



Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach



Zamawiający

Gmina Pilica

Opracowanie

Grupa Altima S.C.

Data opracowania

Październik 2022





Spis treści

1	Streszczenie	4
	Zakres merytoryczny	4
	Cel opracowania	4
	Źródło informacji	4
2	Podstawa prawna i formalna opracowania dokumentu	6
3	Charakterystyka obszaru objętego PGN	7
3.1	Położenie i charakterystyka gminy	7
3.2	Ludność gminy	10
3.3	Zasoby mieszkaniowe	11
3.4	Stan i jakość powietrza na terenie gminy	11
3.5	Warunki środowiskowe i klimatyczne	24
3.6	Zgodność Planu z dokumentami strategicznymi krajowymi, regionalnymi oraz lokalnymi	31
3.6.1	Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności	31
3.6.2	Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej	32
3.6.3	Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku	33
3.6.4	Polityka energetyczna Polski do roku 2040	34
3.6.5	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030	35
3.6.6	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”	37
3.6.7	Program Ochrony Środowiska dla Województwa Śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024	38
3.6.8	Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego	39
3.6.9	Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Pilica do roku 2030	40
3.6.10	Program Ochrony Środowiska dla Gminy Pilica na lata 2019–2022 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2023-2026	41
4	Charakterystyka systemów energetycznych działających na terenie JST	43
5	Odnawialne źródła energii na terenie gminy	44
5.1	Stan istniejący oraz możliwe kierunki rozwoju	44
5.1.1	Energia z biogazu	45
5.1.2	Biomasa	47
5.1.3	Energia słoneczna	49
5.1.4	Energia wiatru	51
5.1.5	Energia spadku wody	54
5.1.6	Energia geotermalna	56
5.1.7	Podsumowanie możliwości wykorzystania technologii opartych o OZE	57





6	Podsumowanie PGN na lata 2015 - 2020.....	58
6.1	Analiza realizacji planowanych zadań	58
6.2	Analiza wskaźników	58
6.2.1	Przyjęte założenia dla potrzeb opracowania BEI i MEI (wybór i uzasadnienie przyjęcia roku bazowego)	59
6.2.2	Wykaz źródeł danych uwzględnionych w bazowej inwentaryzacji emisji (przyjęte zasady opracowania inwentaryzacji)	60
6.2.3	Metodyka obliczeń w tym charakterystyka przyjętych wskaźników emisji zanieczyszczeń	61
6.2.4	Wyniki obliczeń emisji zanieczyszczeń w poszczególnych sektorach.....	63
6.2.5	Ukończone działania modernizacyjne istniejącej infrastruktury, które wpłynęły na spadek zużycia energii i paliw oraz emisję CO ₂	79
7	Identyfikacja obszarów problemowych oraz możliwych do wdrożenia działań	80
8	Aspekty organizacyjne i finansowe niezbędne do wdrożenia PGN w Gminie	81
8.1	Struktury organizacyjne, zasoby ludzkie.....	81
8.2	Źródła finansowania inwestycji w tym finansowanie monitoringu i oceny	84
8.2.1	Budżet programu.....	86
9	Podsumowanie bazowej inwentaryzacji emisji.....	89
9.1	Sektory objęte bazową inwentaryzacją emisji	89
9.2	Zmiany emisji CO ₂ w Gminie Pilica w latach 2013 - 2020.....	89
9.3	Zmiany emisji CO ₂ w sektorach objętych BEI – 2013 do 2020.....	90
10	Określenie celów strategicznych PGN	100
10.1	Długofalowe procesy realizacji długoterminowego celu głównego.....	100
10.2	Krótko/średniookresowe cele/działania	101
11	Analiza ryzyka uwzględniająca zagrożenia technologiczne, finansowe i organizacyjne wpływające na realizację zadań	110
12	Monitoring realizacji PGN	114
13	Uwagi i wnioski	116
	Spis tabel	117
	Spis wykresów	118
	Załączniki	119





1 Streszczenie

Plan gospodarki niskoemisyjnej (PGN) jest dokumentem, który pozwala na zidentyfikowanie sektorów zlokalizowanych na terenie gminy, charakteryzujących się zwiększonym zużyciem energii.

W konsekwencji pozwoli to na zdefiniowanie kierunków działań, których wdrożenie będzie miało na celu:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych,
- poprawę jakości powietrza,
- zwiększenie efektywności energetycznej poprzez zmniejszenie zużycia energii finalnej,
- zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej wskazuje na zamierzenia gminy w okresie do 2030 roku.

Zakres merytoryczny

Zakres Merytoryczny Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica na lata 2023-2030 jest zgodny z:

- wytycznymi wynikającymi z Poradnika SEAP (Sustainable Energy Action Plan) opracowanego w ramach Porozumienia Burmistrzów (Covenant of Mayors Committed to local sustainable energy),
- wytycznymi WFOŚiGW w Katowicach,
- obowiązującymi przepisami prawa wspólnotowego i krajowego.

Cel opracowania

Celem opracowania jest określenie wizji rozwoju gminy w kierunku gospodarki niskoemisyjnej. Jego kluczowym elementem jest wyznaczenie celu strategicznego oraz celów szczegółowych, realizujących określoną wizję samorządu.

Źródło informacji

Podstawowe źródło informacji przy opracowaniu dokumentu stanowiły dane udostępnione przez:

- Urząd Miasta i Gminy Pilica - korespondencja wewnętrzna,
- TAURON Dystrybucja S.A Oddział w Częstochowie,
- Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.,
- PGNiG obrót detaliczny Sp. z o.o.,
- Urząd Statystyczny w Warszawie (baza BDL),
- Wyciąg z bazy CEEB w zakresie struktury źródeł ciepła,



- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (liczba dofinansowanych instalacji OZE i termomodernizacji).

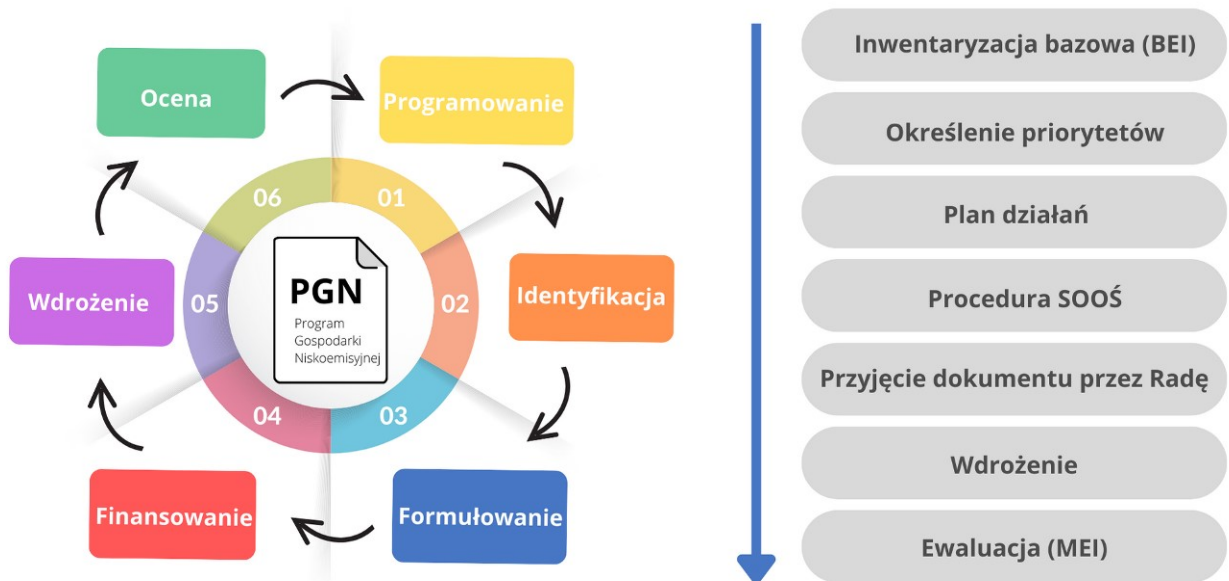
Plan Gospodarki Niskoemisyjnej jest dokumentem strategicznym dlatego na etapie jego przygotowania niezwykle istotna jest wzajemna współpraca wszystkich środowisk lokalnych, które wywierają wpływ na gospodarkę niskoemisyjną w Gminie.

Zdefiniowani interesariusze Planu to:

- Właściciele nieruchomości,
- Samorząd,
- Producenci energii elektrycznej (TAURON Dystrybucja S.A.),
- Dostawcy paliwa gazowego,
- Producenci i dostawcy paliw kopalnych,
- Inwestorzy, osoby planujące budowę domu,
- Przedsiębiorcy lokalni,
- Ogół mieszkańców Gminy,
- WFOŚ/NFOŚ.

Proces opracowania i przyjęcia dokumentu przedstawiony zostaje na poniższym schemacie.

Rysunek 1 Plan Gospodarki Niskoemisyjnej - kolejne kroki



Źródło: Opracowanie własne



2 Podstawa prawna i formalna opracowania dokumentu

Opracowanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica na lata 2023-2030 wynika z przyjętej polityki UE i Polski oraz umowy między Grupą Altima s.c., a Gminą Pilica z dnia 22.04.2022 r.

Komisja europejska w lipcu br. opublikowała pakiet klimatyczny FIT for 55, który określa politykę klimatyczną UE.

Pakiet jest konsekwencją przyjętego w grudniu 2019 r. Europejskiego Zielonego Ładu oraz zaakceptowanego rok później przez wszystkie państwa UE zwiększonego celu redukcji emisji o 55% do 2030 r. Aby w 2050 r. osiągnąć neutralność klimatyczną, konieczna jest konsekwentna redukcja emisji CO₂ we wszystkich obszarach życia gospodarczego. Aby transformacja odbyła się na czas, potrzeba mobilizacji we wszystkich obszarach, wyższych ambicji i konsekwentnej ich realizacji.

Racjonalna polityka energetyczna Gmin jest zatem kluczowa w kontekście osiągnięcia zakładanych celów redukcji, a opracowane PGN-y stanowiąc będą narzędzia do wdrażania konkretnych działań inwestycyjnych i tzw. „miękkich” zgodnych z polityką UE i Polski.

Przedmiotowy dokument obejmuje lata 2023-2030 i stanowi aktualizację dokumentu wdrażanego w latach 2015-2020.

Niniejszy PGN zawiera wymagane przez WFOSiGW w Katowicach elementy tj. m.in. podsumowanie działań z pierwszego okresu, odniesienie do celów zakładanych na rok 2020 jak i stopnia ich osiągnięcia oraz inwentaryzację pośrednią MEI2020. Cele aktualizacji określono na rok docelowy 2030.





3 Charakterystyka obszaru objętego PGN

Zakres Programu Gospodarki Niskoemisyjnej ma charakter lokalny i obejmuje cały obszar Gminy Pilica.

3.1 Położenie i charakterystyka gminy

Pilica jest gminą miejsko - wiejską, położoną w województwa śląskim w powiecie zawierciańskim.

Gmina sąsiaduje z gminami: Szczekociny, Żarnowiec, Wolbrom, Klucze i Ogrodzieniec.

Powierzchnia gminy wynosi 142,7 km² (w tym miasto zajmuje 8,2 km²) i obejmuje miasto oraz 23 sołectwa. Znaczne powierzchnie przedmiotowego obszaru zajmują grunty rolne, mniejsze powierzchnie to tereny zadrzewione bądź zakrzewione i kompleksy leśne.

Tabela 1 Struktura gruntów gminy Pilica

	Jednostka miary	2021
Powierzchnia		
ogółem w ha	ha	14276
ogółem w km ²	km ²	143
Powierzchnia geodezyjna kraju według kierunków wykorzystania		
ogółem	ha	14276
Lasy	ha	3432
Użytki rolne:	ha	9920
- Grunty orne	ha	8805
- Łąki trwałe	ha	591
Tereny mieszkaniowe	ha	796
Tereny przemysłowe	ha	47
Inne zabudowane	ha	11
Pozostałe tereny	ha	70

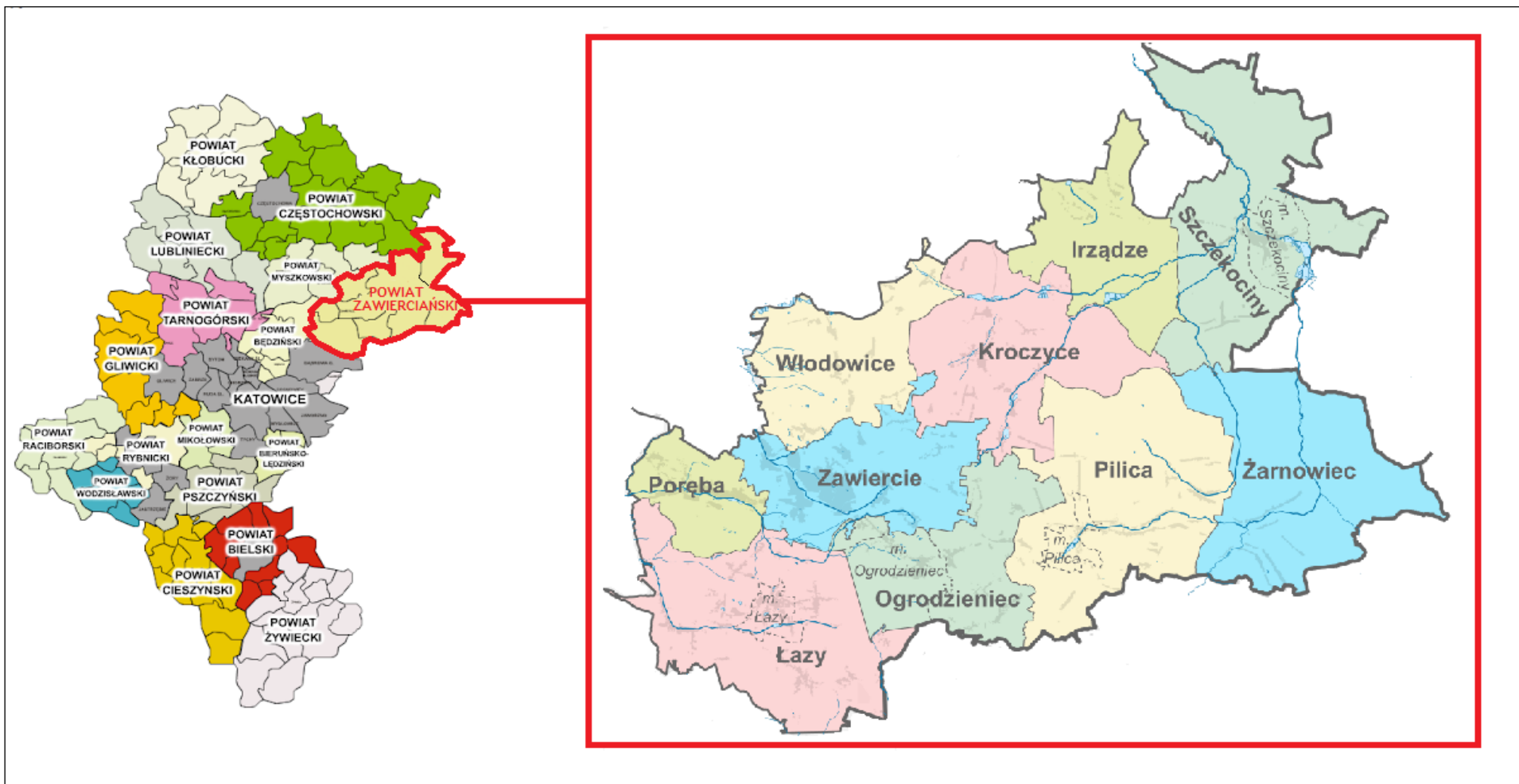
Źródło: GUS/BDL

Położenie Gminy na tle województwa śląskiego oraz powiatu zawierciańskiego przedstawiają poniższe mapy:



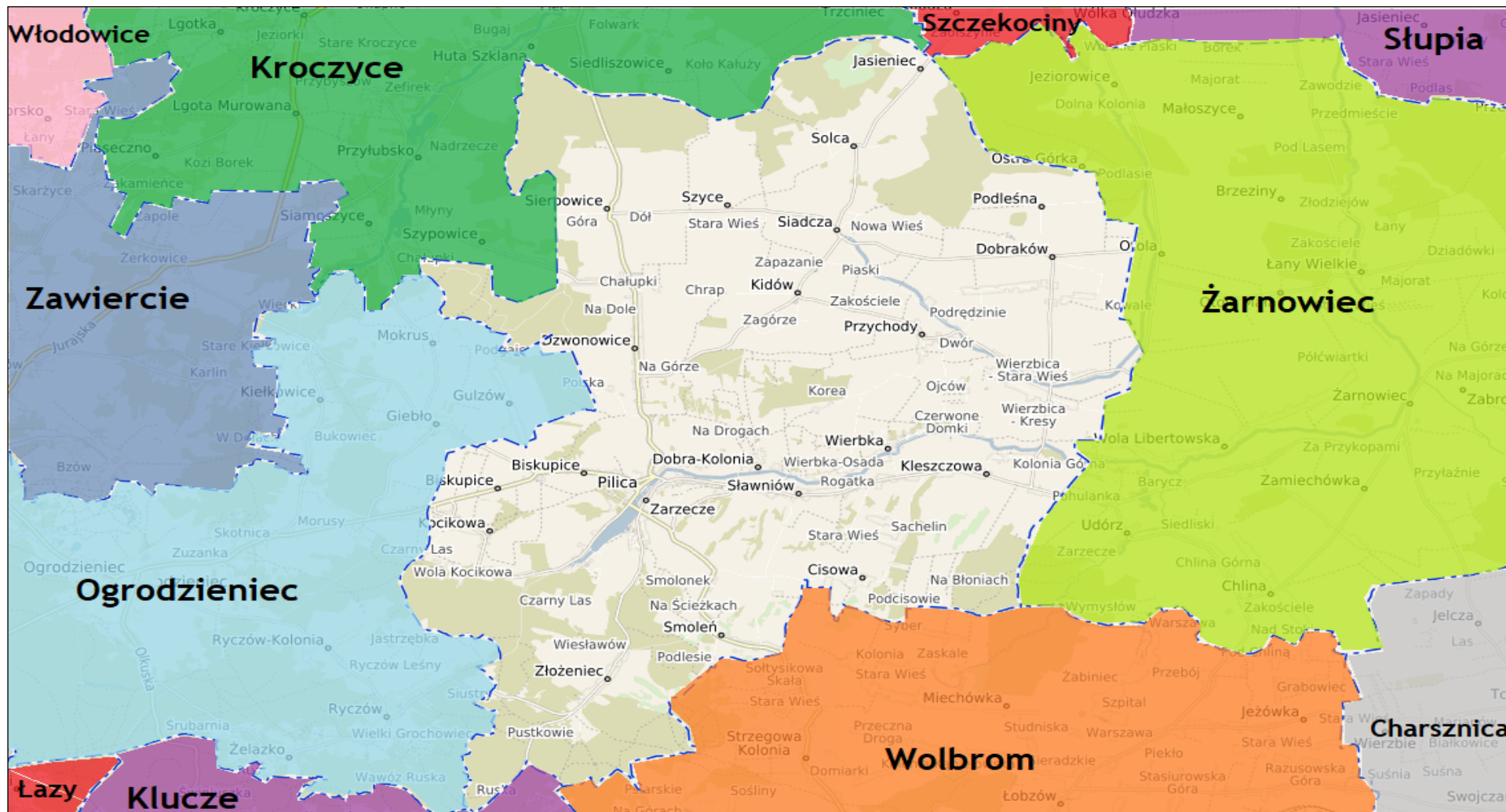


Mapa 1 Położenie gminy Pilica na tle województwa śląskiego i powiatu zawierciańskiego



Źródło: Opracowanie własne





Mapa 2 Położenie gminy Pilica na tle okolicznych miejscowości

Źródło: Opracowanie własne na bazie e-mapa.net/

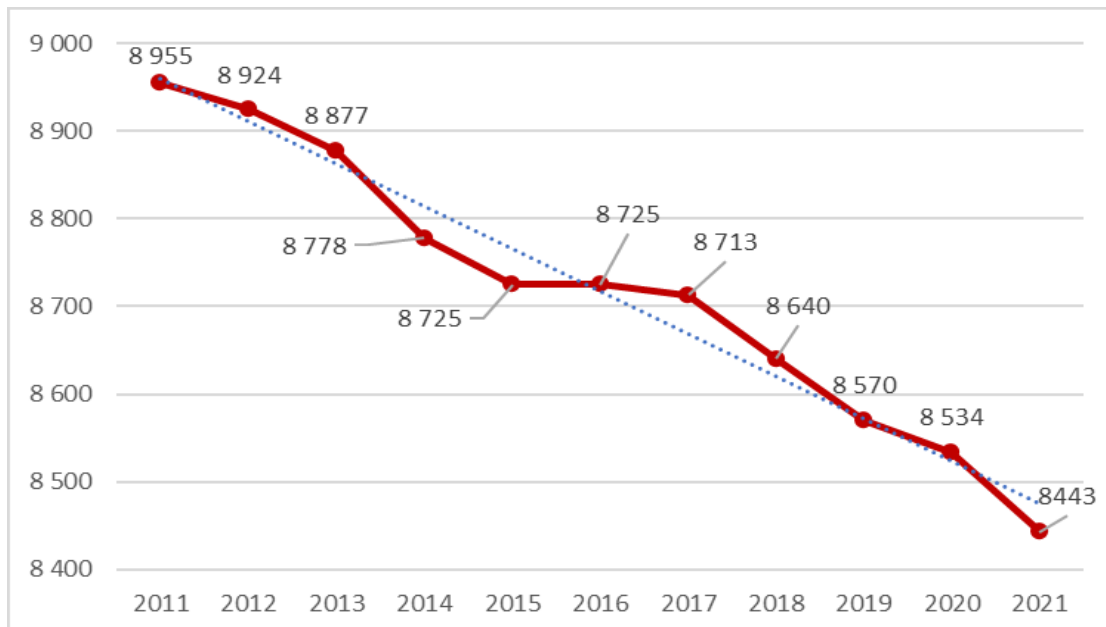




3.2 Ludność gminy

Z danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) za lata od 2011 do 2021 wynika, iż liczba osób zamieszkujących Gminę Pilica uległa znacznemu zmniejszeniu.

Wykres 1 Liczba ludności gminy Pilica w latach 2010-2021

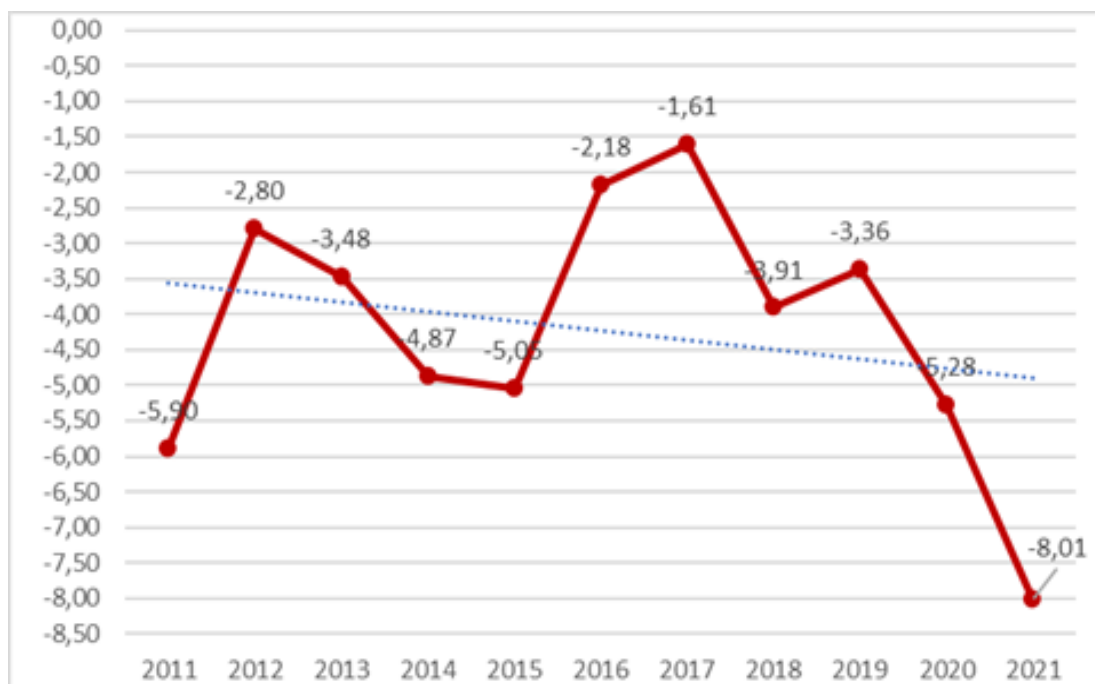


Źródło: Opracowanie własne

- **Przyrost naturalny**

Strukturę przyrostu naturalnego w latach 2011-2021 przedstawiono na poniższym wykresie

Wykres 2 Przyrost naturalny na 1000 mieszkańców wraz z linią trendu w gminie Pilica w latach 2010-2021



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych GUS





3.3 Zasoby mieszkaniowe

Obiekty mieszkaniowe na terenie Gminy Pilica stanowią zarówno budynki mieszkaniowe jednorodzinne jak i mieszkaniowe wielorodzinne.

Obiekty zabudowy wielorodzinnej

- **Gminne zasoby mieszkaniowe**

Gmina dysponuje niewielkimi zasobami lokali komunalnych. Zgodnie z danymi udostępnionymi przez Urząd Miasta i Gminy w Pilicy, przedstawiają się one następująco:

Tabela 2 Zestawienie komunalnych zasobów mieszkaniowych

Lp.	Adres	Liczba obiektów mieszkalnych	Powierzchnia użytkowa m ²
1	Pilica ul. Senatorska nr 3	1	22,15
2	Kidów ul. Starowiejska nr 11	3	107,80
3	Wierbka ul. Zielona nr 6/4	1	28,80
4	Wierbka ul. Zielona nr 14	3	81,82
5	Wierbka ul. Zielona nr 16/3	1	27,57
6	Wierbka ul. Zielona nr 18	4	104,98
Razem		13	373,12

Źródło: UMiG w Pilicy

- **Zasoby zabudowy wielorodzinnej i jednorodzinnej**

Na terenie gminy występują budynki mieszkaniowe wielorodzinne będące w zarządzie spółdzielni mieszkaniowych (Spółdzielnia Mieszkaniowa w Zawierciu oraz Spółdzielnia Mieszkaniowa w Wierbce), oraz wspólnot mieszkaniowych.

Zabudowę jednorodzinna na terenie Gminy Pilica w przeważającej ilości stanowią budynki 30 - 40 letnie w większości są to budynki nieocieplone, w których główne źródło ciepła stanowią kotły opalane węglem.

3.4 Stan i jakość powietrza na terenie gminy

W celu oceny jakości powietrza w gminie Pilica odniesiono się do stacji pomiarów obsługiwanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Najbliżej Pilicy zlokalizowane są stacje pomiarowe znajdują się w Myszkowie, Złotym Potoku i Zawierciu. Szczegóły przedstawiono na mapie nr 5.

Przykładowe rodzaje zanieczyszczeń oraz ich źródła przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 3 Zanieczyszczenia i ich źródła emisji

Zanieczyszczenie	Źródło emisji	Zanieczyszczenie	Źródło emisji
Pył ogółem	Spalanie paliw, unoszenie pyłu przez wiatr, pojazdy, procesy technologiczne	Dwutlenek siarki	Spalanie paliw zawierających siarkę, procesy technologiczne,



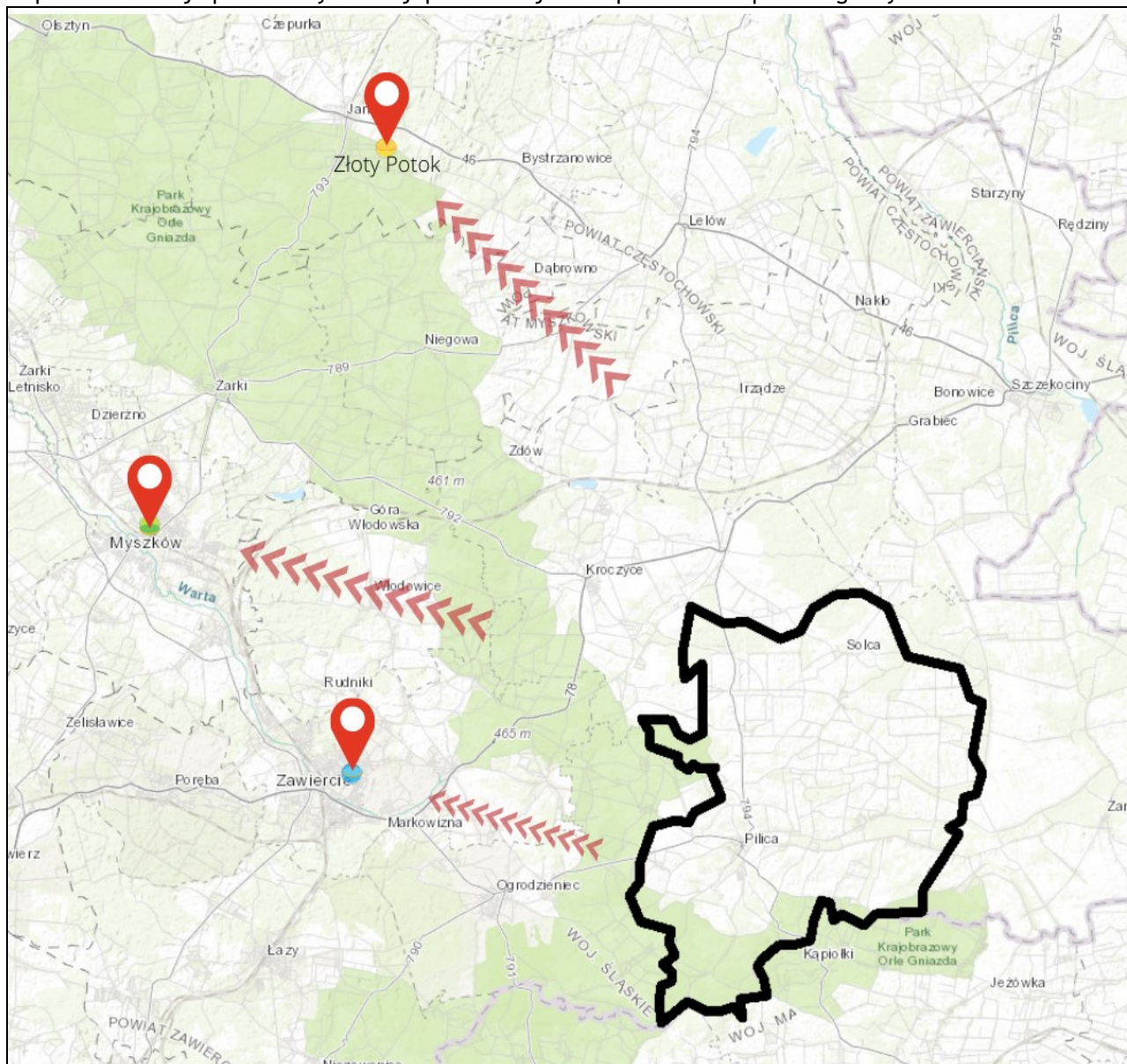


			(elektrownie, elektrociepłownie, kotlewnie komunalne)
Dwutlenek węgla	Spalanie paliw (elektrownie, elektrociepłownie, kotlewnie komunalne)	Tlenek azotu	Spalanie paliw i procesy technologiczne przy wysokiej temperaturze
Dwutlenek azotu	Spalanie paliw i procesy technologiczne	Suma tlenków azotu	Sumaryczna emisja tlenków azotu (NO, NO ₂) - działalność przemysłowa, transport
Tlenek węgla	Powstaje podczas niepełnego spalania paliw (zakłady produkujące metale i wyroby z metali)	Metan	Górnictwo i kopalnictwo, składowisko odpadów
Bioaerozole, odory oraz inne gazy z procesów oczyszczania ścieków	Zanieczyszczenia powstające w trakcie procesów zachodzących w oczyszczalniach ścieków komunalnych	Ozon	Powstaje naturalnie oraz z innych zanieczyszczeń (utleniaczy)

Źródło: Opracowanie własne



Mapa 3 Lokalizacja państwowych stacji pomiarów jakości powietrza w pobliżu gminy Pilica



Źródło: Opracowanie na bazie powietrze.gios.gov.pl

Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na terenie gminy Pilicy

Jakość powietrza atmosferycznego na terenie gminy Pilica kształtowana jest przez emisję pyłów i gazów, których źródłem są głównie:

- emisja niska,
- emisja przemysłowa,
- emisja liniowa,
- emisja niezorganizowana,
- emisja napływowa wywołana przez procesy energetyczne i przemysłowe (których źródła znajdują się poza obszarem gminy).

