny ośrodek gospodarczy podregionu tarnowskiego, a ponadto jest dobrze skomunikowane z Krakowem, siedzibą władz samorządu województwa i jednym z najważniejszych ośrodków gospodarczych Polski południowej.



Rysunek 2. Położenie Miasta Tarnowa na tle sąsiednich jednostek administracyjnych⁴¹

Miasto Tarnów leży w sąsiedztwie gmin, wchodzących w skład ziemskiego powiatu tarnowskiego i graniczy:⁴²

- ❖ od północy z gminami Zabno i Lisia Góra;
- ❖ od wschodu, południa i północnego zachodu z gminą wiejską Tarnów;
- ❖ od południowego wschodu z gminą Skrzyszów;

⁴¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GIS

⁴² źródło: opracowanie własne na podstawie „Raportu o stanie miasta 2020 rok”; „Programu Ochrony Środowiska dla Miasta Tarnowa na lata 2017-2024” ze strategią krótkoterminową na lata 2017-2020

- ❖ od zachodu z gminą Wierzchosławice.

Miasto Tarnów nazywane jest Polskim Biegunem Ciepła ze względu na średnią temperaturę 10,3 °C oraz posiada bardzo długi okres wegetacyjny około 220 dni w roku.

„Tarnów jest wiodącym ośrodkiem w swoim otoczeniu, a jego strefa oddziaływania obejmuje nie tylko otaczający miasto powiat tarnowski, ale także inne małopolskie powiaty, jak dąbrowski, brzeski, bocheński i gorlicki oraz powiaty z województwa podkarpackiego – mielecki i dębicki. Łącznie, w strefie oddziaływania funkcjonalnego miasta znajduje się około 1 mln osób.”⁴³

3.2 Sytuacja demograficzna

Liczba mieszkańców Miasta Tarnowa na dzień 31.12.2021 r. wynosiła 106 748⁴⁴. W porównaniu z 2020 rokiem (107 498), liczba mieszkańców zmniejszyła się o 0,7% (750 osób). Liczba kobiet stanowi 52,8% natomiast mężczyzn 47,2%. Dane demograficzne wskazują na utrzymujący się trend zmniejszania się liczby mieszkańców na terenie miasta.

Analizując liczbę migracji w Tarnowie w 2021 roku odnotowano spadek o 14,15% (121 osób w stosunku do 2020 roku) liczby mieszkańców, która przybyła do Tarnowa z innych gmin na pobyt stały (

Tabela 1). Utrzymujące się nieduże zmniejszenie liczby zameldowanych mieszkańców przy stałej powierzchni miasta, stanowi naturalną przyczynę zmniejszenia gęstości zaludnienia na terenie Tarnowa (

Tabela 1). Na terenie Miasta Tarnowa odnotowano ujemny przyrost naturalny, który w 2019 roku wyniósł - 386, a w 2020 roku – 635 (Tabela 2).

Tabela 1. Gęstość zaludnienia w Mieście Tarnów⁴⁵

Rok	Powierzchnia w km ²	Liczba ludności 2019-2020	Liczba ludności na 1 km ²
2020	72,4	107 598	1 486
2021	72,4	106 748	1 474

Tabela 2. Przyrost naturalny w mieście Tarnów⁴⁶

Rok	Liczba urodzeń	Liczba zgonów	Przyrost naturalny
2019	897	1 142	- 245
2020	863	1 390	- 527

⁴³źródło: opracowanie własne na podstawie Diagnozy sytuacji społecznej, gospodarczej i przestrzennej Tarnowa z uwzględnieniem jego obszaru funkcjonalnego <https://tarnow.pl/Miasto/Rozwoj/Strategia-Rozwoju-Miasta-Tarnow-2030>

⁴⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>, dostęp: 26.11.2021

⁴⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z <https://www.polskawliczbach.pl/Tarnow#edukacja-i-szkolnictwo> dostęp 9.05.2022

⁴⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z <https://www.polskawliczbach.pl/Tarnow#edukacja-i-szkolnictwo> dostęp 9.05.2022

3.3 Strefa społeczna

Tarnów jest miastem średniej wielkości z dobrze rozwiniętą siecią transportową i gospodarczą. Posiada bardzo dobrze rozwinięty system usług publicznych. System edukacji jest dobrze rozwinięty, o czym świadczy poziom wykształcenia wyższego na poziomie 23,6%, średnim ogólnokształcącym 16,0%, średnie zawodowe 20,4%. Wykształcenie zasadnicze zawodowe posiada 19,7%. W porównaniu do całego województwa małopolskiego poziom wykształcenia mieszkańców Tarnowa jest zdecydowanie wyższy⁴⁷ (Rysunek 3).



Rysunek 3. Poziom wykształcenia mieszkańców miasta Tarnowa.⁴⁸

Na terenie miasta funkcjonują 43 przedszkola, oraz 11 żłobków. Z pomocy społecznej korzysta 4 258 osób.

Liczba czynnych zawodowo mieszkańców Tarnowa w 2019 roku wynosiła 41 840. Bezrobocie rejestrowane w 2020 wynosiło 5,3% czyli znacznie mniej niż dla całej Polski (6,3%). Średnie miesięczne wynagrodzenie brutto wynosiło w 2020 r. 5 629,79 zł i było to o prawie 2% więcej niż w całej Polsce. Ciekawym jest fakt, że do Tarnowa codziennie do pracy przyjeżdża 16 726 osób, a wyjeżdża 2 819.

3.4 Strefa gospodarcza

Na terenie Miasta Tarnowa funkcjonują zakłady z branży chemicznej, maszynowej, budowlanej oraz spożywczej. Jest to uwarunkowane położeniem miasta przy ważnych szlakach komunikacyjnych, zasobami naturalnymi, wielopokoleniową, 690 letnią tradycją oraz tworzeniem przez miasto sprzyjających warunków inwestowania.

⁴⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z <https://www.polskawliczbach.pl/Tarnow#edukacja-i-szkolnictwo> dostęp 9.05.2022

⁴⁸ źródło: opracowanie na podstawie danych z GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>, dostęp: 26.11.2021

Na terenie miasta funkcjonuje kilka parków przemysłowych oraz Strefa Aktywności Gospodarczej, na których stworzono specjalne warunki do rozwoju biznesu. Od 1999 roku działa Tarnowski Klaster Przemysłowy S.A. Jest on instytucją otoczenia biznesu, której głównym celem jest tworzenie warunków i klimatu sprzyjających rozwojowi przedsiębiorczości w Tarnowie.

Na terenie Tarnowa działa szereg zakładów przemysłowych. Do największych pod względem nakładów inwestycyjnych należą m.in.:

- ❖ Grupa Azoty S.A.;
- ❖ Becker Farby Przemysłowe Sp. z o. o.;
- ❖ Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A.;
- ❖ TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie;
- ❖ Tarnowskie Wodociągi Sp. z o. o.;
- ❖ ATB TAMEL S.A.;
- ❖ Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o. o. w Tarnowie;
- ❖ MGGP Aero Sp. z o. o.;
- ❖ Bruk-Bet Sp. z o. o. ;
- ❖ Zakłady Mechaniczne TARNÓW.

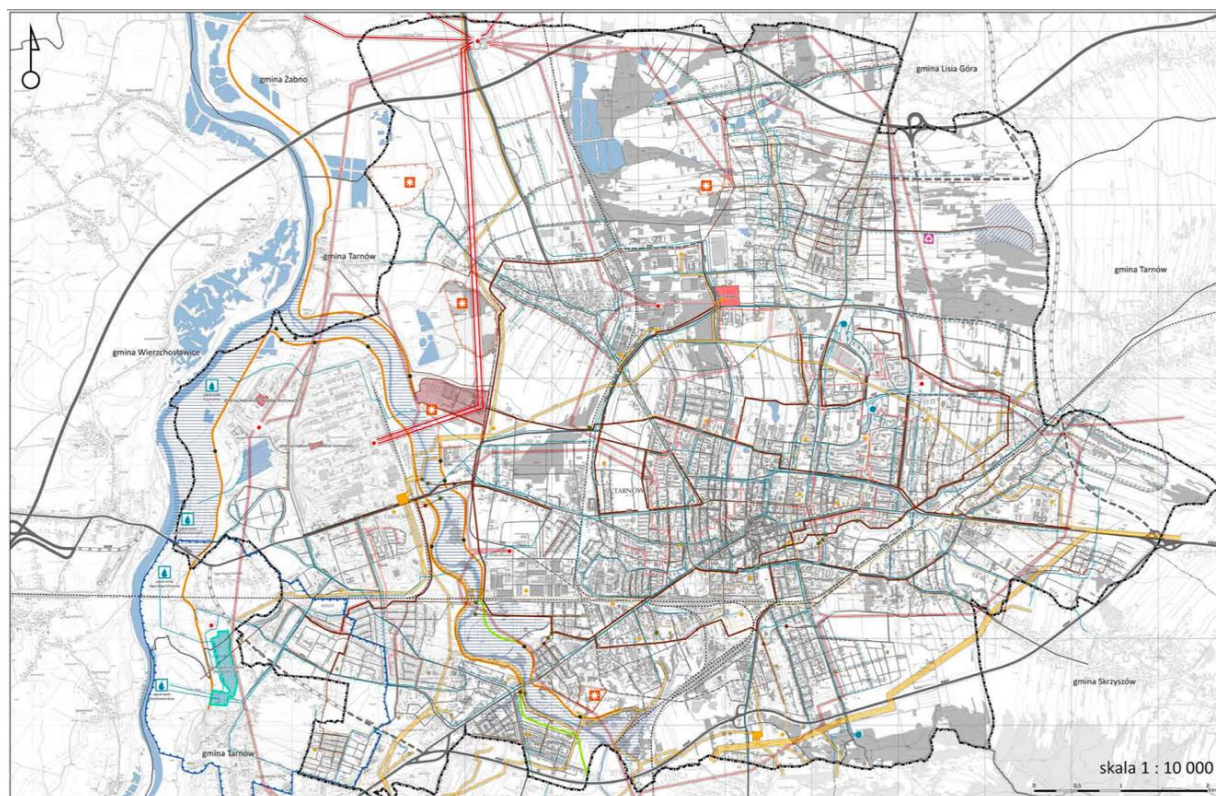
Firmy te mają istotny wpływ na rozwój miasta oraz wdrażanie nowoczesnych, bardziej efektywnych technologii oraz OZE.

3.5 Infrastruktura techniczna

Infrastruktura techniczna miasta jest dobrze rozwinięta w obszarze gospodarki komunalnej, edukacji, kultury, sportu i rekreacji (Rysunek 4).

Zaopatrzenie w ciepło

Głównym dostawcą i producentem ciepła dla Miasta Tarnowa jest Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S. A. z siedzibą w Tarnowie (MPEC) przy ulicy Siennej 4. Dostarcza ono ciepło systemowe do ok. 80 000 mieszkańców Tarnowa. Energia cieplna produkowana jest w elektrociepłowni „Piaskówka”. Do tego celu wykorzystuje jednostkę kogeneracji w postaci turbozespołu gazowego o mocy cieplnej 7,2 MW_t i elektrycznej 4 MW_e.



