

Aktualizacja projektu założeń do
planu zaopatrzenia w ciepło,
energię elektryczną i paliwa
gazowe dla Miasta Starachowice
na lata 2022-2036

Starachowice 2022



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

*Opracowane przez
Centrum Funduszy Unii Europejskiej Sp. z o.o. Sp. K.*





Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

1 Część ogólna	4
1.1 Zakres opracowania	4
1.1.1 Podstawa opracowania	4
1.1.2 Cel i zakres opracowania.....	4
1.1.3 Spójność z dokumentami strategicznymi	5
1.1.4 Wykaz dokumentów bazowych.....	10
1.2 Charakterystyka ogólna miasta Starachowice mająca wpływ na planowanie energetyczne	11
1.2.1 Lokalizacja miasta.....	11
1.2.3 Klimat.....	14
1.2.4 Obszary chronione.....	15
1.2.5 Demografia.....	16
1.2.6 Struktura budynków	17
1.2.7 Działalność gospodarcza	19
2 Analiza i ocena zaopatrzenia miasta Starachowice w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.....	23
2.1 Infrastruktura energetyczna na terenie miasta.....	23
2.1.1 Infrastruktura ciepłownicza.....	23
2.1.1.1 ZEC Zakład Energetyki Ciepłej	23
2.1.1.1.1 Celsius Sp. zo.o.....	28
2.1.2 Sieci elektroenergetyczne	30
2.1.3 Sieć gazowa.....	33
2.2 Inwentaryzacja potrzeb energetycznych	35
2.2.1 Zapotrzebowanie na ciepło.....	35
2.2.2 Zużycie energii elektrycznej.....	42
2.2.3 Zużycie gazu ziemnego	43
2.3 Ocena zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	44
2.3.1 Bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej	44
2.3.2 Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej	45
2.3.3 Bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego.....	45
3. Uwarunkowania planowania energetycznego w gminie	46
3.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii	46
3.1.1 Sposoby racjonalizacji zużycia energii.....	47
3.2 Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii.....	48
3.2.1 Energia wiatru	48
3.2.2 Energia słoneczna.....	50
3.2.3 Energia geotermalna.....	52
3.2.4 Energia wody.....	56



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

3.2.5 Energia biomasy	58
3.2.6 Kogeneracja.....	59
3.2.7 Podsumowanie	60
3.3 Ocena kosztów i porównanie sposobów pokrycia zapotrzebowania na energię.....	61
3.3.1 Taryfa na energię elektryczną	61
3.3.2 Taryfa dla gazu ziemnego	65
3.3.3 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło.....	67
4. Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2037.....	72
4.1 Zapotrzebowanie na ciepło energii elektryczną i paliwa gazowe.....	73
4.1.1 Założenia do analizy.....	73
4.1.2 Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach	73
4.1.3 Prognoza zapotrzebowania na ciepło	75
4.1.4 Zapotrzebowanie na energię elektryczną.....	78
4.1.5 Zapotrzebowanie na gaz ziemny	82
4.2 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii	84
4.3 Zapotrzebowanie na energię pierwotną.....	85
5. Współpraca z innymi gminami	86
6. Ocena zaopatrzenia miasta Starachowice w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz kierunki polityki energetycznej miasta.....	88
6.1 Ocena stanu zaopatrzenia	88
6.2 Kierunki polityki energetycznej miasta Starachowice	89
7. Spis rysunków.....	91
8. Spis tabel.....	91
9. Spis map.....	92



1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 ZAKRES OPRACOWANIA

1.1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Miasto Starachowice posiada opracowany dokument dot. zaopatrzenia miasta w energię. Ostatnia aktualizacja tego projektu została przyjęta UCHWAŁĄ NR XIV/9/2015 RADY MIEJSKIEJ W STARACHOWICACH. Podstawą prawną opracowania „Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice” stanowi art. 18 i 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.) oraz art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1372 z późn. zm.).

1.1.2 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest analiza aktualnych potrzeb energetycznych i sposobu ich zaspokajania na terenie miasta, określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii na kolejne 15 lat, czyli do 2037 roku z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z innymi gminami.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Dokumentacja wydana jest w stanie zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.