Emisję z sektora mieszkaniowego



Sektor mieszkalnictwa prywatnego na terenie gminy w głównej mierze odpowiedzialny jest za tzw. „niską emisję” wywołaną przez indywidualne domowe systemy grzewcze opalane zazwyczaj paliwami stałymi, zwłaszcza węglem kamiennym, często złej jakości. Charakterystyczną cechą indywidualnych palenisk węglowych jest ich niska sprawność oraz niepełny proces spalania powodujący nadmierną emisję zanieczyszczeń. Znacznym problemem jest również spalanie odpadów w indywidualnych paleniskach domowych. Ponadto niewielka wysokość emitorów powoduje koncentrację zanieczyszczeń w bezpośrednim otoczeniu miejsc przebywania ludzi.

Emisja przemysłowa

Na terenie gminy Pilica znajdują się zakłady posiadające aktualne pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza.

Zakłady te to:

- Zakład Sprzętu Elektroinstalacyjnego „OSPEL” Spółka Akcyjna,
- Konsorcjum Mięśne Okrasa. Grupa Południe Sp. z o.o.
- NORMA Polska Sp. z o.o.

Emisja liniowa (komunikacyjna)

Kolejnym czynnikiem decydującym o stanie jakości powietrza jest emisja komunikacyjna, której największe stężenia lokują się wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych, szczególnie wzdłuż przebiegających przez gminę dróg wojewódzkich tj. DW790, DW794. Uciążliwości związane z emisją zanieczyszczeń z komunikacji nasilają się zwłaszcza w okresie letnim, z uwagi na wzmożony ruch turystyczny. Zanieczyszczenia komunikacyjne (tlenek i dwutlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory, pyły z metalami ciężkimi) pogarszają jakość powietrza atmosferycznego oraz wpływają na wzrost stężenia ozonu w troposferze. Istotne znaczenie ma również zapylenie powstające na skutek ścierania się opon pojazdów i nawierzchni dróg.

Źródłem emisji niezorganizowanej dla mieszkańców gminy jest również oczyszczalnia ścieków w Pilicy, mieszcząca się przy ul. Żarnowieckiej. Komunalne oczyszczalnie ścieków charakteryzują się niekorzystnym oddziaływaniem na środowisko w tym również poprzez emitowanie zanieczyszczeń substancjalnych do atmosfery takich jak: bioaerozole, odory oraz inne gazy procesowe.

Emisja z sektora rolnego

Duży udział rolnictwa w strukturze użytkowania gruntów, wiąże się z powstawaniem zanieczyszczeń powietrza. W procesie produkcji rolnej wykorzystywane są maszyny rolnicze emitujące spaliny oraz prowadzone są zabiegi agrotechniczne, w wyniku których emitowane są różnego rodzaju aerozole i substancje pyłaste (szczególnie w okresie wiosennym).





Emisja napływowa

Napływowa emisja jest wynikiem położenia geograficznego gminy względem terenów uprzemysłowionych sąsiadujących z Gminą Pilica. Z tych miejsc następuje migracja zanieczyszczeń w zależności od warunków pogodowych.

Stan powietrza na terenie gminy Pilica

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269, z 2022 r. poz. 1079, 1260, 1504, 1576, 1747) Główny Inspektor Ochrony Środowiska (w tym Regionalne Wydziały Monitoringu Środowiska GIOŚ na poziomie województw) dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie za rok poprzedni, a następnie dokonuje klasyfikacji stref, dla każdej substancji odrębnie, według określonych kryteriów. Wyniki ocen dla danego województwa są niezwłocznie przekazywane zarządowi województwa. Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju. Obowiązek wykonywania rocznej oceny jakości powietrza w strefach wynika z przepisów prawa UE, przeniesionych do prawa krajowego.

W ramach klasyfikacji wykonanej przez WIOŚ w Katowicach w raporcie „Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim za 2021 rok” strefę śląską (w obrębie której znajduje się Miasto i Gmina Pilica) zakwalifikowano ze względu na:

Ochronę zdrowia:

- do klasy A - dla zanieczyszczeń takich jak: C₆H₆, Pb, As, Ni, Cd, CO, NO₂, SO₂,
- do klasy C - dla zanieczyszczeń: O₃, pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2,5}, BaP.

Ochronę roślin:

- klasa A - brak przekroczeń wartości dopuszczalnych dla tlenków azotu i dwutlenku siarki,
- klasa C - dla poziomu docelowego ozonu.

Tabela 4 Klasy w strefie śląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń

Ochrona zdrowia					
Substancja	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃
Klasa	A	A	A	A	A
Ochrona zdrowia					
Substancja	PM ₁₀	Pb	As/Cd/Ni	B(a)P	PM _{2,5}
Klasa	C	A	A	C	C
Ochrona roślin					
Substancja	SO ₂	NO _x	O ₃		





Klasa	A	A	A
-------	---	---	---

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim za 2021 rok

Zgodnie z informacjami podanymi powyżej w strefie śląskiej występują przekroczenia następujących zanieczyszczeń: PM_{2,5}, PM₁₀ i B(a)P.

Na mapach poniżej widać, iż ogólny stan powietrza w Gminie Pilica jest dobry, diagnozuje się jednak czasowe przekroczenia w jakości powietrza.

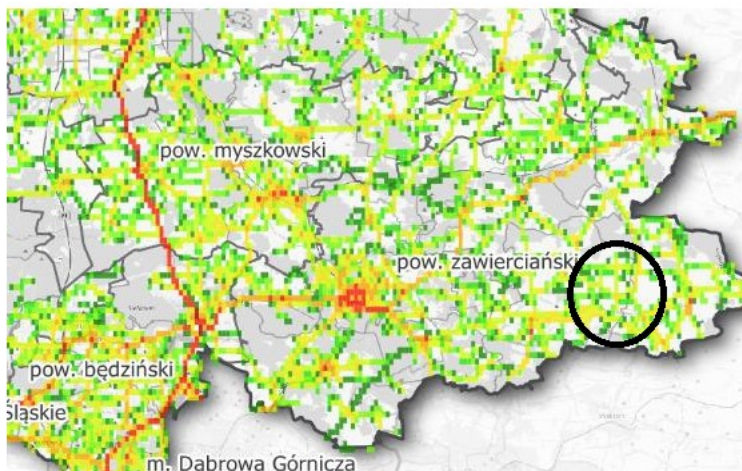




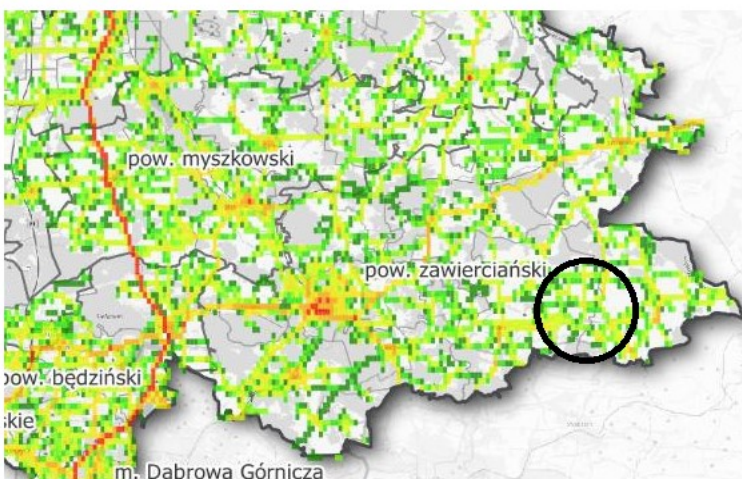
Rysunek 2 Emisja Pm2,5, PM10 i BaP w transporcie drogowym

**Emisja liniowa
- transport drogowy**

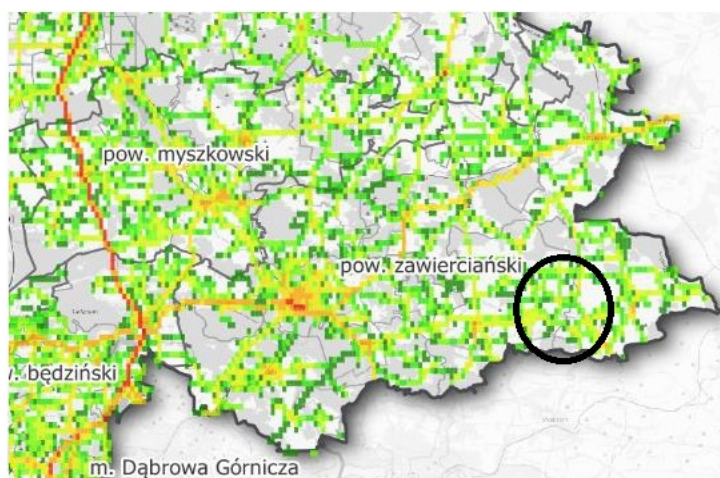
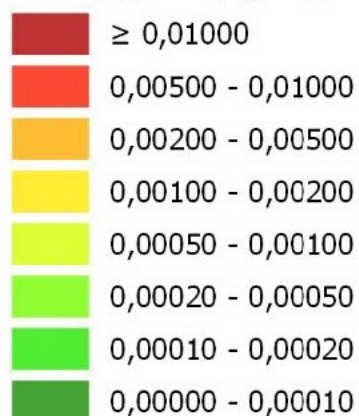
Pył PM10 [kg/rok]



Pył PM2,5 [kg/rok]



Benzo(a)piren [kg/rok]

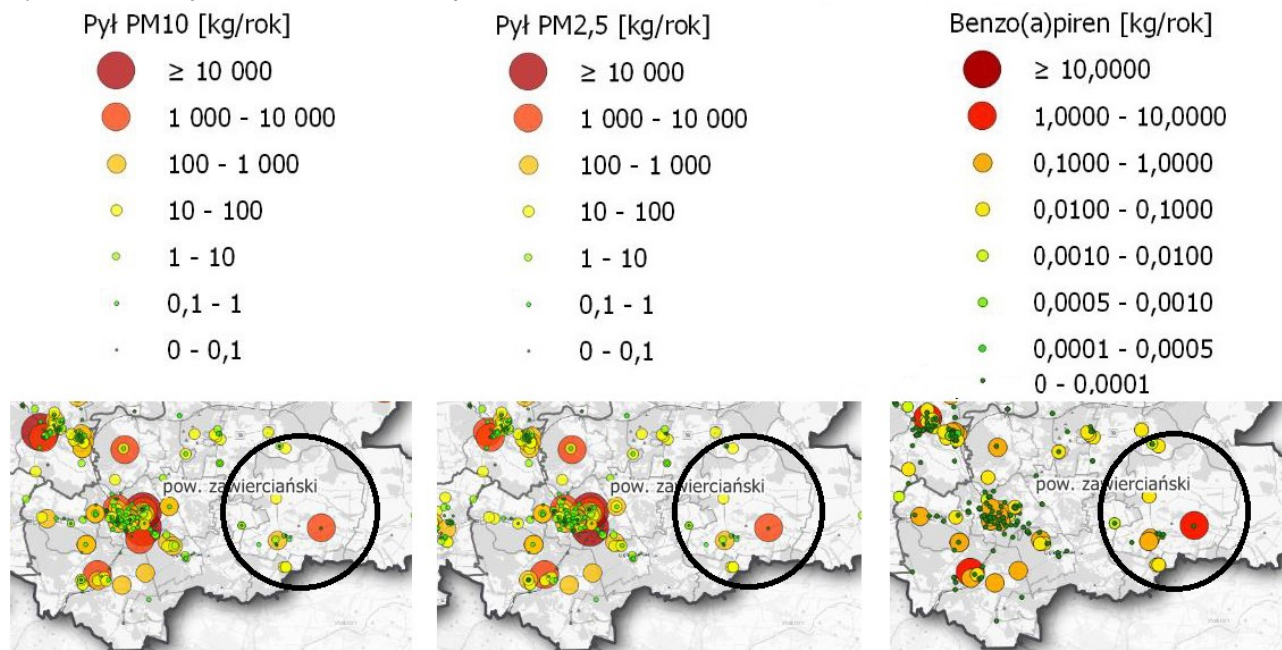


Źródło: Opracowanie własne na bazie POP



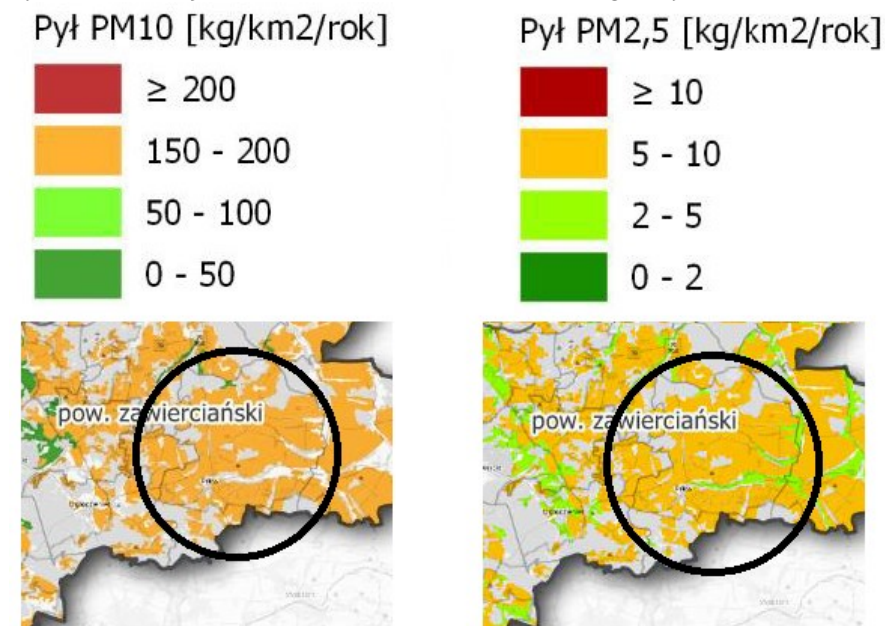


Rysunek 3 Emisja Pm2,5, PM10 i BaP punktowa



Źródło: Opracowanie własne na bazie POP

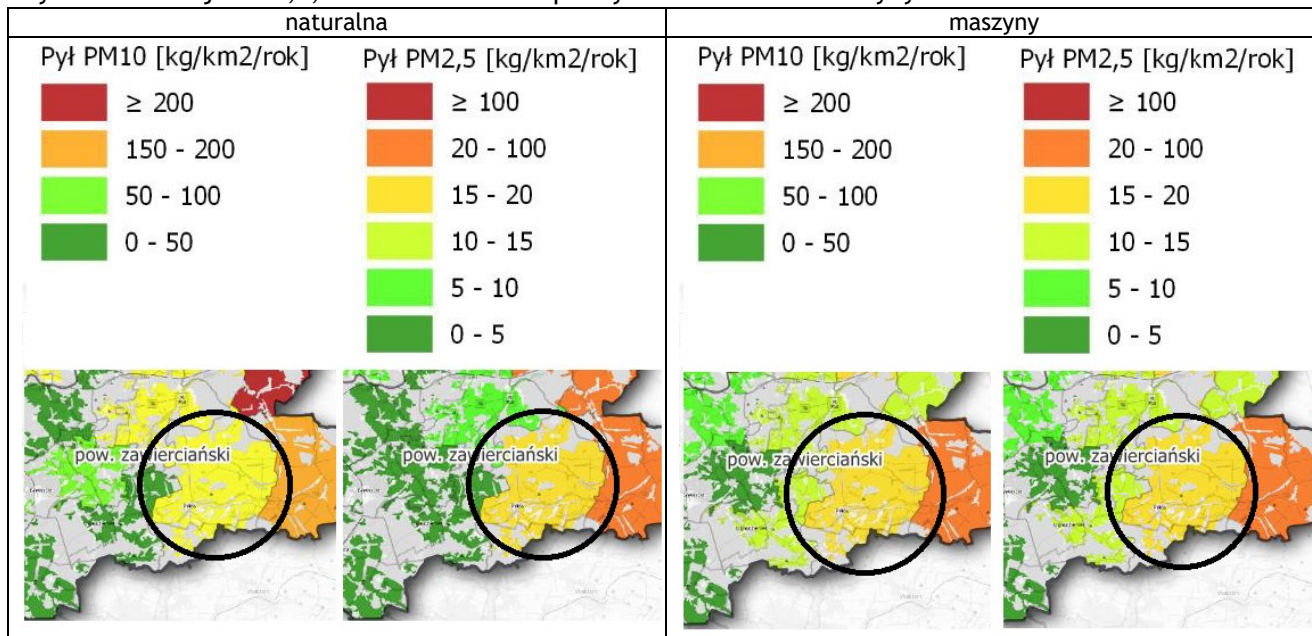
Rysunek 4 Emisja PM2,5, PM10 - naturalna leśna i grunty



Źródło: Opracowanie własne na bazie POP

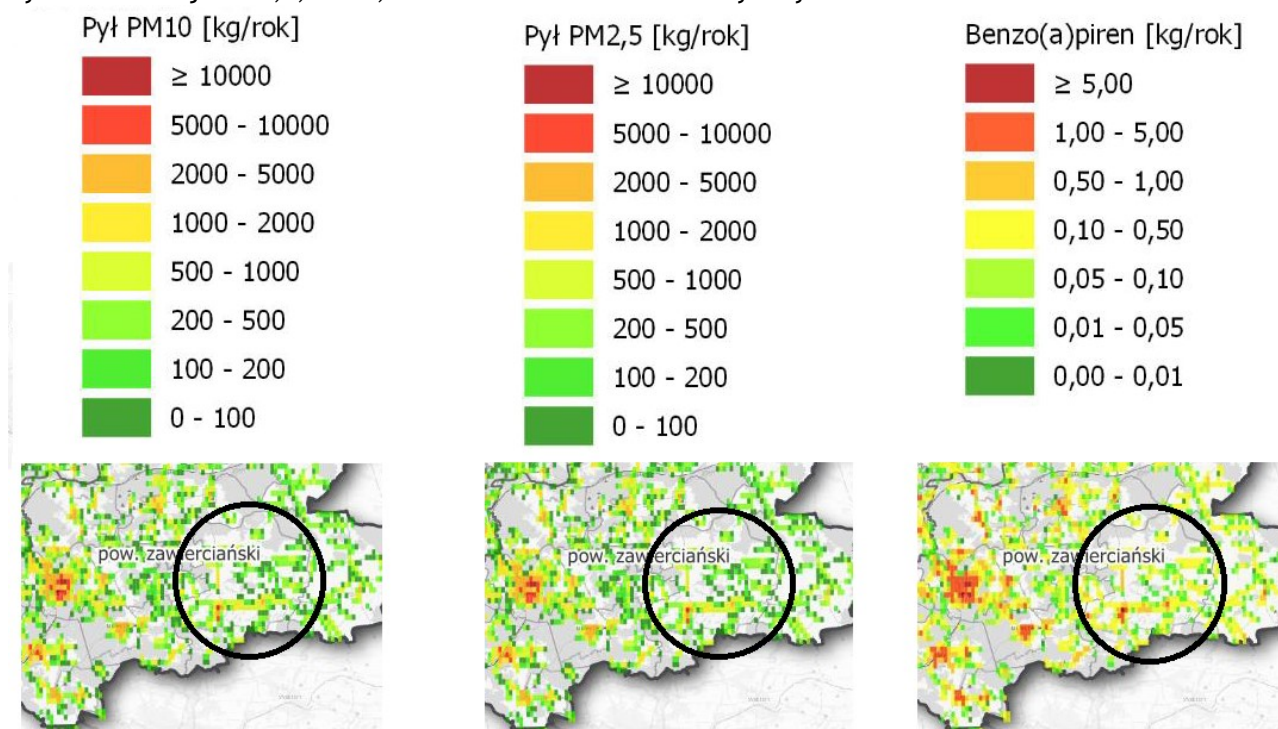


Rysunek 5 Emisja Pm2,5, PM10 - naturalna uprawy i hodowla oraz maszyny rolnicze



Źródło: Opracowanie własne na bazie POP

Rysunek 6 Emisja Pm2,5, PM10, BaP w sektorze komunalno-bytowym



Źródło: Opracowanie własne na bazie POP



Analiza zanieczyszczenia pyłem PM10

Pył zawieszony PM10 jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych zawierających substancje toksyczne m.in. benzo(a)piren, metale ciężkie, dioksyny. Głównym źródłem pyłu PM10 w powietrzu są procesy spalania paliw stałych, gazowych i ciekłych oraz ruch drogowy. Cząstki o średnicy 10 μm zatrzymują się w górnych odcinkach dróg oddechowych.

Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom pyłu zawieszzonego PM10 w powietrzu:

- niskie temperatury, a zwłaszcza spadek temperatury poniżej 0°C (większa emisja na skutek wzmożonego zapotrzebowania na ciepło głównie z indywidualnych źródeł grzewczych),
- układy wyżowe o słabym gradiencie ciśnienia i związane z tym występowanie okresów bezwietrznych lub o małych prędkościach wiatru (brak przewietrzania terenów o gęstej zabudowie),
- dni z mgłą, wskazujące często na przyziemną inwersję temperatury, hamującą dyspersję zanieczyszczeń (najczęściej w okresie jesienno-zimowym),
- okresy następujących po sobie kilku, a nawet kilkunastu dni bez opadów (brak wymywania zanieczyszczeń wpływający na wtórną emisję zanieczyszczeń).

Analiza średniego rocznego stężenia pyłu zawieszzonego PM10 na stacjach pomiarowych zlokalizowanych najbliżej Gminy Pilica, wskazuje, że poziom dopuszczalny 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ był wielokrotnie przekraczany w analizowanym okresie.

Dla stacji w Myszkowie maksymalny poziom stężenia wystąpił w roku 2010 oraz 2011 i wynosił odpowiednio 61 i 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, zaś najniższy w roku 2020 i 2021 poniżej 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stacji w Myszkowie.

Z kolei dla stacji pomiarowej w Zawierciu w całym analizowanym okresie wartości oscylują wokół 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

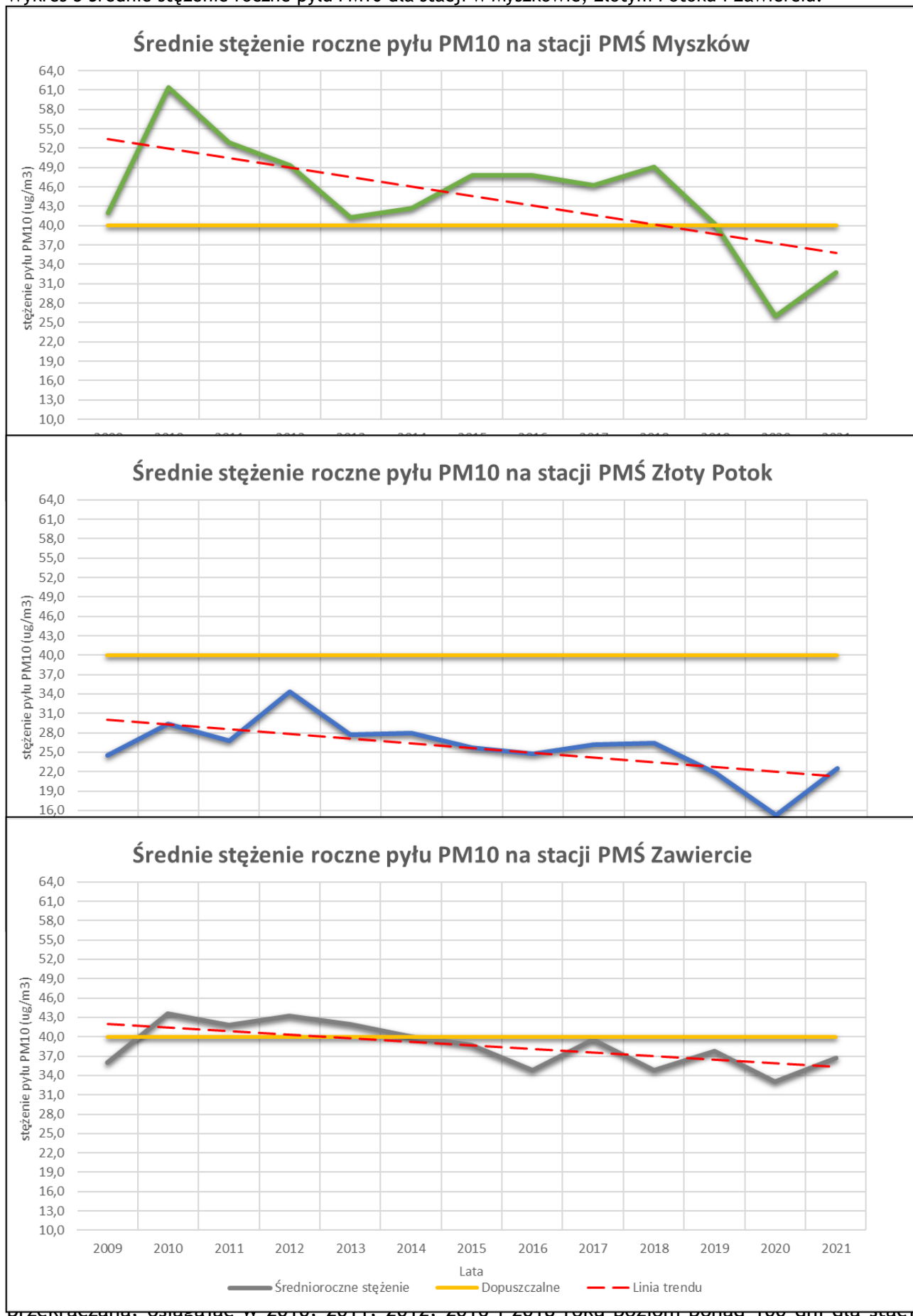
Najlepszymi wynikami dla zdrowia może pochwalić się stacja w Złotym Potoku, gdzie najwyższą średnią wartość PM10 odnotowano w roku 2012.

Wartości stężeń średniorocznych pyłu PM10 w latach 2009-2021 wykazują tendencję malejącą zgodnie z wykresem poniżej.





Wykres 3 Średnie stężenie roczne pyłu PM10 dla stacji w Myszkowie, Złotym Potoku i Zawierciu.



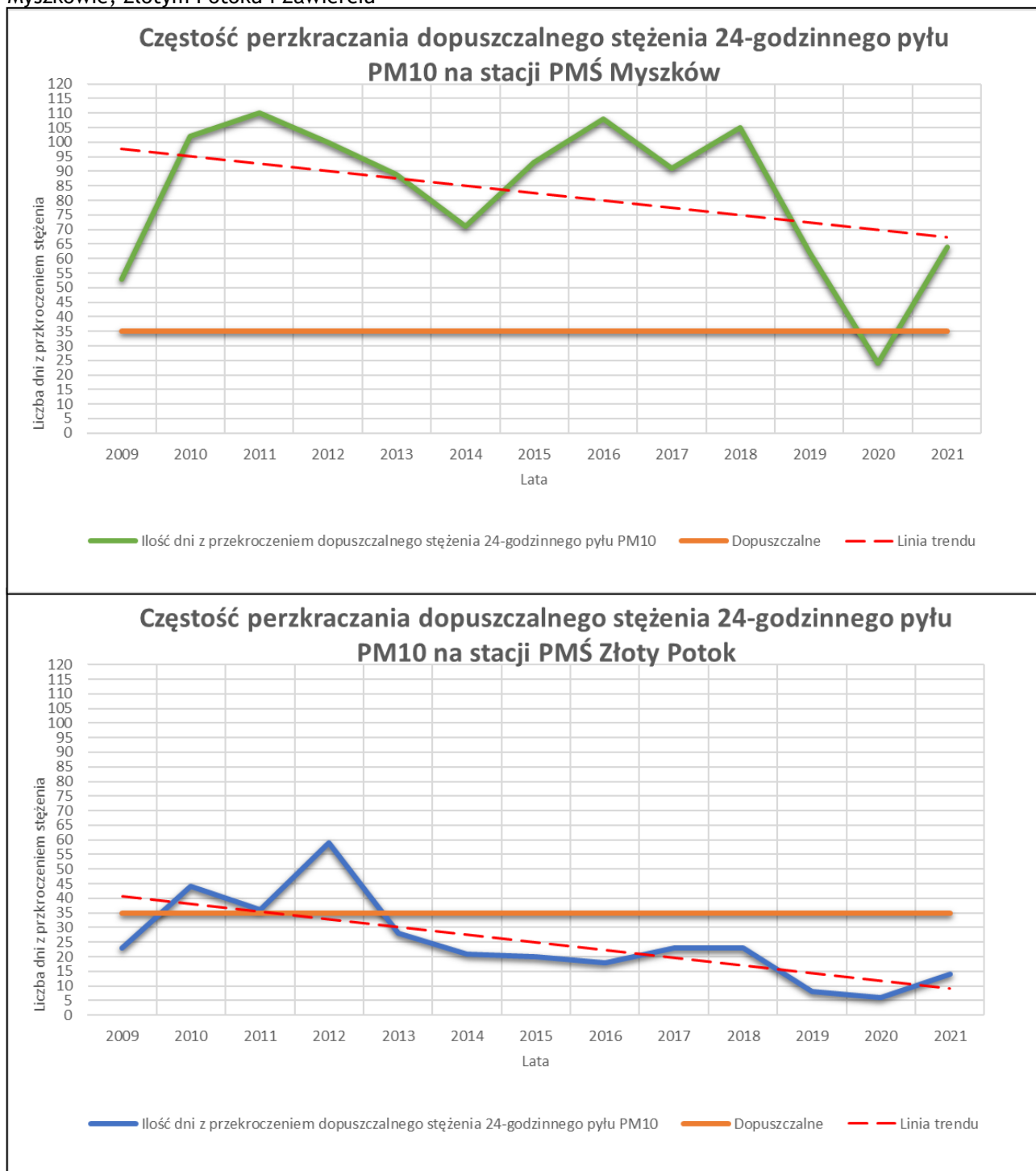
przekraczając, osiągając w 2010, 2011, 2012, 2016 i 2018 roku poziom ponad 100 µg/m³ dla stacji





w Myszkowie. Z kolei na stacji w Złotym Potoku tylko w okresie 2010-2012 przekroczone zostały wartości dopuszczalne. Natomiast w Zawierciu pomiary wykazały coroczne przekroczenia z najwyższym w 2012 roku. Najlepsze wyniki osiągnięto w 2020 roku na wszystkich stacjach.

Wykres 4 Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego pyłu PM10 na stacji PMŚ w Myszkowie, Złotym Potoku i Zawierciu



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.wios.gov.pl/>

Analiza zanieczyszczenia pyłem PM2.5





Pył zawieszony PM_{2.5} jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Głównym źródłem pyłu PM_{2.5} w powietrzu są procesy spalania paliw stałych, gazowych i ciekłych oraz ruch drogowy. Pył zawieszony o średnicy nie większej niż 2,5 µm przenika przez płuca do krwi.

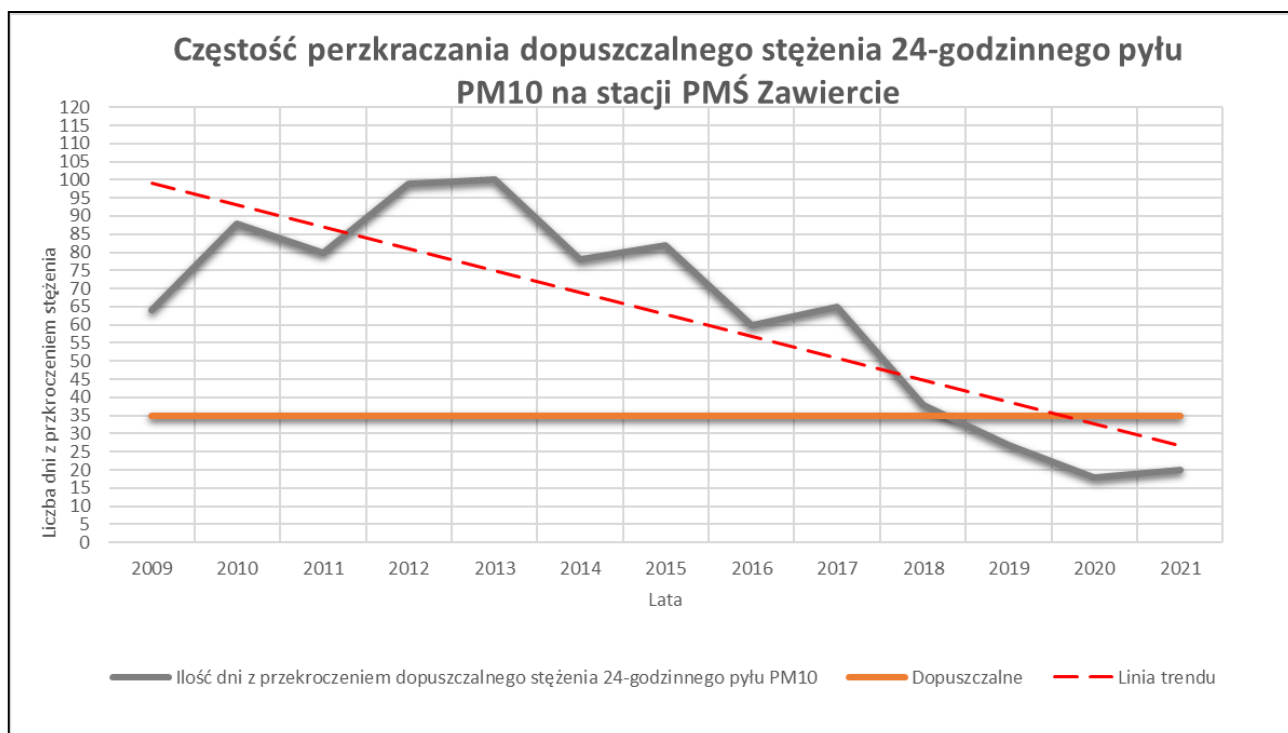
Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom pyłu zawieszanego PM 2.5 w powietrzu:

- niskie temperatury, a zwłaszcza spadek temperatury poniżej 0°C (większa emisja na skutek wzmożonego zapotrzebowania na ciepło głównie z indywidualnych systemów grzewczych),
- układy wyżowe o słabym gradiencie ciśnienia i związane z tym występowanie okresów bezwietrznych lub o małych prędkościach wiatru (brak przewietrzania terenów o gęstej zabudowie),
- dni z mgłą, wskazujące często na przyziemną inwersję temperatury, hamującą dyspersję zanieczyszczeń (najczęściej w okresie jesienno-zimowym).