LEGENDA

- granica administracyjna Tarnowa
- granice administracyjne gmin sąsiednich

UKŁAD KOMUNIKACYJNY

- autostrada KDA (istniejąca)
- droga główna ruchu przyspieszonego KDGP (istniejąca)
- droga główna ruchu przyspieszonego KDGP (projektowana)
- droga główna ruchu przyspieszonego KDGP poza obszarem miasta (projektowana)
- droga główna KDG (istniejąca)
- droga główna KDG (projektowana)
- droga główna KDGP poza obszarem miasta (projektowana)
- droga zbiorcza KDZ (istniejąca)
- droga zbiorcza KDZ (projektowana)
- linie kolejowe

ZAGROŻENIE POWODZIWE

- obszary szczególnego zagrożenia powodzią
- istniejące wały przeciwpowodziowe
- projektowane wały przeciwpowodziowe
- słuzy wałowe
- proponowana lokalizacja suchych polderów

ELEKTROENERGETYKA

- linie elektroenergetyczne 110 kV wraz ze strefą techniczną
- linie elektroenergetyczne 220 kV wraz ze strefą techniczną
- elektroenergetyczne stacje redukcyjne
- planowana farma fotowoltaiczna
- maksymalny zasięg stref ochronnych farm fotowoltaicznych

GAZOWNICTWO

- gazociąg wysokoprężny istniejący wraz ze strefą techniczną
- gazociąg wysokoprężny projektowany wraz ze strefą techniczną
- gazociąg średnioprężny istniejący
- gazociąg średnioprężny projektowany
- gazowe stacje rozdzielcze
- odwierty gazowe czynne
- odwierty gazowe zlikwidowane

WODOCIĄGI

- ujęcia wód
- strefa ochrony pośredniej od ujęcia wody
- istniejąca sieć wodociągowa
- projektowana sieć wodociągowa
- zbiorniki wyrównawcze
- stacja uzdatniania wody
- granica stref ciśnieniowych

KANALIZACJA

- kolektory zbiorcze
- istniejąca sieć rozdzielcza
- projektowana sieć rozdzielcza
- przepompownie ścieków
- przelewy burzowe
- oczyszczalnia ścieków

CIEPŁOWNICTWO

- magistralne sieci ciepłne
- ciepownie

GOSPODARKA ODPADAMI

- teren składowiska odpadów
- planowana spalarnia odpadów

POZOSTAŁE OZNACZENIA

- ciekły wodne
- wody powierzchniowe

Rysunek 4. Infrastruktura techniczna miasta Tarnowa⁴⁹

Energia ciepła produkowana jest również przez Grupę Azoty S.A. Zaspokaja nią 100% własnych potrzeb. Produkowana jest w kogeneracji. W zakładzie trwają prace modernizacyjne w wyniku których Grupa Azoty zwiększy możliwości produkcyjne energii cieplnej i będzie to ciepło bezemisyjne.⁵⁰

Długość sieci ciepłej MPEC na obszarze miasta w 2020 roku wyniosła - 172,0 km (wzrost o 1,1 km, w porównaniu do 2019 roku) natomiast sprzedaż energii cieplnej zmalała w odniesieniu do 2019 roku o 3,65% (Tabela 3).

Tabela 3. Parametry systemu ciepłowniczego na terenie Miasta Tarnowa⁵¹

Rok	Długość sieci ciepłej przesyłowej i rozdzielczej	Długość przyłączy do budynków	Sprzedaż energii cieplnej GJ
	km	km	GJ
2019	170,9	79,9	954 643
2020	172,0	80,8	919 759

MPEC planuje budowę ekospalarni na terenie elektrociepłowni Piaskówka, która będzie produkować ciepło i energię elektryczną w kogeneracji. Planowana produkcja ciepła ma wynosić 297 540 GJ/rok, energii elektrycznej 12 350 MWh/rok.

Zaopatrzenie w gaz

Miasto Tarnów posiada korzystne warunki zaopatrzenia w gaz, ze względu na przebiegający przez jego teren układ magistralnych gazociągów wysokiego ciśnienia. Długość sieci gazowej na terenie miasta Tarnowa (Tabela 4) w 2020 roku wyniosła 437,26 km (wzrost o 4km, w porównaniu do 2019 roku). Liczba czynnych przyłączy w 2020 roku kształtowała się na poziomie 107,70 km (wzrost o 1,21 km, w odniesieniu do 2019 roku). W 2020 roku liczba gospodarstw ogrzewających mieszkania gazem wyniosła 11 291 szt. (wzrost o 359 szt., w stosunku do 2019).

Tabela 4. Parametry systemu zaopatrzenia w gaz miasta Tarnowa⁵²

Rok	Długość sieci gazowej	Czynne przyłącza do budynków mieszkalnych	Odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania gazem	Zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań
	km	km	liczba gospodarstw szt.	MWh
2019	433,76	106,49	10 932	137 711,5
2020	437,26	107,70	11 291	1374,2

⁴⁹źródło: opracowanie własne na podstawie ZMIANY STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY MIASTA TARNOWA

⁵⁰ źródło: na podstawie informacji otrzymanych z Grupy Azoty S.A.

⁵¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy miasta Tarnowa na lata 2012 - 2030

⁵² źródło: opracowanie własne na podstawie Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy miasta Tarnowa na lata 2012 - 2030

Zaopatrzenie w energię elektryczną

Dystrybucja energii elektrycznej na terenie miasta Tarnowa, odbywa się siecią rozdzielczą. Przesyłem oraz dystrybucją w Tarnowie zajmuje się TAURON Dystrybucja S.A. z siedzibą w Krakowie, należąca do Grupy TAURON.

Na terenie miasta, zlokalizowane są następujące elementy sieci elektroenergetycznej:

- ❖ linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia 220 kV Połaniec – Tarnów oraz dwutorowa Klikowa – Skawina i Klikowa – Siersza;
- ❖ linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia 110 kV;
- ❖ linie energetyczne napowietrzne i kablowe średniego oraz niskiego napięcia;
- ❖ stacja elektroenergetyczna 220/110 kV w Klikowej.

Ponadto dystrybucję energii na terenie miasta Tarnowa prowadzi Grupa Azoty S.A., posiadająca własne połączenia sieciowe (na napięciu 22 kV, 110 kV i 6 kV). Z systemów energetycznych zasilane są instalacje Grupy Azoty S.A. Pokrywa nią ok 50% zapotrzebowania, resztę zakupuje od Tauron Dystrybucja S.A. Tarnów. Grupa Azoty S.A. posiada koncesję na wytwarzanie i na obrót energią elektryczną, do sprzedaży energii elektrycznej do odbiorców zewnętrznych, w tym świadczenia usługi dystrybucyjnej do obiektów Urzędu Miasta Tarnowa. Z produkcji energii elektrycznej w kogeneracji Grupa Azoty pozyskuje świadectwa pochodzenia na własne potrzeby, jak również w celach sprzedaży.

W 2020 roku na terenie miasta Tarnowa odnotowano 44 581 odbiorców energii elektrycznej (wzrost o 335, w stosunku do 2019 roku) (Tabela 5). Ogółem zużycie energii elektrycznej w Tarnowie w 2020 roku wyniosło 66 769,03 (wzrost o 1 605,58 MWh, w odniesieniu do 2019 roku), natomiast zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca w 2020 roku wyniosło 617,2 kWh (wzrost o 17,1 kWh, w porównaniu do 2019 roku).

Tabela 5. Parametry systemu zaopatrzenia w energię elektryczną miasta Tarnowa⁵³

Rok	Odbiorcy energii elektrycznej	Zużycie energii elektrycznej ogółem	Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca
	szt.	MWh	kWh
2019	44 246	65 163,45	600,1
2020	44 581	66 769,03	617,2

Transport

Miasto Tarnów jest ważnym ośrodkiem komunikacyjnym zarówno jeśli chodzi o transport drogowy jak i kolejowy.

Przez miasto przebiegają następujące drogi:

- ❖ autostrada A4 (biegnąca od przejścia granicznego z Niemcami do granicy z Ukrainą);
- ❖ droga krajowa DK nr 73 (łącząca miasto w kierunku północ-południe, od Kielc do Jasła);

⁵³ Źródło: opracowanie własne na podstawie Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy miasta Tarnowa na lata 2012 - 2030

- ❖ droga krajowa DK nr 94 (Zgorzelec (przejście graniczne z Niemcami) – Wrocław – Opole – Kraków – Tarnów – Rzeszów – Korczowa (przejście graniczne z Ukrainą);
- ❖ droga wojewódzka DW nr 973 (Busko-Zdrój – Nowy Korczyn – Żabno – Tarnów – Wierzchosławice);
- ❖ droga wojewódzka DW nr 977 (Tarnów – Tuchów – Gromnik – Zborowice – Moszczenica – Gorlice – Konieczna (przejście graniczne ze Słowacją));

Przez miasto przebiegają także linie kolejowe:

- ❖ nr 91 (kierunek wschód-zachód): Kraków Główny – Medyka stanowiąca część pan-europejskiego szlaku E 30;
- ❖ nr 96 (kierunek na południe): Tarnów – Muszyna – Leluchów;
- ❖ nr 115 (kierunek na północ) Tarnów – Szczucin (nieczynna).

Rozwinięta sieć drogową oraz sieć kolejową jest powodem atrakcyjności biznesowej miasta. W odległości 100km znajdują się 2 lotniska w Krakowie oraz Rzeszowie.⁵⁴

Odpady komunalne

Na terenie Miasta Tarnowa systemem gospodarowania odpadami objęte są wszystkie nieruchomości. Samorząd Miasta jest odpowiedzialny za system. Odpady odbierane są zarówno przez firmy prywatne jak i przez Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej.

Składowisko odpadów komunalnych znajduje się w Tarnowie Krzyżu. Odpady segregowane zbierane są w 2 miejscach: Punkt Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych przy ul. Komunalnej 31 oraz Punkt Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych przy ul. Kąpielowej 4b.

3.6 Warunki naturalne

Zasoby naturalne Miasta Tarnów prawie w całości zostały przekształcone przez człowieka. Nastąpiło przekształcenie terenów leśnych w pola uprawne, a w terenach zabudowanych pojawiła się specyficzna roślinność synantropijna i obcego pochodzenia, a najważniejsze walory przyrodniczo - krajobrazowe pozostały jedynie w zewnętrznych strefach miasta.

Obszary prawnie chronione na terenie Miasta Tarnów zajmują łączną powierzchnię 9,50 ha (podana powierzchnia nie uwzględnia powierzchni obszaru Natura 2000). Należą do nich Rezerwat przyrody „Debrza”, obszar specjalnej ochrony siedlisk Dolny Dunajec PLH120085 oraz pomniki przyrody. Na (Rysunek 5) przedstawiono lokalizację poszczególnych form ochrony przyrody.

Rezerwat przyrody „Debrza” jest w całości objęty jest ochroną czynną i zajmuje powierzchnię 9,5 ha. Celem jego ochrony jest zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych dobrze zachowanego i mało zniekształconego florystycznie, wielogatunkowego starodrzewia (lipowo-dębowego) z bogatym podszytem i runem leśnym⁵⁵. Zbiorowisko roślinne Debrzy zalicza się do rzadkiego w Polsce zespołu grądu subkontynentalnego, występującego na glebach żyznych i wilgotnych. Zadania ochronne dla Rezerwatu „Debrza” zostały uchwalone Zarządzeniem nr

⁵⁴źródło: opracowanie własne na podstawie Diagnoza sytuacji społecznej, gospodarczej i przestrzennej Tarnowa z uwzględnieniem jego obszaru funkcjonalnego <https://tarnow.pl/Miasto/Rozwoj/Strategia-Rozwoju-Miasta-Tarnow-2030>

⁵⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Zarządzenie nr 8 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 23.04.2021 roku

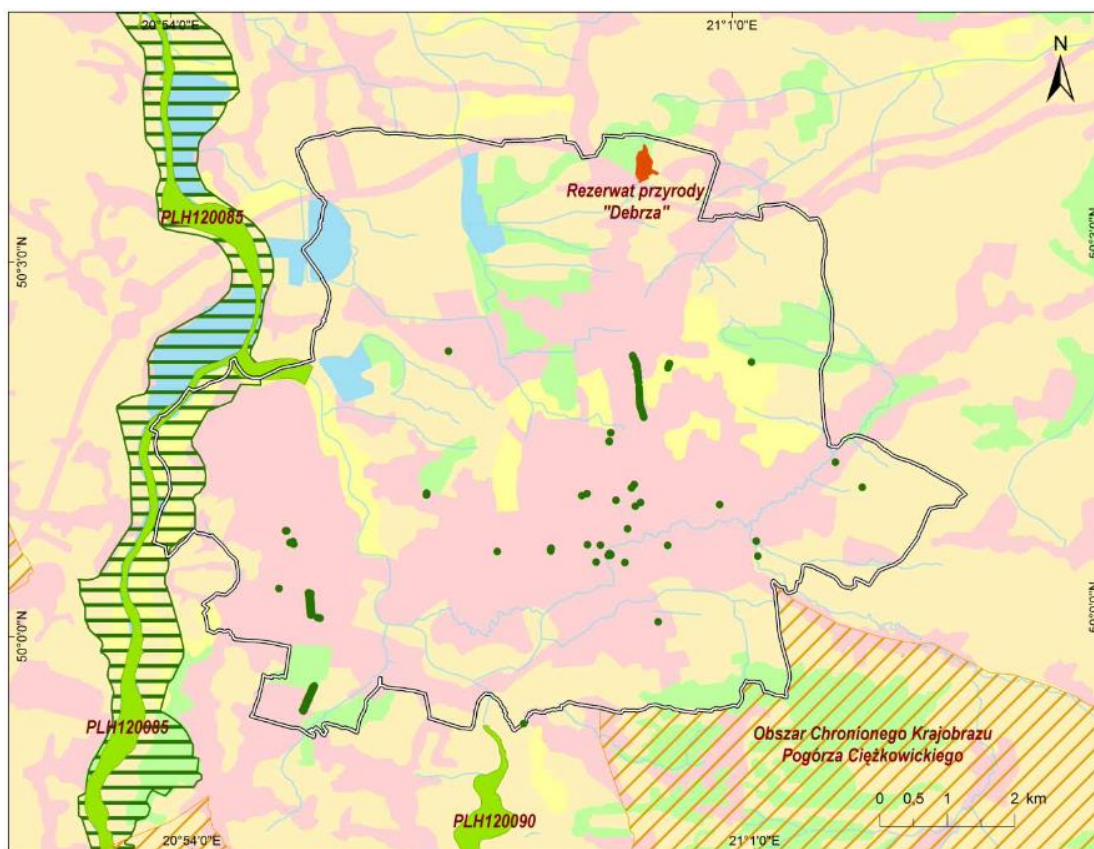
8 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 23.04.2021 roku (obowiązują do 31.12.2026 roku).