1.1.3 SPÓJNOŚĆ Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD

Zmiana klimatu i degradacja środowiska stanowią zagrożenie dla Europy i reszty świata. Aby sprostać tym wyzwaniom powstał plan działania Europejski Zielony Ład. Ma on pomóc przekształcić UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę:

- która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto
- w której nastąpi oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużywania zasobów
- w której żadna osoba ani żaden region nie pozostaną w tyle.

Europejski Zielony Ład ma również pomóc w wyjściu z pandemii COVID-19. Europejski Zielony Ład będzie finansowany ze środków stanowiących jedną trzecią kwoty 1,8 bln euro przeznaczonej na inwestycje w ramach planu odbudowy NextGenerationEU oraz ze środków pochodzących z siedmioletniego budżetu UE.

Inicjatywy proponowane w ramach Europejskiego Zielonego Ładu

Europejski Zielony Ład wymaga podejścia całościowego, czyli udziału wszystkich działań i polityk UE. Komunikat Komisji zapowiada inicjatywy w szeregu ściśle powiązanych ze sobą dziedzin, np. w polityce klimatycznej, środowiskowej, energetycznej, transportowej, przemysłowej, rolnej oraz w dziedzinie zrównoważonego finansowania.

- Europejskie prawo klimatyczne - osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. oraz wspólne ograniczenie do 2030 r. emisji netto gazów cieplarnianych o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z roku 1990.
- Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 - Działania proponowane w strategii to m.in. wzmocnienie obszarów chronionych w Europie oraz odbudowa zdegradowanych ekosystemów poprzez zwiększenie areалу rolnictwa ekologicznego, ograniczenie stosowania pestycydów, zmniejszenie ryzyka im towarzyszącego oraz sadzenie drzew.
- Strategia „Od pola do stołu” - Priorytetem jest bezpieczeństwo żywnościowe, jednak strategia ma również: zapewnić – w ramach możliwości planety – wystarczającą podaż niedrogiej żywności bogatej w składniki odżywcze, zagwarantować zrównoważoną produkcję żywności, m.in. przez znaczne ograniczenie stosowania pestycydów, środków przeciwdrobnoustrojowych i nawozów oraz zwiększenie produkcji ekologicznej, propagować bardziej zrównoważoną konsumpcję żywności i zdrowe odżywianie, ograniczać straty i marnowanie żywności, przeciwdziałać oszustwom żywnościowym w łańcuchu dostaw, polepszać dobrostan zwierząt.
- Europejska strategia przemysłowa i plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym - UE liczy na to, że europejski przemysł pokieruje transformacją w stronę neutralności klimatycznej i przywództwa cyfrowego. Miałby umożliwiać i przyspieszać zmiany, innowacje i wzrost.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

- Mechanizm sprawiedliwej transformacji - UE wprowadziła mechanizm sprawiedliwej transformacji, by finansowo i technicznie wesprzeć regiony, które w największym stopniu ucierpią w wyniku przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną. Inwestycje w tym zakresie przeznaczane będą na: *ludzi i społeczności*: poszerzanie możliwości zatrudnienia i zmiany kwalifikacji, zwiększanie energooszczędności mieszkań i zwalczanie ubóstwa energetycznego; *przedsiębiorstwa*: uatrakcyjnianie dla inwestorów przejścia na technologie niskoemisyjne, zapewnianie wsparcia finansowego i inwestowanie w badania i innowacje; *państwa członkowskie lub regiony*: inwestowanie w nowe zielone miejsca pracy, zrównoważony transport publiczny, łączność cyfrową i ekologiczną infrastrukturę energetyczną.
- Czysta, przystępna cenowo i bezpieczna energia – Najważniejszymi źródłami energii omawianymi w tej części jest morska energetyka wiatrowa, wodór oraz integracja systemów energetycznych.
- Unijna strategia w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważoności - Strategia wyznacza długofalową wizję unijnej polityki w zakresie chemikaliów. UE i jej państwa członkowskie chcą: lepiej chronić zdrowie ludzi; zwiększyć konkurencyjność przemysłu; wspierać nietoksyczne środowisko.
- Zrównoważona i inteligentna mobilność - Zgodnie z celami Zielonego Ładu Rada podjęła ostatnio prace nad kilkoma inicjatywami ustawodawczymi i nieustawodawczymi: ogłoszenie roku 2021 Europejskim Rokiem Kolei; zmiana zasad pobierania opłat drogowych od pojazdów ciężkich; nowe finansowanie w ramach instrumentu „Łącząc Europę” wspierające dekarbonizację transportu.
- Fala renowacji - Sektor budynków jest jednym z największych odbiorców energii w Europie: przypada na niego ponad jedna trzecia unijnych emisji gazów cieplarnianych. Strategia „Fala renowacji” ma zintensyfikować renowacje w UE, po to by skłonić sektor budynków do współdziałania w zaplanowanej na 2050 r. neutralności klimatycznej oraz zapewnić sprawiedliwą i uczciwą transformację ekologiczną.