W całym analizowanym okresie na stacji pomiarowej w Złotym Potoku (jako stacji najbliższej, dysponującej pomiarem pyłu PM_{2.5} za okres minimum 5 lat wstecz) nie były przekroczone stężenie dopuszczalne wynoszące 25 µg/m³. Wartości średniego rocznego stężenia oscylowały pomiędzy 15,3 µg/m³ (2020 rok), a 23 µg/m³ (2013 rok). Linia trendu dla wartości stężeń średnich rocznych wykazuje tendencję malejącą.

Dla porównania wskazano pomiary ze stacji w Katowicach, gdzie również występuje trend malejący.

Wykres 5 Średnie stężenie roczne pyłu PM_{2.5} na stacji PMŚ Złoty Potok i Katowice





Źródło: opracowanie własne na bazie danych <http://powietrze.wios.gov.pl/>

Przedstawione powyżej dane dotyczące emisji pyłów nie odnoszą się bezpośrednio do terenów Gminy Pilica. Są one jedynie wskazaniem jak wygląda powietrze w danych lokalizacjach położonych w niedużej odległości od Pilicy. Łatwo można zauważyć, iż dane są bardzo zróżnicowane pod względem wysokości stężeń porównując Złoty Potok i Myszków. Wyniki te są zależne od umiejscowienia stacji pomiarowej, a także od struktury danego obszaru tj. gęstości zabudowy, występowania przemysłu.

Można stwierdzić, iż tereny zurbanizowane takie jak centralne części praktycznie wszystkich dużych miejscowości, będą odpowiadały wynikom ze stacji w Myszkowie lub Zawierciu. Z kolei tereny mniej zabudowane będą miały wyniki zbliżone do PMŚ w Złotym Potoku.

Należy zatem stwierdzić, iż dane pomiarowe ze stacji w Złotym Potoku, będą zbliżone do danych z terenu gminy Pilica.

W kolejnych latach będzie można potwierdzić tę tezę dzięki wynikom z urządzeń pomiarowych nie tylko Państwowego Monitoringu Środowiska, ale zamontowanych w bliższej odległości m.in. w Kroczycach, Wolbromiu będących własnością samorządów.

Ogólnie rzecz biorąc jakość powietrza na terenie gminy jest dobra w przestrzeniach nie zurbanizowanych. Z kolei (przede wszystkim) w obszarach gęściej zabudowanych należy kontynuować działania mające na celu ograniczanie niskiej emisji poprzez stosowanie odnawialnych źródeł energii bądź stosowanie efektywnych energetycznie i ekologicznie źródeł ciepła.

3.5 Warunki środowiskowe i klimatyczne

Warunki środowiskowe

Gmina Pilica posiada liczne walory przyrodnicze.

Na terenie Gminy Pilica występują następujące formy ochrony przyrody:

- Obszary Natura 2000,
- Park Krajobrazowy,
- Obszar Chronionego Krajobrazu,
- Rezerваты przyrody,
- Użytki ekologiczne,
- Pomniki przyrody.

Obszary Natura 2000

Nazwa obszaru: Buczyny w Szypowicach i Las Niwiski

Kod obszaru: PLH240034





Powierzchnia: 256,09 ha

Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000:

Obszar specjalnej ochrony siedlisk(Dyrektywa Siedliskowa)

Opis:

Ostoja położona jest na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej i obejmuje pasmo wzgórz wapiennych między miejscowością Pradła na północy, a miejscowością Mokrus na południu. Składają się na nią cztery wyspy leśne. Obszar charakteryzuje się stosunkowo niewielkimi deniwelacjami terenu, choć w ich morfologii widoczne są takie formy jak płytko wcięte dolinki. Miejscami spotkać można także wychodnie wapienia. Pasma łagodnych wzgórz wapiennych porośnięte jest przez lasy otoczone terenami rolniczymi. Buczyzna storczykowa zajmuje południowe, południowo-wschodnie, południowo-zachodnie i zachodnie stoki wszystkich wzgórz od grzbietów po ich podnóża. Najlepiej zachowane, rozległe płaty buczyny storczykowej znajdują się na południowym stoku najdalej na północ wysuniętej Góry Bukowiec (389 m n.p.m.), na zachodnich, południowych i południowo-wschodnich stokach wzgórza przy gajówce Sierbowice (396 m n.p.m.) oraz na zachodnich, południowych i wschodnich stokach wzgórza przy przysiółku Podgaje (około 420 m n.p.m.). Na zachód od miejscowości Mokrus znajduje się niewielka wyspa leśna o nazwie "Las Niwiski", gdzie występuje najliczniejsze stanowisko obuwika i gdzie na niewielkiej powierzchni również rozwinęła się buczyna storczykowa.

W obszarze wykształciło się siedliska:

- Kwaśne buczyny (Luzulo-Fagenion);
- Żyzne buczyny (Dentario glandulosae-Fagenion, Galio odorati-Fagenion);
- Ciepłolubne buczyny storczykowe (Cephalanthero-Fagenion).

W obszarze Natura 2000 Buczyny w Szypowicach i Las Niwiski stwierdzono ponadto występowanie innych cennych gatunków roślin związanych z lasami, nie wymienionych w Załączniku II Dyrektywy Rady 92/43/EWG.

Nazwa obszaru: Ostoja Środkowojurajska

Kod obszaru: PLH240009

Powierzchnia: 5767,55 ha

Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000:

Obszar specjalnej ochrony siedlisk(Dyrektywa Siedliskowa)

Opis:

Obszar położony w środkowej części Jury Krakowsko-Częstochowskiej, na południe od Ogrodzieńca. W skład ostoi wchodzi łagodne wzniesienia zbudowane ze skał jurajskich, poprzecinane dolinami pochodzenia erozyjno-denudacyjnego. Na grzbietach wzniesień znajdują się liczne ostańce wapienne, w większości otoczone lasami liściastymi. Są to głównie buczyny: sudecka, storczykowa i kwaśna buczyna niżowa oraz jaworzyna górska.





Na terenach wylesionych ostańcom wapiennym towarzyszą bogate florystycznie murawy kserotermiczne. W skrasowiałych skałach wapiennych częste są jaskinie z bogatą szatą naciekową, w których zimują nietoperze. Sieć rzeczna jest słabo wykształcona.

W strefie kontaktowej utworów jurajskich i czwartorzędowych osadów piaszczystych wypływają nieliczne źródła. W jednym z nich usytuowane jest zastępcze stanowisko endemicznej rośliny - warzuchy polskiej.

Obszar wyróżnia się dużą różnorodnością zbiorowisk naskalnych, kserotermicznych i leśnych; wśród tych ostatnich na uwagę zasługują płaty żyznej buczyny sudeckiej i jaworzyny górskiej, położone na północno-wschodnich krańcach zasięgu geograficznego.

Łącznie stwierdzono tu występowanie 16 rodzajów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG, pokrywających ok. 40% powierzchni obszaru. Ostoja jest miejscem zimowania licznych gatunków nietoperzy oraz miejscem występowania rzadkich gatunków zwierząt i roślin, w tym 10 gatunków z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Znajduje się tu najbogatsze i jedno z 3 zastępczych stanowisk endemicznej warzuchy polskiej *Cochlearia polonica*, gdzie gatunek występuje w tysiącach osobników.





Park Krajobrazowy

Park Krajobrazowy Orlich Gniazd

Park Krajobrazowy Orlich Gniazd jest jednym z bardziej zróżnicowanych obszarów pod względem geomorfologii oraz rodzajów siedlisk. Znajduje się tu unikat w skali całego kraju - Pustynia Błędowska oraz liczne wapienne formy skałkowe, a także bardzo cenne ekosystemy leśne, głównie buczyny. Żaden z turystów udających się na wycieczkę w te tereny nie będzie zawiedziony. W Parku zobaczy z pewnością piękne krajobrazy, ciekawe obiekty przyrody ożywionej i nieożywionej oraz kilka zabytków kulturowych, reprezentowanych głównie przez kościoły i średniowieczne zamki.

Park Krajobrazowy Orlich Gniazd położony jest na terenie dwóch województw:

śląskiego i małopolskiego. Na obszarze Małopolski jego powierzchnia wynosi 12 842,2 ha.

Na terenie Parku znajdują się następujące gminy: Bolesław, Klucze, Olkusz, Trzyciąż i Wolbrom. Rozciąga się on na północ od Olkusza, obejmując swym zasięgiem duże obszary leśne wokół miejscowości Klucze oraz zalesione wzgórza ciągnące się wzdłuż granicy województw, pomiędzy Rodakami, Krzywopłotami, a Strzegową. Niewielka enklawa Parku na obszarze Małopolski znajduje się również w okolicach miejscowości Poręba Dzierżna. Park powstał w 1981 roku (na terenie dzisiejszego województwa śląskiego w 1980 roku), a swoją nazwę zawdzięcza znajdującym się na jego terenie średniowiecznym zamkom. Ich usytuowanie na niedostępnych, wapiennych wzgórzach porównywane jest do orlich gniazd.

Obszary Chronionego Krajobrazu

Otulina Parku Krajobrazowego Orlich Gniazd i Parku Krajobrazowego Stawki

Obszar ma powierzchnię 44 834,00 ha i leży w zasięgu województw: śląskiego oraz małopolskiego. Służy on ochronie obszarów wokół obszarów Parku Krajobrazowego Orlich Gniazd oraz Parku Krajobrazowego Stawki.

Rezerwaty przyrody

Rezerwat „Smoleń”

Rezerwat „Smoleń” jest rezerwatem o powierzchni 4,32 ha. Został on powołany 13 lutego 1960 roku w celu zachowania ze względów naukowych, dydaktycznych i turystycznych skupienia ostańców jurajskich z ruinami XIV-wiecznego zamku, porośniętych lasem bukowo-grabowo-modrzewiowym.





Rezerwat „Ruskie Góry”

Rezerwat „Ruskie Góry” jest rezerwatem o powierzchni 153,65 ha. Został on powołany 4 listopada 2000 roku w celu zachowania ze względów naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych płatów żyznej buczyny sudeckiej i jaworzyny górskiej.

Użytki ekologiczne

Użytek ekologiczny „Źródlika w Pilicy-Piaski”

Użytek ekologiczny „Źródlika w Pilicy-Piaski” ma powierzchnię 2,40 ha, został utworzony 10 sierpnia 2004 roku w celu zachowanie ze względów przyrodniczych, naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych ekosystemu zespołu źródeł ze stanowiskami regionalnie rzadkich i ustępujących gatunków roślin.

Pomniki przyrody

Na terenie Gminy Pilica znajduje się 13 obiektów zaliczanych do pomników przyrody.

Tabela 5 Pomniki przyrody na terenie Pilicy

Lp.	Nazwa	Opis granicy	Opis pomnika
1	Skąta Gaj	Złożeniec	ostańce skalne - skąta-(8 szt.) „Skąta Gaj”
2	Smyłowa skąta	Złożeniec	ostańce skalne „Smyłowa skąta”
3	Zawisie	Smoleń „Zawisie”	ostańce skalne -skąta
4	Wypaleniec	Smoleń„Wypaleniec”	ostańce skalne -skąta
5	Pośrednica	Smoleń „Pośrednica”	ostańce skalne -skąta
6	-	Sławniów Obok kościoła	wielogatunkowa grupa - (6 szt.)
7	-	Pilica ul. Senatorska	Park wiejski grupa - (1619 szt.)
8	-	Smoleń 62	Lipa drobnolistna (Tilia cordata) -
9	-	Smoleń 62	Jesion wyniosły (Fraxinus excelsior)
10	-	Złożeniec - gajówka Psiarskie	Lipa drobnolistna (Tilia cordata)
11	-	Złożeniec gajówka Psiarskie	Klon jawor (Acer pseudoplatanus)
12	-	Pilica - aleja dojazdowa z Biskupic do zamku	Aleja wielogatunkowa - klony, lipy, kasztanowce (276 drzew)
13	-	Smoleń - obok pola biwakowego	Aleja wielogatunkowa (18 szt.) Ubytki: 1 drzewo

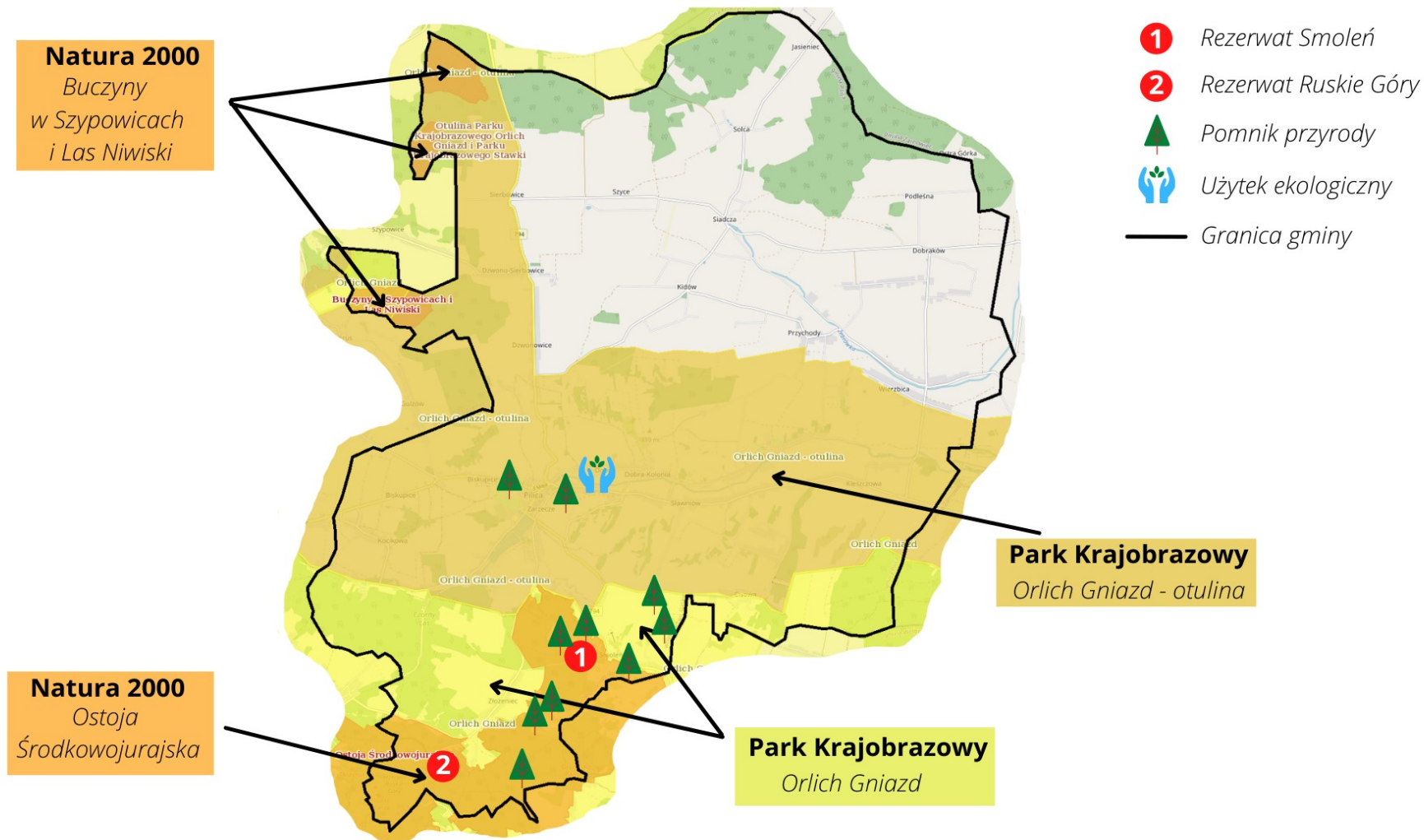
Źródło: Opracowanie własne na bazie crfop.gdos.gov.pl

W obrębie gminy Pilica (zgodnie z poniższą mapą) nie występują obszary NATURA 2000.





Mapa 4 Obszary chronione na terenie gminy Pilica



Źródło: Opracowanie własne na bazie www.gdos.gov.pl





Warunki klimatyczne

Klimat w obrębie gminy jest łagodny.

Zróźnicowanie warunków topoklimatu lokalnego nadaje również morfologia terenu:

- najkorzystniejsze warunki klimatyczno-zdrowotne występują w obrębie terenów otwartych wysoczyzn - na obszarach o korzystnej ekspozycji południowej - dobre nasłonecznienie, dobre warunki termiczne, wyniesienie ponad dno doliny - dobre przewietrzanie terenu, dobre warunki wilgotnościowe, rzadkość występowania mgieł, krótszy okres zalegania pokrywy śnieżnej. Korzystne warunki solarne i termiczne występują na zboczach o ekspozycji południowej, południowo-wschodniej i zachodniej oraz zachodniej i wschodniej.
- średniokorzystne warunki występują w sąsiedztwie terenów leśnych, terenów zadrzewionych otoczonych zadrzewieniami terenów o spadkach nieprzekraczających 5% - utrudnione, niedostateczne przewietrzanie, słabe nasłonecznienie, często występujące mgły poranne, znaczna wilgotność.
- niekorzystne lub mało korzystne warunki topoklimatyczne posiadają dna dolinne rzek (Pilicy i Żebrówki), zbocza o ekspozycji północnej, północno - wschodniej i zachodniej o znacznym nachyleniu, obniżenia w obrębie wysoczyzny oraz zagłębienia bezodpływowe i tereny podmokłe. Są to strefy częstych inwersji termicznych (zalegania lub spływu chłodnych mas powietrza), złe warunki solarne i wilgotnościowe, częste mgły i przymrozki, obszary o charakterze korytarzy wentylacyjnych, dłuższy czas zalegania pokrywy śnieżnej.
- pewne niedogodności w kształtowaniu klimatu mogą stanowić znajdujące się w obrębie opracowania (szczególnie dotyczy to obszaru miasta Pilica) tereny zabudowane oraz powierzchnie asfaltowe, w bezpośrednim sąsiedztwie, których można się spodziewać nieznacznego wzrostu temperatury oraz spadku wilgotności powietrza. Zabudowa sprzyja rozwojowi lokalnej wymiany pionowej i poziomej powietrza oraz zmniejsza niebezpieczeństwo występowania lokalnych przymrozków radiacyjnych.





3.6 Zgodność Planu z dokumentami strategicznymi krajowymi, regionalnymi oraz lokalnymi

Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Pilica wykazuje zgodność z następującymi dokumentami:

Poziom krajowy

3.6.1 Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności

DSRK jest dokumentem określającym główne trendy, wyzwania oraz koncepcję rozwoju kraju w perspektywie długookresowej. Założeniem wyjściowym przy konstruowaniu Strategii stała się konieczność przezwyciężenia kryzysu finansowego w jak najkrótszym czasie. Wolniejszy rozwój spowodowałby, że jakość życia ludzi poprawiałaby się bardzo wolno. Niezbędne jest zbudowanie przewag konkurencyjnych na kolejne dziesięć lat, czyli do 2030 r., tak aby po wyczerpaniu dotychczasowych sił rozwojowych Polska dysponowała nowymi potencjałami wzrostu w obszarach dotychczas nieeksploatowanych.

Celem głównym Strategii jest poprawa jakości życia Polaków mierzona zarówno wskaźnikami jakościowymi, jak i wartością oraz tempem wzrostu PKB w Polsce. Kierunki interwencji podporządkowane są schematowi trzech obszarów strategicznych, które zostały podzielone na osiem części (zgodnych ze strategicznymi celami rozwojowymi).

Jednym z wyznaczonych celów są:

Cel 7: „Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz ochrona i poprawa stanu środowiska”: zdefiniowane w ramach celu Kierunek interwencji to:

- Modernizacja infrastruktury i bezpieczeństwo energetyczne,
- Modernizacja sieci elektroenergetycznych i ciepłowniczych,
- Realizacja programu inteligentnych sieci w elektroenergetyce,
- Wzmocnienie roli odbiorców finalnych w zarządzaniu zużyciem energii,
- Stworzenie zachęt przyspieszających rozwój zielonej gospodarki,
- Zwiększenie poziomu ochrony środowiska.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica wykazuje zgodność ze Strategią, gdyż za sprawą zaplanowanych w ramach PGN-u działań przyczyni się do zwiększenia poziomu ochrony środowiska na terenie Pilicy.





3.6.2 Polityka ekologiczna państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej

16 lipca Rada Ministrów przyjęła "Politykę ekologiczną państwa 2030 - strategię rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej" - PEP2030. PEP2030 staje się najważniejszym dokumentem strategicznym w tym obszarze.

PEP2030 jest strategią zgodnie z ustawą o zasadach prowadzenia polityki rozwoju. Rolą PEP2030 jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego Polski oraz wysokiej jakości życia dla wszystkich mieszkańców. W systemie dokumentów strategicznych doprecyzowuje i operacjonalizuje "Strategię na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)".

PEP2030 będzie stanowiła podstawę do inwestowania środków europejskich z perspektywy finansowej na lata 2021-2030. Strategia wspiera także realizację celów i zobowiązań Polski na szczeblu międzynarodowym, w tym na poziomie unijnym oraz ONZ, szczególnie w kontekście celów polityki klimatyczno-energetycznej UE do 2030 oraz celów zrównoważonego rozwoju ujętych w Agendzie 2030.

Zdefiniowane w dokumencie cele to:

Cel szczegółowy: Środowisko i zdrowie. Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego (I)

- Kierunek interwencji: Zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód (I.1)
- Kierunek interwencji: Likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania (I.2)
- Kierunek interwencji: Ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb (I.3)
- Kierunek interwencji: Przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska oraz zapewnienie bezpieczeństwa biologicznego, jądrowego i ochrony radiologicznej (I.4)

Cel szczegółowy: Środowisko i gospodarka. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska (II)

- Kierunek interwencji: Zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu (II.1)
- Kierunek interwencji: Wspieranie wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej gospodarki leśnej (II.2)
- Kierunek interwencji: Gospodarka odpadami w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym (II.3)





- Kierunek interwencji: Zarządzanie zasobami geologicznymi poprzez opracowanie i wdrożenie polityki surowcowej państwa (II.4)
- Kierunek interwencji: Wspieranie wdrażania ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT (II.5)

Cel szczegółowy: Środowisko i klimat. Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych (III)

- Kierunek interwencji: Przeciwdziałanie zmianom klimatu (III.1)
- Kierunek interwencji: Adaptacja do zmian klimatu i zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych (III.2)

Cel szczegółowy: Środowisko i edukacja. Rozwijanie kompetencji (wiedzy, umiejętności i postaw) ekologicznych społeczeństwa (IV)

- Kierunek interwencji: Edukacja ekologiczna, w tym kształtowanie wzorców zrównoważonej konsumpcji (IV.1)

Cel szczegółowy: Środowisko i administracja. Poprawa efektywności funkcjonowania instrumentów ochrony środowiska (V).

Kierunek interwencji: Usprawnienie systemu kontroli i zarządzania ochroną środowiska oraz doskonalenie systemu finansowania (V.1).

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica wykazuje zgodność z PEP, gdyż za sprawą zaplanowanych w ramach PGN-u działań przyczyni się do zwiększenia poziomu ochrony środowiska na terenie Pilicy.

3.6.3 Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku

Głównym celem krajowej polityki transportowej przedstawionej w strategii jest zwiększenie dostępności transportowej kraju oraz poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu i efektywności sektora transportowego przez utworzenie spójnego, zrównoważonego, innowacyjnego i przyjaznego użytkownikom systemu transportowego na poziomie krajowym, europejskim i globalnym. Osiągnięcie tego celu pozwoli na rozwijanie dogodnych warunków, sprzyjających stabilnemu rozwojowi gospodarczemu kraju.

Realizacja celu głównego w perspektywie do 2030 r. wymaga podjęcia następujących działań:

- budowy zintegrowanej i wzajemnie powiązanej sieci transportowej służącej konkurencyjnej gospodarce;
- poprawy sposobu organizacji i zarządzania systemem transportowym;
- zmiany w indywidualnej i zbiorowej mobilności (chodzi m.in. o promocję transportu zbiorowego);





- poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu oraz przewożonych towarów;
- ograniczania negatywnego wpływu transportu na środowisko;
- poprawy efektywności wykorzystania publicznych środków na przedsięwzięcia transportowe.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica wykazuje zgodność ze Strategią, gdyż za sprawą zaplanowanych w ramach PGN-u działań (zwłaszcza w zakresie promocji elektromobilności) przyczyni się do zwiększenia poziomu ochrony środowiska na terenie Pilicy.

3.6.4 Polityka energetyczna Polski do roku 2040

Polityka energetyczna Polski do 2040 r., (PEP2040) wyznacza ramy transformacji energetycznej w Polsce. Zawiera strategiczne przesądzenia w zakresie doboru technologii służących budowie niskoemisyjnego systemu energetycznego. PEP2040 stanowi wkład w realizację Porozumienia paryskiego zawartego w grudniu 2015 r. podczas 21 konferencji stron Ramowej konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (COP21) z uwzględnieniem konieczności przeprowadzenia transformacji w sposób sprawiedliwy i solidarny. PEP2040 stanowi krajową kontrybucję w realizację polityki klimatyczno-energetycznej UE, której ambicja i dynamika istotnie wzrosły w ostatnim okresie. Polityka uwzględnia skalę wyzwań związanych z dostosowaniem krajowej gospodarki do uwarunkowań regulacyjnych UE związanych z celami klimatyczno-energetycznymi na 2030 r., Europejskim Zielonym Ładem, planem odbudowy gospodarczej po pandemii COVID i dążeniem do osiągnięcia neutralności klimatycznej zgodnie z krajowymi możliwościami, jako wkładu w realizację Porozumienia Paryskiego. Niskoemisyjna transformacja energetyczna przewidziana w PEP2040 inicjować będzie szersze zmiany modernizacyjne całej gospodarki, gwarantując bezpieczeństwo energetyczne, dbając o sprawiedliwy podział kosztów i ochronę najbardziej wrażliwych grup społecznych.

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.

Kluczowe elementy PEP2040 przedstawiono poniżej.

Rysunek 7 Elementy PEP2040

Transformacja energetyczna z uwzględnieniem samowystarczalności elektroenergetycznej	Energetyka wiatrowa na morzu moc zainstalowana osiągnie: ok. 5,9 GW w 2030 r. do ok. 11 GW w 2040 r.	Nastąpi istotny wzrost mocy zainstalowanych w fotowoltaice ok. 5-7 GW w 2030 r. i ok. 10-16 GW w 2040 r.
Wzrost udziału OZE we wszystkich sektorach i technologiach. W 2030 r. udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto wyniesie co		





<p>najmniej 23%</p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż 32% w elektroenergetyce (głównie en. wiatrowa i PV) - 28% w ciepłownictwie (wzrost 1,1 pp. r/r) - 14% w transporcie (z dużym wkładem elektromobilności) 	<p>W 2030 r. udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej nie będzie przekraczać 56%</p>	<p>Redukcja wykorzystania węgla w gospodarce będzie następować w sposób zapewniający sprawiedliwą transformację</p>	
<p>Wzrośnie efektywność energetyczna - na 2030 r. określono cel 23% zmniejszenia zużycia energii pierwotnej vs. prognoz PRIMES2007</p>	<p>Programy inwestycyjne OSPe i OSDe będą ukierunkowane na rozwój OZE oraz aktywnych obiorców i bilansowania lokalnego</p>	<p>W 2033 r. uruchomiony zostanie pierwszy blok elektrowni jądrowej o mocy ok. 1-1,6 GW. Kolejne bloki będą wdrażane co 2-3 lata, a cały program jądrowy zakłada budowę 6 bloków.</p>	
<p>Do 2040 r. potrzeby ciepłe wszystkich gospodarstw domowych pokrywane będą przez ciepło systemowe oraz przez zero- lub niskoemisyjne źródła indywidualne</p>	<p>Gaz ziemny będzie paliwem pomostowym w transformacji energetycznej</p>	<p>W 2030 r. osiągnięta zostanie zdolność transportu sieciami gazowymi mieszanki zawierającej ok. 10% gazów zdekarbonizowanych</p>	<p>Rozbudowie ulegnie infrastruktura gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych, a także zapewniona zostanie dywersyfikacja kierunków dostaw</p>
<p>Szereg działań zostanie nakierowanych jest na poprawę jakości powietrza, m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwój ciepłownictwa systemowego (4-krotny wzrost liczby efektywnych systemów ciepłowniczych do 2030 r.) - niskoemisyjny kierunek transformacji źródeł indywidualnych (pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne) - odejście od spalania węgla w gospodarstwach domowych w miastach do 2030 r., na obszarach wiejskich do 2040 r.; przy utrzymaniu możliwości wykorzystania paliwa bezdymnego do 2040 r. <ul style="list-style-type: none"> - zwiększenie efektywności energetycznej budynków - rozwój transportu niskoemisyjnego, w szczególności dążenie do zeroemisyjnej komunikacji publicznej do 2030 r. w miastach pow. 100 tys. mieszkańców 		<p>Redukcja zjawiska ubóstwa energetycznego do poziomu max. 6% gospodarstw domowych</p>	
<p>Do 2030 r. nastąpi redukcja emisji GHG o ok. 30% w stosunku do 1990 r.</p>		<p>Najbardziej oczekiwany rozwój technologii energetycznych i inwestycji w B+R obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - technologie magazynowania energii - inteligentne opomiarowanie i systemy zarządzania energią - elektromobilność i paliwa alternatywne - technologie wodorowe 	

Źródło: PEP2040

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica wykazuje zgodność z PEP2040, gdyż za sprawą zaplanowanych w ramach PGN-u działań przyczyni się do zwiększenia poziomu ochrony środowiska na terenie gminy, przy jednoczesnym wzroście energii pochodzącej z OZE i wzroście efektywności energetycznej infrastruktury na terenie Gminy.

3.6.5 Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

KPEiK przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej tj.:





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

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
 - 14% udziału OZE w transporcie,
 - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica wykazuje zgodność z PEP2040, gdyż za sprawą zaplanowanych w ramach PGN-u działań przyczyni się do zwiększenia poziomu ochrony środowiska na terenie Gminy, przy jednoczesnym wzroście energii pochodzącej z OZE i wzroście efektywności energetycznej infrastruktury na terenie Gminy.





Poziom regionalny

3.6.6 Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”

Strategia została przyjęta uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego nr VI/24/1/2020 z dnia 19 października 2020 r.

Zdefiniowana w dokumencie wizja województwa śląskiego brzmi:

Województwo śląskie będzie nowoczesnym regionem europejskim o konkurencyjnej gospodarce, będącej efektem odpowiedzialnej transformacji, zapewniającym możliwości rozwoju swoim mieszkańcom i oferującym wysoką jakość życia w czystym środowisku.

Osiągnięcie zarysowanej wizji rozwoju wymagać będzie koncentracji działań na czterech celach strategicznych, dla których sformułowano cele operacyjne w perspektywie do roku 2030.