Europejską Siecią Ekologiczną NATURA 2000 jest objęty tylko fragment obszaru miasta (**Dolny Dunajec** nr PLH120085). Został on uchwalony Zarządzeniem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 4.09.2014 roku (zmieniony Zarządzeniem z dnia 21.02.2017 roku). Obecnie trwa proces legislacyjny dla projektu zmian w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla przedmiotowego obszaru Natura 2000.

Na terenie miasta znajdują się **44 pomniki przyrody**⁵⁶, Należą do nich między innymi:

- ❖ pojedyncze drzewa: topola biała, jesion wyniosły, dąb szypułkowy, dąb błotny, platan klonolistny, lipa szeroko- i drobnolistna, wiąz szypułkowy, klon pospolity, klon jawor, jesion wyniosły, buk zwyczajny;
- ❖ grupy drzew (skupiska i aleje drzew): aleja jaworowa, aleja wiązowa, aleja lip drobnolistnych, różnogatunkowy starodrzew: Parku Zbylitowska Góra, Parku Strzeleckiego,
- ❖ Plant Kolejowych,
- ❖ Parku Sanguszków; głazy narzutowe i polodowcowe: granitowy głaz polodowcowy, głazy narzutowe „Trojaczki

⁵⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>, dostęp: 26.11.2021



Objaśnienia:

- | | |
|---|---------------------------------|
| — granica Miasta | Grupy ekosystemów |
| Formy ochrony przyrody i korytarze ekologiczne | ekosystemy terenów zabudowanych |
| • pomniki przyrody | ekosystemy upraw rolnych |
| ■ rezerwat przyrody | ekosystemy trawiaste |
| ▨ obszary chronionego krajobrazu | ekosystemy leśne |
| ■ Natura 2000 - specjalne obszary ochrony siedlisk | ekosystemy rzeczne i jeziorne |
| ▨ korytarz ekologiczny Dolina Dolnego Dunajca (Kpd-11B) | |

Rysunek 5. Formy ochrony przyrody zlokalizowane na terenie miasta Tarnów⁵⁷

Na terenie miasta Tarnowa i w jego najbliższym otoczeniu zlokalizowany jest Korytarz Ekologiczny Dolina Dolnego Dunajca (Kpd – 11B) o znaczeniu międzynarodowym. Łączy on Obszar Pogórze Ciężkowickiego o znaczeniu krajowym z Korytarzem Ekologicznym Tarnobrzeskim Wisły o znaczeniu międzynarodowym. Na terenie miasta Tarnowa występują również korytarze i węzły o znaczeniu lokalnym. Funkcję taką pełnią przede wszystkim doliny rzeczne (stanowiące szlaki migracji zwierząt), większe zbiorniki wodne oraz kompleksy leśne.

Poza obszarami objętymi formami ochrony przyrody na terenie miasta Tarnowa występują także obszary cenne przyrodniczo o łącznej powierzchni 219,59 ha, do których zaliczyć należy⁵⁸:

⁵⁷ źródło: Program Ochrony Środowiska dla Miasta Tarnowa na lata 2017-2024” ze strategią krótkoterminową na lata 2017-2020

⁵⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>, dostęp: 29.11.2021 r.; Raport o stanie Miasta 2020 rok

- ❖ 8 parków spacerowo-wypoczynkowych (88,79 ha);
- ❖ 62 zieleńce (8,5 ha);
- ❖ zieleń uliczna (13,5 ha);
- ❖ tereny zieleni osiedlowej (75,7 ha) oraz 11 cmentarzy (33,1 ha);
- ❖ 16 ROD-ów.

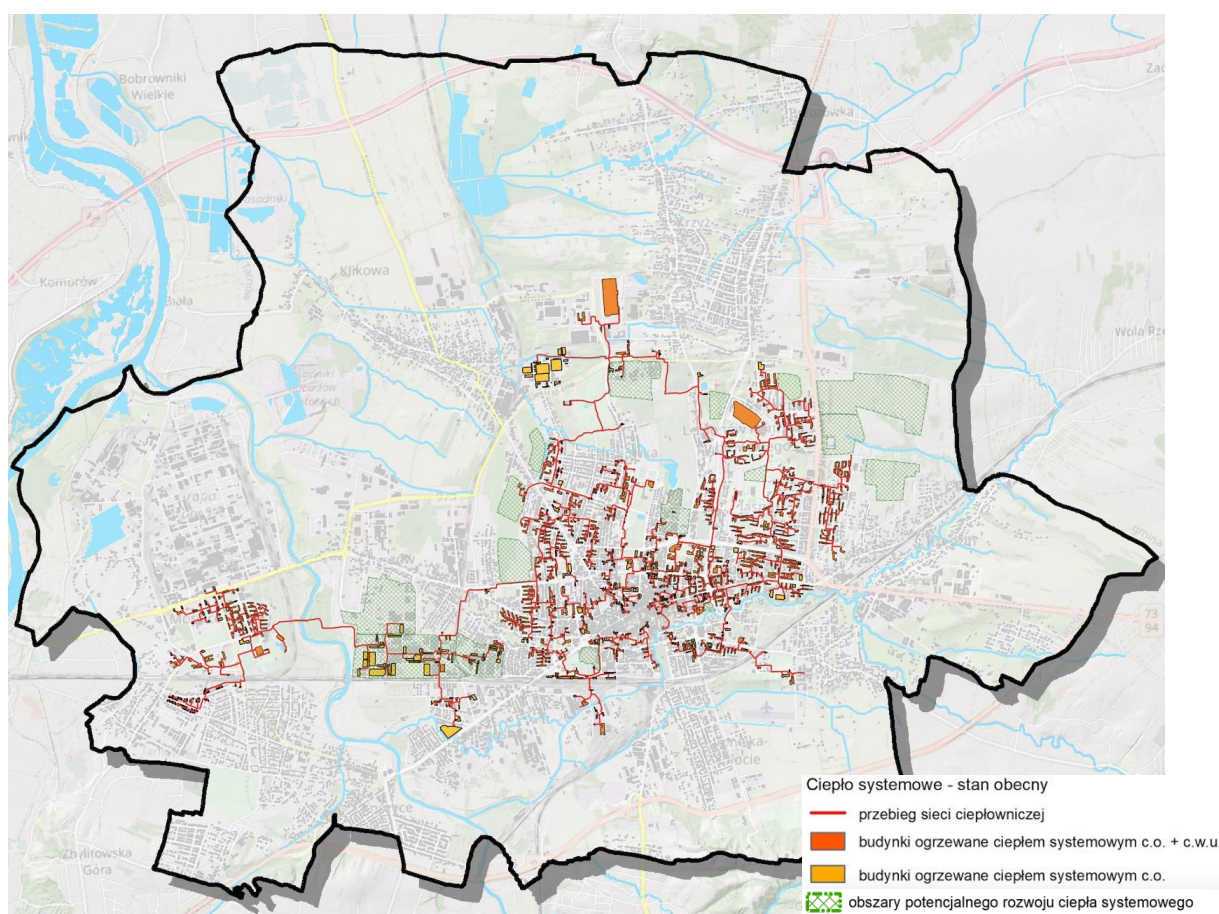
3.7 Zapotrzebowanie na energię

Jak to wskazano w rozdziale 5.5 Miasto Tarnów posiada dobrze rozwiniętą infrastrukturę techniczną, co potwierdza dobrze rozwinięta sieć ciepłownicza, sieć elektryczna oraz sieć gazowa. Zgodnie ze Strategią Rozwoju Miasta – Tarnów 2030 kierunek 3.5 rozwoju „Tarnów przepełniony energią” - miasto „dodatkowo” energetycznie”, do 2030 roku Tarnów ma się stać miastem samowystarczalnym energetycznie.

Na podstawie dokumentu p.n. Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Tarnów na lata 2012 – 2030, prognoza zapotrzebowania na energię w mieście wygląda następująco.

Energia ciepła

Na niżej umieszczonej mapie (Rysunek 6) przedstawiony został obecny zasięg sieci ciepłowniczej – kolor zielony oraz plany rozbudowy – kolor żółty. Dostawcami energii ciepłej jest Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie oraz Grupa Azoty S.A.



Rysunek 6. Zasięg sieci ciepłowniczej na terenie Miasta Tarnowa⁵⁹

Prognozowane zapotrzebowanie na energię ciepłą do roku 2030 przedstawia poniższa tabela (Tabela 6).

Tabela 6. Prognozowane zapotrzebowanie na energię ciepłą w Mieście Tarnów⁶⁰

Wyszczególnienie	Jednostka miary	2017	2019	2020	2030
Liczba mieszkańców	os.	109 650	108 470	107 498	102 115
Powierzchnia budynków	m ²	2 832 734	2 898 953	2 932 063	3 263 158
Zapotrzebowanie na ciepło na mieszkańca	GJ	25	25	23	20
Zapotrzebowanie na ciepło na powierzchnię mieszkalną	kWh/m ²	290	270	230	200
Zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych	kWh	821 492 860	782 717 310	674 374 490	652 631 600
Zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych	GJ	2 957 374	44 581	66 769,03	2 427 748

Energia elektryczna

Głównymi dostawcami energii elektrycznej na terenie Tarnowa jest: Tauron Dystrybucja S.A. oraz Grupa Azoty S.A. Prognozowane zapotrzebowanie na energię ciepłą do roku 2030 przedstawia (Tabela 7).

Tabela 7. Prognozowane zapotrzebowanie na energię ciepłą w mieście Tarnów⁶¹

Wyszczególnienie	Jednostka miary	2017	2019	2020	2030
Liczba mieszkańców	os.	109 650	108 470	107 890	102 115
Powierzchnia budynków mieszkalnych	m ²	2 832 734	2 898 953	2 932 063	3 263 158
Zapotrzebowanie na energię elektryczną na pow. mieszkalną	kWh/m ²	29,35	28,25	25,40	21,25
Zapotrzebowanie na energię elektryczną budynków mieszkalnych	kWh	83 140 742,9	81 895 422,3	74 474 400,2	69 342 107,6

Paliwa gazowe

Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe do roku 2030 jest uzależnione wyboru jednego z trzech scenariuszy:

Stabilizacja – zakłada wzrost zużycia gazu o 15% w stosunku do roku 2017.

⁵⁹ źródło: źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GIS

⁶⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy miasta Tarnowa na lata 2012 - 2030

⁶¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy miasta Tarnowa na lata 2012 - 2030

Rozwój harmonijny - zakłada wzrost zużycia gazu o 30% w stosunku do roku 2017 ze względu na modernizację lokalnych kotłowni gdzie będzie likwidowane spalanie paliw stałych.