DYREKTYWA 2012/27/UE

Dyrektywa 2012/27/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE, ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE dla osiągnięcia jej celu – wzrostu efektywności energetycznej o 20% (zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 20%) do 2020 r. oraz ugotowania drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto, określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyciężenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Instytucje publiczne będą stanowić wzorzec poprzez zapewnienie przez państwa członkowskie, że od 1 stycznia 2014 r. 3% całkowitej powierzchni ogrzewanych i/lub chłodzonych budynków należących do instytucji rządowych lub przez nie zajmowanych będzie co roku podlegać renowacji do stanu odpowiadającego minimalnym standardom dla nowych budynków.

Państwa członkowskie mają ustanowić długoterminowe strategie wspierania inwestycji w renowację krajowych zasobów budynków mieszkaniowych i użytkowych zarówno publicznych, jak i prywatnych.

Każde państwo członkowskie powinno ustanowić krajowe systemy zobowiązujące do efektywności energetycznej, nakładające na przedsiębiorstwa prowadzące detaliczną sprzedaż energii obowiązek osiągnięcia łącznego celu w zakresie oszczędności energii końcowej równego 1,5 % wielkości rocznej sprzedaży energii do odbiorców końcowych.

Państwa członkowskie są zobowiązane do umożliwienia końcowym odbiorcom energii dostępu do audytów energetycznych, nabycia po konkurencyjnych cenach indywidualnych liczników informujących o rzeczywistym zużyciu i czasie korzystania z energii (liczniki inteligentne).

DYREKTYWA 2009/28/WE

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniła oraz uchyliła dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE związana jest z trzecim spośród celów pakietu klimatycznego. Celem działań przewidzianych w dyrektywie jest osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w Unii Europejskiej w 2020 r., przy czym cel ten został przełożony na indywidualne cele dla poszczególnych państw członkowskich; w przypadku Polski wynosi on 15%.

Ponadto dyrektywa ustanawia zasady dotyczące statystycznych transferów energii między państwami członkowskimi, wspólnych projektów między państwami członkowskimi i z państwami trzecimi, gwarancji pochodzenia, procedur administracyjnych, informacji i szkoleń oraz dostępu energii ze źródeł odnawialnych do sieci elektroenergetycznej. Dyrektywa określa również kryteria zrównoważonego rozwoju dla biopaliw i biopłynów.

Dyrektywa zobowiązuje państwa członkowskie do opracowania i przyjęcia krajowych planów działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