CEL STRATEGICZNY A - Województwo śląskie regionem odpowiedzialnej transformacji gospodarczej

Cele operacyjne:

- A.1. Konkurencyjna gospodarka
- A.2. Innowacyjna gospodarka
- A.3. Silna lokalna przedsiębiorczość

CEL STRATEGICZNY B - Województwo śląskie regionem przyjaznym dla mieszkańca

Cele operacyjne:

- B.1. Wysoka jakość usług społecznych, w tym zdrowotnych
- B.2. Aktywny mieszkaniec
- B.3. Atrakcyjny i efektywny system edukacji i nauki

CEL STRATEGICZNY C - Województwo śląskie regionem wysokiej jakości środowiska i przestrzeni

Cele operacyjne:

- C.1. Wysoka jakość środowiska
- C.2. Efektywna infrastruktura
- C.3. Atrakcyjne warunki zamieszkania, kompleksowa rewitalizacja, zapobieganie i dostosowanie do zmian klimatu

CEL STRATEGICZNY D - Województwo śląskie regionem sprawnie zarządzanym

Cele operacyjne :

- D.1. Zrównoważony rozwój terytorialny
- D.2. Aktywna współpraca z otoczeniem i kreowanie silnej marki regionu
- D.3. Nowoczesna administracja publiczna





Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica wykazuje zgodność z powyższym celem strategicznym C gdyż za sprawą zaplanowanych w ramach PGN-u działań przyczyni się do wdrożenia rozwiązań ograniczających niską emisję oraz zużycie zasobów środowiskowych.

3.6.7 Program Ochrony Środowiska dla Województwa Śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024

Program został stworzony w celu realizacji strategii środowiskowej na terenie województwa śląskiego. Okres objęty Programem to lata 2015-2019, z perspektywą do roku 2024. Zakres czasowy został podzielony na okres operacyjny (lata 2015-2019), zdefiniowany poprzez cele krótkoterminowe i konieczne do podjęcia konkretne działania oraz okres perspektywiczny (lata 2020-2024), który został określony jako jeden cel długoterminowy dla każdego z komponentów środowiska.

Uwzględniając przeprowadzone na potrzeby opracowania analizy, stan środowiska, główne problemy środowiskowe, obowiązujące i planowane zmiany przepisów prawa polskiego i wspólnotowego, programy i strategie rządowe, regionalne i lokalne koncepcje oraz dokumenty planistyczne określono w Programie cele długoterminowe do roku 2024 oraz krótkoterminowe do roku 2019 dla każdego z wyznaczonych priorytetów środowiskowych, poniżej przedstawiono cele długoterminowe:

Powietrze atmosferyczne

Cel długoterminowy do roku 2024: *Znacząca poprawa jakości powietrza na obszarze województwa śląskiego związana z realizacją kierunków działań naprawczych.*

Cel długoterminowy do roku 2024: *Realizacja racjonalnej gospodarki energetycznej łączącej efektywność energetyczną z nowoczesnymi technologiami.*

Zasoby wodne:

Cel długoterminowy do roku 2024: System zrównoważonego gospodarowania wodami powierzchniowymi i podziemnymi, umożliwiający zaspokojenie uzasadnionych potrzeb wodnych regionu przy osiągnięciu i utrzymaniu co najmniej dobrego stanu wód.

Gospodarka odpadami

Cel długoterminowy do roku 2024: Zbudowanie systemu zgodnego z hierarchią postępowania z odpadami, w której priorytetem jest zapobieganie powstawaniu odpadów, a następnie przygotowanie do ponownego użycia, recykling i inne metody odzysku oraz wdrożenie modelu gospodarowania odpadami komunalnymi opartego na ich selektywnym zbieraniu i termicznym przekształcaniu pozostałych odpadów palnych z odzyskiem energii.

Ochrona przyrody





Cel długoterminowy do roku 2024: Zachowanie, odtworzenie i zrównoważone użytkowanie bioróżnorodności i georóżnorodności oraz ochrona krajobrazu.

Zasoby surowców naturalnych

Cel długoterminowy do roku 2024: Zrównoważona gospodarka zasobami surowców naturalnych.

Gleby

Cel długoterminowy do roku 2024: Racjonalna gospodarka zasobami glebowymi.

Tereny przemysłowe

Cel długoterminowy do roku 2024: Przekształcenie terenów przemysłowych i zdegradowanych województwa śląskiego zgodnie z wymaganiami ekologicznymi oraz uwarunkowaniami społeczno-ekonomicznymi.

Hałas

Cel długoterminowy do roku 2024: Poprawa i utrzymanie dobrego stanu akustycznego środowiska

Promieniowanie elektromagnetyczne

Cel długoterminowy do roku 2024: Utrzymanie wartości natężenia promieniowania elektromagnetycznego na dotychczasowych, niskich poziomach.

Przeciwdziałanie poważnym awariom przemysłowym

Cel długoterminowy do roku 2024: Ograniczenie ryzyka wystąpienia poważnych awarii przemysłowych oraz minimalizacja ich skutków.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica wykazuje zgodność z POP dla woj. śl., gdyż za sprawą zaplanowanych w ramach PGN-u działań przyczyni się do zwiększenia poziomu ochrony zasobów środowiskowych.

3.6.8 Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego

Program ochrony powietrza (POP) dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji został przyjęty uchwałą Nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22 czerwca 2020 r.

Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego (dalej POP lub Program) został opracowany w związku z odnotowaniem w 2018 roku przekroczenia standardów jakości powietrza oraz docelowego poziomu benzo(a)pirenu w województwie śląskim. Opracowany został zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów krótkoterminowych. Integralną częścią Programu jest plan działań krótkoterminowych (dalej PDK lub Plan).

Program obejmuje pięć stref oceny jakości powietrza:

– strefa aglomeracja górnośląska (o kodzie PL2401);





- strefa aglomeracja rybnicko-jastrzębska (o kodzie PL2402);
- strefa miasto Bielsko-Biała (o kodzie PL2403);
- strefa miasto Częstochowa (o kodzie PL2404);
- **strefa śląska (o kodzie PL2405);**

Nadrzędnym celem Programu ochrony powietrza jest wskazanie działań naprawczych, których realizacja doprowadzi do poprawy stanu jakości powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa śląskiego. Celem Programu ochrony powietrza jest również wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń substancji w powietrzu.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica wykazuje zgodność z Programem, gdyż za sprawą zaplanowanych w ramach PGN-u działań przyczyni się do wdrożenia rozwiązań ograniczających niską emisję oraz zużycie zasobów środowiskowych.

Poziom lokalny

3.6.9 Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Pilica do roku 2030

Strategia rozwoju Miasta i Gminy Pilica do roku 2030 określa, zatem cele rozwoju jednostki oraz kierunki działania, które są niezbędne dla realizacji przyjętych zamierzeń, w tym pozyskiwania środków finansowych na zamierzenia inwestycyjne jednostki w perspektywie do 2030 roku.

Wizja Miasta i Gminy Pilica w 2030 zdefiniowana w Strategii przedstawia się następująco:

Miasto i Gmina Pilica...

- to miejsce atrakcyjne do zamieszkania, wrażliwe społecznie, niwelujące różnice i dysproporcje społeczne mieszkańców,
- to jednostka dbająca o swoje zasoby środowiskowe, promująca postawy proekologiczne,
- jest obszarem sprzyjającym tworzeniu i rozwijaniu aktywności gospodarczych,
- stale podnosi jakość i dostępność swojej przestrzeni publicznej oraz infrastruktury technicznej.

W ramach strategii zdefiniowano 3 cele strategiczne tj.:

Cel strategiczny I - Zapewnienie atrakcyjnych warunków życia mieszkańców gminy

Cel strategiczny II - Rozwój potencjału gospodarczego gminy

Cel strategiczny III - Utrzymanie wysokiej jakości przestrzeni publicznej gminy przy poszanowaniu jej środowiska przyrodniczego.

W ramach celu strategicznego nr 3 określono cele ogólne:





C.III.1. Przeciwdziałanie degradacji zasobów przyrodniczych i kulturowych w gminie.

C.III.2. Poprawa, jakości środowiska naturalnego.

C.III.3. Edukacja ekologiczna mieszkańców.

Zapisy Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica wpisuje się w zapisy celu strategicznego nr 3, gdyż zaplanowane do realizacji w ramach PGN-u działania wpływają na poprawę jakości Środowiska naturalnego na terenie gminy.

3.6.10 Program Ochrony Środowiska dla Gminy Pilica na lata 2019-2022 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2023-2026

Dokument przyjęty Uchwałą Nr XVI/91/2019 Rady Miasta i Gminy Pilica z dnia 5 grudnia 2019 r., w sprawie przyjęcia „Programu Ochrony Środowiska na lata 2019-2022 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2023-2026”.

Nadrzędnymi celami uchwalonego Programu ochrony środowiska jest dążenie do poprawy stanu środowiska naturalnego, efektywne zarządzanie środowiskiem, wprowadzenie skutecznych mechanizmów chroniących przed degradacją środowiska przyrodniczego, a także spełnienie wymagań obowiązującego w tym zakresie prawa. Zapisy Planu Gospodarki Niskoemisyjnej przyczyniają się do osiągnięcia celów POŚ dla Miasta i Gminy Pilica.

Zestawienie zgodności PGN z obowiązującymi dokumentami strategicznymi przedstawiono poniżej:

Tabela 6 Zgodność Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica na lata 2023 - 2030 z dokumentami strategicznymi szczebla krajowego, regionalnego i lokalnego - podsumowanie

Lp.	Nazwa dokumentu	Poziom krajowy	Poziom regionalny	Poziom lokalny
1	Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności	+		
2	Polityka ekologiczna państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej	+		
3	Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku	+		
4	Polityka Energetyczna Polski do 2040	+		
5	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030			
6	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”		+	
7	Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z perspektywą do roku 2024		+	
8	Program ochrony Powietrza dla województwa śląskiego		+	





Lp.	Nazwa dokumentu	Poziom krajowy	Poziom regionalny	Poziom lokalny
9	Strategia rozwoju Miasta i Gminy Pilica do roku 2030			+
10	Program Ochrony Środowiska dla Gminy Pilica na lata 2019 -2022 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2023-2026			+

Źródło: Opracowanie własne





4 Charakterystyka systemów energetycznych działających na terenie JST

Szczegółowej charakterystyki systemów energetycznych działających na obszarze Gminy Pilica dokonano w rozdziale 6 opracowania.

Przedstawiono tam stan infrastruktury sieci energetycznej zgodnie z danymi przekazanymi przez:

- spółkę TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie,
- Polska Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o.





5 Odnawialne źródła energii na terenie gminy

5.1 Stan istniejący oraz możliwe kierunki rozwoju

W założeniach polityki energetycznej Unii Europejskiej przywiązuje się dużą wagę do zagadnień związanych ze zmianami klimatu, stawiając ten problem na równi ze wzrastającymi cenami energii oraz uzależnieniem się Wspólnoty od importu gazu oraz ropy. Komisja Europejska wskazuje kilka sposobów prowadzących zmniejszenie skutków oddziaływania energetyki na środowisko, do najważniejszych z nich należą: zwiększenie efektywności wykorzystania energii, wzrost znaczenia energii odnawialnej oraz możliwość produkcji energii w elektrowniach atomowych.

Jednym z kluczowych elementów Polityki Energetycznej Polski do roku 2040 jest **Wzrost udziału OZE** we wszystkich sektorach i technologiach. W 2030 r. udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto wyniesie co najmniej 23%

- nie mniej niż 32% w elektroenergetyce (głównie en. wiatrowa i PV)
- 28% w ciepłownictwie (wzrost 1,1 pp. r/r)
- 14% w transporcie (z dużym wkładem elektromobilności).

Poniżej przedstawiono charakterystykę potencjału gminy w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Działalność człowieka wiąże się z powstawaniem dużych ilości odpadów, pochodzą one z gospodarstw domowych, działalności rolniczej oraz produkcji przemysłowej. Większość z nich po odpowiednim przygotowaniu nadaje się do pozyskania z nich energii. Produkcja biogazu jest jedną z możliwości wykorzystania odpadów. Biogaz powstaje w procesie fermentacji z substratów dostarczonych do komory fermentacyjnej.

Skład biogazu może być różny w zależności od technologii jego pozyskania warunków procesu, oraz substratu wyjściowego. Biogaz składa się z:

- metanu - 50 - 70%,
- dwutlenku węgla 35 - 40%,
- siarkowodoru 0,5 - 0,6%,
- tlenku węgla 0,3 - 0,4%,
- azotu 2,8 - 3,5%.

Wartość opałowa biogazu wynosi 20 - 23 MJ/m³.





5.1.1 Energia z biogazu

Działalność człowieka wiąże się z powstawaniem dużych ilości odpadów, pochodzą one z gospodarstw domowych, działalności rolniczej oraz produkcji przemysłowej. Większość z nich po odpowiednim przygotowaniu nadaje się do pozyskania z nich energii. Produkcja biogazu jest jedną z możliwości wykorzystania odpadów. Biogaz powstaje w procesie fermentacji z substratów dostarczonych do komory fermentacyjnej.

Skład biogazu może być różny w zależności od technologii jego pozyskania warunków procesu, oraz substratu wyjściowego. Biogaz składa się z:

- metanu - 50 - 70%,
- dwutlenku węgla 35 - 40%,
- siarkowodoru 0,5 - 0,6%,
- tlenku węgla 0,3 - 0,4%,
- azotu 2,8 - 3,5%.

Wartość opałowa biogazu wynosi 20 - 23 MJ/m³.

Biogazownia gwarantuje energię stabilną, mogącą wspomagać wytworzenie: c.w.u., pary oraz wody lodowej, jako źródła chłodu. Biogazownia może być źródłem ciepła dla lokalnej sieci ciepłowniczej lub dla niewielkich zakładów w sąsiedztwie; ze względu na parametry ciepło odzyskiwane z układu kogeneracyjnego napędzanego biogazem nie nadaje się do zasilania długich, mocno rozbudowanych sieci ciepłowniczych.

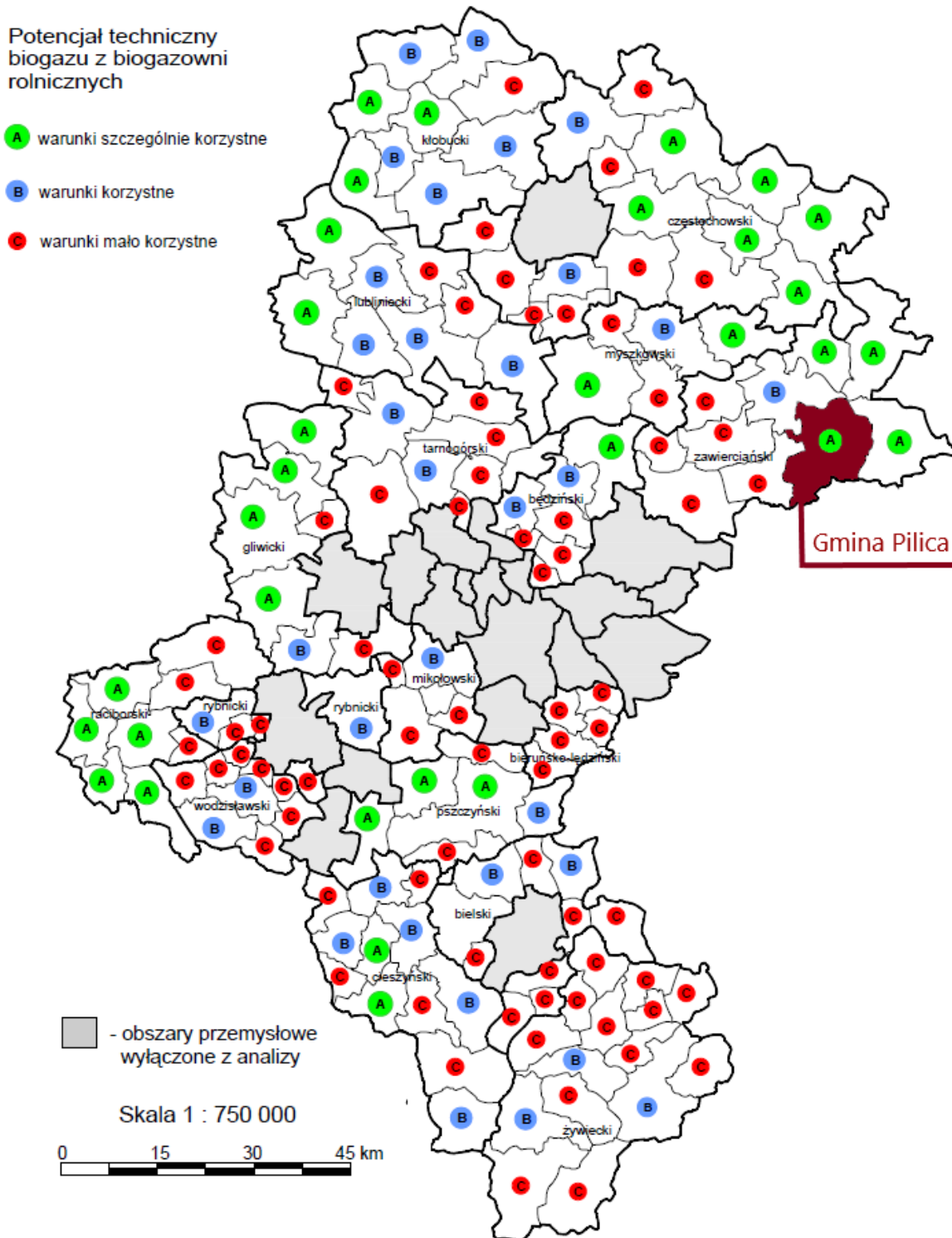
Gmina Pilica zalicza się do gmin, które charakteryzują się najbardziej korzystnymi warunkami do rozwoju biogazowni rolniczych.

Potencjał teoretyczny biogazu na terenie Gminy Pilica przedstawiono na poniżej mapie.





Mapa 5 Potencjał techniczny na terenie woj. śl. - biogaz z biogazowni rolniczych



Źródło: Program wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenach nieprzemysłowych Województwa Śląskiego





5.1.2 Biomasa

Biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny produkty oraz ich frakcje, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich. Za biomasę uznaje się:



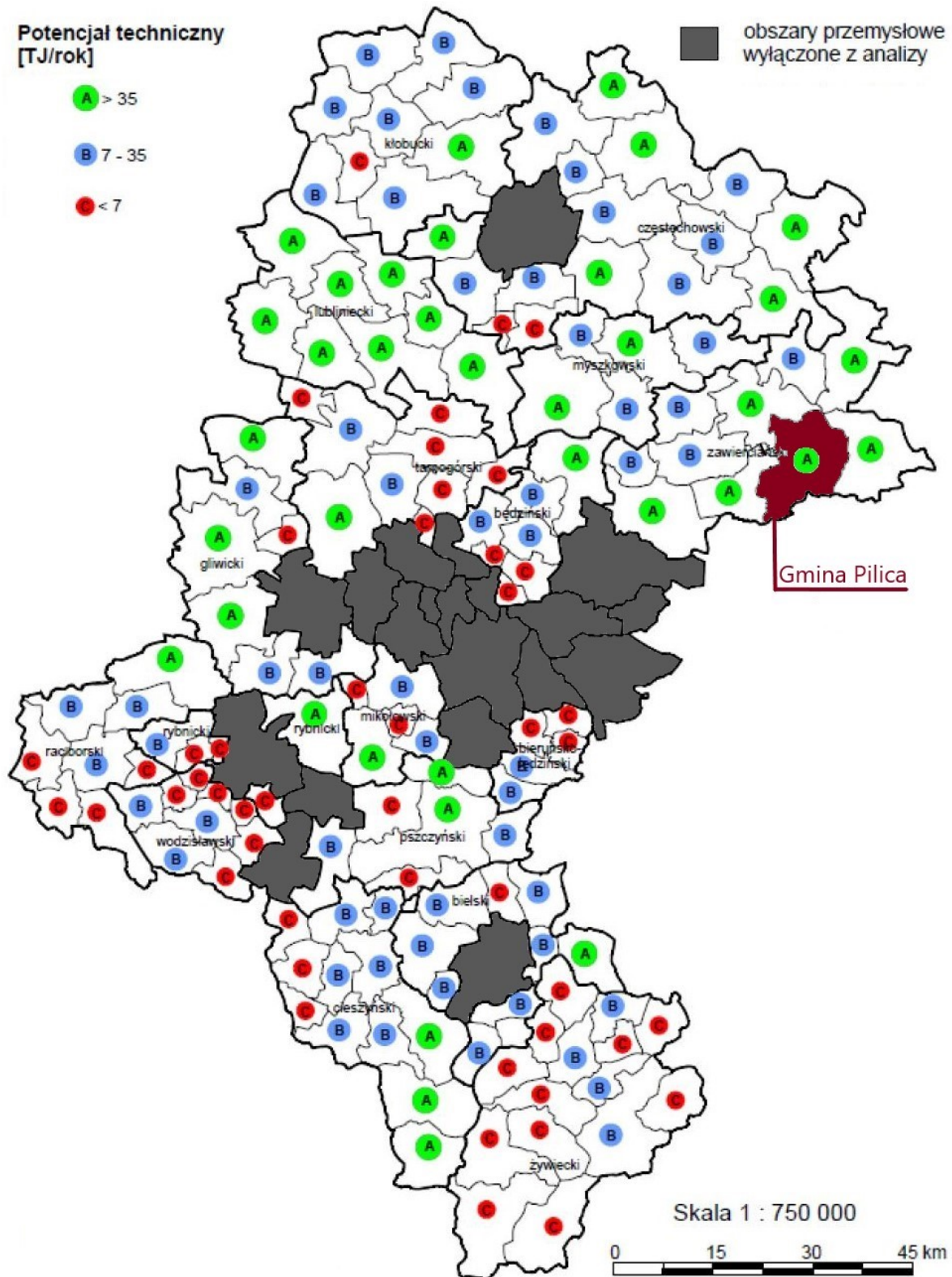
- drewno o niskiej jakości technologicznej oraz drewno odpadowe,
- odchody zwierząt oraz osady ściekowe,
- słomę, makuchy i inne odpady produkcji rolniczej,
- odpady organiczne takie jak wysłodki buraczane, łodygi kukurydzy, trawy, lucerny,
- szybko rosnące rośliny energetyczne takie jak wierzba wiciowa, topinambur, rdest sachaliński,
- trawy wieloletnie takie jak miskant olbrzymi czy proso różgowe.

Gmina Pilica należy do gmin województwa śląskiego z najbardziej korzystnymi warunkami do rozwoju wykorzystania energii z biomasy ze względu na wysoki udział procentowy gruntów wykorzystywanych rolniczo oraz terenów zalesionych w ogóle gruntów gminnych.

Potencjał techniczny wykorzystania biomasy na terenie Gminy Pilica szacuje się powyżej 35 TJ/rok.



Rysunek 8 Potencjał techniczny biomasy na terenie Gminy Pilica względem innych obszarów województwa śląskiego



Źródło: Program wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenach nieprzemysłowych Województwa Śląskiego

5.1.3 Energia słoneczna

Możliwość wykorzystania energii promieniowania słonecznego w polskich warunkach są zróżnicowane, z uwagi na specyficzne warunki klimatyczne. Średni okres następczenia dla Polski wynosi 1600 godzin, przy czym maksymalna liczba godzin słonecznych w roku występuje nad morzem, a wartość minimalna na Górnym Śląsku.

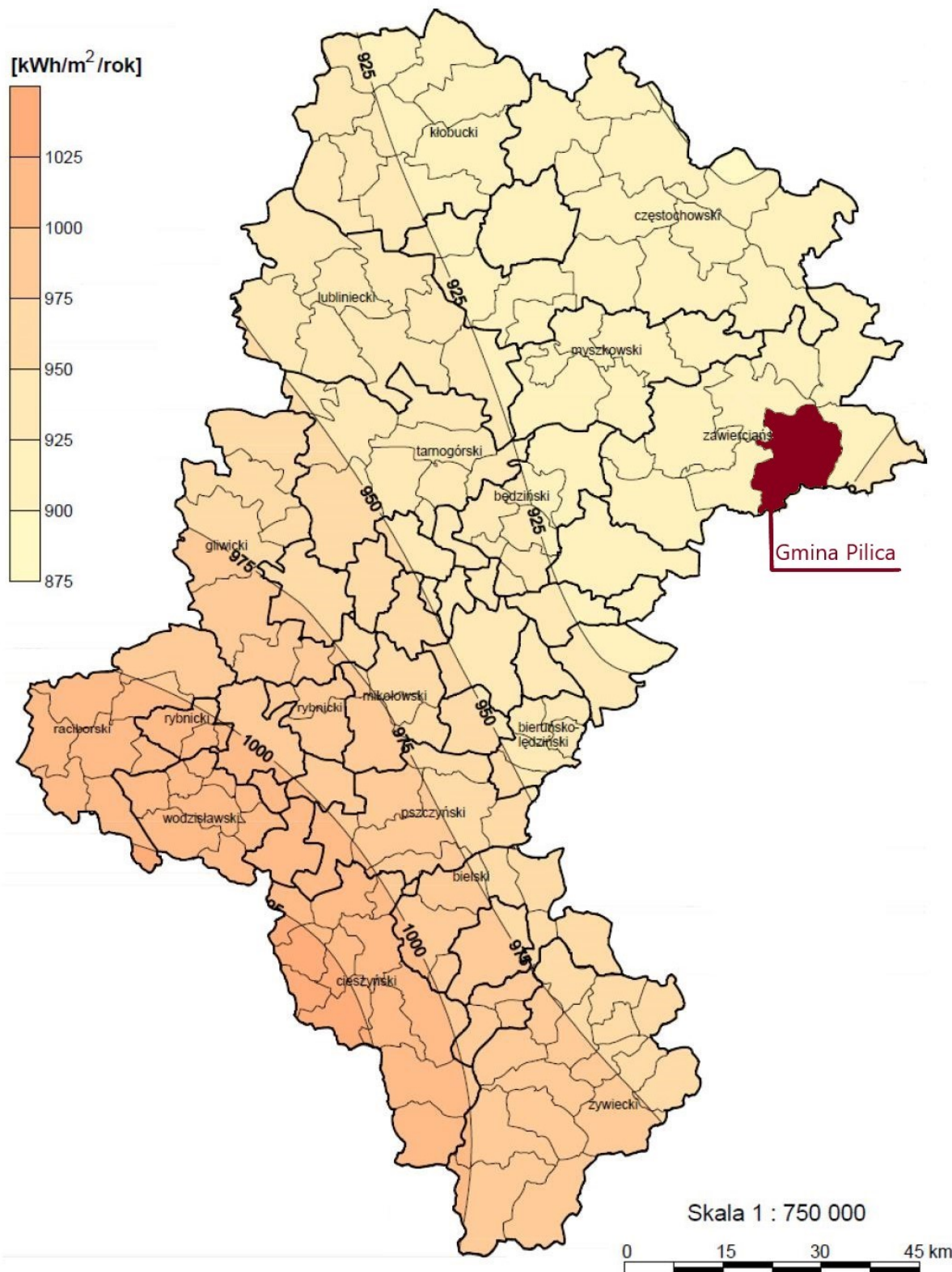
Ze względu na niewielką rozciągłość geograficzną województwa śląskiego zróżnicowanie warunków solarnych na terenie województwa mieści się w granicach 10 %.

Najlepszymi warunkami do wykorzystania energii słonecznej charakteryzują się południowo - zachodnie krańce województwa śląskiego (powiaty: raciborski, cieszyński i wodzisławski), gdzie roczna wartość sumy energii przekracza $185 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$ dla energii elektrycznej produkowanej przez moduły fotowoltaiczne i odpowiednio $1,85 \text{ GJ/m}^2/\text{rok}$ dla energii cieplnej produkowanej w kolektorach słonecznych.

Ze względu na niewielkie rozciągłości geograficzne woj. śl., jego potencjał energii słonecznej (zbliżony na całym terenie województwa) cały teren województwa zakwalifikowano jako strefę A - biorąc pod uwagę termo konwersje energii promieniowania słonecznego za pomocą płaskich kolektorów słonecznych i produkcję ciepłej wody użytkowej (C.W.U).



Rysunek 9 Potencjał energetyki słonecznej na terenie Gminy Pilica względem warunków panujących w województwie śląskim



Źródło: Program wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenach nieprzemysłowych Województwa Śląskiego.



5.1.4 Energia wiatru

Według podziału kraju na strefy energetyczne wiatru, Gmina Pilica leży w mało korzystnej strefie dla lokalizacji siłowni wiatrowych.

Pomiary prędkości wiatru na terenie Polski wykonywane przez IMiGW pozwoliły na dokonanie wstępnego podziału naszego kraju na pewne strefy (podział wg. IMGW) zróżnicowania pod względem wykorzystania energii wiatru tj.:

- Strefa I - wybitnie korzystna,
- Strefa II - bardzo korzystna,
- Strefa III - korzystna,
- Strefa IV - mało korzystna,
- Strefa V - niekorzystna.

Na podstawie powyższych tych danych można stwierdzić, że dominująca część województwa śląskiego leży w strefie mało korzystnej pod względem potencjalnego wykorzystania energii wiatru - strefa IV (również obszar Gminy Pilica znajduje się w strefie IV), jedynie południową część województwa uznać można za korzystną (strefa III).

W związku z tym turbiny wiatrowe w wybranych przypadkach nie mogą stanowić opłacalnej formy produkcji energii elektrycznej na badanym obszarze. Aby jednak określić dokładnie opłacalność tego typu inwestycji konieczna jest wnikliwa analiza warunków na obszarze gminy. Istotnym elementem są również uwarunkowania prawne takie jak odległość od obszarów mieszkalnych i wpływ na środowisko naturalne, które mimo sprzyjających warunków anemologicznych mogą okazać się kluczowe przy podejmowaniu decyzji o budowie.

Także z punktu widzenia rozwoju turystycznego (unikalny i nieskażony krajobraz Jury) oraz lokalizacji większości terenów gminy w obszarze Parku Krajobrazowego (brak możliwości instalacji turbin), lokalizacja turbin jest niewskazana. Pozostałe tereny (poza parkiem) to w przeważającej części skupiska zabudowy gdzie także należy unikać budowy masztów.





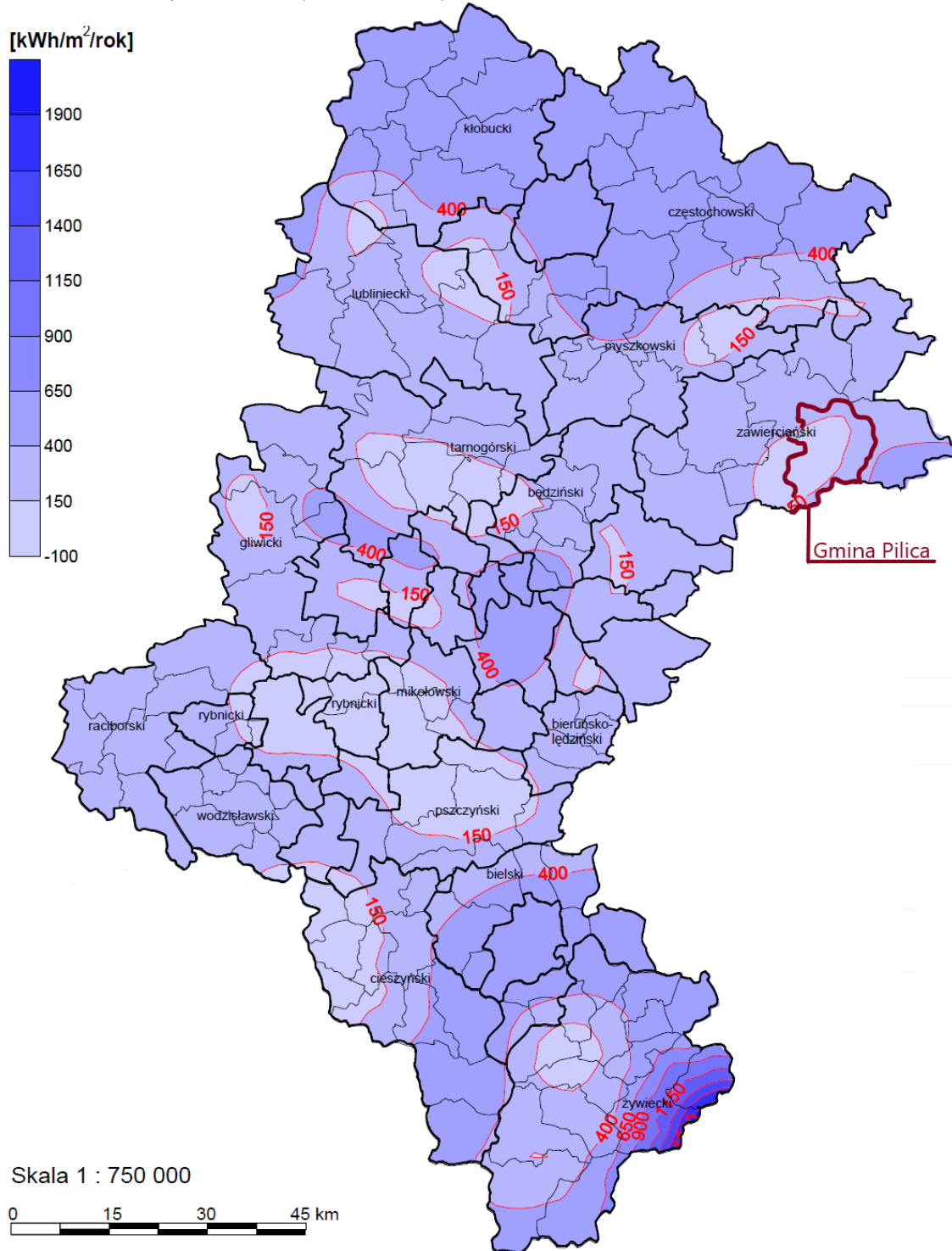
Rysunek 10 Strefy energetyczne wiatru w Polsce.