Skok – znaczący wzrost zużycia gazu o 45% w stosunku do roku 2017 ze względu na brak ograniczeń w warunkach przyłączenia do sieci zarówno dla budynków już istniejących jak i projektowanych.

W Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Tarnów na lata 2012 – 2030 uznano za najbardziej prawdopodobny scenariusz Rozwój harmonijny , który przewiduje w roku 2030 zużycie całkowite gazu w wysokości 23 589,93 tys. m³.

Tabele umieszczone poniżej pokazują prognozowane zużycie gazu w 2030 ogółem (Tabela 8) oraz dla celów ogrzewania mieszkań (Tabela 9).

Tabela 8. Prognoza zużycia gazu w Mieście Tarnów⁶²

Scenariusz	Zużycie gazu – stan wg GUS na 2016 r. [tys. m ²]	Zmiana [%]	Zużycie gazu – rok 2030 [tys. m ²]
„Stabilizacja”	18 146,1	15	20 868,02
„Rozwój Harmonijny”		30	23 589,93
„Skok”		45	26 311,85

Tabela 9. Prognoza zużycia gazu na ogrzewanie mieszkań w Mieście Tarnów⁶³

Scenariusz	Zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań – stan wg GUS na 2016 r. [tys. m ²]	Zmiana [%]	Zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań – rok 2030 [tys. m ²]
„Stabilizacja”	12 995,7	15	14 945,05
„Rozwój Harmonijny”		30	16 894,23
„Skok”		45	18 843,77

3.8 Produkcja energii ze źródeł odnawialnych

W niżej przedstawionej tabeli (Tabela 10) znajduje się zestawienie mocy instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii w Tarnowie w roku 2018.

⁶² źródło: opracowanie własne na podstawie Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy miasta Tarnowa na lata 2012 - 2030

⁶³ źródło: opracowanie własne na podstawie Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy miasta Tarnowa na lata 2012 - 2030

Tabela 10. Zestawienie mocy instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii w Tarnowie, w 2018 r. ⁶⁴

Rodzaj OZE	Moc instalacji kW
Instalacja wykorzystujące biogaz [kW]	324
Instalacje wykorzystujące biomasę [kW]	118
Instalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego [kW] - fotowoltaika	1 221
Instalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego [kW] - kolektory słoneczne	1 151
Instalacje wykorzystujące energię wiatru [kW]	0
Pompy ciepła [kW]	32
Instalacje geotermalne [kW]	0
Instalacje wykorzystujące hydroenergię [kW]	0
SUMA [kW]	2 845

4. ANALIZA POTENCJAŁU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII MOŻLIWYCH DO WYKORZYSTANIA W MIEŚCIE TARNÓW

4.1 Energia słoneczna

Energia słoneczna – to promieniowanie elektromagnetyczne słońca. Jest ono wynikiem drgań pola magnetycznego i elektromagnetycznego. Energia słoneczna uzyskiwana ze Słońca jest wysokoenergetyczna i dostępna na całej Ziemi. Z powodzeniem może zastępować konwencjonalne źródła energii jak gaz ziemny, ropa naftowa, uran czy węgiel. Jest to bardzo istotne z punktu widzenia ochrony środowiska oraz pozyskiwania czystej energii⁶⁵. Należy jednak podkreślić, że wykorzystanie tego źródła energii jest pogodowo-zależne, czyli nie tylko zależy od pory roku i dnia, ale także od zachmurzenia. Dlatego musi być związane z magazynowaniem energii (krótkoterminowym lub sezonowym), kiedy jest w nadmiarze i wykorzystywanie jej w okresach zapotrzebowania lub pracy w systemach kompleksowych, gdzie różne źródła energii mogą się uzupełniać.

W celu określenia potencjału zasobów energii słonecznej na danym obszarze należy określić podstawowe wielkości opisujące promieniowanie słoneczne: natężenie promieniowania

⁶⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z URE na dzień 31.12.2019 r.)

⁶⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/odnawialne-zrodla-energii#energia-wiatru>

słonecznego oraz uśłonecznienie. Natężenie promieniowania słonecznego jest wartością gęstości mocy promieniowania słonecznego docierającego na m² powierzchni w jednej sekundzie. Ilość promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię poziomą dla Tarnowa w ciągu roku wynosi 1339 kWh/m² ⁶⁶ i należy on do miast najlepiej spełniających kryteria inwestycyjne w instalację fotowoltaiczną, obok Rzeszowa, Lublina, Opola, Wrocławia, Krakowa, czy Kielc (Rysunek 7).

Uśłonecznienie jest liczbą godzin słonecznych w ciągu roku na danym obszarze, określającą czas, w jakim promienie słoneczne padają bezpośrednio na powierzchnię Ziemi.

Na terenie Miasta Tarnów planuje się wybudowanie 5 farm fotowoltaicznych. Potencjał teoretyczny dla Miasta Tarnów wynosi ok. 1 000 kWh/m²/rok⁶⁷.

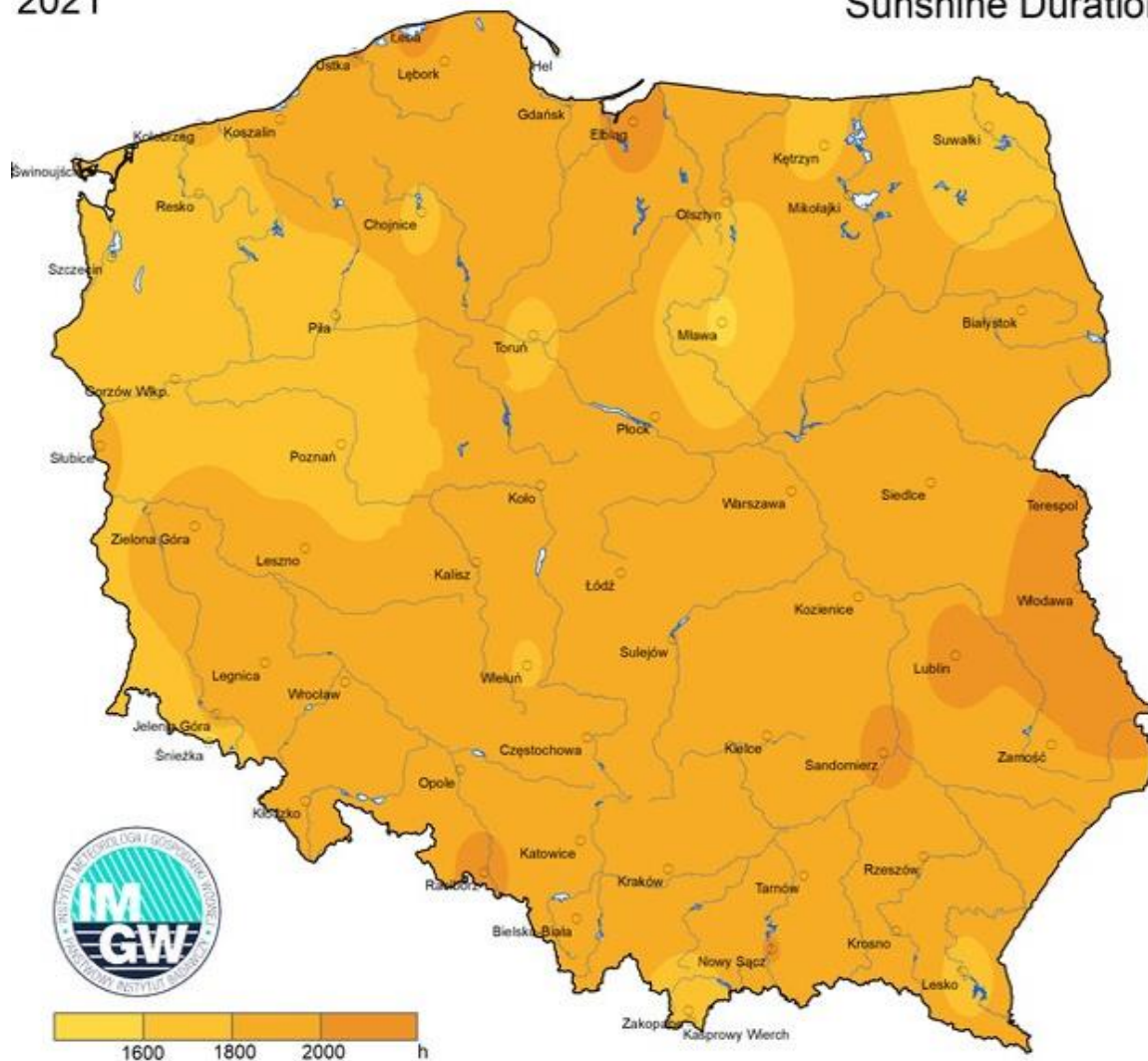
W zależności od lokalnych warunków terenowych, lokalnego zanieczyszczenia atmosfery, rzeczywiste warunki nasłonecznienia, a zatem możliwości wykorzystania słońca do celów energetycznych mogą odbiegać od średnich dla regionu. Dlatego też, do oszacowania lokalnych zasobów energii słonecznej niezbędne są pomiary nasłonecznienia powierzchni ziemi w planowanej lokalizacji instalacji. W przypadku fotowoltaiki, problem stanowią ograniczone możliwości odbioru energii w sieciach lub jej magazynowanie. Pierwsze zależy od rozbudowy sieci energoelektrycznych, jeżeli fotowoltaika ma być wykorzystana w większej skali, na co się zanosi. Drugie od dostępności praktycznej magazynów energii elektrycznej. Rozwój w tej dziedzinie następuje szybko i jest prawdopodobne, że takie magazyny będą dostępne, w perspektywie, po przystępnych cenach. W takiej sytuacji, wobec tendencji ograniczania spalania paliw kopalnych i wzrostu cen energii z tych paliw, może nastąpić duży wzrost inwestowania w fotowoltaikę indywidualną.

⁶⁶ źródło: opracowanie własne na www.cire.pl, odczyt 19.05.2021

⁶⁷ źródło: opracowanie własne na AKTUALIZACJI PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY MIASTA TARNOWA NA LATA 2012 – 2030

ROK - YEAR
2021

Usłonecznienie
Sunshine Duration



Rysunek 7. Ilość promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię poziomą dla Miasta Tarnów⁶⁸

Duży potencjał wykorzystania energii słońca upatruje się w instalacjach montowanych na dachach budynków miasta. Obecnie instalacje wykorzystujące energię słoneczną (fotowoltaika, solary) znajdują się na 29 budynkach gminnych i posiadają moc 0,78 MW. W 3 lokalizacjach budynków gminnych wykorzystuje się pompy ciepła o mocy łącznej 0,091 MW.

Na terenie miasta Tarnowa znajdują się w sumie 632 budynki gminne z czego ok. 5% korzysta z odnawialnego źródła energii, Pozostałe 95% stanowi potencjał wykorzystania OZE.

W latach 2019 – 2021 na terenie miasta nastąpiła zdecydowany wzrost zainteresowania fotowoltaiką, do sieci elektrycznej zostało podłączonych 1508 mikroinstalacji PV o łącznej mocy

⁶⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie IMGW

zainstalowanej 11197,8 kW. Jest to znaczący wzrost OZE w porównaniu do roku 2018, gdzie moc instalacji fotowoltaicznych wynosiła 1221 kW.

W związku ze znaczącym spadkiem kosztów technologii fotowoltaicznych, coraz większą rolę zaczynają odgrywać wielkoskalowe systemy fotowoltaiczne. Obecnie w Polsce wydano już warunki przyłączenia dla tego typu systemów o łącznej mocy 2,2 GW i moc ta stale wzrasta. Natomiast w Mieście Tarnów rozwój takich koncepcji obecnie jest stosunkowo niski. Co prawda w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego jest uwzględnionych 5 lokalizacji farm fotowoltaicznych, ale w realnych planach są tylko dwie, które mają zostać zbudowane, jedna przez MPEC oraz druga przez Grupę Azoty. Na dzień dzisiejszy nie ma szczegółów dotyczących planowanych inwestycji.