CZYSTA ENERGIA DLA EUROPEJCZYKÓW

W 2019 r. UE zakończyła kompleksową aktualizację ram polityki energetycznej, aby ułatwić przejście od paliw kopalnych na czystsza energię i wypełnić zobowiązania zawarte w porozumieniu paryskim UE w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Porozumienie w sprawie nowego zbioru przepisów energetycznych, zwanego pakietem Czysta energia dla wszystkich Europejczyków, było znaczącym krokiem w kierunku realizacji strategii unii energetycznej, opublikowanej w 2015 r.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Na podstawie wniosków Komisji opublikowanych w listopadzie 2016 r. Pakiet „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków” obejmuje osiem aktów ustawodawczych. Po politycznym porozumieniu Rady i Parlamentu Europejskiego (w okresie od maja 2018 r. do maja 2019 r.) oraz wejściu w życie różnych przepisów UE kraje UE mają 1-2 lata na transpozycję nowych dyrektyw do prawa krajowego. Nowe przepisy przyniosą znaczne korzyści z punktu widzenia konsumenta, ochrony środowiska i ekonomii. Koordynując te zmiany na szczeblu UE, prawodawstwo podkreśla również wiodącą rolę UE w walce z globalnym ociepleniem i stanowi ważny wkład w długoterminową strategię UE na rzecz osiągnięcia neutralności węglowej do 2050 r. Najważniejsze sektory działania pakietu są następujące:

Charakterystyka energetyczna budynków

Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (UE 2018/844) określa konkretne środki dla sektora budowlanego w celu sprostania wyzwaniom, aktualizacji i zmiany wielu przepisów dyrektywy 2010/31 / UE.

Energia odnawialna

Mając na celu pokazanie światowego lidera w zakresie odnawialnych źródeł energii, UE wyznaczyła ambitny, wiążący cel 32% dla odnawialnych źródeł energii w koszyku energetycznym UE do 2030 r. Przekształcona dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii (2018/2001 / UE) weszła w życie w grudniu 2018 r.

Efektywność energetyczna

Zmieniająca dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej ((UE) 2018/844) obowiązuje od grudnia 2018 r.

Regulacja zarządzania

Pakiet obejmuje solidny system zarządzania dla unii energetycznej, w ramach którego każde państwo członkowskie jest zobowiązane do ustanowienia zintegrowanych 10-letnich krajowych planów w zakresie energii i klimatu na lata 2021–2030. W oparciu o wspólną strukturę krajowe plany w dziedzinie energii i klimatu określają, w jaki sposób kraje UE będą osiągnąć swoje cele we wszystkich wymiarach unii energetycznej, w tym w perspektywie długoterminowej do 2050 r.

Projekt rynku energii elektrycznej

Dalsza część pakietu ma na celu ustanowienie nowoczesnego projektu dla unijnego rynku energii elektrycznej, dostosowanego do nowych realiów rynku - bardziej elastycznego, bardziej zorientowanego na rynek i lepiej przystosowanego do integracji większego udziału odnawialnych źródeł energii.



POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU

Polityka energetyczna Polski jest dokumentem przedstawiającym długoterminową strategię rządu w sektorze paliwowo-energetycznym. Zakres oraz obowiązek opracowania dokumentu Polityka energetyczna Polski są nałożone na ministra właściwego do spraw energii przepisami ustawy – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.). Zawartość dokumentu, jego cele i kształt, są regulowane przepisami ustawy Prawo energetyczne (art. 13-15a). Celem polityki energetycznej Polski jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju wzrostu konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej, a także ochrony środowiska. Dokument ten jest przyjmowany przez Radę Ministrów w formie uchwały. Ostatni przyjęty dokument przez Radę Ministrów w 2009 roku to Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Obecnie Ministerstwo Klimatu i Środowiska pracuje nad projektem „Polityki energetycznej Polski” (PEP), która określać będzie długoterminową wizję rządu dla sektora energii. Istotne znaczenie dla prac nad PEP ma polityka Unii Europejskiej w zakresie energii i klimatu, m.in. poprzez regulacje wchodzące w skład pakietu dokumentów „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”. Warto zauważyć, że w ramach obowiązku nałożonego na państwa członkowskie UE opracowano Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, który został przedłożony Komisji Europejskiej w dniu 30 grudnia 2019 r. Dokument przedstawia cele, polityki i działania Polski podejmowane na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej tj. (1) bezpieczeństwa energetycznego, (2) ograniczenia emisji, (3) efektywności energetycznej, (4) jednolitego rynku energii oraz (5) badań, innowacji i konkurencyjności. Dokument ze względu na zakres i zawartość, w znacznym stopniu pokrywa się z zakresem polityki energetycznej. Opracowanie Planu wynika z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną.

PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO WRAZ Z PLANEM DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH

Program został opublikowany w Dzienniku Urzędowym Województwa świętokrzyskiego przyjęty został uchwałą nr XXII/291/20 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 29 czerwca 2020 r. Celem tworzenia programów ochrony powietrza jest poprawa jakości powietrza i dotrzymanie norm jakości powietrza określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1031) na obszarach, gdzie występują przekroczenia. Dokument zawiera analizę przyczyn występowania wysokich stężeń substancji oraz wskazuje działania naprawcze mające na celu ich redukcję do poziomów nieprzekraczających norm. Integralną częścią POP są Plany Działań Krótkoterminowych, wdrażane w sytuacjach wystąpienia ryzyka lub przekroczenia poziomów dopuszczalnych/docelowych, informowania społeczeństwa lub alarmowych w strefach województwa świętokrzyskiego w danym roku kalendarzowym.



1.1.4 WYKAZ DOKUMENTÓW BAZOWYCH

- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice
- Strategia Rozwoju Miasta Starachowice na lata 2015-2025,
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Starachowice na lata 2021-2024 z uwzględnieniem lat 2025-2029 przyjęty został Uchwałą Rady Miasta Starachowice nr II/10/2021 roku z dnia 26 lutego 2021 roku
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Starachowice,
- Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- Krajowy Dziesięcioletni Plan Rozwoju Systemu Przesyłowego na lata 2020-2029 GAZ-SYSTEM,
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – SOR przyjęta przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r.,
- „Polityka energetyczna Polski do 2040 roku”,
- Bank Danych Lokalnych z lat 2017-2022 opracowany przez Główny Urząd Statystyczny,
- Dane z Urzędu Miejskiego w Starachowicach
- Baza Danych Obiektów Topograficznych dla powiatu Starachowice,
- Baza numerów adresowych dla Miasta Starachowice,
- Chmury punktów



1.2 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA MIASTA STARACHOWICE MAJĄCA WPŁYW NA PLANOWANIE ENERGETYCZNE

1.2.1 LOKALIZACJA MIASTA

Miasto Starachowice jest gminą miejską zlokalizowaną w województwie Świętokrzyskim, w środkowej części powiatu starachowickiego. Zajmuje powierzchnię 31,82 km². Miasto stanowi 6,08% powierzchni powiatu. Szczegółowy podział powierzchni terenu przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1 Podział pokrycia terenu

L.p	Rodzaj pokrycia terenu	Powierzchnia [km ²]
1	las	9.3372
2	zagajnik	0.2064
3	zadrzewienie	0.4976
4	teren pod urządzeniami technicznymi lub budowlami	0.1960
5	teren przemysłowo-składowy	0.4257
6	plac	0.5084
7	krzewy	0.0072
8	roślinność trawiasta	6.6788
9	uprawa na gruntach ornych	0.7833
10	ogród działkowy	0.4402
11	plantacja	0.0318
12	sad	0.3769
13	szkółka leśna	0.0026
14	woda stojąca	0.7711
15	wyrobisko	0.0020
16	zabudowa wielorodzinna	1.3498
17	zabudowa jednorodzinna	5.9281
18	zabudowa przemysłowo-składowa	1.7927
19	zabudowa handlowo-usługowa	0.4826
20	zabudowa pozostała	2.0016
Suma końcowa		31.8200

Źródło: Opracowanie na podstawie Bazy Danych Obiektów Topograficznych

Gmina Starachowice jest gminą o charakterze miejskim. Położona jest w powiecie starachowickim, w północnej części województwa świętokrzyskiego. Przez Starachowice przepływa rzeka Kamienna. Miejscowość przecina droga krajowa nr 42 z Namysłowa do Rudnika koło