Źródło: Ministerstwo Rozwoju Regionalnego



Rysunek 11 Potencjał techniczny wiatru na wysokości 18 m



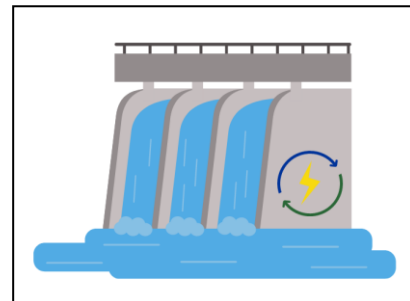
Źródło: Program wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenach nieprzemysłowych Województwa Śląskiego.



5.1.5 Energia spadku wody

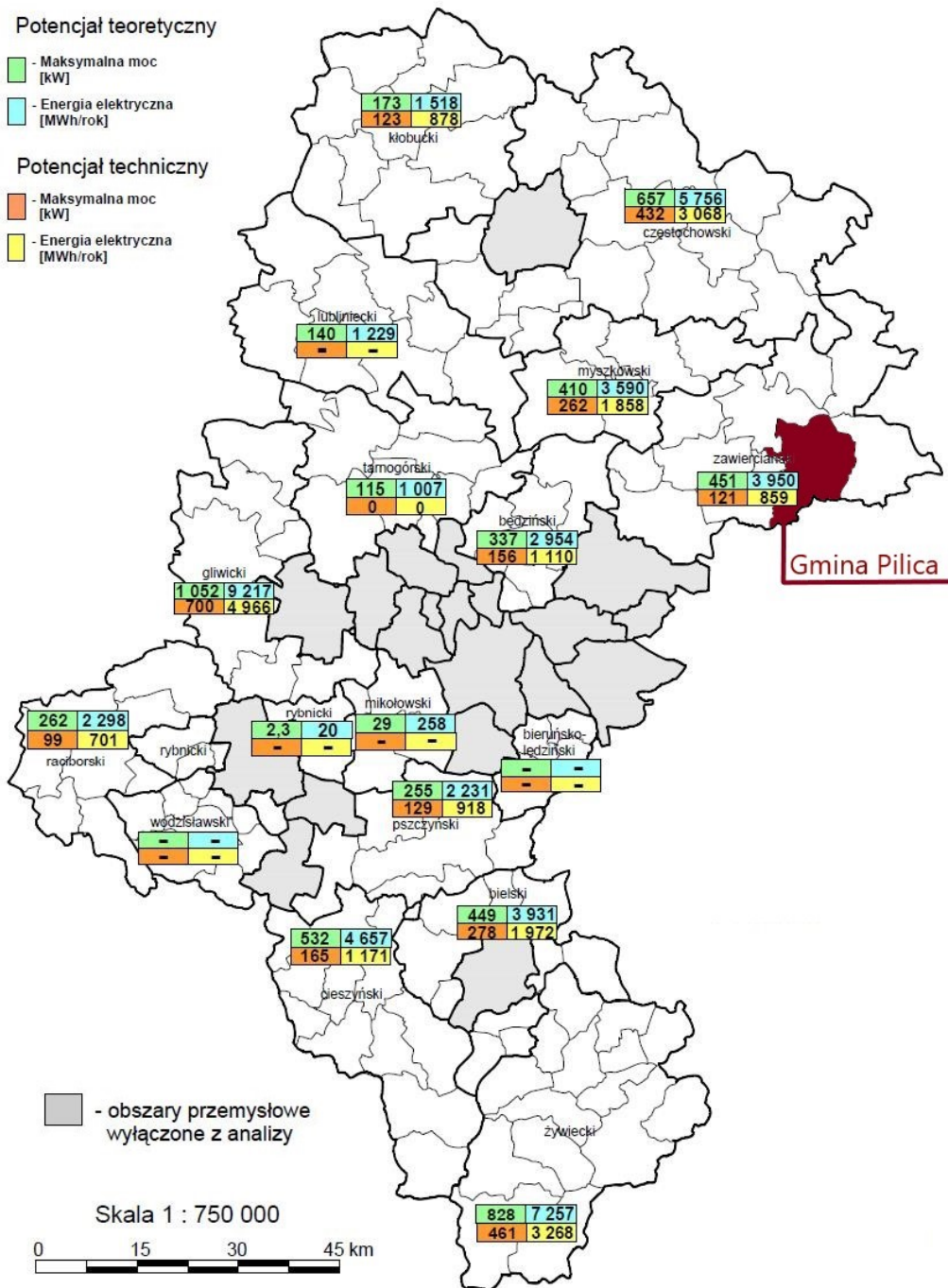
Energetyczne zasoby wodne Polski są niewielkie ze względu na niezbyt obfite i niekorzystnie rozłożone opady, dużą przepuszczalność gruntu i niewielkie spadki terenów.

Zasoby wodno-energetyczne zależne są od dwóch podstawowych czynników: przepływów i spadów. Pierwszy element określony hydrologią rzeki, ze względu na znaczną zmienność w czasie, przyjmuje się na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku o średnich warunkach hydrologicznych natomiast spady rzeki odnosi się do rozpatrywanego odcinka rzeki. Zasoby energetyczne wód opisuje wielkość zwana katastrem sił wodnych.





Rysunek 12 Potencjał energii wodnej na terenie województwa śląskiego.



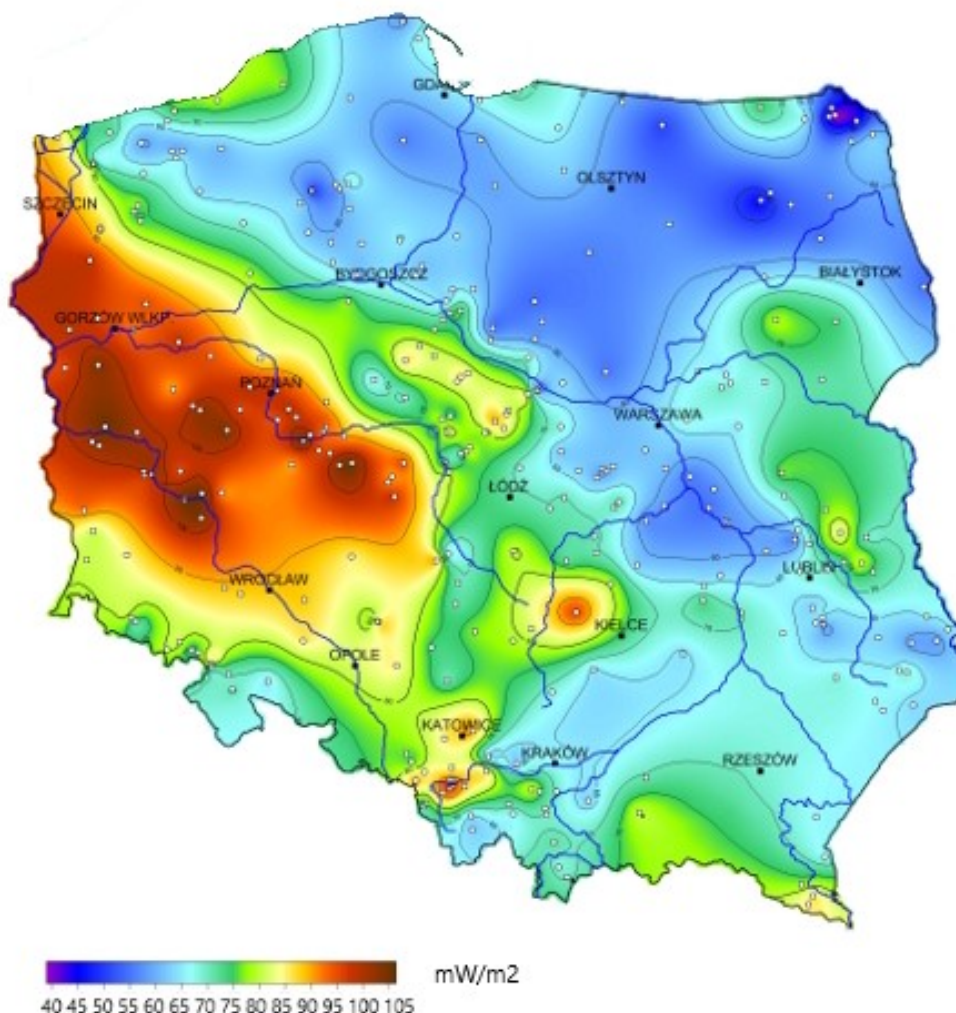
Źródło: Program wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenach nieprzemysłowych Województwa Śląskiego.



5.1.6 Energia geotermalna

Wody geotermalne w Polsce charakteryzują się zwykle temperaturami poniżej 100 stopni Celsjusza. Ich zasoby na terenie Polski oszacowane zostały na około 4 miliardy ton paliwa umownego, co jest wartością niewielką w skali świata. Budowa instalacji i sieci ciepłowniczych bazujących na tego typu OZE wiąże się z szeregiem problemów. Proces badań i określenia realnych możliwości wykorzystania jest bardzo długi i obciążony szeregiem przepisów związanych z ochroną środowiska naturalnego, natomiast koszt wykonania odwiertów eksploatacyjnych wraz z urządzeniami do ich obsługi wysoki. Opłacalność wykorzystania tego typu energii jest ściśle związana z odległością odbiorców od punktu produkcyjnego, ze względu na straty mogące nastąpić podczas przesyłu.

Rysunek 13 Zasoby geotermalne na terenie Polski.



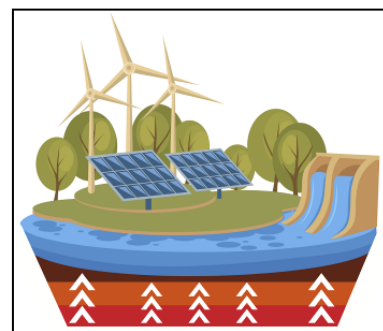
Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny

Warunki klimatyczne w Polsce pozwalają jednak na wykorzystanie tzw. płytkiej geotermii. Temperatury gruntu i wód gruntowych na poziomie kilku do kilkunastu stopni Celsjusza,

umożliwiają zastosowanie w celach grzewczych - pomp ciepła. Zysk w przypadku tego typu instalacji polega na wykorzystaniu ciepła zawartego w wodzie lub glebie. Dzięki takim rozwiązaniom z 1 kW energii elektrycznej jesteśmy w stanie uzyskać do kilku kW energii cieplnej. Pompy ciepła są rozwiązaniami kosztownymi w fazie realizacji jednakże charakteryzują się stosunkowo niskimi kosztami eksploatacji, nie wymagają obsługi i składowania paliw. Wykorzystanie tego typu instalacji może mieć uzasadnienie zarówno w przypadku domów jednorodzinnych jak i budynków miejskich takich jak obiekty sportowe, budynki opieki zdrowotnej i innych.

5.1.7 Podsumowanie możliwości wykorzystania technologii opartych o OZE

Dokładna analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenie gminy wymaga wnikliwej i kosztownej analizy uwarunkowań terenu. Obecnie należy zwrócić szczególną uwagę na następujące aspekty możliwości wykorzystania OZE:



- duże zasoby biomasy drzewnej i słomy umożliwiają wykorzystanie tego typu paliwa do celów grzewczych, paliwa te można używać w indywidualnych źródłach ciepła jak piece i kominki.
- wysoki potencjał gminy do rozwoju biogazowni rolniczych,
- umiarkowane nasłonecznienie sugerujące montaż kolektorów słonecznych i fotowoltaicznych,
- mało korzystne anemologiczne warunki do budowy turbin wiatrowych oraz lokalizacja większości terenów na obszarze Parku Krajobrazowego ograniczają tego typu rozwiązania,
- niewielki potencjał możliwości wykorzystania źródeł geotermalnych, możliwe natomiast szerokie wykorzystanie płytkiej geotermii (pompy ciepła).

Istotnym faktem w przypadku możliwości wykorzystania OZE jest rozwój tych systemów w innych gminach i powiatach województwa śląskiego. Współpraca może polegać na sprzedaży nadwyżek biomasy gminom wykorzystującym instalacje zasilane drewnem i słomą czy uczestniczeniu w przedsięwzięciach budowy i rozbudowy instalacji opartych o OZE.



6 Podsumowanie PGN na lata 2015 - 2020

6.1 Analiza realizacji planowanych zadań

W ramach dokumentu z 2015 r. zaplanowano 5 zadań do realizacji przez UMiG Pilica.

W tabeli poniżej określono stopień ich realizacji oraz przyczyny braku realizacji części z nich.

Tabela 7 Wykonanie zadań z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej na lata 2015-2020.

Nazwa działania	Stopień realizacji	Uwagi
Wymiana oświetlenia w Gminie Pilica na instalacje o wyższej efektywności energetycznej.	Częściowo zrealizowano	Zrealizowano projekt ze środków RPO WSL na część zakresu (Miasto Pilica, własne oprawy).
Termomodernizacja w budynkach użyteczności publicznej	Zrealizowano	Zrealizowana dwa projekty ze środków RPO WSL
Wymiana/modernizacja taboru dowożącego dzieci do szkół	Częściowo zrealizowano	Gmina nie miała wpływu na ten zakres, ale z posiadanych informacji wynika, iż obniżył się średni wiek autobusów i busów w gestii przedsiębiorców co oznacza także wyższe normy spalin i mniejsze emisje.
Konkursy i akcje edukacyjne	Nie zrealizowano	Brak podmiotów (NGO) które mogłyby pilotować szkoły
Zielone zamówienia publiczne	Zrealizowano	Przy realizacji zapisów SIWZ brano pod uwagę cechy związane z emisją CO ₂ i poborem energii jednak nie były one elementami kryterium oceny ofert.

Źródło: Opracowanie własne

6.2 Analiza wskaźników

PGN opracowany w roku 2015 zakładał trzy główne wskaźniki osiągnięcia celów, związane z emisją CO₂, obniżeniem zużycia energii finalnej oraz udziałem OZE w bilansie energetycznym. Założone wskaźniki bazowały na BEI2013, prognozie BaU2020 oraz liście przewidywanych do realizacji zadań. Metodologia ich wyliczenia była nieco inna niż wymogi WFOŚiGW dla dokumentów dofinansowanych stąd w tabeli poniżej zweryfikowano ich wykonane identycznymi metodami. Z kolei wyliczenie wskaźników dla MEI2030 wykonano w rozdziale 10 zgodnie z bieżącymi wytycznymi.

Tabela 8 Wykonanie założeń PGN 2013-2020 na poziomie wskaźników kluczowych

Wskaźnik wykonania	Planowany 2020	Wykonanie 2020
Emisja CO ₂ - redukcja do roku bazowego 2013	-7,5%	-5,8%
Zużycie energii finalnej - redukcja do prognozy BaU 2020	-0,2%	-4,8%
Udział energii z OZE	3,2%	14,2%

Źródło: opracowanie własne

Po wykonaniu MEI2020 dokonano wyliczenia ww. wskaźników dla roku 2020 i porównano je z wartościami prognozowanymi w PGN z roku 2015 - używając identycznej metodologii (głównie pod kątem użycia innego współczynnika emisji CO₂ z energii elektrycznej - 1,919 w 2013 i 0,7





w 2020 - tak założono w pierwotnym PGN, prognozując i współczynnik ten będzie się obniżał). Cel redukcji emisji CO₂ został częściowo osiągnięty, mimo nie wdrożenia niektórych zakładanych działań. Poniżej tabela wskazuje porównanie emisji z 2013 oraz 2020 w sektorach (przemysł nie został zweryfikowany w zakresie innych nośników niż energia elektryczna ze względu na brak danych).

Tabela 9 Porównanie emisji CO₂ w 2013 i 2020

Sektory i emisja CO ₂	2013		2020		zmiana 2013 - 2020	
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	1075	2,2%	1112	2,5%	3%	36
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	2589	5,4%	2101	4,6%	-19%	-488
Budynki mieszkalne	27877	58,1%	22288	49,3%	-20%	-5589
Komunalne oświetlenie publiczne	678	1,4%	330	0,7%	-51%	-348
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE - ETS)	7500	15,6%	8861	19,6%	18%	1362
Tabor gminny	114	0,2%	5	0,0%	-95%	-109
Transport publiczny	0	0,0%	0	0,0%	0	0
Transport prywatny i komercyjny	8188	17,1%	10524	23,3%	29%	2336
Pozostałe	0	0,0%	0	0,0%	0	0
RAZEM	48021	100%	45221	100%	-2799	100%

Źródło: Opracowanie własne

Uzyskano bardzo zadowalający poziom udziału energii z produkcji z OZE w bilansie energii na 2020 (wliczając udział 20% zielonej energii z sieci) - 14,2% wobec planowanych 3,2%.

Wskaźnik redukcji zużycia energii finalnej został osiągnięty z zamiarem i to pomimo wzrostu zużycia energii w transporcie i ogólnego wzrostu konsumpcji energii elektrycznej. Wskaźnik osiągnięto dzięki zmniejszeniu zużycia węgla.

6.2.1 Przyjęte założenia dla potrzeb opracowania BEI i MEI (wybór i uzasadnienie przyjęcia roku bazowego)

Zgodnie z wytycznymi poradnika SEAP¹ w 2015 autorzy opracowania przeanalizowali wszystkie sektory, dla których zgodnie z wytycznymi należy określić zużycie energii finalnej oraz emisję dwutlenku węgla w odniesieniu do przyjętego roku bazowego.

W 2015r., po przeprowadzeniu analizy pozyskanych dla potrzeb opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej danych od instytucji wskazanych w pkt. 1 opracowania podjęto decyzję o przyjęciu roku jako roku bazowego roku 2013, gdyż kompletność danych na ten rok była najwyższa w porównaniu z latami poprzednimi. Brak danych na lata przed rokiem 2000, a dane z lat 2000-2012 były fragmentaryczne i niespójne.

¹ Sustainable Energy Action Plan





MEI określono na 2020, gdyż na ten rok występują najświeższe pełne dane w chwili opracowywania aktualizacji PGN we wrześniu 2022.

6.2.2 Wykaz źródeł danych uwzględnionych w bazowej inwentaryzacji emisji (przyjęte zasady opracowania inwentaryzacji)

Poniżej charakterystyka założeń zastosowanych dla poszczególnych analizowanych sektorów.

Sektor budownictwa mieszkaniowego

W 2015 zastosowano analizę w terenie pod kątem ocieplenia i przyporządkowane do kategorii spełniających, co najmniej normy z roku 2005 lub niespełniające ich. Zużycie paliw w budynkach mieszkalnych obliczono stosując strukturę nośników energii bazującą na weryfikacji w terenie oraz obliczone na podstawie typowych budynków oraz powierzchni budynków w gminie zapotrzebowanie na ciepło. Osobno przyporządkowano zużycie gazu ziemnego na bazie danych od dystrybutora. Podstawą do określenia struktury źródeł ciepła na 2020 były deklaracje złożone do CEEB gdzie wskazywano aktualne główne źródło ogrzewania budynku i źródła dodatkowe. Zapotrzebowanie na ciepło określono na podstawie danych z ewidencji podatkowej, GUS i wizytacji w terenie (w zakresie ocieplenia) oraz deklaracji CEEB (w zakresie struktury źródeł ciepła).

Sektor budynków urządzeń i wyposażenia komunalnego

Dane dla tego sektora pozyskane zostały przez zarządcę obiektów, charakteryzuje się najlepszymi jakościowo informacjami i danymi. Szczegółowe informacje dotyczyły wszystkich obiektów, ich historii a także zużycia paliw w pojazdach komunalnych.

Sektor przemysłu (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE - ETS)

Na terenie gminy nie zidentyfikowano dużych zakładów przemysłowych, wobec których JST ma możliwości wpływu na politykę energetyczną, w związku z tym w bieżącej inwentaryzacji emisji nie ujęto emisji w tym sektorze poza emisją z energii elektrycznej gdzie dane udostępnił dystrybutor.

Sektor usługowy

Sektor scharakteryzowano wykorzystując dane pozyskane dla potrzeb opracowania Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną oraz paliwa gazowe oraz dane dotyczące powierzchni obiektów z przedmiotowego sektora (baza podatkowa gminy), dane z GUS jak i wizję w terenie. Dane zaktualizowano na 2020 na bazie ewidencji podatków i struktury paliw zbieżnej z CEEB.





6.2.3 Metodyka obliczeń w tym charakterystyka przyjętych wskaźników emisji zanieczyszczeń

W opracowaniu przyjęto założenia niezbędne do prawidłowego określenia emisji dwutlenku węgla z obszaru Gminy na rok 2020 i rok bazowy za który przyjęto rok 2013 (obliczenia dla tego roku wykonano w 2015 r. przygotowując pierwotny PGN).

W obliczeniach wykorzystano zużycie energii finalnej w obrębie gminy Pilica na bazie danych udostępnionych przez spółkę TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie.

W inwentaryzacji ujęte zostały wszystkie emisje dwutlenku węgla wynikające ze zużycia energii finalnej na terenie JST. Pod pojęciem energii finalnej rozumie się energię zużyta przez odbiorcę końcowego.

W analizowanym przypadku inwentaryzacją objęte zostały następujące formy energii finalnej:

- energia elektryczna,
- energia paliw kopalnych:
 - węgiel kamienny,
 - gaz ziemny,
 - gaz ciekły,
 - olej napędowy,
 - olej opałowy,
 - benzyna,
 - LPG,
 - inne paliwa kopalne,
- biomasa,
- energia ze źródeł odnawialnych (fotowoltaika i instalacje solarne).

Wartości niezbędne do obliczeń pozyskiwane były na kilka przedstawionych poniżej sposobów w zależności od źródła emisji CO₂.

Energia elektryczna

Na terenie Gminy Pilica nie występuje zakład produkujący energię elektryczną. Całość energii elektrycznej jest importowana za pomocą infrastruktury przesyłowej. Głównym dystrybutorem tej formy energii finalnej jest TAURON Dystrybucja S.A.

Do przeliczeń emisji z energii elektrycznej zastosowano na 2030 przelicznik KOBIZE stały - 1,919 Mg CO₂/MWh dla odbiorców końcowych jak dla BEI2013 w celu zachowania porównywalności. Dla





porównania wykonania PGN i jego wskaźników za lata 2015-20 zastosowano przelicznik jak w pierwotnym PGN czyli dla 2020 roku 0,7 Mg CO₂/MWh.

Ciepło i chłód

Na terenie Gminy nie został zidentyfikowany żaden zakład ciepłowniczy dostarczający ciepło/chłód dla obiektów zlokalizowanych na terenie jednostki.

Paliwa kopalne

Węgiel kamienny - na terenie gminy zidentyfikowano indywidualne źródła ciepła wykorzystujące, jako paliwo energetyczne węgiel. Należy wskazać, iż węgiel stanowi główne paliwo stosowane w indywidualnych źródłach grzewczych na terenie Gminy. Ilość paliwa obliczono na bazie struktury paliw (CEEB), metrażu obiektów mieszkalnych i usługowych (baza podatkowa), udziału budynków ocieplonych (wizja lokalna), zapotrzebowania na energię powierzchni ogrzewanych w danych typach budynków. Tam gdzie to możliwe pozyskano dane o zużyciu danego paliwa (sektor komunalny).

Gaz ziemny - dane o zużyciu paliwa otrzymano od spółki PGNiG Sp. z o.o.

Benzyna, olej napędowy, LPG - ilość paliwa zużytego na cele transportowe została określona na podstawie danych GUS - liczby zarejestrowanych pojazdów w powiecie i z proporcji udziału mieszkańców gminy w mieszkańcach powiatu. Przyjęto trzy główne kategorie - pojazdy do 3,5t, pow. 3,5t i autobusy i przyporządkowano im roczne przebiegi i średnie zużycia paliw.

Wszystkie te dane pozwoliły na oszacowanie rocznego zużycia poszczególnych paliw (benzyna, diesel, LPG), oraz emisję CO₂ związaną z transportem poruszającym się po drogach gminnych. W zestawieniu nie ujęto dróg krajowych ani wojewódzkich, gdyż leżą poza gestią JST.

Osobno dokonano analizy zużycia paliw przez gminne środki transportu na bazie danych urzędu miasta i zużytego paliwa.

Odnawialne źródła energii

Energia słoneczna wykorzystywana do produkcji ciepła - oszacowanie ilości energii wyprodukowanej przy użyciu kolektorów słonecznych i PV było możliwe dzięki danym z WFOŚiGW o ilości udzielonych dofinansowań w zakresie OZE na terenie Gminy oraz informacji uzyskanych z Urzędu Miasta w zakresie instalacji dofinansowanych w ramach projektu ze środków RPO WSL.

Energia elektryczna - na obszarze gminy występuje 308² instalacji fotowoltaicznych, które pomniejszają zużycie energii z sieci stąd nie zostały ujęte bezpośrednio w analizach ale

² Za TAURON S.A. stan na 2022 2,44MW 308 instalacji





pośrednio. 874 szt. będzie niebawem włączone do sieci w ramach projektu finansowanego z RPO WSL.

Obliczanie emisji w poszczególnych kategoriach

W obliczeniach emisji CO₂ z poszczególnych źródeł energii wykorzystano podstawowy wzór obliczeniowy:

$$E_{CO_2} = Q_i \cdot E_i$$

gdzie:

E_{CO_2} wielkość emisji dwutlenku węgla, wyrażona w Mg,

Q_i ilość energii finalnej zużytej w przypadku danego źródła, wyrażona w MWh,

E_i współczynnik przeliczeniowy dla danego źródła energii, wyrażony w MgCO₂/MWh.

Jako wskaźniki dla poszczególnych źródeł wybrano te proponowane przez Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC). Wartości poszczególnych wskaźników przeliczeniowych zostały zestawione w tabeli. Wskaźnik dla energii elektrycznej przyjęto nadal na poziomie 1,919 MgCO₂/MWh (jak w BEI2013).

Tabela 10 Wskaźniki emisji CO₂

Emisja IPCC	[MgCO ₂ /MWh]
Benzyna silnikowa	0,249
Olej napędowy	0,267
Olej opałowy	0,279
Antracyt	0,354
Pozostały węgiel bitumiczny	0,341
Węgiel podbitumiczny	0,346
Węgiel brunatny	0,364
Gaz ziemny	0,202
Gaz płynny	0,227
Odpady komunalne (oprócz biomasy)	0,33
Drewno	0,1
Olej roślinny	0
Biodiesel	0
Bioetanol	0
Energia słoneczna	0
Energia geotermalna	0

Źródło: IPCC

6.2.4 Wyniki obliczeń emisji zanieczyszczeń w poszczególnych sektorach

6.2.4.1 Ogrzewanie budynków - infrastruktura, zużycie energii, emisja CO₂

Sektor mieszkaniowy

Ogrzewanie budynków na terenie Miasta i Gminy Pilica realizowane jest głównie przez kotłownie obsługujące pojedyncze budynki.





Analizując strukturę funkcji budynków na terenie Gminy łatwo zauważyć, iż budynki mieszkaniowe stanowią przeważającą część obiektów na terenie jednostki - z informacji udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny na terenie Gminy znajduje się 2612 (2553 w 2013) budynków z sektora mieszkaniowego łączna powierzchnia budynków wynosi odpowiednio 271046m² (239517m² w 2013, dane z UMiG Pilica). Wszystkie budynki są budynkami ogrzewanymi.

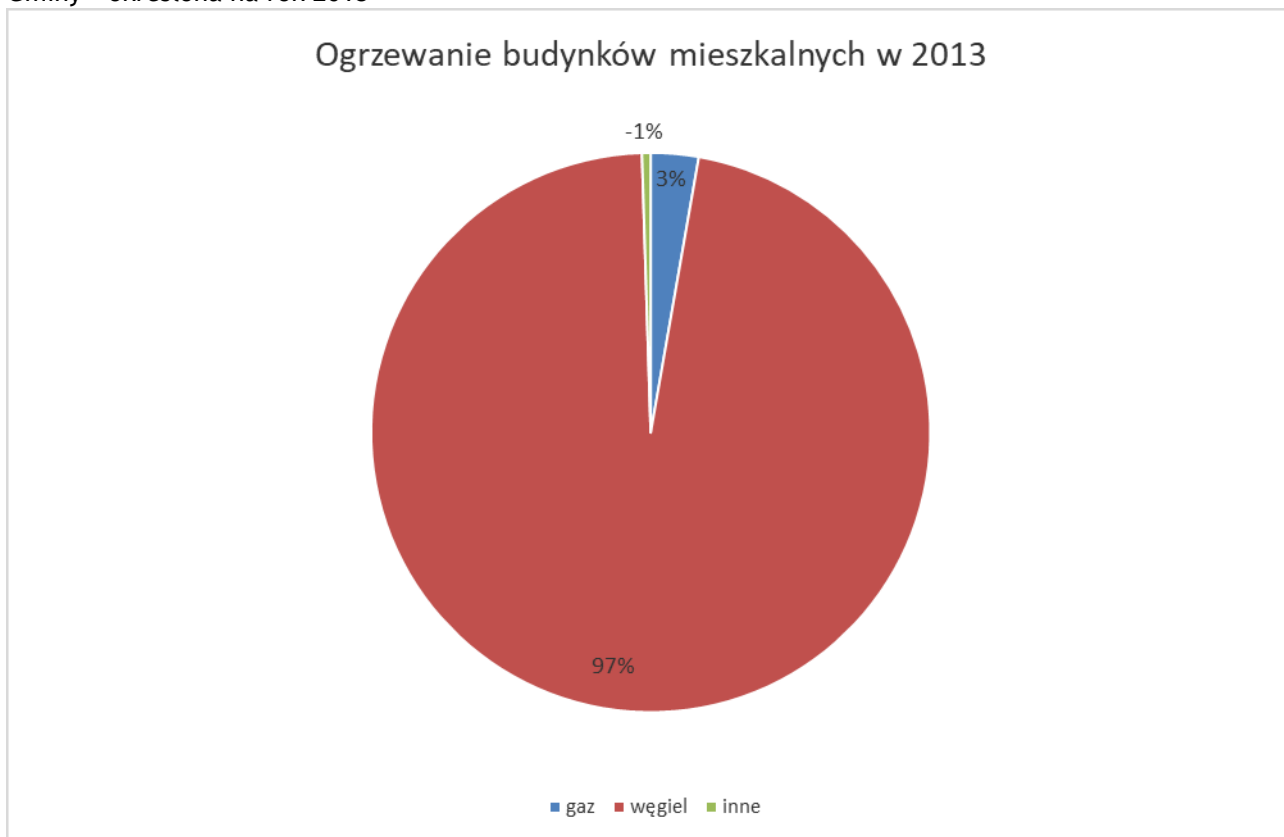
Na podstawie przeprowadzonej wizji w terenie oszacowano, iż budynki ocieplane z sektora mieszkaniowego stanowią ok. 45% (30% ogółu obiektów w 2013).

W 2015 podstawą do określenia struktury źródeł ciepła były dane wizji lokalnej (paliwa stałe) oraz od dystrybutora gazu. W 2022 skorzystano z danych CEEB (dane z 1472 deklaracji). Oszacowana na podstawie powyższych danych struktura źródeł ciepła w sektorze budownictwa mieszkaniowego przedstawia poniższe zestawienie.