Podobnie jak w przypadku indywidualnego wykorzystania energii słonecznej rozwój większych systemów zależy od stworzenia możliwości odbioru energii przez sieci, magazynowania energii lub wykorzystania w powiązaniu z innymi, uzupełniającymi źródłami energii. Szczególne znaczenie ma to w ciepłownictwie, gdzie, ze względu na nieoptymalność przesyłu energii cieplnej na większe odległości, ciepło musi być zużyte w obrębie miasta lub dzielnicy. Wiąże to się nieodłącznie z koniecznością magazynowania energii cieplnej (w magazynach krótkoterminowych lub sezonowych). Ponieważ straty ciepła zależą od temperatury, wykorzystanie magazynów ciepła wymusza stosowanie pomp ciepła (do podniesienia temperatury) lub przebudowy sieci ciepłych na parametry niskotemperaturowe.

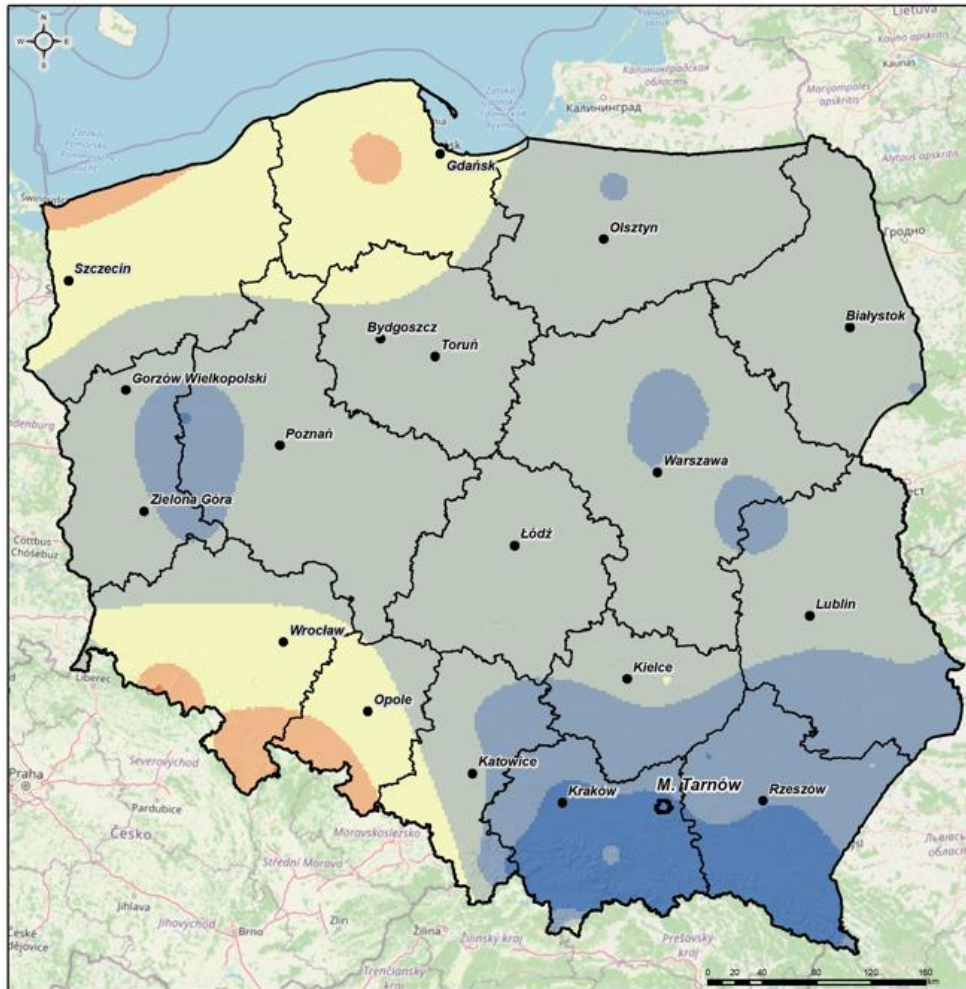
Możliwości rozwoju wielkoskalowych systemów fotowoltaicznych należy określić jako dostępną przestrzeń terenów otwartych, w tym przypadku, dachów zakładów przemysłowych oraz hal magazynowych, terenów po wydobywczych oraz w niewielkim zakresie użytków rolnych.

Ze względu na niewielkie oddziaływania środowiskowe energetyki słonecznej oraz możliwość lokalizacji na terenach o większym rozdrobnieniu obiektów, potencjał techniczny można oszacować na podstawie zapotrzebowania na teren. Przyjmuje się, że na 1 ha powierzchni zlokalizować można 1,5 MW mocy systemu fotowoltaicznego i jest to możliwe na terenach o gorszych warunkach glebowych.

Potencjał ekonomiczny określono pomniejszając potencjał techniczny z uwzględnieniem dodatkowych uwarunkowań przestrzennych. Badania przeprowadzone w IEO w ramach projektu SIWERM wykazały, że pomimo teoretycznego braku przeszkód lokalizacyjnych dodatkowe czynniki powodują, że dostępna powierzchnia ograniczona jest o ok. 20%. Czynniki ograniczającymi jest np. inne przeznaczenie gruntu, brak możliwości jego pozyskania, brak możliwości doprowadzenia infrastruktury komunikacyjnej i sieciowej itp.

4.2 Potencjał energii wiatru

Energia wiatru to energia kinetyczna przemieszczających się mas powietrza, zaliczana do odnawialnych źródeł energii. Jest przekształcana w energię elektryczną za pomocą turbin wiatrowych, jak również wykorzystywana jako energia mechaniczna w wiatrakach i pompach wiatrowych, oraz jako źródło napędu w jachtach żaglowych.



Średnia roczna prędkość wiatru [m/s]
 ■ ≤ 2.5 ■ 2.6 - 3.0 ■ 3.1 - 3.5 ■ 3.6 - 4.0 ■ 4.1 - 4.5 ■ 4.6 - 5.0 ■ 5.1 - 5.3

Rysunek 8. Średnia roczna prędkość wiatru⁶⁹

Potencjał energetyczny wiatru w Mieście Tarnów do tej pory nie został zbadany. Podstawowym parametrem przybliżającym możliwość oceny warunków wiatrowych jest średnia roczna lub sezonowa prędkość wiatru. Z punktu widzenia opłacalności inwestowania w energetykę wiatrową, prędkość wiatru na danym terenie musi przekraczać 4 m/s. Dla energetycznej zasobności wybranego terenu istotne znaczenie ma sezonowa zmienność energii wiatru, informująca o zmianach i wahaniach średniorocznej prędkości wiatru. Istnieją lokalne uwarunkowania, które mogą pozwolić inwestować w elektrownie wiatrowe, takie jak obszary wzniesień i przełęczy o przewadze wiatrów o kierunku południowym (mogą one zwiększać potencjał energetyczny wiatru w danej lokalizacji).

Wg mapy wietrzności obszaru Polski (

⁶⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie IMGW

Rysunek 8), Miasto Tarnów znajduje się na granicy stref niekorzystnej (średnia prędkość wiatru poniżej 2,5 m/s) oraz mało korzystnej (średnia prędkość pomiędzy 2,6 m/s i 3,0 m/s) dla instalacji turbin wiatrowych. Nie oznacza to jednak nieopłacalności tego rodzaju inwestycji o charakterze lokalnym. Decyzję o budowie elektrowni wiatrowej należy oprzeć o wybór właściwej lokalizacji oraz rzeczywistych warunków wietrzności na terenie Miasta Tarnów przynajmniej w okresie jednego roku przed przystąpieniem do ewentualnych projektów inwestycyjnych. Ocenia się: prędkość, siłę, kierunek i częstość występowania wiatrów oraz rozkład prędkości⁷⁰ w czasie i kierunkach. Do analizy zasobów energii wiatru w skali lokalnej wymagane jest dodatkowo uwzględnienie warunków topograficznych i klas szorstkości terenu oraz wzięcie pod uwagę ograniczenia wynikające z możliwości zabudowy terenowych siłowni wiatrowych⁷¹.

Przy podejmowaniu decyzji budowie elektrowni wiatrowych należy również brać pod uwagę zapisy obowiązujących przepisów, a w szczególności dotyczące odległości od domów. Może to, w przypadku miasta, poważnie ograniczać możliwości wykorzystania energii wiatru.

W celu określenia potencjału energii wiatru w sposób szczególny badane były środowiskowe i przestrzenne ograniczenia potencjału technicznego wykorzystania energii. Ogólnie na potrzeby niniejszej pracy przyjęto, że potencjał techniczny energii wiatru wiąże się przede wszystkim z przestrzennym rozmieszczeniem terenów otwartych o dobrych warunkach wiatrowych. Biorąc pod uwagę gęstą zabudowę, obszary chronione oraz inne uwarunkowania środowiskowe potencjał energii wiatru w Mieście Tarnów ocenia się jako niewielki. Dyskutowana aktualnie zmiana przepisów w kierunku zmniejszenia wymaganych warunków sytuowania wiatraków nie zmieni znacząco tej oceny. Pomimo małego potencjału warto jednak rozważyć instalacje wiatraków, gdzie jest to możliwe, a szczególnie gdyby zachodziła możliwość współpracy i wzajemnego uzupełniania się z innymi źródłami energii odnawialnej.

⁷⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW

⁷¹ źródło: opracowanie własne na AKTUALIZACJI PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY MIASTA TARNOWA NA LATA 2012 – 2030



Rysunek 9. Zdjęcie małych wiatraków na dachu biurowca⁷²

Jedną z szans wykorzystania energii wiatru w Tarnobrzegu jest rozważenie budowy małych lokalnych elektrowni wiatrowych, usytuowanych na budynkach mieszkalnych, których koszty inwestycyjne są zdecydowanie mniejsze i mogą być zlokalizowane w mieście. Istnieją przykłady powiązania architektonicznego budynków z wiatrakami (Rysunek 9 i Rysunek 10). W takich przypadkach możliwe byłoby wykorzystanie kompleksowe energii wiatru oraz innych źródeł energii odnawialnej. Na uwagę zasługuje też fakt, że zgodnie prawem budowlanym, jeśli elektrownia ma być usytuowana na istniejącym budynku i jej wysokość nie przekracza 3m⁷³, wówczas nie wymaga ona pozwolenia budowlanego, a jeśli jej moc nie przekracza 50 kW wówczas nie podlega też tzw. ustawie 10H⁷⁴.

⁷² źródło: zbiory prywatne p. Jacek Jaśkiewicz

⁷³ źródło: opracowanie własne na podstawie USTAWA z dnia 20 lutego 2015 r. .o odnawialnych źródłach energii z późniejszymi zmianami (Dz.U.2021.610)

⁷⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie USTAWY z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. z 2021 r. poz. 724)

Dodatkowo należy zauważyć, że w Tarnowie występuje zjawisko tzw. bryzy miejskiej, która poprawia cyrkulację powietrza z zewnątrz do miasta, gdzie z kolei mamy do czynienia ze zjawiskiem wyspy ciepła, ze względu na zwartą zabudowę centrum. Efektem tego zjawiska jest zwiększenie prędkości wiatru w mieście.



Rysunek 10. Zdjęcie mikroinstalacji wiatrowej na dachu budynku mieszkalnego⁷⁵

4.3 Potencjał hydroenergetyczny

Hydroenergia – jest energią mechaniczną wód, z wyłączeniem energii uzyskiwanej z pracy pompowej w elektrowniach szczytowo-pompowych lub elektrowniach wodnych z członem pompowym⁷⁶.

Przez Tarnów przepływają następujące ciekі wodne:

- ❖ Dunajec - Ujście Jezuićkie;
- ❖ Wątok - Tarnów;
- ❖ Biała – Tarnów;
- ❖ Rów Klikowski - Bobrowniki Wielkie;
- ❖ Żabnica – Grądy.