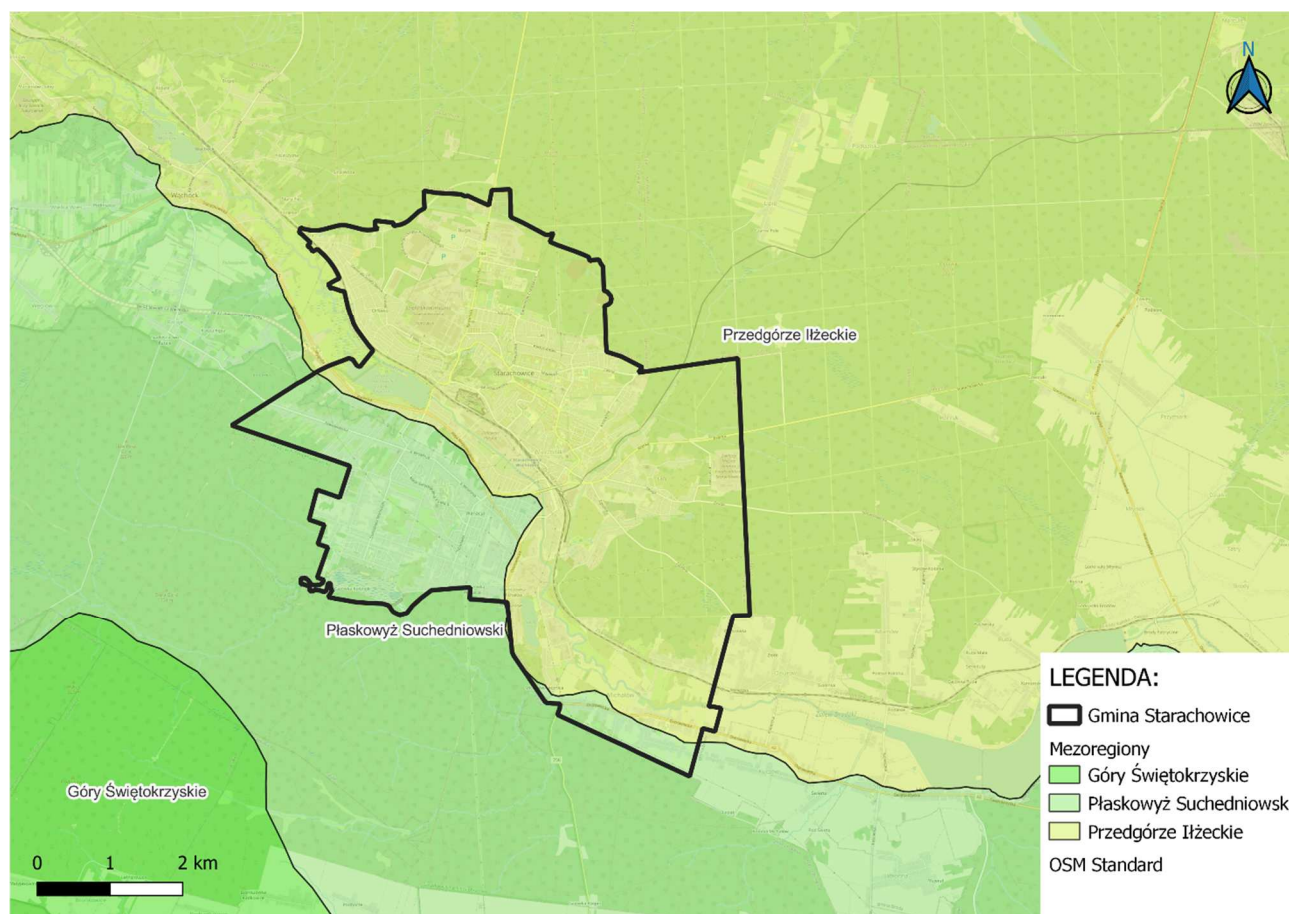
Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Starachowic. Do miasta prowadzi również droga wojewódzka nr 744, która łączy DK12 w Radomiu z DK42 w Starachowicach. W odległości 25 km na południe od miasta rozciąga się główne pasmo Gór Świętokrzyskich - Łysogóry. Do większych miast w okolicy należą Kielce - stolica województwa oraz Radom odległe są około 40 km od Starachowic.