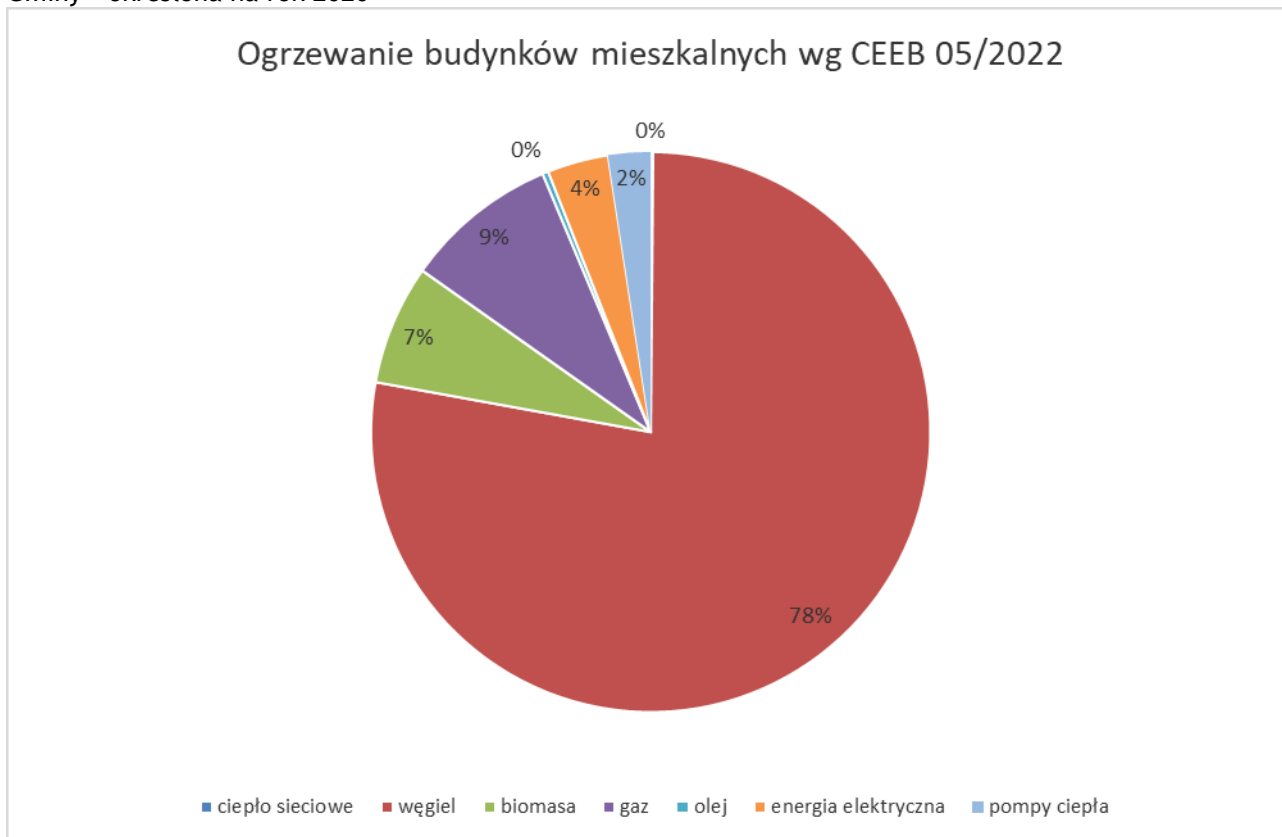
Wykres 1 Struktura indywidualnych źródeł ciepła stosowanych w budownictwie mieszkaniowym na terenie Gminy - określona na rok 2013



Źródło: Opracowanie własne

Porównując oba wykresy, zauważyć można, iż nadal w indywidualnych źródłach przeważa wykorzystanie węgla (przy spadku z 97% do 78%), należy zwrócić uwagę na wzrost wykorzystania do celów grzewczych biomasy i gazu ziemnego.

Wykres 2 Struktura indywidualnych źródeł ciepła stosowanych w budownictwie mieszkaniowym na terenie Gminy - określona na rok 2020



Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z procedurą obliczeniową zawartą w punkcie 6.2.3. obliczono sumaryczne zużycie energii na cele grzewcze w sektorze mieszkaniowym (źródła ciepła opalane węglem, gazem, biomasą, olejem opałowym oraz innymi paliwami kopalnianymi) w roku 2020 które wyniosło 51257 MWh. Emisja CO₂ odpowiadająca wskazanemu wyżej zużyciu energii finalnej wynosi 15740 MgCO₂.

Sektor komunalny

Informacje dotyczące ogrzewania budynków z sektora komunalnego uzyskano bezpośrednio od zarządcy obiektów.

Z pozyskanych danych wynika, iż na terenie gminy zlokalizowanych jest 10 obiektów gminnych, zgodnie z charakterystyką przedstawioną w poniższym zestawieniu.



Tabela 11 Zestawienie publicznych obiektów komunalnych na terenie Gminy Pilica stan lipiec 2022 r.

Nazwa obiektu/lokalizacja	Źródło ciepła	Ocieplenie	Zużycie paliwa za rok 2021	Uwagi
Szkoła Podstawowa Nr 1 w Pilicy Pilica, ul. 17 Stycznia 2a 42-436 Pilica Zespół Szkół w Pilicy ul. Zamkowa 7 42-436 Pilica	Kocioł gazowy	tak	88339,90 m ³	
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Wierbce Wierbka, ul. Szkolna 3 42 - 436 Pilica	Pompy ciepła	tak	30959 kWh	Kocioł olejowy używany w razie awarii pomp ciepła (olej opałowy)
Szkoła Podstawowa nr 3 w Dzwono-Sierbowicach Dzwono-Sierbowice 2 42-436 Pilica	Kocioł węglowy	tak	57 Mg	
Miejsko-Gminna Biblioteka Publiczna w Pilicy Pilica, ul. Zawierciańska 12 42-436 Pilica	Piec olejowy	brak	11,6 m ³	
Filia Miejsko-Gminnej Biblioteki Publicznej w Wierbce ul. Kościelna 8 i w Sławniowie ul. Długa 118	Elektryczny ogrzewacz akumulacyjny	brak	2986 kWh	
Przedszkole w Pilicy Zespół Ekonomiczno-Administracyjny Szkół w Pilicy Pilica, ul. Senatorska 17 42-436 Pilica	Kocioł węglowy	tak	24 Mg	
Urząd Miasta i Gminy w Pilicy Pilica, ul. Żarnowiecka 46a 42-436 Pilica	Kocioł gazowy	tak	9163 m ³	
Ośrodek Pomocy Społecznej w Pilicy Pilica, ul. Senatorska 3 42-436 Pilica	Elektryczny Kocioł Centralnego Ogrzewania	brak	21951 kWh	
Zakład Usług Wodnych i Komunalnych w Pilicy ul. Żarnowiecka 48 42-436 Pilica	Kocioł węglowy	brak	3 Mg	
Ratusz w Pilicy Pl. Mickiewicza 50 42-436 Pilica	Ogrzewanie elektryczne	brak (grubość ścian zew. 54cm)	8295 kWh	Brak ocieplenie styropianem ścian zewnętrznych

Źródło: UMIG w Pilicy





W sektorze komunalnym nie zanotowano większych zmian. Nadal dominującym paliwem jest gaz a w drugiej kolejności pompy ciepła zasilane energią elektryczną.

Zgodnie z procedurą obliczeniową zawartą w punkcie 6.2.3. obliczono sumaryczne zużycie energii na cele grzewcze w sektorze komunalnym (źródła ciepła opalane węglem, olejem opałowym, gazem) w roku 2020 które wyniosło **1894 MWh**. Emisja CO₂ odpowiadająca wskazanemu wyżej zużyciu energii finalnej wynosi **458 MgCO₂**.

Sektor usługowy

Sektor usługowo-biznesowy został przeanalizowany na bazie wywiadu w terenie i odniesieniu do struktury zużycia paliw na terenie całej gminy i powierzchni budynków pod działalność gospodarczą z bazy podatkowej. W ramach sektora działają małe pensjonaty i kilkadziesiąt małych zakładów usługowo-rzemieślniczych i punktów handlowych.

Na podstawie uzyskanych informacji dokonano oszacowania struktury źródeł ciepła w tym sektorze. Tak jak miało to miejsce w sektorze mieszkaniowym i komunalnym również w tym przypadku głównym paliwem stosowanym do celów grzewczych jest paliwo kopalne - węgiel kamienny.

Zgodnie z procedurą obliczeniową zawartą w punkcie 6.2.3. obliczono sumaryczne zużycie energii na cele grzewcze w sektorze usług w roku 2020 które wyniosło **3749 MWh**. Emisja CO₂ odpowiadająca wskazanemu wyżej zużyciu energii finalnej wynosi **1181 MgCO₂**.

6.2.4.2 Energia elektryczna - infrastruktura, zużycie energii, emisja CO₂

Infrastruktura sieciowa

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Pilica zajmuje się TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie.

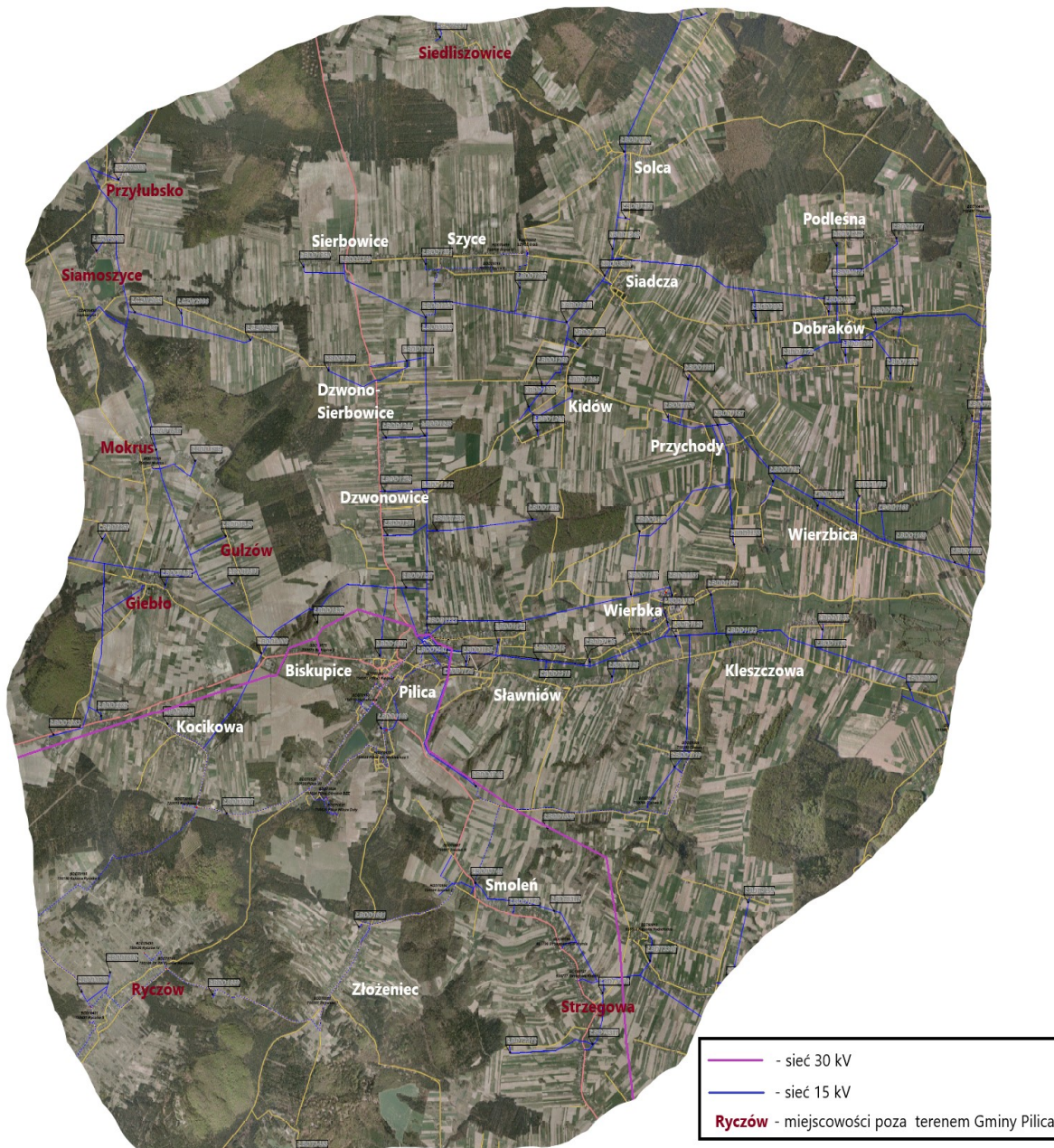
Zgodnie z informacją uzyskaną od spółki na terenie gminy zlokalizowane są linie napowietrzne i kablowe 30kV, 15kV oraz 0,4kV. Na terenie gminy zlokalizowany jest również punkt zasilający PZ Pilica 30/15kV.

Przebieg sieci został przedstawiony na załączniku mapowym udostępnionym przez spółkę:





Tabela 12 Przebieg sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Pilica



Źródło: TAURON Dystrybucja S.A Oddział w Częstochowie





Zrealizowane inwestycje oraz plany inwestycyjne na terenie gminy Pilica

Inwestycje zrealizowane przez TAURON Dystrybucja S.A. w Gminie Pilica (ostatnie 10lat)

- Połączenie linii 15 kV relacji: GPZ Zuzanka-PZ Pilica z linią 15 kV relacji PZ Pilica - GPZ Zuzanka, modernizacja linii napowietrznej 15 kV relacji PZ Pilica - GPZ Zuzanka na linię kablową na odcinku od S-309 Kocikowa I do stacji S-240 Kolonia Ryczów I,
- Modernizacja linii napowietrznej 15 kV relacji PZ Pilica - GPZ Zuzanka na linię kablową na odcinku od PZ Pilica do odłącznika nr 440,
- Modernizacja linii napowietrznej 15 kV relacji PZ Pilica - GPZ Zuzanka na odcinku od stanowiska słupowego nr 167/58/3 do stacji S-460 Złożeniec 4 Pompownia,
- Połączenie linii napowietrznej 15 kV Zuzanka - Pilica z linią napowietrzną 15 kV Pilica - Smoleń,
- Połączenie linii napowietrznej 15 kV Pilica-Żarnowiec z linią napowietrzną 15 kV Pilica - Wierbka,
- Wymiana przewodów gołych na linii 15 kV PZ Pilica - Żarnowiec od PZ Pilica do łącznika nr 47 (stanowisko słupowe nr 38) wraz z odgałęzieniami,
- Wymiana przewodów gołych na linii 15 kV PZ Pilica - Żarnowiec od st. sł. Nr 38 do łącznika nr 245 wraz z odgałęzieniami,
- Wymiana przewodów gołych linii 15(20) kV relacji: PZ Pilica - Żarnowiec na odcinku od stanowiska słupowego nr 38 do stanowiska słupowego nr 97 wraz z odgałęzieniami znajdującej się na terenie szadziowym (etap pierwszy),
- Wymiana przewodów gołych linii 15 kV PZ Pilica - Smoleń na odcinku od PZ Pilica do S-594 wraz z odgałęzieniami,
- Wymiana przewodów gołych na izolowane linii 15 kV PZ Pilica - Wierbka na odcinku od PZ Pilica do st. sł. Nr 40,
- Wymiana przewodów gołych na linii 15 kV PZ Pilica - Żarnowiec od łącznika nr 520 do st. Nr 28 wraz z odgałęzieniami - 2 zadania: Z1: od st. sł. nr 28 odgałęzienie do S-343 Łany Średnie II,
- Wymiana przewodów gołych na linii 15 kV PZ Pilica - Żarnowiec od łącznika nr 520 do st. Nr 28 wraz z odgałęzieniami - 2 zadania: Z2: od łącznika nr 520 do st. sł. nr 28,
- Wymiana przewodów gołych na linii 15 kV PZ Pilica - Szyce od st nr 40 do st nr 59 wraz z odgałęzieniami - 2 zadania: Z1: od st. sł. nr 40 do st. sł. nr 53,
- Wymiana przewodów gołych na linii 15 kV PZ Pilica - Szyce od st nr 40 do st nr 59 wraz z odgałęzieniami - 2 zadania: Z2: od st. sł. nr 53 do st. sł. nr 59,
- Wymiana przewodów gołych na linii 15 kV PZ Pilica - Szyce od st nr 59 do st nr 70 wraz z odgałęzieniami,





- Modernizacja linii napowietrznej 15 kV relacji: Zuzanka-Pilica na odcinku od GPZ Zuzanka do stacji S-461 Fugasówka I znajdującej się na terenach szadziowych,
- Modernizacja linii napowietrznej 15 kV relacji: Zuzanka-Pilica na odcinku od stacji S-461 Fugasówka I do stacji S-124 Karlin III znajdującej się na terenach szadziowych,
- Modernizacja linii napowietrznej 15 kV relacji: Pilica-Zuzanka na odcinku od st.st nr 167/58/3 do S-240 Kolonia Ryczów I i S-432 Ryczów III ujęcie wody wraz z odgałęzieniami znajdującej się na terenach szadziowych,
- Połączenie linii napowietrznej 15(20) kV relacji: PZ Pilica - Żarnowiec z linią napowietrzną 15(20) kV relacji: PZ Pilica - Smoleń,
- Wyniesienie stanowisk transformatorów potrzeb własnych z celek rozdzielni średniego napięcia na zewnątrz budynku stacji PZ Pilica,
- Zabudowa rozłącznika dla zasilania Zakładu produkcyjnego przy ul. Głównej 128 w Wierbce,
- Zabudowa rozłącznika z uziemnikiem na istniejącym stanowisku słupowym dla zasilania zakładu produkcyjnego w Pilicy przy ul. Żarnowieckiej,
- Dostosowanie pola nr 19 w PZ Pilica dla przyłączenia zakładu produkcyjnego w miejscowości Stawniów przy ul. Długiej 2.

Inwestycje w trakcie realizacji lub aktualnie realizowane przez TAURON Dystrybucja S.A. w Gminie Pilica

- Budowa stacji transformatorowej 15/0,4kV dla zasilania domu jednorodzinnego w miejscowości Kocikowa,
- Modernizacja linii napowietrznej 15 kV relacji: Zuzanka-Pilica na odcinku od stacji S-124 Karlin III do odłącznika nr 440 znajdującej się na terenach szadziowych i przebiegającej przez tereny leśne.

Inwestycje planowane przez TAURON Dystrybucja S.A. w Gminie Pilica planowane są na bieżąco w miarę potrzeb dla zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię

Zużycie energii

Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Pilica zostało przedstawione przez spółkę TAURON Dystrybucja S.A. za okres trzech ostatnich lat i przedstawia się następująco:





Tabela 13 Zużycie energii elektrycznej w okresie trzech ostatnich lat

2019

Odb. posiadający umowy kompleksowe

Obszar TD/gr. taryf.	symbol terytorialny	WN		SN		C		R		G		razem
		liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh
gm. Pilica	2416073,2416074, 2416075	0	0,00	5	7 357,52	284	2 866,18	1	6,84	3523	7 422,66	17 653,20

Odb. posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji (TPA)

Obszar TD/gr. taryf.	symbol terytorialny	WN		SN		nN		razem
		liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh
gm. Pilica	2416073,2416074 2416075	0	0,00	3	3 252,89	53	1 398,71	4 651,60

2020

Odb. posiadający umowy kompleksowe

Obszar TD/gr. taryf.	symbol terytorialny	WN		SN		C		R		G		razem
		liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh
gm. Pilica	2416073, 2416074, 2416075	0	0,00	3	6 267,78	281	2 699,47	0	0,00	3528	7 873,44	16 840,69

Odb. posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji (TPA)

Obszar TD/gr. taryf.	symbol terytorialny	WN		SN		nN		razem
		liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh





Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Pilica na lata 2023-2030



gm. Pilica	2416073, 2416074, 2416075	0	0,00	5	4 345,99	45	1 498,27	5 844,26
------------	------------------------------	---	------	---	----------	----	----------	----------

2021

Odb. posiadający umowy kompleksowe

Obszar TD/gr. taryf.	symbol terytorialny	WN		SN		C		R		G		razem
		liczba odbiorców w	MWh	liczba odbiorców w	MWh	liczba odbiorców w	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców w	MWh	MWh
gm. Pilica	2416073, 2416074, 2416075	0	0,00	3	6 801,02	279	2 720,15	0	0,00	3532	7 756,26	17 277,43

Odb. posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji (TPA)

Obszar TD/gr. taryf.	symbol terytorialny	WN		SN		nN		razem
		liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh
gm. Pilica	2416073, 2416074, 2416075	0	0,00	5	5 758,32	52	1 598,51	7 356,83

Źródło: Dane TAURON Dystrybucja S.A.





Zużycie w obiektach sektora publicznego oraz na cele oświetlenia uzyskano od Spółki TAURON Sprzedaż Sp. z o.o. Od wartości zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Pilica za rok 2021 (tabele powyżej) odjęto zużycie przez sektor komunalny i po taryfach przyporządkowano do reszty sektorów.

Stosując w/w metodologię oszacowano zużycie energii elektrycznej na terenie gminy w podziale na sektory.

Jedyny spadek zużycia zanotowano w zakresie oświetlenia publicznego.

Tabela 14 Zużycie energii elektrycznej [MWh] na terenie gminy Pilica w podziale na sektory w roku 2013 i 2020

Sektory	2013	2020
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	492	935
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	199	1315
Budynki mieszkalne	7338	9355
Komunalne oświetlenie publiczne	569	471
Przemysł	1002	12559
Razem	9600,12	24634,3

Źródło: Opracowanie własne

Emisja CO₂

Oszacowana na podstawie procedury obliczeniowej zawartej w punkcie 6.2.3. emisja dwutlenku węgla w odpowiadająca ww. zużyciu energii w roku 2020 wyniosła 17224 MgCO₂.

6.2.4.3 Paliwa gazowe - infrastruktura, zużycie, emisja CO₂

Zgodnie z korespondencją otrzymaną od Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. na terenie Gminy spółka obecnie posiada następującą infrastrukturę.

Tabela 15 Infrastruktura PSG na terenie gminy Pilica

Lp.	Wybrane Informacje	2021R
I.	Ogółem sieć gazowa z przyłączami (m)	24 517
1.	Sieć wysokiego ciśnienia bez przyłączy (m)	4 598
2.	Sieć średniego ciśnienia bez przyłączy (m)	17 808
3.	Przyłącza gazowe (m) • średniego ciśnienia	2 111 2 111
4.	Przyłącza gazowe (szt.) • średniego ciśnienia w tym do budynków mieszkalnych (szt.)	250 250 238
5.	Stacje gazowe SRP I° Pilica - Sławniów Q _n = 8000 m ³ n/h	1
6.	Stopień gazyfikacji gminy stan IV kw.2021r. [%]:	6,27

Źródło: PSG Sp. z o.o.





Zgodnie z deklaracją spółki sieć gazowa jest w dobrym stanie technicznym i może być źródłem gazu dla potencjalnych odbiorców znajdujących się na terenie objętym planem.

Na terenie gminy Pilica modernizacja sieci gazowej w latach 2019-2021 nie była realizowana. W latach 2019 - 2021 prowadzone były prace związane z rozbudową i przyłączeniem nowych odbiorców:

Tabela 16 Prace związane z rozbudową i przyłączeniem nowych odbiorców

2019		
Zadanie	Długość (m)	Ilość przyłączy
Gazociągi ś/c	326,4	
Przyłącza ś/c	137,3	16
Suma końcowa	463,7	16
2020		
Gazociągi ś/c	4 331,8	
Przyłącza ś/c	534,6	50
Suma końcowa	4 866,3	50
2021		
Gazociągi ś/c	659,9	
Przyłącza ś/c	138,9	19
Suma końcowa	798,8	19

Źródło: Dane PSG Sp. z o.o.

Przewidywane przedsięwzięcia inwestycyjne od 2022 roku

Plan Rozwoju na lata 2022-2026 Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. zawiera inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej:

1. Sławniów ul. Długa - gazociąg ś/c DN225, przyłącza gazowe - realizacja od roku 2024.
2. Dobra - gazociąg ś/c DN110, DN40, przyłącza gazowe - realizacja od roku 2024.
3. Smoleń - gazociąg ś/c DN90, przyłącze gazowe - realizacja od roku 2024.

Plan Rozwoju na lata 2022-2026 Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. przewiduje realizację zadań z zakresu modernizacji sieci gazowej:

1. Przebudowa SRP I° Pilica-Sławniów - realizacja od roku 2022.

Plan Inwestycyjny na lata 2022 - 2024 Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. przewiduje realizację zadań inwestycyjnych z zakresu rozbudowy sieci gazowej:

1. Pilica Wilcze Doły - gazociąg s/c DN63, DN40, przyłącza gazowe - realizacja od roku 2022.
2. Smoleń 16 - gazociąg s/c DN90- realizacja w roku 2022.





Plan Inwestycyjny na lata 2022 - 2024 Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. przewiduje realizację zadania inwestycyjnego z zakresu modernizacji sieci gazowej: „Przebudowa SRP I^o Pilica-Sławniów” - realizacja od roku 2022.

Rozbudowa sieci gazowej jest realizowana na bieżąco w miarę zgłaszanych potrzeb w ramach procesu przyłączeniowego a wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej na w/w terenach będą realizowane w miarę występowania przyszłych potencjalnych odbiorców o warunki techniczne podłączenia do sieci gazowej i spełniające warunek opłacalności ekonomicznej.

Gazociągi są systematycznie kontrolowane pod względem bezpieczeństwa i na bieżąco są usuwane awarie. Całodobowe pogotowie gazowe czuwa nad bezpieczeństwem oraz nad ciągłością dostawy paliwa gazowego. Sieci gazowe, których stan techniczny budzi wątpliwości są na bieżąco remontowane lub wymieniane w miarę pozyskiwania środków finansowych.

Jednocześnie informujemy, iż wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej na w/w terenach będą realizowane w miarę występowania przyszłych potencjalnych odbiorców o warunki techniczne podłączenia do sieci gazowej i spełniające warunek opłacalności ekonomicznej.

Zużycie paliwa gazowego

Zużycie paliwa gazowe otrzymano bezpośrednio od spółki PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.





Tabela 17 Zużycie paliwa gazowego na terenie gminy Pilica

Rok	Miasto/ Gmina	Identyfikator jednostki podziału	Liczba obiorców gazu [szt.]					Zużycie gazu w ciągu roku [MWh]				
			Ogółem	Gospodarstwo domowe	Przemysł i budownictwo	Handel i Usługi	Pozostali	Ogółem	Gospodarstwo domowe	Przemysł i budownictwo	Handel i Usługi	Pozostal i
2019	Pilica	24.16.07.5	76	75	0	1	0	805,3	716,4	0,0	88,9	0,0
	Pilica m.	24.16.07.4	98	85	3	10	0	7 238,6	1 395,8	4 542,5	1 300,3	0,0
2020	Pilica	24.16.07.5	235	232	0	3	0	1 721,9	1 620,3	0,0	101,6	0,0
	Pilica m.	24.16.07.4	124	111	3	10	0	3 209,3	1 666,7	346,0	1 196,6	0,0
2021	Pilica	24.16.07.5	239	238	0	1	0	2 707,1	2 574,9	0,0	132,2	0,0
	Pilica m.	24.16.07.4	141	130	3	8	0	4 221,9	2 497,1	358,3	1 366,5	0,0

Źródło: Dane PGNiG Sp. z o.o.





Zgodnie z procedurą obliczeniową zawartą w punkcie 6.2.3. obliczono zużycie energii finalnej w związku z wykorzystaniem paliwa gazowego na terenie Gminy w 2020 roku, które wyniosło **1931 MWh**. Emisja CO₂ odpowiadająca wskazanemu wyżej zużyciu energii finalnej wynosi **996 MgCO₂**.

6.2.4.4 Transport - infrastruktura, emisja CO₂

Gmina Pilica dysponuje taborzem gminnym, w tym samochodami Jednostek OSP - stan na 31.12.2021r.:

Tabela 18 Zestawienie pojazdów gminnych

L.p.	Model	Rocznik
1.	Fiat Linea	2011
2.	Volkswagen Transporter T4TD	1995
3.	Ford Transit	2018
4.	Ford Transit	2017
5.	Jelcz P 325	1985
6.	Volkswagen LT 46	2005
7.	MAN TGM	2016
8.	Jelcz 004	1985
9.	Star 244L	1978
10.	Ford Transit	2003
11.	Jelcz 004	1983
12.	Jelcz 004	2001
13.	MAN TGL	2007
14.	Lublin 352411	1998
15.	Jelcz 004	1988
16.	Ford Transit	2008
17.	Jelcz 005	1986

Źródło: UMiG Pilica

Zużycie energii finalnej w sektorze transportowym (benzyna, diesel i LPG) w roku 2020 wyniosło **35930 MWh**. Wyznaczona zgodnie z informacjami zawartymi w punkcie 6.2.3. emisja CO₂ wyniosła w przypadku transportu **10524 Mg**.

Emisja ta uwzględnia jedynie lokalne drogi gminne i poruszający się po nich tabor (gminny, prywatny, innych podmiotów) na obszarze Gminy. Do obliczenia emisji CO₂ przyjęto wskaźniki kg CO₂/litr danego paliwa zgodne z wytycznymi Poradnika SEAP³.

Danymi wsadowymi była liczba pojazdów zarejestrowanych na obszarze powiatu (GUS) przypadająca na gminę po proporcji ludności oraz zakładane roczne przebiegi poszczególnych kategorii pojazdów i średnie spalania.

W latach 2015-20 nastąpił skokowy przyrost (z 4384 na 5877) liczby zarejestrowanych pojazdów stąd tak duży wzrost zużycia energii i emisji.

³ Sustainable Energy Action Plan (SEAP)





6.2.4.5 Emisja CO₂ nie związana ze zużyciem energii

Na terenie Gminy nie zidentyfikowano emisji bezpośredniej związanej ze zużyciem energii, w innych sektorach niż tych poddanych analizie powyżej.

6.2.5 Ukończone działania modernizacyjne istniejącej infrastruktury, które wpłynęły na spadek zużycia energii i paliw oraz emisję CO₂

Zgodnie z informacją uzyskaną z Urzędu Miasta i Gminy Pilica od roku 2010 w miarę możliwości finansowych jednostki prowadzone są sukcesywne prace w zakresie ochrony środowiska.

Przy współfinansowaniu ze środków zewnętrznych Gmina zrealizowana m.in. następujące inwestycje:

- **Poprawa efektywności energetycznej poprzez montaż instalacji fotowoltaicznych na potrzeby gospodarstw domowych mieszkańców Gminy Pilica**

Celem głównym projektu jest: Zwiększenie poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych na terenie Gminy Pilica za sprawą montażu instalacji OZE w 784 budynkach mieszkalnych.

Właścicielem powstałej infrastruktury będzie Miasto i Gmina Pilica.

- **Termomodernizacja budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Szycach wraz z przebudową istniejących pomieszczeń oraz infrastrukturą techniczną**

Przedmiotem projektu jest termomodernizacja budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Szycach wraz z przebudową istniejących pomieszczeń oraz infrastrukturą techniczną.

Realizacja projektu wpłynie na poprawę efektywności energetycznej budynku użyteczności publicznej, co przyczyni się do ograniczenia zużycia energii finalnej oraz emisji CO₂ z sektora budynków gminnych na terenie Gminy Pilica. Zadanie na ukończeniu.

- **Zakup i montaż oświetlenia solarnego w miejscowości Wierbka**

Zadanie współfinansowano przy pomocy środków z budżetu Województwa Śląskiego w ramach Marszałkowskiego Konkursu „Inicjatywa Sołecka” w 2021 roku. Całkowita wartość projektu wynosi: 94 845,00 zł, w tym: wartość uzyskanego dofinansowania z budżetu Województwa Śląskiego: 59 520,00 zł. Termin zakończenia rzeczowej realizacji projektu: październik 2021 r.

- **Rozbudowa budynku OSP Pilica, w tym przebudowa i adaptacja budynku dla potrzeb biblioteki oraz zmiana sposobu użytkowania istniejącej biblioteki na dom kultury wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu.**

Przedmiotem projektu jest przebudowa i adaptacja budynku dla potrzeb biblioteki oraz zmiana sposobu użytkowania istniejącej biblioteki na dom kultury wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu. W zakres projektu wchodzi również termomodernizacja budynku.





Realizacja projektu wpływa na poprawę efektywności energetycznej budynku użyteczności publicznej, co przyczyni się do ograniczenia zużycia energii finalnej oraz emisji CO₂ z sektora budynków gminnych na terenie Gminy Pilica. Zadanie na ukończeniu.

- **Zakup i montaż lamp solarnych w miejscowości Dobraków**

Całkowita wartość inwestycji 61.348,00. Inwestycja zrealizowana w całości.

- **Ograniczenie emisji wtórnej pyłu poprzez czyszczenie dróg gminnych na mokro**

Zadanie realizowane na bieżąco przez Zakład Usług Wodnych i Komunalnych w Pilicy.

Dodatkowo inwestycje zrealizowane w latach 2015-2020 (zaplanowane do realizacji w ramach pierwotnej wersji PGN-u) wskazano w tabeli 32 Podsumowanie efektów działań zrealizowanych w latach 2015-2022.

Dotychczas Gmina nie prowadziła działań ukierunkowanych na obniżenie emisji z sektora transportowego, gdyż zarządza jedynie lokalnymi drogami dojazdowymi i nie posiada transportu miejskiego.

Potencjalne obniżenie emisji z transportu może nastąpić na głównych drogach tranzytowych, które jednak są drogami krajowymi wojewódzkimi i powiatowymi, a prowadzone na nich inwestycje nie leżą w gestii Gminy.

7 Identyfikacja obszarów problemowych oraz możliwych do wdrożenia działań

Na podstawie informacji uzyskanych z Urzędu Miasta i Gminy Pilica oraz wizji w terenie można stwierdzić, że nadal głównym obszarem problemowym jest obszar indywidualnych źródeł ciepła w sektorze mieszkaniowym.

W sektorze mieszkaniowym indywidualne źródła ciepła na terenie gminy w głównej mierze bazują nadal na węglu. W strukturze paliw wykorzystywanych do celów grzewczych w indywidualnych źródłach ciepła w roku 2020 węgiel stanowił aż 77,8%.