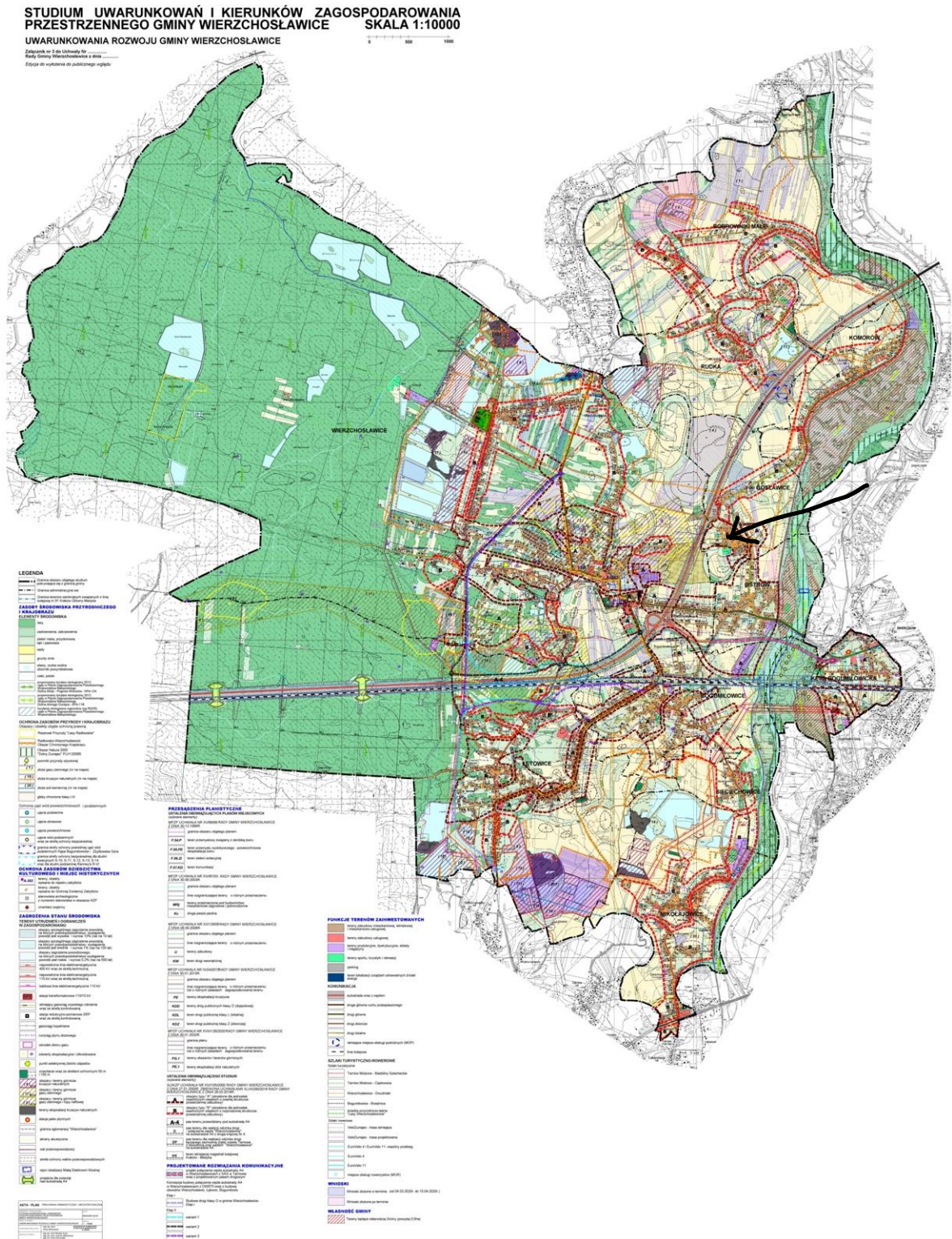
⁷⁵ źródło: zbiory prywatne p. Jacek Jaśkiewicz

⁷⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie USTAWY z dnia 20 lutego 2015 r. .o odnawialnych źródłach energii z późniejszymi zmianami (Dz.U.2021.610)

Biorąc pod uwagę potencjał energetyczny cieków wodnych jest on niewielki i wykorzystanie ich w celach energetycznych wymagało by znacznych inwestycji, jak też ingerencji w istniejącą infrastrukturę.

Poza miastem w miejscowości Ostrów, w gminie Wierzchosławice (Rysunek 11), rozpoczęła się budowa małej elektrowni wodnej (MEW). Inwestorem jest prywatny przedsiębiorca z Bydgoszczy, który wykorzysta do tego celu istniejący stopień wodny należący do Zakładów Azotowych w Tarnowie-Mościcach SA (ZAT) (obecnie Grupa Azoty S.A. w Tarnowie). Elektrownia ma mieć moc 10 MW i ma zasilić krajowy system energetyczny.

Poza ww. planami budowy elektrowni wodnej, na terenie Tarnowa nie planuje się wykorzystania hydroenergii ze względu na jej niewielki potencjał.



Rysunek 11. Gmina Wierchosławice z zaznaczonym miejscem budowy MEW⁷⁷

⁷⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Wierchosławice (Wierchosławice.pl)

4.4 Potencjał biogazu

Zgodnie z ustawą o OZE⁷⁸: „biogaz to jest gaz uzyskany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów. Biogaz rolniczy - gaz otrzymywany w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych, odpadów lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, lub biomasy roślinnej zebranej z terenów innych niż zaewidencjonowane jako rolne lub leśne, z wyłączeniem biogazu pozyskanego z surowców pochodzących ze składowisk odpadów, a także oczyszczalni ścieków, w tym zakładowych oczyszczalni ścieków z przetwórstwa rolno-spożywczego, w których nie jest prowadzony rozdział ścieków przemysłowych od pozostałych rodzajów osadów i ścieków;”

Na terenie Tarnowa biogaz produkowany jest na składowisku odpadów komunalnych poprzez odgazowywanie składowiska (Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Tarnowie) oraz jedna z najnowocześniejszych w Polsce, instalacja hydrolizy termicznej do przetwarzania osadów służąca utylizacji osadów z odzyskiem i wykorzystaniem energii elektrycznej oraz ciepłej (Tarnowskie Wodociągi Sp. z o. o.). Ilość wytworzonej energii elektrycznej oraz zużycia biogazu w latach 2015-2017 przedstawia (Tabela 11). Pozyskany przez obydwie firmy biogaz jest wykorzystywany do produkcji skojarzonej (kogeneracja).

Tabela 11. Ilość wytworzonej energii elektrycznej oraz zużycia biogazu w latach 2015-2017⁷⁹

	Rok 2015	Rok 2016	Rok 2017
Zużycie biogazu na m-c [m ³]	942 750	1 114 668	745 871
Wytworzenie energii elektrycznej [MWh]	1 132,76	1 114,299	503,135

Potencjał pozyskania materiału do produkcji biogazu jest dość duży ponieważ na terenie miasta znajduje się kilka dużych zakładów produkujących odpady biodegradowalne, jak chociażby Ubojnia Sokołów S.A., czy Fritar S.A. Przedsiębiorstwo Przemysłu Chłodniczego (Grupa Iglotex). Dodatkowo wokół miasta znajdują się liczne pola uprawne, zakłady przemysłu spożywczego itp.. Wykorzystanie potencjału odpadów biodegradowalnych z ww. przedsiębiorstw i produkcja z nich biogazu może stać się znaczącym źródłem paliwa wykorzystywanego w przemyśle elektroenergetycznym oraz transportowym.

4.5 Potencjał biomasy

Biomasa to ogół materii organicznej, która może być wykorzystana energetycznie. Biomasa może mieć różne pochodzenie. Przykładem może być biomasa pochodząca z przemysłu drzewnego,

⁷⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie USTAWY z dnia 20 lutego 2015 r. .o odnawialnych źródłach energii z późniejszymi zmianami (Dz.U.2021.610)

⁷⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie AKTUALIZACJI PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY MIASTA TARNOWA NA LATA 2012 – 2030

źródeł rolniczych oraz roślin energetycznych. Słoma może być wykorzystana do celów energetycznych szczególnie na terenach wiejskich, gdzie uprawia się zboża.

Biomasa produkowana z odpadów drzewnych i roślinnych ma bardzo duży potencjał w gospodarstwach domowych, o ile spełnia normy jakościowe, jednakże podaż tego paliwa jest ograniczona. Miasto Tarnów posiada niewielkie zasoby własnych surowców do produkcji biomasy, takie jak odpady z zieleni miejskiej oraz nielicznych pól.

Biomasa powstająca z odpadów w oczyszczalni ścieków i na wysypisku, jest głównie wykorzystywana w elektrociepłowniach. W Tarnowie jest to Elektrociepłownia Piaskówka oraz elektrociepłownia Grupy Azoty S.A. Ilość produkowanej biomasy zaspokaja potrzeby obydwu elektrociepłowni, natomiast jeśli zapotrzebowanie się zwiększy na skutek prac modernizacyjnych wówczas może brakować biomasy, bo zainteresowanie biomasą, wobec istniejących bodźców, zwiększa się.

Kolejnym wykorzystaniem biomasy, który posiada duży potencjał, jest produkcja biopaliw: biooleju, biodiesla i bioalkoholu, które mogą być stosowane jako dodatki do konwencjonalnych paliw, bądź ich ekologiczne zamienniki. Biopaliwa są coraz szerzej stosowane w transporcie i można się spodziewać wzrostu zapotrzebowania w kolejnych latach.

Na terenach rolniczych i leśnych otaczających miasto istnieją źródła biomasy, ale trzeba zauważyć, że istnieje na nią duże zapotrzebowanie i w planach wykorzystania biomasy trzeba uwzględnić jej zapewnienie.

4.6 Geotermia głęboka

Geotermia głęboka umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikami są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur.

Obszar Tarnowa obejmują 2 zbiorniki wód podziemnych:

Zbiornik kredowy (senon)

Strefy z perspektywnymi możliwościami wykorzystania wód termalnych senonu w poziomie stropowym: Pławowice – Mniszów – Grobla, Kwików, Rudy – Rysie, w poziomie spągowym: **Tarnów** – Tarnowiec, Zawada – Łękawica, Nieczajna – Zdźary oraz w aspekcie wykorzystania płytkich ujęć wód słodkich: rejon Miechowa.

Zbiornik jury górnej (malm)

Strefy z perspektywnymi możliwościami wykorzystania wód termalnych: Słomniki – Pietrzejowice – Więclawice – Tropiszów – Kraków Wschód – Niepołomice, Cikowice – Rzezawa – Jadowniki – Porąbka Uszewska – Sufczyn, Drwinia – Pławowice, Łękawica – **Tarnów** – Pawężów – Wola Rzędzińska – Machowa oraz w aspekcie wykorzystania płytkich ujęć wód słodkich rejon: Batowic, Ześlawic i Pasternika (Kraków – ul. Tetmajera).

Na obszarze Miasta Tarnów zlokalizowano dwa potencjalne złoża geotermalne.

Jedno z nich znajduje się pod Górą Świętego Marcina, na południowym skraju miasta, gdzie w latach 60. minionego wieku, przy okazji odwiertów prowadzonych przez państwową firmę Polmin, szukającej ropy i minerałów, potwierdzono zasoby wód geotermalnych. Jednakże wody te

mogą być znacznie zanieczyszczone związkami siarki, a oczyszczanie ich to bardzo kosztowny proces. Niestety nie zachowała się żadna dokumentacja odnośnie tych odwiertów oraz kolejnych prowadzonych w latach 90'tych.

Drugie potencjalne złoża to rejon ul. Traktorowej na północy miasta, gdzie planuje się przeprowadzić odwierty przy wsparciu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Badania te są bardzo kosztowne szczególnie dlatego, że odwierty trzeba będzie wykonać do głębokości ok 3,5 km. Gdyby miastu udało się pozyskać finansowanie kosztów odwiertu, a badania dałyby pozytywne rezultaty, gorącą wodę zalegającą pod ziemią można by wykorzystać w Mieście Tarnów do celów ciepłowniczych, szczególnie że znajduje się ono kilkaset metrów od elektrociepłowni Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej. W linii prostej jest to kilkaset metrów, więc nie byłoby problemu z położeniem rur, którymi gorąca woda trafiałaby do ciepłowniczego systemu MPEC. Dodatkowo mogła by być wykorzystana do produkcji energii elektrycznej⁸⁰.