Zgodnie z podziałem fizyko-geograficznym Polski wg Jerzego Kondrackiego miasto Starachowice leży w środkowej części makroregionu Wyżyna Kielecka, w obrębie mezoregionów Płaskowyż Suchedniowski w części południowo-zachodniej oraz Przedgórze Iłżeckie w części północnej, wschodniej i południowo-wschodniej. Większość miasta leży na terenie Przedgórza Iłżeckiego. Występują tu pasma wzniesień (o wysokości 200–300 m n.p.m.) zbudowanych ze skał kredowych i jurajskich, ciągnących się z północnego zachodu na południowy wschód. W mieście Starachowice dominuje obszar typowo miejski. Na zachodzie występują lasy mieszane gdzie dominują brzozy i sosny. Brak tu większych cieków, istnieją natomiast trzy zbiorniki zaporowe, również o stosunkowo niewielkiej powierzchni niedaleko Skarżyska, Starachowic oraz Brodów. Południowo-wschodnia część miasta to Płaskowyż Suchedniowski. Jest zbudowany z piaskowców dolnotriasowych (obrzeżenie mezozoiczne paleozoicznego trzonu Gór Świętokrzyskich). Występują tu kopulaste wzniesienia o wysokości 300–400 m n.p.m. oraz kotliny denudacyjne: Mniowska, Szałaska i Suchedniowska. Najwyższe wzniesienie o wysokości 445 m n.p.m. znajduje się w okolicach Zagnańska. Obszar ten w przeważającej części porośnięty jest lasami Puszczy Świętokrzyskiej. Płaskowyż odwadniają rzeki: Kamienna, Radomka, Drzewiczka, Czarna Konecka oraz ich dopływy. Płaskowyż na terenie Starachowic jest pokryty zabudową miejską z nielicznymi lasami. Na obszarze gminy leży Sieradowicki Park Krajobrazowy, który rozciąga się przez sąsiednie gminy i jest częścią Płaskowyżu Suchedniowskiego.



Mapa 1 Położenie miasta na tle mezoregionów



Źródło: Opracowanie na podstawie *Geographia Polonica*, vol. 91, no. 2.

Tereny rolnicze w obszarze miasta stanowią głównie łąki i pastwiska. Stopniowa rezygnacja z działalności rolniczej w mieście wynika głównie z antropopresji i industrializacji. Tereny rolnicze posiadają jednak walory krajobrazowe, środowiskowe i przyrodnicze. Dla obszarów występowania gleb o niskich klasach bonitacyjnych wskazane jest zagospodarowanie pozarolnicze, zwłaszcza zalesienia.

Należy również zaznaczyć, że w Starachowicach nie występują obszary wymagające zmiany przeznaczenia gruntów rolnych na cele nierolnicze.

STREFY OCHRONY UZDROWISKOWEJ

Ze względu na brak obszarów uzdrowiskowych na terenie Starachowic nie wyznaczono obszarów uzdrowiskowych ani ich stref ochronnych. Brak też uwarunkowań dla powstania i rozwoju funkcji uzdrowiskowych.



1.2.3 KLIMAT

W mieście Starachowice występują korzystne warunki termiczne. Średnia temperatura powietrza w najcieplejszym miesiącu lipcu wynosi 17-18 °C a w styczniu – 3 °C. Gmina znajduje się w zasięgu umiarkowanie ciepłego piętra klimatycznego (wyznaczonego przez izotermy 6 i 8 °C średniej rocznej temperatury). Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych oscylują w granicach 600mm. Maksimum opadów w ciągu roku przypada na miesiące letnie, a minimum na miesiące zimowe. Śnieg zalega tylko 60 dni w roku. Średnia długość okresu wegetacyjnego to 220 dni. W wyniku wpływów kontynentalnych średnia roczna amplituda jest wysoka. W tabeli poniżej zamieszczono średnie temperatury miesięczne dla poszczególnych miesięcy sezonu grzewczego dla standardowego sezonu grzewczego dla obszaru miasta Starachowice. Dane pochodzą z najbliższej stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Kielcach.