Należy wskazać, iż porównując strukturę paliw wykorzystywanych do celów grzewczych w indywidualnych źródłach ciepła w roku 2013 roku, kotły węglowe stanowiły, aż 97%. Zauważamy zatem znaczną tendencję spadkową w użyciu węgla jako paliwa stosowanego do celów grzewczych i głównie przechodzenie na biomasę i pompy ciepła (w nowych budynkach) - widać 46% spadek emisji z tego paliwa.

Diagnostuje się jednocześnie wzrost udziału biomasy w ogólnym bilansie wykorzystywanych paliw w indywidualnych paleniskach (wzrost z 1% w 2013 roku do 7% w 2020 roku).





Drastyczny wzrost emisji ze spalania benzyny silnikowej wiąże się ze wzrostem liczby pojazdów osobowych na terenie Gminy w stosunku do 2015. Spadło za to zużycie oleju napędowego (zmiana preferencji użytkowników, nowe nory emisji, rozwój rynku hybryd).

Cieszyć w pewien sposób może natomiast fakt, iż wzrost emisji nastąpił w kategoriach paliw bardziej przyjaznych środowisku (biomasa, gaz), a nie najbardziej obciążających jak węgiel.

Widać także duży wzrost konsumpcji energii elektrycznej - wzrost udziału energii z OZE (m.in. instalacji fotowoltaicznych) może powodować dalszy wzrost zużycia energii przez gospodarstwa domowe.

W poniższym zestawieniu tabelarycznym wskazano emisję CO₂ w roku 2013 w podziale na surowce wykorzystywane we wszystkich sektorach poddanych bieżącej inwentaryzacji emisji zgodnie z wytycznymi poradnika SEAP.

Tabela 19 Emisja CO₂ w roku 2013 i 2020 w podziale na wykorzystywane na terenie gminy paliwa

Paliwo	Emisja CO ₂ Mg/2013 rok	Emisja CO ₂ Mg/2020 rok	2020 do 2013
Energia elektryczna	11434	17244	51%
Gaz ziemny	316	996	216%
Gaz ciekły	1	1007	147842%
Olej opałowy	46	77	68%
Olej napędowy	9109	4927	-46%
Benzyna	3124	4623	48%
Węgiel kamienny	23991	15941	-34%
Biomasa	1	405	33683%
Inne paliwa kopalniane	0	0	-

Źródło: Opracowanie własne

W celu zniwelowania zdiagnozowanych problemów sugeruje się podjęcie dalszych działań zmierzających do zwiększenia udziału urządzeń ekologicznych o wyższej sprawności oraz montaż instalacji OZE przy wykorzystaniu dostępnych źródeł dofinansowań.

Proponuje się również wdrożenie działań tzw. „miękkich” promujących zachowania zero emisyjne i racjonalizujące zużycie energii elektrycznej.

8 Aspekty organizacyjne i finansowe niezbędne do wdrożenia PGN w Gminie

8.1 Struktury organizacyjne, zasoby ludzkie

Gmina Pilica jest jednostką samorządu terytorialnego. Działa ono w oparciu o Ustawę z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. z 2022 r. poz. 559, 583, 1005, 1079, 1561.).

Gmina posiada zagwarantowaną konstytucyjnie osobowość prawną. Przysługuje jej prawo własności oraz inne prawa majątkowe, wykonuje określone ustawami zadania publiczne w imieniu własnym i na własną odpowiedzialność.





Funkcję organów Gminy sprawują Rada Miasta i Gminy w Pilicy i Burmistrz Miasta i Gminy Pilica. Jednostką bezpośrednio odpowiedzialną za realizację celów wskazanych w PGN zarówno odnoszących się do działań inwestycyjnych i tych nieinwestycyjnych oraz monitorowanie określonych w nim wskaźników jest Urząd Miasta i Gminy w Pilicy.

Monitoring realizacji Planu oraz jego aktualizacja podlegać będzie wyznaczonej osobie, zatrudnionej w Urzędzie, bądź zlecone będzie niezależnej jednostce zewnętrznej.

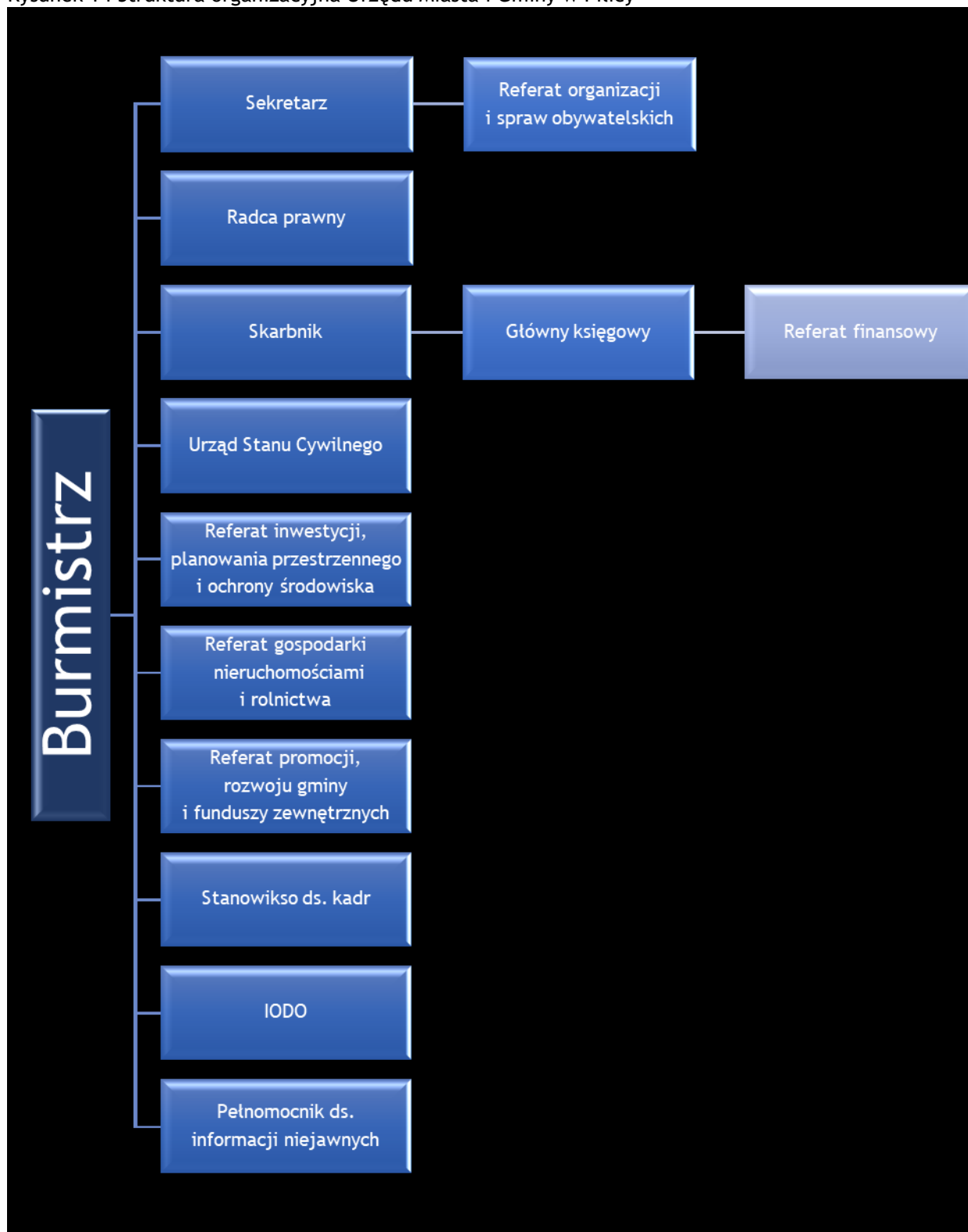
Urząd Miasta i Gminy w Pilicy dysponuje odpowiednim zapleczem personalnym oraz technicznym (sprzęt komputerowy, dostęp do sieci Internet, urządzenia biurowe) jak i lokalowym umożliwiającym sprawną organizację działań w celu realizacji celów oraz monitorowanie wskaźników PGN.

Schemat organizacji Urzędu Miasta i Gminy w Pilicy przedstawiono poniżej.





Rysunek 14 Struktura organizacyjna Urzędu Miasta i Gminy w Pilicy



Źródło: Regulamin Organizacyjny Urzędu Miasta i Gminy w Pilicy





8.2 Źródła finansowania inwestycji w tym finansowanie monitoringu i oceny

Istnieje kilka możliwości finansowania zadań inwestycyjnych niezbędnych z punktu widzenia osiągnięcia założonych w PGN celów są to:

- środki własne gminy,
- kredyty komercyjne oraz pożyczki preferencyjne z możliwością umorzenia (głównie WFOŚ/NFOŚ),
- inwestycje realizowane w trybie ustawy o Partnerstwie Publiczno-Prywatnym,
- inwestycje realizowane w systemie ESCO (ang. Energy Saving Company)⁴,
- Dotacje z programów UE innych dostępnych mechanizmów wsparcia.

⁴ Firma ESCO wykonuje i finansuje inwestycję w zamian za udział w przyszłych oszczędnościach w zużyciu mediów.





Rysunek 15 Źródła finansowania



Urząd Miasta i Gminy

Środki własne - Urząd Miasta i Gminy Pilica

Samorząd może realizować inwestycje będące w jego kompetencjach z wykorzystaniem środków pochodzących z dochodów własnych – jest to najpopularniejsza metoda finansowania inwestycji, jednakże ograniczająca ich skalę i zakres do limitu wydatków uchwalonych na daną inwestycję w Wieloletniej Prognozie Finansowej



Środki zewnętrzne - krajowe

Środki finansowe pochodzące z funduszy celowych w tym m.in.: Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, Banku Gospodarstwa Krajowego, Funduszu Pracy, Funduszu Rozwoju Kultury Fizycznej oraz wszelkiego rodzaju programy rządowe m.in. Narodowy Program Przebudowy Dróg Lokalnych.



Środki zewnętrzne - europejskie

Nowa perspektywa budżetowa Unii Europejskiej na lata 2021-2027 umożliwi współfinansowanie zadań, które sektorowo są spójne z kierunkami działań zaplanowanymi do realizacji w ramach strategii. Preferowane będzie wsparcie dla zadań obejmujących zielono-niebieską infrastrukturę oraz zadania z zakresu szeroko pojętej adaptacji do postępujących zmian klimatycznych.



Środki mieszane - Partnerstwo Publiczno-Prywatne

PPP umożliwia realizację celów publicznych za pomocą inwestycji sektora prywatnego, który w zależności od wybranego modelu współpracy przynajmniej częściowo pokrywa koszty budowy infrastruktury, a później czerpie z niej korzyści, ponosząc też ryzyko rynkowe.

Źródło: Opracowanie własne





8.2.1 Budżet programu

W poniższym zestawieniu ujęto wszystkie działania planowane w ramach Planu.

Na dzień przygotowania dokumentu nie znano kosztów realizacji wszystkich zaplanowanych do realizacji działań.

Dodatkowo w chwili obecnej z uwagi na brak informacji o nowej perspektywie finansowej na lata 2021-2027r. nie jest możliwe przedstawienie konkretnego montażu finansowego dla poszczególnych działań. Realizacja wskazanych w tabeli poniżej działań jest uzależniona od środków pozyskanych przez Gminę w ramach nowych środków unijnych i krajowych. Wskazane dane finansowe wskazane w tabeli poniżej to dane szacunkowe, które mogą ulec zmianie w trakcie realizacji inwestycji (zadań).





Tabela 20 Zestawienie działań planowanych do realizacji w ramach planu [tys. PLN]

Nazwa działania	Organ odpowiedzialny	Skutki finansowe dla gminy	EFRR	NFOŚiGW / WFOŚiGW	Prywatne	Inne	Koszt całkowity	Termin realizacji
1.1. Termomodernizacja obiektów komunalnych	UMiG Pilica	450	2550	-	-	-	3000	Do 2030
1.2. Konkursy dla szkół w zakresie oszczędzania mediów	UMiG Pilica	Bezkosztowo	-	-	-	-	-	Do 2030
1.3. Promocja działań przyczyniających się do wzrostu efektywności energetycznej obiektów	UMiG Pilica	Bezkosztowo	-	-	-	-	-	Do 2030
2.1 Dopłaty do wymiany źródeł ciepła na mniej emisyjne	UMiG Pilica	20	-	-	-	-	20	Do 2030
3.1 Montaż instalacji OZE w obiektach komunalnych	UMiG Pilica	37,5	212,5	-	-	-	250	Do 2030
3.2 Montaż instalacji fotowoltaicznych na potrzeby gospodarstw domowych	UMiG Pilica	-	1372	-	28	-	1400	Do 2030
4.1. Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych	UMiG Pilica	15	85	-	-	-	100	Do 2030





4.2. Dostosowanie floty gminnej do zapisów ustawy o elektromobilności	UMiG Pilica	40	300	60	-	-	400	Do 2030
---	-------------	----	-----	----	---	---	------------	---------

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Gminy i własnych





9 Podsumowanie bazowej inwentaryzacji emisji

W ramach aktualizacji PGN autorzy opracowania postanowili pozostawić rok bazowy zgodnie z pierwotnym dokumentem tj. 2013. Rokiem docelowym jest rok 2030. Aktualne dane z roku 2020 przeanalizowano jako MEI. Poniżej zamieszczono wyniki BEI w formie pierwotnej oraz MEI2020 wg tej samej metodologii.

W zakresie prognozy BaU 2030 ujęto jedynie zmiany niezwiązane z szeroko pojętymi działaniami proklimatycznymi - dalszy wzrost zużycia energii elektrycznej (pojazdy elektryczne, pompy ciepła, nowe urządzenia) oraz przesunięcie zużycia paliw dzięki budowie sieci gazowej - częściowe przejście z biomasy innej i węgla na rzecz gazu ziemnego (zakładając rozbudowę sieci gazowej).

9.1 Sektory objęte bazową inwentaryzacją emisji

Celem *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI) było wyliczenie ilości CO₂ w podziale na paliwa i sektory, wyemitowanego wskutek zużycia energii na terenie Gminy w roku bazowym, za który przyjęto rok 2013.

BEI pozwala zidentyfikować główne antropogeniczne źródła emisji CO₂ oraz odpowiednio zaplanować i uszeregować pod względem ważności środki jej redukcji.

Zgodnie z wytycznymi poradnika SEAP bazowa inwentaryzacja emisji objęła:

- Budynki i wyposażenie/urządzenia komunalne,
- Oświetlenie publiczne,
- Inne budynki i urządzenia,
 - budynki i wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne),
 - budynki mieszkalne,
 - przemysł (opcjonalnie, z wyłączeniem zakładów objętych ETS-EU),
- Transport drogowy.

Metodologia zastosowana dla potrzeb określenia emisji w zakresie w/w sektorów została opisana w rozdziale 6.2.3 opracowania.

9.2 Zmiany emisji CO₂ w Gminie Pilica w latach 2013 - 2020

Całkowita Emisja CO₂ na terenie Gminy w oparciu o sektory wskazane powyżej wynosiła odpowiednio:

- dla roku bazowego 2013 - **48021 Mg**,
- dla roku 2020 - **45221 Mg**.





Całkowita zmiana emisji CO₂ w odniesieniu do ww. sektorów na lata 2013 - 2020 kształtuje się na poziomie **5,8%** redukcji, co odpowiada **2799 MgCO₂**.

Tabela 21 Porównanie emisji CO₂ na lata 2013 - 2020

SEKTORY i emisja CO ₂	2013		2020		zmiana 2013-2020	
	em. (MgCO ₂)	procent	em. (MgCO ₂)	procent	procent	em. (MgCO ₂)
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	1075	2,2%	1112	2,5%	3%	36
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	2589	5,4%	2101	4,6%	-19%	-488
Budynki mieszkalne	27877	58,1%	22288	49,3%	-20%	-5589
Komunalne oświetlenie publiczne	678	1,4%	330	0,7%	-51%	-348
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE - ETS)	7500	15,6%	8861	19,6%	18%	1362
Tabor gminny	114	0,2%	5	0,0%	-95%	-109
Transport publiczny	0	0,0%	0	0,0%	-	0
Transport prywatny i komercyjny	8188	17,1%	10524	23,3%	29%	2336
Pozostałe	0	0,0%	0	0,0%	-	0
RAZEM	48021	100%	45221	100%	-2799	100%

Źródło: Opracowanie własne

9.3 Zmiany emisji CO₂ w sektorach objętych BEI - 2013 do 2020

Sektor mieszkaniowy

Z powyższego zestawienia tabelarycznego (tabela nr 15) jednoznacznie wynika, iż największy udział w ogólnym bilansie emisji CO₂ na terenie Gminy przypada na sektor obejmujący budynki mieszkalne. Co jest zgodne z zdefiniowanym w rozdziale 2.3 obszarem problemowym jakim są zlokalizowane na terenie Gminy indywidualne źródła ciepła w sektorze mieszkaniowym.

Nadal dominującym paliwem jest węgiel (78% vs 97% w 2013). Spadek ten byłby większy gdyby w gminie był szerszy dostęp do sieci gazowej. Nieliczne nowe domy posiadają pompy ciepła i kocioł na biomasę. 137 źródeł ciepła wymieniono w programie „Czyste powietrze”. Dość popularnymi są instalacje solarne (gmina zrealizowała duży projekt w 823 budynkach mieszkalnych), a w trakcie są 784 fotowoltaiczne z projektu UE i 12 dofinansował WFOSiGW. Występują też instalacje finansowane środkami własnymi w liczbie ok. 50.

Niepokojącym jest wysoki odsetek (6,9%) gospodarstw deklarujących jako główne paliwo biomasę i prawdopodobne spalanie jej w mało efektywnych urządzeniach typu kozy i kominki. Co ciekawe 5,9% ankietowanych deklaruje jako drugie źródło ciepła kolektory słoneczne co jest niespójne z danymi o liczbie instalacji z projektu RPO WSL (823) i liczbie budynków wg GUS (2612) i wskaźnik realnie wynosi 31,5%.

Dane za rok 2020 bazują na informacjach o źródłach ogrzewania gromadzonych w bazie CEEB:





Tabela 22 Struktura źródeł ogrzewania w sektorze mieszkaniowym w 2020 (CEEB)

Źródła ogrzewania budynku	Szt.	udział
ciepło sieciowe	2,00	0,14%
węgiel	1 144,00	77,72%
biomasa	102,00	6,93%
gaz	131,00	8,90%
olej	5,00	0,34%
energia elektryczna	52,00	3,53%
pompy ciepła	36,00	2,45%
solary	87	5,9%

Źródło: Opracowanie własne na bazie ankiet CEEB

Rozpatrując indywidualnie sektor mieszkaniowy zauważamy spadek emisji w tym sektorze w roku 2020 w stosunku do roku bazowego 2013 na poziomie 20% (5589 MgCO₂). W tym samym czasie liczba budynków mieszkalnych na terenie gminy wzrosła z 2553 do 2614 obiektów. Efekt ten to skutek budowy obiektów o drastycznie lepszych parametrach energetycznych oraz docieplenia pozostałych budynków. Wskaźnik liczby budynków ocieplonych wzrósł z 11% do 45%. W latach 2014-20 WFOSiGW dofinansował termomodernizację 64 budynków mieszkalnych w ramach „STOP smog” oraz 1 środkami Programu „Czyste Powietrze”.

Reasumując sektor mieszkaniowy w ogólnym bilansie emisji CO₂ na terenie Gminy jest najbardziej emisyjny i cechuje go stopniowy wzrost (migracja osadnicza, naturalny trend „wygody”). Należy, zatem prowadzić dalsze działania zmierzające do ograniczania emisji w tym sektorze przede wszystkim w mające na celu wymianę przestarzałych mocno emisyjnych źródeł ciepła na mniej emisyjne oraz działania zmierzające do zwiększenia efektywności energetycznej budynków (głównie poprzez ich termomodernizacje oraz montaż mikroinstalacji PV). Odrębnym tematem jest gazyfikacja gminy zapowiadana na koniec lat 2030.

Rola Gminy w redukcji emisji w tym sektorze związana będzie z prowadzeniem szeroko pojętych akcji edukacyjnych wskazujących na rozwiązania proekologiczne przyczyniające się do wzrostu efektywności energetycznej obiektów z sektora mieszkaniowego. Gmina może również - jako mechanizm zachęty - podjąć decyzję o dofinansowaniu wymiany przestarzałych i mocno emisyjnych indywidualnych źródeł ciepła na nowoczesne mniej emisyjne.

Sektor transportowy

Znaczny wzrost zanieczyszczenia zaobserwować możemy w sektorze transportowym związany on jest ze zwiększającą się liczbą pojazdów na terenie Gminy. W stosunku do roku 2013 w roku 2020 zużycie energii w transporcie na sieci dróg gminnych wzrosło o 29%.

Największy udział w emisji w tym sektorze przypada na transport prywatny i komercyjny, co stanowi 2336 MgCO₂.





Gmina nie jest organizatorem transportu publicznego, a dysponuje jedynie taborom samochodowym, w głównej mierze specjalistycznym: pojazdy OSP, których emisyjność CO₂ w ogólnym bilansie emisji na terenie Gminy zarówno w roku bazowym 2013 jak i w roku 2020 była stosunkowo niska. W zakresie taboru gminnego w ramach prognozy 2030 ujęty zostanie udział minimalny taboru elektrycznego zgodnie z ustawą o elektromobilności.

Pomimo znaczących oczekiwań w zakresie elektryfikacji transportu indywidualnego udział pojazdów elektrycznych (EV) w bilansie jest pomijalny. Pojazdy hybrydowe ujęto w całościowym bilansie uwzględniając ich główne paliwo kopalne i zmniejszone jego zużycie. Nie wyszczególniono hybryd plug-in ze względu na pomijalną liczbę i brak źródeł.

Biorąc powyższe pod uwagę sektor transportu na terenie Gminy cechuje wzrost głównie za sprawą transportu komercyjnego i prywatnego - trudno wskazać działania jakie Gmina mogłaby podjąć w tym sektorze, gdyż promocja samochodów elektrycznych czy zakupu nowych pojazdów o określonym niskim wskaźniku emisji CO₂/km nie jest uzasadniona ekonomicznie z punktu widzenia budżetu Gminy i osiągalnych efektów. Największe oszczędności można by uzyskać na ruchu po drogach wojewódzkich poprzez jego upłynnienie, a także przez poprawę dostępności komunikacją zbiorową (powiat) by ograniczyć ruch pojazdów osobowych. Niestety także to zadanie jest poza gestią Gminy.

Sektor komunalny

Sektor komunalny w głównej mierze został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych z Urzędu Miasta i charakteryzuje się najlepszymi jakościowo informacjami i danymi.

Analizując emisję z tego sektora w roku 2013 oraz w 2020 zauważamy przyrost emisji CO₂ na poziomie 3% co odpowiada redukcji **36 MgCO₂**. Wzrost ten jest skutkiem rozwoju infrastruktury Gminy, ale termomodernizacja obiektów nie jest w stanie zniwelować przyrostu zapotrzebowania na energię związanego z nowymi inwestycjami.

W celu ograniczenia emisji w tym sektorze należy prowadzić dalsze działania zmierzające do modernizacji obiektów znajdujących się w zarządzie Gminy. Niewątpliwie do ograniczenia emisji w tym sektorze przyczynią się inwestycje zaplanowane do realizacji w ramach Planu tj. np. montaż w infrastrukturze komunalnej instalacji OZE. Potencjał oszczędności z termomodernizacji został już wyczerpany. Redukcja emisji może być zatem jedynie efektem zmiany paliw na mniej emisyjne.

Sektor usługowy

W sektorze usługowym w porównaniu do roku bazowego 2013 zauważamy w roku 2020 zauważamy spadek emisji CO₂ o 19% tj.: o **488 MgCO₂**.





Dalszego potencjału redukcji emisji CO₂ w tym sektorze można upatrywać w stosowaniu urządzeń i instalacji mniej energochłonnych/mniej emisyjnych przez przedsiębiorców, którzy realizują inwestycje prowadzące do poprawy efektywności energetycznej obiektów i budynków, głównie w sektorze turystycznym i małej produkcji.

Sektor przemysłu

Na terenie Gminy nie zidentyfikowano dużych przedsiębiorstw przemysłowych w związku z tym emisja z tego sektora nie została zinwentaryzowana w BEI/MEI poza energią elektryczną zgodnie z danymi Tauron SA.

Sektor oświetlenia publicznego

Emisja z tego sektora w roku 2020 w stosunku do roku bazowego ulega spadkowi o 51% tj. o **348 MgCO₂**. Gmina realizowała bowiem kolejne inwestycje w ramach których modernizowano oświetlenie, podobne działania prowadził Tauron na swoich oprawach.





Tabela 23 MEI - Zużycie energii finalnej w roku 2020 na terenie Gminy

Kategoria	Końcowe zużycie energii MWh														Razem	
	Energia elektryczna	Ciepło/chtód	Paliwa kopalne							Energia odnawialna						
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Słoneczna ciepła		Geotermiczna
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	935		1092		104				605						93	2828
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	1315		206	122	0				3131				279	10		5064
Budynki mieszkalne	9355	74	3287	2	185				42336				3775	2667		61681
Komunalne oświetlenie publiczne	471															471
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE - ETS)	12559		346													12905
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	24634	74	4931	124	289	0	0	0	46073	0	0	0	4054	2677	93	82949
TRANSPORT:																
Tabor gminny						14	3									17
Transport publiczny						0	0									0
Transport prywatny i komercyjny				4314		16141	15458									35913
Transport razem	0	0	0	4314	0	16155	15461	0	0	0	0	0	0	0	0	35930
Razem	24634	74	4931	4438	289	16155	15461	0	46073	0	0	0	4054	2677	93	118879

Źródło: Opracowanie własne



Tabela 24 MEI - Emisja CO₂ w roku 2020 na terenie Gminy

Kategoria	Emisje CO ₂ (t)/emisje ekwiwalentu CO ₂ [t]														Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/chtód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna				
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Śloneczna ciepła	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:															
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	654	0	221	0	28	0	0	0	209	0	0	0	0	0	1112
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	920	0	42	28	0	0	0	0	1083	0	0	0	28	0	2101
Budynki mieszkalne	6548	0	664	0	49	0	0	0	14648	0	0	0	377	0	22288
Komunalne oświetlenie publiczne	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE - ETS)	8792	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8861
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	17244	0	996	28	77	0	0	0	15941	0	0	0	405	0	34692
TRANSPORT:															
Tabor gminny	654	0	221	0	28	0	0	0	209	0	0	0	0	0	1112
Tabor gminny	920	0	42	28	0	0	0	0	1083	0	0	0	28	0	2101
Transport publiczny	6548	0	664	0	49	0	0	0	14648	0	0	0	377	0	22288
Transport prywatny i komercyjny	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330
Transport razem	8792	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8861
INNE:															
Gospodarowanie odpadami															0
Gospodarowanie ściekami															0
Tutaj należy wpisać inne emisje															0
Razem	17244	0	996	1007	77	4927	4623	0	15941	0	0	0	405	0	45221
Odkońne współczynniki emisji CO ₂ [t/MWh]	0,7	0,000	0,202	0,227	0,267	0,305	0,299	0,364	0,346	0,4	0,1	0	0,1	0	
Współczynnik emisji CO ₂ dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [t/MWh]	0,7														

Źródło: Opracowanie własne





Tabela 25 BEI - Zużycie energii w roku bazowym 2013 na terenie Gminy

Kategoria	Końcowe zużycie energii MWh														Razem	
	Energia elektryczna	Ciepło/ciepłota	Paliwa kopalne							Energia odnawialna						
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Ścieczka ciepła		Geotermiczna
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	492		629		126					950					60	2257
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	199		108	1	46					6698						7051
Budynki mieszkalne	7338		329	2	1					55114			12	22		62818
Komunalne oświetlenie publiczne	569															569
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE - ETS)	1002		497			12888				6575						20962
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	9600	0	1563	3	172	12888	0	0	69337	0	0	0	12	22	60	93657
TRANSPORT:																
Tabor gminny						365	9									374
Transport publiczny						0	0									0
Transport prywatny i komercyjny						16612	10439									27051
Transport razem	0	0	0	0	0	16977	10448	0	0	0	0	0	0	0	0	27425
Razem	9600	0	1563	3	172	29865	10448	0	69337	0	0	0	12	22	60	121082

Źródło: PGN 2015



Tabela 26 Emisja CO₂ w roku bazowym 2013 na terenie Gminy

Kategoria	Emisje CO ₂ (Mg)/emisje ekwiwalentu CO ₂ [Mg]														
	Energia elektryczna	Ciepło/chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna				Razem
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Śloneczna cieplna	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:															
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	586	0	127	0	34	0	0	0	0	329	0	0	0	0	0
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	237	0	22	0	12	0	0	0	0	2317	0	0	0	0	0
Budynki mieszkalne	8739	0	67	0	0	0	0	0	0	19069	0	0	0	1	0
Komunalne oświetlenie publiczne	678	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE - ETS)	1193	0	100	0	0	3931	0	0	0	2275	0	0	0	0	0
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	11434	0	316	1	46	3931	0	0	0	23991	0	0	0	1	0
TRANSPORT:															
Tabor gminny	0	0	0	0	0	111	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport publiczny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport prywatny i komercyjny	0	0	0	0	0	5067	3121	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport razem	0	0	0	0	0	5178	3124	0	0	0	0	0	0	0	0
INNE:															
Gospodarowanie odpadami															0
Gospodarowanie ściekami															0
Tutaj należy wpisać inne emisje															0
Razem	11434	0	316	1	46	9109	3124	0	0	23991	0	0	0	1	0
Odnośne współczynniki emisji CO ₂ [Mg/MWh]	1,191	0,000	0,202	0,227	0,267	0,305	0,299	0,364	0,346	0,4	0,1	0	0,1	0	0
Współczynnik emisji CO ₂ dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [Mg/MWh]	1,919														

Źródło: PGN 2015





Tabela 27 Prognoza BaU na rok 2020

Kategoria	Końcowe zużycie energii MWh															
	Energia elektryczna	Ciepło/chtód	Paliwa kopalne							Energia odnawialna					Razem	
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Słoneczna ciepła		Geotermiczna
Razem sektory	11232		1752	3	182	31308	11051		67706	0			15	1567	120	124936
Razem	11232	0	1752	3	182	31308	11051	0	67706	0	0	0	15	1567	120	124936
	117%		112%	105%	106%	105%	106%		98%				122%	7175%	200%	103%
Kategoria	Emisje CO ₂ (Mg)/emisje ekwiwalentu CO ₂ [Mg]															
	Energia elektryczna	Ciepło/chtód	Paliwa kopalne							Energia odnawialna					Razem	
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Słoneczna ciepła		Geotermiczna
	7862	0	354	1	49	9549	3304	0	23426	0	0	0	1	0	0	44547
Razem	7862	0	354	1	49	9549	3304	0	23426	0	0	0	1	0	0	44547
Oдноśne współczynniki emisji CO ₂ [Mg/MWh]	0,7	0	0,202	0,227	0,267	0,305	0,299	0,364	0,346	0,4	0,1	0	0,1	0	0	
Współczynnik emisji CO ₂ dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [Mg/MWh]	0,7															

Źródło: PGN 2015





Tabela 28 Prognoza BaU na rok 2030

Kategoria	Końcowe zużycie energii MWh															Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Słoneczna ciepła	Geotermiczna	
Razem sektory	25866	0	5424	3994	144	14539	14688	0	34094	0	0	0	4459	2703	186	106099
Razem	25866	0	5424	3994	144	14539	14688	0	34094	0	0	0	4459	2703	186	106099
Kategoria	Emisje CO2 (t)/emisje ekwiwalentu CO2 [t]															Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Słoneczna ciepła	Geotermiczna	
	30806	0	1096	907	39	4434	4392	0	11796	0	0	0	446	0	0	53916
Razem	30806	0	1096	907	39	4434	4392	0	11796	0	0	0	446	0	0	53916
Oдноśne współczynniki emisji CO2 [t/MWh]	1,191	0,000	0,202	0,227	0,267	0,305	0,299	0,364	0,346	0,40	0,10	0,00	0,100	0,000	0,00	
Współczynnik emisji CO2 dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [t/MWh]	1,191															

Źródło: Opracowanie własne





10 Określenie celów strategicznych PGN

Biorąc pod uwagę:

- przeprowadzoną inwentaryzację źródeł odpowiedzialnych za poziom emisji CO₂ w Gminie Pilica,
- analizę działań z lat 2013-2020,
- zapotrzebowanie Gminy na energię pierwotną,
- zapisy prawa europejskiego i krajowego w zakresie efektywności energetycznej,

został określony długoterminowy (do roku 2030) cel główny/strategiczny, który brzmi:

Wsparcie rozwoju gospodarki niskoemisyjnej na terenie Gminy Pilica

Osiągnięcie przedmiotowego celu będzie możliwe przy jednoczesnej realizacji niżej przedstawionych procesów długofalowych i działań krótkookresowych (z perspektywą do 2030).