4.7 Geotermia niskotemperaturowa

Za geotermię niskotemperaturową uznaje się te źródła energii geotermalnej, których temperatura nie jest wystarczająca, aby dokonać bezpośredniego wykorzystania ciepła ziemi – wymaga ona zastosowania urządzeń wspomagających (pomp ciepła). Ciepło ośrodka skalnego stanowi dla pompy tzw. dolne źródło ciepła. Takim źródłem ciepła mogą być także inne nośniki energii, jak np. powietrze atmosferyczne, wody powierzchniowe, ciepło odpadowe powstające w wielu procesach produkcyjnych i inne.

Ze względu na wykorzystanie istniejącego źródła ciepła można wydzielić następujące rodzaje grup ciepła niskotemperaturowego:

- ❖ Górotwór;
- ❖ Wody wgłębne;
- ❖ Wody powierzchniowe;
- ❖ Energia słoneczna;
- ❖ Procesy technologiczne;
- ❖ Ciepło odpadowe.

Na terenie Miasta Tarnów istnieje wiele miejsc, gdzie na otworowe wymienniki ciepła można zaadaptować istniejące odwierty naftowe, które przeznaczono do likwidacji. Wykonano wiele odwiertów na licznych złożach ropy naftowej, a także gazu ziemnego w celach poszukiwawczych i eksploatacyjnych. Obecnie, po wyczerpaniu złóż, część odwiertów może zostać wykorzystana np. z wykorzystaniem pomp ciepła.

Największym rozwojem, zgodnie z europejskimi trendami, najprawdopodobniej charakteryzować się będzie branża pomp ciepła (powietrznych – w przypadku domów jednorodzinnych i gruntowych – w przypadku większych instalacji).

⁸⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie <https://tarnow.pl/Dla-mieszkanow/Aktualnosci/Miasto/A-moze-energia-z-wnetrza-Ziemi> odczyt 2.05.2022r.

Biorąc pod uwagę tendencje, kierunek ten będzie się rozwijał w przyszłości w powiązaniu z innymi źródłami odnawialnymi, w związku z realizacją polityki energetyczno-klimatycznej i eliminacją paliw kopalnych.

4.8 Ciepło odpadowe

Ciepło odpadowe to ciepło powstające w procesach przetwarzania energii w urządzeniach energetycznych i oddawane do otoczenia. Na przykład ciepło z procesów chłodzenia, ciepło spalin odlotowych z silnika spalinowego lub pieca hutniczego. Ciepło odpadowe wykorzystuje się do ogrzewania budynków, w tym produkcyjnych, magazynowych i biurowych oraz podgrzewanie ciepłej wody użytkowej⁸¹.

W Tarnowie ciepło odpadowe obecnie jest wykorzystane w Grupie Azoty S.A., gdzie wykorzystywane jest do celów ogrzewania własnych obiektów. Ponadto zakłady zamierzają wykorzystać dodatkowo parę z procesów chemicznych do produkcji energii elektrycznej, ciepła sieciowego i wody ciepłej, jeszcze w 2022 r. Po kolejnej modernizacji do 2027 r., jeżeli będzie zapotrzebowanie miasta, zakłady będą mogły dostarczać dodatkowe ilości ciepła bezemisijnego.

Ciepło odpadowe powstaje również w zakładach przetwórstwa spożywczego Fritar S.A. należącego do Grupy Iglotex S.A. Pozyskane ciepło jest wykorzystywane na potrzeby własne zakładu.

4.9 Kogeneracja

Kogeneracja - równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej lub mechanicznej w trakcie tego samego procesu technologicznego⁸². Jest ona bardzo istotna z punktu widzenia efektywnego wykorzystania paliw.

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. z posiadanych 6 ciepłowni na terenie Tarnowa, tylko w jednej produkuje ciepło w kogeneracji. Jest to elektrociepłownia Piaskówka.

Poza tym istnieje elektrociepłownia pracująca w kogeneracji należąca do Grupy Azoty S.A. Pokrywa ona częściowo zapotrzebowania na energię elektryczną zakładów oraz prawie 100% zapotrzebowania na ciepło, resztę ciepła w przypadku nadwyżek dostarcza do miasta.

W ostatnich latach następuje wzrost wykorzystania kogeneracji rozproszonej, czyli lokalnej. Produkcja energii blisko odbiorcy końcowego jest korzystna z punktu widzenia ograniczenia strat energii cieplnej podczas przesyłu na duże odległości. Drugą zaletą tego typu kogeneracji jest możliwość korzystania z lokalnych zasobów paliw, na przykład z biogazu lub biopaliw produkowanych w okolicy.

Należy podkreślić, że poza stosowaniem kogeneracji w systemach ciepłowniczych powinno się również dążyć aby były one systemami efektywnym energetycznie czyli posiadać co najmniej 50% energii wytworzonej ze źródeł odnawialnych, co może być warunkiem uzyskania wsparcia finansowego.

⁸¹ źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.ekologia.pl/wiedza/slovníki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/cieplo-odpadowe>

⁸² źródło: opracowanie własne na podstawie U S T AWY z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz. U. z 2021 r. poz. 716] Art. 3, pp 33

5. BARIERY OGRANICZAJĄCE WYKORZYSTANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA TERENIE MIASTA TARNÓW

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii przynosi wiele istotnych korzyści takich jak poprawa jakości powietrza, przeciwdziałanie zmianom klimatycznym, poprawa bezpieczeństwa energetycznego kraju, tak istotne w obecnej sytuacji geopolitycznej, ale ma też pozytywny wymiar społeczny w postaci nowych miejsc pracy. Jednakże rozwój OZE jest ograniczony przez szereg barier natury finansowej, infrastrukturalnej czy środowiskowej.

5.1 Obszary występowania ograniczeń do przyłączenia nowych mocy do sieci energetycznej

Aktualnie, wg informacji ze Spółki Akcyjnej Tauron Dystrybucja nie ma problemu z przyłączeniem do sieci instalacji o mocy do 50 kW. W planach zagospodarowania przestrzennego jest przewidziana budowa 5 farm fotowoltaicznych. Możliwość ich podłączenia do sieci elektroenergetycznej nie została przeanalizowana, wobec braku wniosku inwestora.

Biorąc pod uwagę obecną sytuację w zakresie ograniczania wykorzystania paliw kopalnych i szybki rozwój wykorzystania źródeł energii odnawialnej, należy spodziewać się jednak, w przyszłości, problemów z odbiorem energii zarówno od prosumentów, jak i farm fotowoltaicznych, jeżeli temu rozwojowi nie będzie towarzyszyć rozwój sieci elektroenergetycznych i magazynów energii.

5.2 Tereny o ograniczeniach środowiskowych dla inwestycji

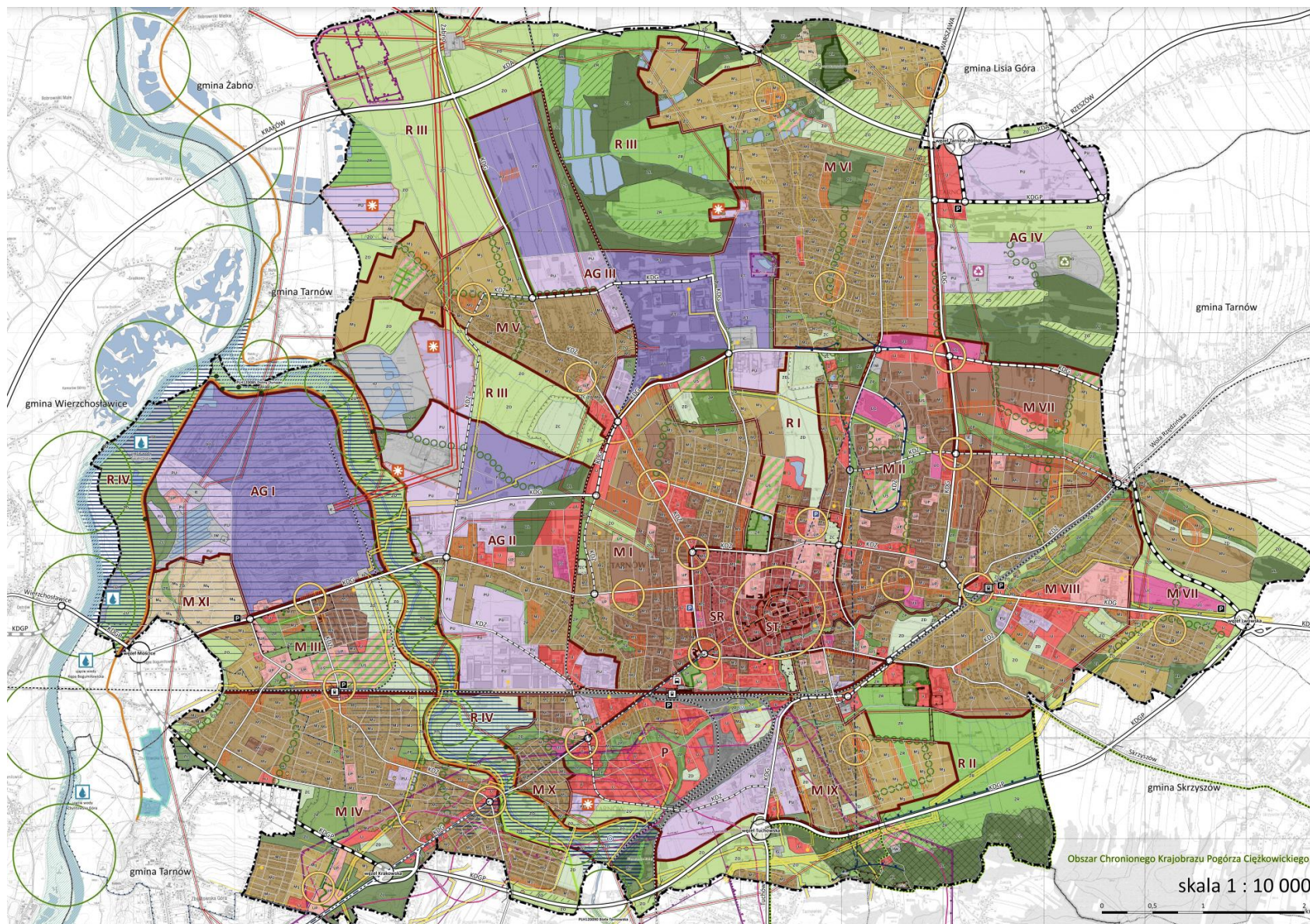
Udział procentowy obszarów prawnie chronionych w mieście Tarnów wynosi 0,01 % (9,5 ha) natomiast terenów leśnych 6,79 % (491,63 ha). Są to tereny o ograniczeniach środowiskowych dla inwestycji OZE i w związku z tym budowa instalacji OZE nie będzie na nich możliwa.

Kolejnymi obszarami na których występują ograniczenia środowiskowe to obszary upraw trwałych 4,31% oraz uprawy rolne oraz roślinność trawiasta 43,67 %. Te ostatnie w przypadku wykorzystania ich do budowy wielkoskalowego OZE wymagałyby zmiany przeznaczenia terenu i uzyskania decyzji o oddziaływaniu na środowisko.

Tereny te są zlokalizowane na obrzeżach miasta, poza częścią południowo-zachodnią jedynie część upraw trwałych znajduje się bliżej centrum. Powyższe ograniczenia głównie dotyczą instalacji wielkoskalowej, natomiast jeżeli chodzi o mikroinstalacje to na ogół zlokalizowane są one na lub w najbliższym otoczeniu budynków. Są to instalacje kolektorów słonecznych, fotowoltaicznych, pomp ciepła oraz małych elektrowni wiatrowych.

Lokalizacja obszarów o ograniczeniach środowiskowych czyli obszarów prawnie chronionych, leśnych, obszarów upraw trwałych oraz obszary upraw rolnych i roślinności trawiastej jest przedstawiona na (Rysunek 12).