10.1 Długofalowe procesy realizacji długoterminowego celu głównego.

Bardzo duże znaczenie z punktu widzenia realizacji długoterminowego celu strategicznego mają długofalowe procesy w zakresie m.in. monitoringu energetycznego jak i działania horyzontalne wpływające na efektywność energetyczną dostaw. Działania te nie są projektami, lecz długofalowymi procesami, które w perspektywie czasu przynoszą kumulujące się oszczędności energii.

▪ **Monitoring energetyczny gminy,**

Monitoring zużycia oraz produkcji energii jest metodą powszechnie znaną, jako sposób ograniczenia finansowego, który w konsekwencji przełoży się na poziom obniżenia emisji.

Najprostszą metodą umożliwiającą prowadzenie monitoringu zużycia energii elektrycznej i ciepłej jest utworzenie bazy energetycznej w mieście obejmującej obiekty gminne oraz punkty oświetleniowe. Aby monitoring energetyczny gminy przyniósł oczekiwane rezultaty kluczowym jest przeprowadzenie:

- audytu początkowego pozwalającego określić bieżący stan obiektów administrowanych przez gminę,
- bieżącej aktualizacji danych dotyczących zużycia mediów,
- analizy danych w ustalonych okresach i porównywanie obiektów w zakresie wskaźników zużycia, kosztów i efektów na jednostkę (m², użytkownik).

Utworzona w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej baza danych stanowić będzie doskonały instrument do bieżącego monitoringu zużycia energii finalnej w obiektach administrowanych





przez miasto, jednocześnie przy bieżącej analizie zużycia mediów w poszczególnych obiektach pozwoli przeciwdziałać wszelkim nieprawidłowościom w ich zużyciu.

▪ **Działania horyzontalne wpływające na efektywność energetyczną.**

Niezwykle istotnym jest również, aby miasto jednocześnie prowadziło horyzontalne działania związane z efektywnością energetyczną: zakup urządzeń elektronicznych o możliwie niskim poborze energii, elektroniczny obieg dokumentów w celu obniżenia emisji CO₂, politykę racjonalnego użytkowania wody, ciepła i energii w obiektach gminnych.

10.2 Krótko/średniookresowe cele/działania

Wskazany wyżej długookresowy cel strategiczny do roku 2030 będzie realizowany poprzez cele szczegółowe.

Cele szczegółowe

Cel szczegółowy I - Redukcja zużycia energii finalnej na obszarze Gminy Pilica.

Cel szczegółowy II - Redukcja zanieczyszczeń szczególnie PM10, CO₂ pochodzących zwłaszcza z indywidualnych źródeł ciepła.

Cel szczegółowy III - Zwiększenie udziału OZE w bilansie energetycznym Gminy.

Cel szczegółowy IV - Redukcja zanieczyszczeń pochodzących z sektora transportu.

Cele szczegółowe realizowane będą poprzez konkretne działania inwestycyjne i nieinwestycyjne wskazane w kolejnym rozdziale opracowania.



Tabela 29 Zestawienie celów wynikających z programu gospodarki niskoemisyjnej

długoterminowy cel strategiczny



Źródło: opracowanie własne



Tabela 30 Tabela działań krótko/średniookresowych

Cel Szczegółowy	Nazwa działania	Termin realizacji	Wskaźnik Produktu	Wskaźnik rezultatu oszczędność MWh	Wskaźnik rezultatu redukcja CO2	Uwagi
Cel szczegółowy I - Redukcja zużycia energii finalnej na obszarze Gminy Pilica.	1.1. Termomodernizacja obiektów komunalnych	Do 2030	4 docieplone budynki	28,0	9,7	1. Budynek Miejsko-Gminnej Biblioteki Publicznej w Pilicy 2. Budynek zlokalizowany na ul. Senatorskiej 3 w Pilicy 3. Budynek Zakładu Usług Wodnych i Komunalnych w Pilicy 4. Budynek Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Kleszczowie
	1.2. Konkursy dla szkół w zakresie oszczędzania mediów	Do 2030	Wszystkie placówki oświatowe	0	0	Konkurs obejmie wszystkie placówki po uprzedniej analizie zużycia mediów
	1.3. Promocja działań przyczyniających się do wzrostu efektywności energetycznej obiektów	Do 2030	3 szkolenia	0	0,0	Wykonane bezkosztowo przez podmioty trzecie wykonujące zadania z zakresu edukacji ekologicznej.
Cel szczegółowy II - Redukcja zanieczyszczeń szczególnie PM10, CO ₂ pochodzących zwłaszcza z indywidualnych źródeł ciepła.	2.1 Dopłaty do wymiany źródeł ciepła na mniej emisyjne	Do 2030	dofinansowanie ok 60 budynków	120	41,5	Gmina prowadzi punkt informacyjny programu priorytetowego "Czyste powietrze" i wspiera mieszkańców w składaniu wniosków oraz doradza najlepsze rozwiązania. Realnie zadania finansuje WFOSiGW. Szacunek wskaźnika na bazie liczby budynków, średniej powierzchni i redukcji emisji przy wymianie źr. ciepła.
Cel szczegółowy III - Zwiększenie udziału OZE w bilansie energetycznym gminy.	3.1 Montaż instalacji OZE w obiektach komunalnych	Do 2030	5 instalacji OZE	50,0	41,6	1. Budynek Urzędu Miasta i Gminy w Pilicy 2. Budynek zlokalizowany na ul. Senatorskiej 3 w Pilicy 3. Budynek Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Wierzbicy 4. Budynek Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Kleszczowie 5. Budynek Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Wierbce
	3.2 Montaż instalacji	do 2030	600 instalacji PV na	4200,0	3490,2	Instalacje po ok 7kWp z magazynem energii, będzie to II etap projektu parasolowego





Cel Szczegółowy	Nazwa działania	Termin realizacji	Wskaźnik Produktu	Wskaźnik rezultatu oszczędność MWh	Wskaźnik rezultatu redukcja CO2	Uwagi
	fotowoltaicznych na potrzeby gospodarstw domowych		budynkach mieszkalnych			
Cel szczegółowy IV - Redukcja zanieczyszczeń pochodzących z sektora transportu drogowego.	4.1. Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych	Do 2030	1 stacja ładowania	21,5	5,4	Rezultat skalkulowany jako liczba wozokm i odpowiadającej im uśrednionej emisji zastąpionych transportem elektrycznym wraz z jego emisyjnością.
	4.2. Dostosowanie floty gminnej do zapisów ustawy o elektromobilności	Do 2030	zakup 2 pojazdów EV	4,3	1,1	Wymiana 2 pojazdów do 3.5T (ON) na elektryczny przy rocznym przebiegu 10000 km.

Źródło: Opracowanie własne





Tabela 31 Podsumowanie efektów działań zrealizowanych w latach 2013-2022

Zadania zrealizowane 2013-2022	Produkcja energii z OZE MWh	Wskaźnik rezultatu oszczędność MWh	Wskaźnik rezultatu redukcja t CO2
Termomodernizacja budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Szycach ⁵		133,0	45,0
Kompleksowa termomodernizacja obiektu, wraz z rozbudową i przebudową istniejącego budynku z adaptacją istniejących pomieszczeń zaplecza sportowego, oraz zagospodarowanie terenu wraz z istniejącą infrastrukturą w gminie Pilica		28,2	9,6
Poprawa efektywności energetycznej poprzez montaż instalacji fotowoltaicznych na potrzeby gospodarstw domowych mieszkańców Gminy Pilica ⁶	1176,5	1176,5	977,7
Wymiana oświetlenia ulicznego w Gminie Pilica na instalacje o wyższej efektywności energetycznej.		5,8	4,8
Agroenergia WFOS 2 instalacje razem 32kWp	32,4	32,4	26,9
Czyste Powietrze WFOS - 10 instalacji PV os fiz.	80,0	80,0	66,5
Czyste powietrze - termomodernizacja bud. mieszkalnych 64 szt.		128,0	44,3
Czyste powietrze - wymiana źródeł ciepła - 137 szt (w tym 19 pci i 39 źródeł na biomasę)	285,0	326,1	285,0
Stop smog - termomodernizacja budynku mieszkalnego		5,0	6,1
Zwiększenie wykorzystania energii odnawialnej poprzez zakup i montaż kolektorów słonecznych w Gminie Pilica	2411	3450,0	1070,0
Zakup i montaż oświetlenia solarne w miejscowości Wierbka i Dobraków.	2	2,0	1,7

Źródło: Opracowanie własne

W poniższej tabeli ujęto sumę efektów zadań planowanych oraz sumę efektów wykonanych zadań na obszarze gminy w latach 2013-2022.

Tabela 32 Podsumowanie efektów działań ujętych w PGN w perspektywie roku docelowego 2030

Suma efektów działań/zadań z zakresu ograniczenia zużycia energii finalnej do 2030	
9791	MWh/rok
Suma efektów działań/zadań z zakresu redukcji emisji CO2 do 2030	
6127	Mg CO2/rok
Suma efektów działań w wyniku których nastąpi wzrost produkcji energii z OZE do 2030	
8237	MWh/rok

Źródło: Opracowanie własne

⁵ Zadanie w trakcie realizacji - stan na 6.10.2022⁶ Zadanie w trakcie realizacji - stan na 6.10.2022



Szczegółowy opis zadań wskazanych w tabeli 30 przedstawiono poniżej:

Opis	
Nr zadania	1.1
Nazwa zadania	Termomodernizacja obiektów komunalnych
Sektor objęty działaniem	Sektor komunalny
Charakterystyka działania	Inwestycyjne
Szacunkowe koszty działania [tys. zł]	3 000,00
Podmiot odpowiedzialny	UMiG Pilica
Źródła finansowania	WFOŚ, NFOŚ, RPO WSL 2021-2027, FEnIKS 2021-2027, środki własne, inne
Okres realizacji [lata]	do 2030
Redukcja emisji CO2 [Mg/rok]	9,7
Ograniczenie zużycia energii końcowej [MWh/rok]	28
Opis inwestycji	4 obiekty: 1. Budynek Miejsko-Gminnej Biblioteki Publicznej w Pilicy 2. Budynek zlokalizowany na ul. Senatorskiej 3 w Pilicy 3. Budynek Zakładu Usług Wodnych i Komunalnych w Pilicy 4. Budynek Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Kleszczowie

Opis	
Nr zadania	1.2
Nazwa zadania	Konkursy dla szkół w zakresie oszczędzania mediów
Sektor objęty działaniem	Sektor oświaty
Charakterystyka działania	Nieinwestycyjne
Szacunkowe koszty działania [tys. zł]	bezkosztowe
Podmiot odpowiedzialny	UMiG Pilica
Źródła finansowania	WFOŚ, środki własne
Okres realizacji [lata]	do 2030
Redukcja emisji CO2 [Mg/rok]	1,7
Ograniczenie zużycia energii końcowej [MWh/rok]	2
Opis inwestycji	Konkurs obejmie wszystkie placówki po uprzedniej analizie zużycia mediów





Opis	
Nr zadania	1.3
Nazwa zadania	Promocja działań przyczyniających się do wzrostu efektywności energetycznej obiektów
Sektor objęty działaniem	Wszystkie
Charakterystyka działania	Nieinwestycyjne
Szacunkowe koszty działania [tys. zł]	bezkosztowe
Podmiot odpowiedzialny	UMiG Pilica
Źródła finansowania	WFOŚ, NFOŚ, środki własne
Okres realizacji [lata]	do 2030
Redukcja emisji CO ₂ [Mg/rok]	-
Ograniczenie zużycia energii końcowej [MWh/rok]	-
Opis inwestycji	Wykonane bezkosztowo przez podmioty trzecie wykonujące zadania z zakresu edukacji ekologicznej.

Opis	
Nr zadania	2.1
Nazwa zadania	Dopłaty do wymiany źródeł ciepła na mniej emisyjne
Sektor objęty działaniem	Sektor mieszkaniowy
Charakterystyka działania	Inwestycyjne
Szacunkowe koszty działania [tys. zł]	Zgodnie z zasadami finansowania programu „Czyste Powietrze”
Podmiot odpowiedzialny	WFOŚiGW w Katowicach
Źródła finansowania	Program priorytetowy „Czyste Powietrze”
Okres realizacji [lata]	do 2030
Redukcja emisji CO ₂ [Mg/rok]	41,5
Ograniczenie zużycia energii końcowej [MWh/rok]	120
Produkcja energii z OZE [MWh/rok]	-
Opis inwestycji	Gmina prowadzi punkt informacyjny i wspiera mieszkańców w składaniu wniosków oraz doradza najlepsze rozwiązania. Realnie zadania finansuje WFOŚiGW.

Opis	
Nr zadania	3.1
Nazwa zadania	Montaż instalacji OZE w obiektach komunalnych
Sektor objęty działaniem	Sektor komunalny
Charakterystyka działania	Inwestycyjne
Szacunkowe koszty działania [tys. zł]	b.d.





Podmiot odpowiedzialny	UMiG Pilica
Źródła finansowania	WFOŚ, NFOŚ, RPO WSL 2021-2027, FEniKS 2021-2027, środki własne
Okres realizacji [lata]	do 2030
Redukcja emisji CO2 [Mg/rok]	41,6
Ograniczenie zużycia energii końcowej [MWh/rok]	50
Opis inwestycji	Docelowo montaż instalacji OZE w obrębie: <ol style="list-style-type: none"> 1. Budynku Urzędu Miasta i Gminy w Pilicy 2. Budynku zlokalizowanego na ul. Senatorskiej 3 w Pilicy 3. Budynku Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Wierzbicy 4. Budynku Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Kleszczowie 5. Budynku Szkolno-Przedszkolnego w Wierbce.

Opis	
Nr zadania	3.2
Nazwa zadania	Montaż instalacji fotowoltaicznych na potrzeby gospodarstw domowych
Sektor objęty działaniem	Sektor mieszkaniowy
Charakterystyka działania	Inwestycyjne
Szacunkowe koszty działania [tys. zł]	1400,00
Podmiot odpowiedzialny	UMiG Pilica
Źródła finansowania	WFOŚ, NFOŚ, RPO WSL 2021-2027, FEniKS 2021-2027, środki własne
Okres realizacji [lata]	do 2030
Redukcja emisji CO2 [Mg/rok]	4200,0
Ograniczenie zużycia energii końcowej [MWh/rok]	3490,0
Opis inwestycji	Instalacje po ok 7kWp z magazynem energii, będzie to II etap projektu parasolowego

Opis	
Nr zadania	4.1
Nazwa zadania	Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych
Sektor objęty działaniem	sektor transportowy





Charakterystyka działania	Inwestycyjne
Szacunkowe koszty działania [tys. zł]	-
Podmiot odpowiedzialny	UMiG Pilica
Źródła finansowania	RPO /WSL 2021-27, środki własne
Okres realizacji [lata]	do 2030
Redukcja emisji CO ₂ [Mg/rok]	5,4
Ograniczenie zużycia energii końcowej [MWh/rok]	21,5
Opis inwestycji	Rezultat skalkulowany jako liczba wozokm i odpowiadającej im uśrednionej emisji zastąpionych transportem elektrycznym wraz z jego emisyjnością.

Opis	
Nr zadania	3.2
Nazwa zadania	Dostosowanie floty gminnej do zapisów ustawy o elektromobilności
Sektor objęty działaniem	sektor transportowy
Charakterystyka działania	Inwestycyjne
Szacunkowe koszty działania [tys. zł]	b.d.
Podmiot odpowiedzialny	UMiG Pilica
Źródła finansowania	WFOŚ, NFOŚ, RPO WSL 2021-2027, FEnIKS 2021-2027, środki własne
Okres realizacji [lata]	do 2030
Redukcja emisji CO ₂ [Mg/rok]	1,1
Ograniczenie zużycia energii końcowej [MWh/rok]	4,3
Produkcja energii z OZE [MWh/rok]	-
Opis inwestycji	Zadanie dotyczy wymiany 2 pojazdów do 3.5T (ON) na elektryczny przy rocznym przebiegu 10000 km.





11 Analiza ryzyka uwzględniająca zagrożenia technologiczne, finansowe i organizacyjne wpływające na realizację zadań

Dokonano analizy ryzyka realizacji PGN-u z punktu widzenia zasobów Gminy.

Założono podział na 4 główne kategorie:

- ✓ **finansowe**
 - wzrost kosztów zadań zaplanowanych do realizacji w ramach PGN-u (w tym wzrost cen jednostkowych materiałów, energii oraz robocizny)
- ✓ **formalno-instytucjonalne**
 - opóźnienia/przestoje w realizacji zadań
 - opóźnienia w realizacji zamówień publicznych
 - utrata kluczowego personelu podczas realizacji zadań
 - problemy z zaopatrzeniem
- ✓ **ekologiczno-techniczne**
 - nieoczekiwane komplikacje związane z instalacją specjalistycznego sprzętu
 - opóźnienia w doprowadzeniu sprzętu do pełnego i niezawodnego funkcjonowania
 - nieoczekiwane skutki dla środowiska naturalnego/wypadki

Tabela 33 Matryca ryzyk⁷

Kategoria	Ryzyko	Możliwe przyczyny wystąpienia	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Wpływ na efekt końcowy	Ustalenie poziomu ryzyka	Plan zarządzania/przeciwdziałania ryzyku - Środki zaradcze
EF	wzrost kosztów zadań	-wzrost cen robocizny	prawdopodobne	bardzo poważne	znaczący	- zebranie wstępnych wycen realizacji zadań
		-wzrost cen materiałów i energii				- stosowanie zamówień publicznych przy wyborze wykonawców realizujących zadania
FI	opóźnienia/przestoje w realizacji zadań	- brak wykwalifikowanego zespołu projektowego	nieprawdopodobne	poważne	średni	- powołanie zespołu realizującego zadania.
		- brak odpowiednich procedur				- stworzenie regulaminu pracy zespołu i procedur niezbędnych do jego funkcjonowania.
		- brak elastycznego harmonogramu				-stworzenie harmonogramu prac odpowiadającemu realnym założeniom wykonania zadań.
		- anomalie pogodowe				- ubezpieczenie budynków i sprzętu od ognia i zdarzeń losowych, obejmujących zdarzenia związane ze zjawiskami atmosferycznymi

⁷ Wyjaśnienie skrótów:

EF - grupa ryzyk ekonomiczno-finansowych

FI - grupa ryzyk formalno-instytucjonalnych

SK - grupa ryzyk społecznych w tym dotyczących zmian klimatu

ET - grupa ryzyk ekologiczno-technicznych





Kategoria	Ryzyko	Możliwe przyczyny wystąpienia	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Wpływ na efekt końcowy	Ustalenie poziomu ryzyka	Plan zarządzania/przeciwdziałania ryzyku - Środki zaradcze
FI	opóźnienia w realizacji zamówień publicznych dotyczących projektu	- niskie kompetencje zespołu projektowego	nieprawdopodobne	poważne	średni	- zaangażowanie do projektu pracowników posiadających doświadczenie w wielu dziedzinach
		- błędy w SWZ				- wyczerpująca i zrozumiała SWZ.
		- brak harmonogramu uwzględniającego opóźnienia wynikające z postępowań PZP				- realizacja procesu zamówień przez doświadczonych, kompetentnych pracowników działu zamówień publicznych
FI	utrata kluczowego personelu podczas realizacji projektu	- zdarzenie losowe (choroba, wypadek)	nieprawdopodobne	poważne	średni	- zaangażowanie do projektu pracowników posiadających doświadczenie w wielu dziedzinach.
		- zmiana miejsca pracy				- podział stanowisk w ramach zespołu realizującego projekt z uwzględnieniem zastępstwa dla każdej z osób zaangażowanej w pracę zespołu.
						- monitoring rynku pracy w celu możliwości szybkiej reakcji.
ET	nieoczekiwane komplikacje związane z instalacją specjalistycznego sprzętu	- wadliwy sprzęt	bardzo nieprawdopodobne	poważne	średni	- dobrze sformułowane umowy zakupu sprzętu i ich montażu oraz gwarancji
		- błędy w montażu				- wyłonienie profesjonalnego wykonawcy prac montażowych





Kategoria	Ryzyko	Możliwe przyczyny wystąpienia	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Wpływ na efekt końcowy	Ustalenie poziomu ryzyka	Plan zarządzania/przeciwdziałania ryzyku - Środki zaradcze
ET	opóźnienia w doprowadzeniu sprzętu do pełnego i niezawodnego funkcjonowania	- brak wykwalifikowanego personelu	bardzo nieprawdopodobne	poważne	średni	- wyłonienie profesjonalnego wykonawcy prac montażowych
ET	nieoczekiwane skutki dla środowiska naturalnego/wypadki	- błędy wykonawców	bardzo nieprawdopodobne	poważne	średni	- wyłonienie profesjonalnego wykonawcy prac montażowych
FI	problemy z zaopatrzeniem	- błędy w logistyce	bardzo nieprawdopodobne	poważne	średni	- wyłonienie profesjonalnego dostawcy zaopatrzenia

Źródło: Opracowanie własne





12 Monitoring realizacji PGN

Wskaźniki monitoringowe wyliczono zgodnie z udostępnionym przez WFOSiGW kalkulatorem na bazie danych z BEI2013 i MEI2020 oraz scenariusza BaU2030 i listy projektów wpisanych do PGN.

Tabela 34 Podsumowanie głównych wskaźników PGN dla roku docelowego 2030

PODSUMOWANIE		
Cel redukcji do 2030 roku zużycia energii finalnej	9 791	MWh/rok
Wskaźnik redukcji zużycia energii finalnej w stosunku do 2013 r.	20,46	%
Cel redukcji emisji CO ₂ do 2030 roku	6 127	Mg CO ₂ /rok
Wskaźnik redukcji emisji CO ₂ w stosunku do 2013 r.	0,48	%
Cel zwiększenia do roku 2030 udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych	8 237	MWh/rok
Wskaźnik wzrostu udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w stosunku do przyjętego roku bazowego	8,57	%

Źródło: Kalkulator_PGN

Wszystkie trzy wskaźniki spełniają założenia PGN.

Tabela 35 Szczegółowe wyliczenia wartości wskaźników

OGRODICZENIE ZUŻYCIA ENERGII FINALNEJ		
BaU 2030	106 099	MWh/rok
BEI 2013	121 082	MWh/rok
Działania w PGN	9 791	MWh/rok
MEI 2030	96 308	MWh/rok
Wskaźnik redukcji zużycia energii finalnej	20,46	%
REDUKCJA EMISJI CO ₂		
BaU 2030	53 916	Mg CO ₂ /rok
BEI 2013	48 021	Mg CO ₂ /rok
Działania w PGN	6 127	Mg CO ₂ /rok
MEI 2030	47 789	Mg CO ₂ /rok
Wskaźnik redukcji emisji CO ₂	0,49	%
UDZIAŁ OZE		
BEI 2013	121 082	MWh/rok
MEI 2030	96 306	MWh/rok
produkcja OZE 2013	94	MWh/rok
produkcja OZE 2030	8 331	MWh/rok
udział OZE 2013	0,08	%
udział OZE 2030	8,65	%
Wskaźnik wzrostu udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w stosunku do przyjętego roku bazowego	8,57	%

Źródło: Kalkulator_PGN

Zgodnie z wytycznymi poradnika SEAP częstotliwość monitorowania postępów osiągnięcia wskaźników nie może być zbyt duża (<2 lat), gdyż zmiany będą przypuszczalnie na granicy błędu pomiaru. Z kolei przyjmowanie okresów zbyt dużych (> 4 lat) powoduje, iż zarządzanie planem i reakcja na odchylenia od zamierzonych wartości są znacznie utrudnione i powolne.

Gmina wykona pośrednią inwentaryzację emisji w połowie okresu realizacji programu, kierując się identyczną metodologią jak w poniższym opracowaniu, aktualizując opracowaną na cele przygotowanie PGN bazę danych. Za wykonanie odpowiedzialny będzie wyznaczony pracownik gminy.





Redukcja zanieczyszczeń powietrza (Ba, PM10 i PM2.5)

Dodatkowo obliczono wartości redukcji zanieczyszczeń powietrza w postaci PM2.5, PM10 oraz benzoapirenu dla roku docelowego 2030 z uwzględnieniem działań objętych niniejszym PGN i zrealizowanych w latach 2014-2020, w relacji do roku 2013.

Przeliczono zużycie energii dla BEI2013, BaU2030 i MEI2030 dla nośników węgla kamiennego i gazu ziemnego, stosując przeliczniki z wytycznych WFOSiGW dla PONE dla generowania pyłu całkowitego (1,5 kg x 5% zawartość popiołu w węglu i 15kg/10⁶ m³ gazu) i BaP (0,02 kg/Mg węgla). W zakresie ilości PM10 i PM2.5 zastosowano przelicznik odpowiednio 73% i 62% udziału w pyłach całkowitych - stosowany w projektach dofinansowanych ze środków UE w ramach RPO.

Tabela 36 Szczegółowe wyliczenia wartości wskaźników redukcji emisji zanieczyszczeń

REDUKCJA EMISJI BaP		
BaU 2030	0,204	Mg/rok
BEI 2013	0,415	Mg/rok
MEI 2030	0,276	Mg/rok
Wskaźnik redukcji emisji CO ₂	33,55	%
REDUKCJA EMISJI PM10		
BaU 2030	56,325	Mg/rok
BEI 2013	114,531	Mg/rok
MEI 2030	76,112	Mg/rok
Wskaźnik redukcji emisji CO ₂	33,54	%
REDUKCJA EMISJI PM2,5		
BaU 2030	47,474	Mg/rok
BEI 2013	96,532	Mg/rok
MEI 2030	64,151	Mg/rok
Wskaźnik redukcji emisji CO ₂	33,54	%

Źródło: opracowanie własne





13 Uwagi i wnioski

Niniejszy dokument wyznacza kierunek działań dla Gminy w zakresie gospodarki niskoemisyjnej. Realizacja konkretnych zadań oraz ich zakres uzależnione będą od kondycji finansowej Gminy.

Zastrzeżenia:

- Realizacja zadań może być uzależniona od możliwości dofinansowania ich przez środki zewnętrzne,
- Wysokość proponowanych dofinansowań może ulec zmniejszeniu,
- Realizacja proponowanych dofinansowań nie wyklucza kontynuacji prowadzonych obecnie przez Gminę programów dofinansowań.

Opracowanie:

Grupa Altima S.C .
ul. Konduktorska 33
40-155 Katowice
www.grupaaltima.pl





Spis tabel

Tabela 1 Struktura gruntów gminy Pilica	7
Tabela 2 Zestawienie komunalnych zasobów mieszkaniowych	11
Tabela 3 Zasoby Spółdzielni Mieszkaniowej w Zawierciu na terenie Gminy Pilica Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
Tabela 4 Zanieczyszczenia i ich źródła emisji	11
Tabela 5 Klasy w strefie śląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń.....	15
Tabela 6 Pomniki przyrody na terenie Pilicy.....	28
Tabela 7 Zgodność Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Pilica na lata 2023 - 2030 z dokumentami strategicznymi szczebla krajowego, regionalnego i lokalnego - podsumowanie	41
Tabela 8 Wykonanie zadań z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej na lata 2015-2020.....	58
Tabela 9 Wykonanie założeń PGN 2013-2020 na poziomie wskaźników kluczowych.....	58
Tabela 10 Porównanie emisji CO ₂ w 2013 i 2020	59
Tabela 11 Wskaźniki emisji CO ₂	63
Tabela 12 Zestawienie publicznych obiektów komunalnych na terenie Gminy Pilica stan lipiec 2022 r.....	67
Tabela 13 Przebieg sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Pilica.....	69
Tabela 14 Zużycie energii elektrycznej w okresie trzech ostatnich lat.....	72
Tabela 15 Zużycie energii elektrycznej [MWh] na terenie gminy Pilica w podziale na sektory w roku 2013 i 2020	74
Tabela 16 Infrastruktura PSG na terenie gminy Pilica	74
Tabela 17 Prace związane z rozbudową i przyłączeniem nowych odbiorców	75
Tabela 18 Zużycie paliwa gazowego na terenie gminy Pilica	77
Tabela 19 Zestawienie pojazdów gminnych.....	78
Tabela 20 Emisja CO ₂ w roku 2013 i 2020 w podziale na wykorzystywane na terenie gminy paliwa	81
Tabela 21 Zestawienie działań planowanych do realizacji w ramach planu [tys. PLN]	87
Tabela 22 Porównanie emisji CO ₂ na lata 2013 - 2020	90
Tabela 23 Struktura źródeł ogrzewania w sektorze mieszkaniowym w 2020 (CEEB)	91
Tabela 24 MEI - Zużycie energii finalnej w roku 2020 na terenie Gminy	94
Tabela 25 MEI - Emisja CO ₂ w roku 2020 na terenie Gminy	95
Tabela 26 BEI - Zużycie energii w roku bazowym 2013 na terenie Gminy	96
Tabela 27 Emisja CO ₂ w roku bazowym 2013 na terenie Gminy.....	97
Tabela 28 Prognoza BaU na rok 2020.....	98
Tabela 29 Prognoza BaU na rok 2030.....	99
Tabela 30 Zestawienie celów wynikających z programu gospodarki niskoemisyjnej	102
Tabela 31 Tabela działań krótko/średniookresowych	103
Tabela 32 Podsumowanie efektów działań zrealizowanych w latach 2014-2020	105
Tabela 33 Podsumowanie efektów działań ujętych w PGN w perspektywie roku docelowego 2030	105
Tabela 34 Matryca ryzyk.....	111
Tabela 35 Podsumowanie głównych wskaźników PGN dla roku docelowego 2030	114
Tabela 36 Szczegółowe wyliczenia wartości wskaźników.....	114
Tabela 37 Szczegółowe wyliczenia wartości wskaźników redukcji emisji zanieczyszczeń	115



Spis wykresów

Wykres 1 Struktura indywidualnych źródeł ciepła stosowanych w budownictwie mieszkaniowym na terenie Gminy – określona na rok 2013.....	65
Wykres 2 Struktura indywidualnych źródeł ciepła stosowanych w budownictwie mieszkaniowym na terenie Gminy – określona na rok 2020.....	66



**Załączniki**

1. Pisma/ uzgodnienia sektorowe

3. Uzgodnienie odstąpienia od SOOS

4 Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Pilica na lata 2015-2020 – dokument dostępny na stronie internetowej Gminy.

Założenia do obliczeń (zapotrzebowanie na ciepło i paliwa w budynkach)

	Wartość	Jednostka
Zapotrzebowanie na ciepło budynku nieocieplonego 2020/2014	170/180	kWh/m ²
Zapotrzebowanie na ciepło budynku nowego/ocieplonego 2020/2014	70/ 80	kWh/m ²
Średnia ilość dni grzewczych w latach 2005-2020	207	dzień
Sprawność kotła węglowego komorowego starego typu	50	%
Sprawność nowego typu komorowego kotła węglowego	65	%
Sprawność kotła węglowego z aut. podajnikiem paliwa	75	%
Sprawność kotła biomasowego z aut. podajnikiem paliwa	85	%
Sprawność kominka	50	%
Sprawność kotła olejowego	91	%
Sprawność kotła gazowego	95	%
Sprawność kolektora słonecznego	22	%
Sprawność pompy ciepła	300	%
Sprawność elektrycznego grzejnika bezpośredniego	99	%
Sprawność przesyłu	95	%
Sprawność akumulacji	96	%
Sprawność regulacji i wykorzystania	90	%

Całkowita sprawność instalacji grzewczej budynku:

$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,e}$$

gdzie:

 $\eta_{H,tot}$ - sprawność całkowita $\eta_{H,g}$ - sprawność wytwarzania dla źródła ciepła $\eta_{H,d}$ - sprawność przesyłu $\eta_{H,s}$ - sprawność akumulacji $\eta_{H,e}$ - sprawność regulacji i wykorzystania**Rzeczywiste zużycie ciepła w budynkach [J]**

$$Q_r = (A \cdot Z \cdot t \cdot 0,33) / \eta_{H,tot}$$

gdzie:

A - powierzchnia budynku [m²]Z - oszacowane zapotrzebowanie [W/m²]

t - okres grzewczy [sekundy]





Ograniczenie zużycia po termomodernizacji lub modernizacji źródła ciepła

$$Q_{pt} = Q_{r1} - Q_t$$

gdzie:

Q_{r1} - rzeczywiste zużycie ciepła w budynkach przed termomodernizacją lub wymianę źr. ciepła

Q_t - rzeczywiste zużycie ciepła w budynkach po termomodernizacji lub wymianę źr. ciepła

Bibliografia

[1] „Audyt systemu grzewczego - Wytyczne” FEWE

[2] Żurawski J., „Energooszczędność w budownictwie część II - energochłonność”, Izolacje 2/2008

[3] Alsabry A., Pigalski W., Maciejewski T., „Teoretyczne i rzeczywiste zapotrzebowanie energetyczne na centralne ogrzewanie i wentylację mieszkań w budownictwie wielorodzinnym”, Przegląd Budowlany 11/2010

[4] Żurawski J., „Energochłonność budynków mieszkalnych”

Kopie pozostałej korespondencji przekazano w formie elektronicznej, inwentaryzację przekazano w pliku xls.