Potencjał wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenie miasta Tarnowa



Potencjał wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenie miasta Tarnowa

OZNACZENIA STUDIUM

- granica administracyjna Tarnowa - obszar zmiany studium
- granice administracyjne gmin sąsiednich
- tereny zamknięte

UKŁAD KOMUNIKACYJNY

- układ drogowy
- autostrada KDA (istniejąca)
 - droga główna ruchu przyspieszonego KDGP (istniejąca)
 - droga główna ruchu przyspieszonego KDGP (projektowana)
 - droga główna ruchu przyspieszonego KDGP poza obszarem miasta (projektowana)
 - droga główna KDG (istniejąca)
 - droga główna KDG (projektowana)
 - droga główna KDG poza obszarem miasta (projektowana)
 - droga zbiorcza KDZ (istniejąca)
 - droga zbiorcza KDZ (projektowana)
 - pozostałe drogi
 - linie kolejowe
 - wiadukty drogowych i kolejowych
 - ważniejsze węzły drogowe i skrzyżowania
- elementy komunikacji
- dworzec kolejowy
 - projektowany przystanek kolejowy
 - dworzec autobusowy
 - parking strategiczny Parkuj i Jedź
 - parking strategiczny Parkuj i Idź

POLITYKA PRZESTRZENNA

- granice stref polityki przestrzennej wraz z oznaczeniem terenów o odmiennym przeznaczeniu
- M5 - tereny zabudowy śródmiejskiej
- M1 - tereny zabudowy mieszkaniowej wysokiej
- M2 - tereny zabudowy mieszkaniowej niskiej intensywnej
- M3 - tereny zabudowy mieszkaniowej niskiej ekstensywnej
- M4 - tereny zabudowy mieszkaniowej niskiej w enklawach
- U - tereny usług
- UP - tereny usług społecznych w zieleni urządzonej
- UC - tereny wielkopowierzchniowych obiektów usługowych
- US - tereny sportu i rekreacji
- PU - tereny produkcyjno-usługowe
- PT - tereny parków technologicznych
- ZP - tereny parków miejskich
- ZR - tereny zieleni rekreacyjnej
- ZO - tereny zieleni otwartej
- ZD - tereny ogródków działkowych
- ZL - tereny zieleni leśnej, zieleni wysokiej
- ZC - tereny cmentarzy
- IE - tereny infrastruktury technicznej - elektroenergetyka
- IC - tereny infrastruktury technicznej - ciepłownictwo
- IO - tereny infrastruktury technicznej - gospodarka odpadami
- IW - tereny infrastruktury technicznej - wodociągi
- IK - tereny infrastruktury technicznej - kanalizacja
- IG - tereny infrastruktury technicznej - gazownictwo
- IS - tereny infrastruktury technicznej - spalarnia odpadów
- centrum miasta i centra lokalne
- obszary koncentracji usług
- powiązania przyrodnicze i ciągi zieleni

ochrona przeciwpowodziowa

- obszary szczególnego zagrożenia powodzią
- obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w przypadku przerwania wałów
- istniejące wały przeciwpowodziowe
- projektowane wały przeciwpowodziowe
- proponowana lokalizacja suchych polderów
- służby wałowej
- obszary narażone na osuwanie się mas ziemnych

KOMPOZYCJA PRZESTRZENNA

- otwarcia widokowe
- powiązania widokowe

ELEMENTY DZIEDZICTWA KULTUROWEGO

- zabytki wpisane do rejestru zabytków
- obszary zabytkowe wraz z numerem wpisu do rejestru zabytków
- dobra kultury współczesnej
- istniejące pomniki uznane jako dobra kultury współczesnej
- proponowane obiekty do uznania jako dobra kultury współczesnej
- proponowany obszar do uznania jako dobra kultury współczesnej

ELEMENTY INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ

- sieć elektroenergetyczna
- linie elektroenergetyczne 110 kV wraz ze strefą techniczną
 - linie elektroenergetyczne 220 kV wraz ze strefą techniczną
 - planowana farma fotowoltaiczna
 - maksymalny zasięg stref ochronnych farm fotowoltaicznych
- sieć gazowa
- gazociąg wysokoprężny istniejący wraz ze strefą techniczną
 - gazociąg wysokoprężny projektowany wraz ze strefą techniczną
 - gazociąg średnioprężny istniejący
 - gazociąg średnioprężny projektowany
 - odwierty gazowe czynne
 - odwierty gazowe zlikwidowane
 - stacje redukcyjne gazu
 - składowisko odpadów
 - planowana spalarnia odpadów
 - ujęcia wód
 - strefa ochrony pośredniej od ujęcia wody
 - stacja uzdatniania wody

Rysunek 12. Kierunki zagospodarowania przestrzennego⁸³

⁸³ źródło: ZMIANY STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY MIASTA TARNOWA

5.3 Bariery wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Niżej przedstawiono najważniejsze przyczyny ograniczonego rozwoju wykorzystania OZE, przez prosumentów i inwestorów :

- ❖ Niewystarczający system wsparcia powodujący, że inwestowanie w OZE jest mało atrakcyjne.
- ❖ Mało zachęcający system zakupów energii ze źródeł odnawialnych.
- ❖ Niestabilność przepisów - zmieniające się przepisy wpływają na możliwości wykorzystania np. wiatraków.
- ❖ Zmiany sposobu rozliczania prosumentów na mniej korzystny.
- ❖ Skomplikowane systemy uzyskiwania koncesji, uzgodnień i pozwoleń.
- ❖ Małe pokrycie terenu miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego i nieuwzględnianie w nich OZE.
- ❖ Regulacje w zakresie odłączania instalacji producenckich przy nadmiarze energii w sieci,
- ❖ Brak systemu zapewniającego właściwą jakość instalacji lub montażu – ze względu na szybki rozwój fotowoltaiki powstało bardzo dużo firm oferujących tego typu instalacje i nie wszystkie posiadają odpowiednie kwalifikacje, w związku z tym część funkcjonujących instalacji jest awaryjna.
- ❖ Brak zainteresowania tematem mieszkańców, niechęć do angażowania się w lokalne inicjatywy energetyczne.
- ❖ Ograniczone możliwości finansowe, drogie kredyty.

Podsumowując, główną przyczyną ograniczonego postępu w wykorzystaniu istniejących źródeł energii odnawialnej jest niewystarczający system wsparcia, gwarantujący szybki zwrot zainwestowanych środków.

6. OBSZARY BEZ PRZECIWSKAZAŃ ŚRODOWISKOWYCH DO WYKORZYSTANIA OZE NA TERENIE MIASTA TARNOWA

Na podstawie dokumentu pn. ZMIANA STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY MIASTA TARNOWA zostały określone obszary bez przeciwskażeń środowiskowych do wykorzystania OZE (Rysunek 12).

Zostały one podzielone na 2 kategorie:

1. Tereny gdzie można wykorzystać OZE wielkoskalowe takie jak, farmy fotowoltaiczne. Należą do nich:
 - ❖ P - tereny zabudowy produkcyjnej i magazynowej;
 - ❖ IT – tereny infrastruktury technicznej;
 - ❖ Odwierty gazowe zlikwidowane;
 - ❖ Obszary zdegradowane.

Powyższe obszary znajdują się na obrzeżach miasta w części północnej.

2. OZE małe, prosumenckie można instalować na dachach budynków jednorodzinnych oraz na dachach budynków wielorodzinnych i wtedy najczęściej występuje prosument zbiorowy

czyli spółdzielnia energetyczna. W związku z tym instalacje OZE mogą być usytuowane na obszarach:

- ❖ MS- tereny zabudowy śródmiejskiej;
- ❖ MW – tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej;
- ❖ MN – tereny zabudowy jednorodzinnej;
- ❖ MZ – tereny zabudowy mieszkalnictwa zbiorowego;
- ❖ U – tereny zabudowy usługowej;
- ❖ UA – tereny zabudowy usług administracji;
- ❖ UO – tereny zabudowy usług oświaty;
- ❖ UZ – tereny zabudowy usług zdrowia;
- ❖ UK – tereny zabudowy usług kultury.

Z powyższych rodzajów zagospodarowania terenów, należy wykluczyć obszary dziedzictwa kulturowego: obszary zabytkowe wraz z numerem wpisu do rejestru, zabytki wpisane do rejestru zabytków, istniejące pomniki uznane jako dobra kultury współczesnej.

Powyższe obszary znajdują się w centrum miasta i rozciągają się na południe oraz na północny wschód.

7. PODSUMOWANIE I REKOMENDACJE DOTYCZĄCE WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W MIEŚCIE TARNÓW

Na podstawie analiz przeprowadzonych w ramach pracy można sformułować następujące wnioski:

- ❖ Biorąc pod uwagę wyzwania, a szczególnie w zakresie odstąpienia od paliw kopalnych, odnawialne źródła będą stanowiły podstawowe źródło energii w przyszłości.
- ❖ Wzrastające ceny paliw kopalnych i rozwój technologii będą zwiększały efektywność inwestowania w OZE.
- ❖ Jednostki terytorialne, które potrafią przestawić się na większy stopień wykorzystania OZE, które będzie bardziej opłacalne w przyszłości, mogą zapewnić tańszą energię dla mieszkańców, usług i przemysłu, przez co staną się bardziej konkurencyjne.
- ❖ Szansą dla optymalnego wykorzystania OZE są lokalne klastry energetyczne lub spółdzielnie energetyczne, które mogą wykorzystać różne źródła energii odnawialnej pogodowo zależne z magazynami energii i które mogłyby dostarczać lokalnie taniej energii.
- ❖ Szczególnie ważne jest wykorzystanie OZE w ciepłownictwie, bowiem wsparcie dla modernizacji i budowy systemów ciepłowniczych wymaga, aby były energetycznie efektywne, czyli miały 50 % energii z OZE.
- ❖ Duży potencjał stanowią dachy budynków mieszkalnych, publicznych, usługowych i przemysłowych. Gmina mogłaby zachęcić do ich wykorzystania poprzez przykładowe instalacje OZE na posiadanych budynkach publicznych.
- ❖ Do instalacji OZE możliwe będzie wykorzystanie olbrzymich środków z programów unijnych na transformację energetyczną i tzw. „Falę renowacji”, w ramach której dokonywać będzie można, nie tylko termomodernizacje budynków ale także wykorzystanie OZE.

8. SPIS TABEL

Tabela 1. Gęstość zaludnienia w Mieście Tarnów	23
Tabela 2. Przyrost naturalny w mieście Tarnów	23
Tabela 3. Parametry systemu ciepłowniczego na terenie Miasta Tarnowa.....	27
Tabela 4. Parametry systemu zaopatrzenia w gaz miasta Tarnowa	27
Tabela 5. Parametry systemu zaopatrzenia w energię elektryczną miasta Tarnowa	28
Tabela 6. Prognozowane zapotrzebowanie na energię ciepłą w Mieście Tarnów	33
Tabela 7. Prognozowane zapotrzebowanie na energię ciepłą w mieście Tarnów	33
Tabela 8. Prognoza zużycia gazu w Mieście Tarnów	34
Tabela 9. Prognoza zużycia gazu na ogrzewanie mieszkań w Mieście Tarnów	34
Tabela 10. Zestawienie mocy instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii w Tarnowie, w 2018 r.	35
Tabela 11. Ilość wytworzonej energii elektrycznej oraz zużycia biogazu w latach 2015-2017	45

9. SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Mapa zasięgu poszczególnych planów zagospodarowania przestrzennego Miasta Tarnowa.	21
Rysunek 2. Położenie Miasta Tarnowa na tle sąsiednich jednostek administracyjnych	22
Rysunek 3. Poziom wykształcenia mieszkańców miasta Tarnowa.	24
Rysunek 4. Infrastruktura techniczna miasta Tarnowa.....	26
Rysunek 5. Formy ochrony przyrody zlokalizowane na terenie miasta Tarnów.....	31
<i>Rysunek 6. Zasięg sieci ciepłowniczej na terenie Miasta Tarnowa.....</i>	<i>33</i>
<i>Rysunek 7. Ilość promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię poziomą dla Miasta Tarnów</i>	<i>37</i>
Rysunek 8. Średnia roczna prędkość wiatru	39
Rysunek 9. Zdjęcie małych wiatraków na dachu biurowca	41
Rysunek 10. Zdjęcie mikroinstalacji wiatrowej na dachu budynku mieszkalnego.....	42
Rysunek 11. Gmina Wierzchosławice z zaznaczonym miejscem budowy MEW	44
Rysunek 12. Kierunki zagospodarowania przestrzennego	51