Tabela 2 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Kielce-Suków

Lp.	Nazwa	Jednostka	Wielkość
1	Długość sezonu grzewczego	Dni	220
2	Średnie temperatury miesięczne w sezonie grzewczym		
	- wrzesień	°C	14.5
	- październik	°C	9.8
	- listopad	°C	4.3
	- grudzień	°C	1.2
	- styczeń	°C	0.7
	- luty	°C	2.9
	- marzec	°C	3.9
	- kwiecień	°C	8.0
	- maj	°C	10.7
3	Minimalna temperatura zewnętrzna w standardowym sezonie grzewczym $T_{z,min}$	°C	-20
4	Średnia temperatura zewnętrzna w standardowym sezonie grzewczym $T_{z,śr}$	°C	6,2
5	Liczba stopniodni ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym - Sd (przy $T_{wew} = +20^{\circ}C$)	dzień K	3759,5

Źródło: opracowanie własne na danych klimatycznych IMGW.

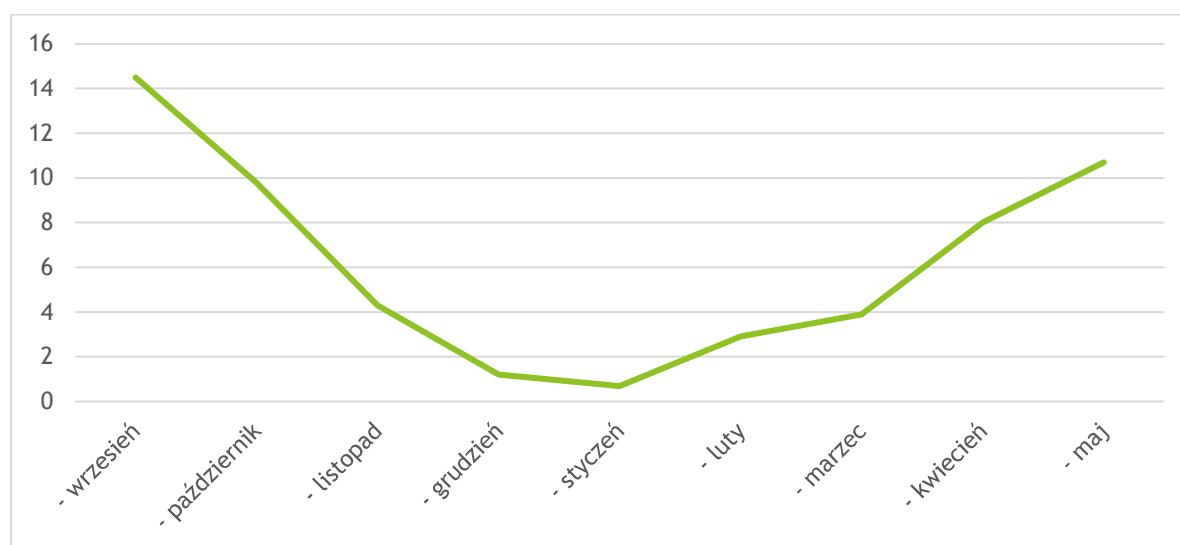
Z przedstawionych powyżej danych wynika, że liczba stopniodni sezonu grzewczego wynosiła 3759,5. W porównaniu ze standardowym okresem grzewczym dla stacji pogodowej Kielce-Suków (3834,50) liczba stopniodni spada. Oznacza to, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice w ostatnich latach było niższe niż zapotrzebowanie odniesione do standardowych warunków sezonu grzewczego.

Poniżej przedstawiono wykres średnich temperatur na podstawie danych ze stacji meteorologicznej Kielce-Suków. Na osi pionowej zaznaczono obliczone średnie temperatury powietrza, zaś na osi poziomej miesiąc, którego dane dotyczą.

Rysunek 1 Rozkład średnich temperatur miesięcznych w standardowym sezonie grzewczym dla obszaru miasta



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych klimatycznych IMGW.

1.2.4 OBSZARY CHRONIONE

Przy realizacji projektów energetycznych ważne jest zwrócenie uwagi na formy ochrony przyrody występujące na badanym obszarze oraz w sąsiedztwie.

Do form ochrony przyrody zalicza się: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochronę gatunkową roślin, zwierząt i grzybów.

W granicach miasta znajdują się następujące tereny (lub ich fragmenty) objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1098 z późn. zm.) (zob. mapa poniżej):

a) obszary Natura 2000:

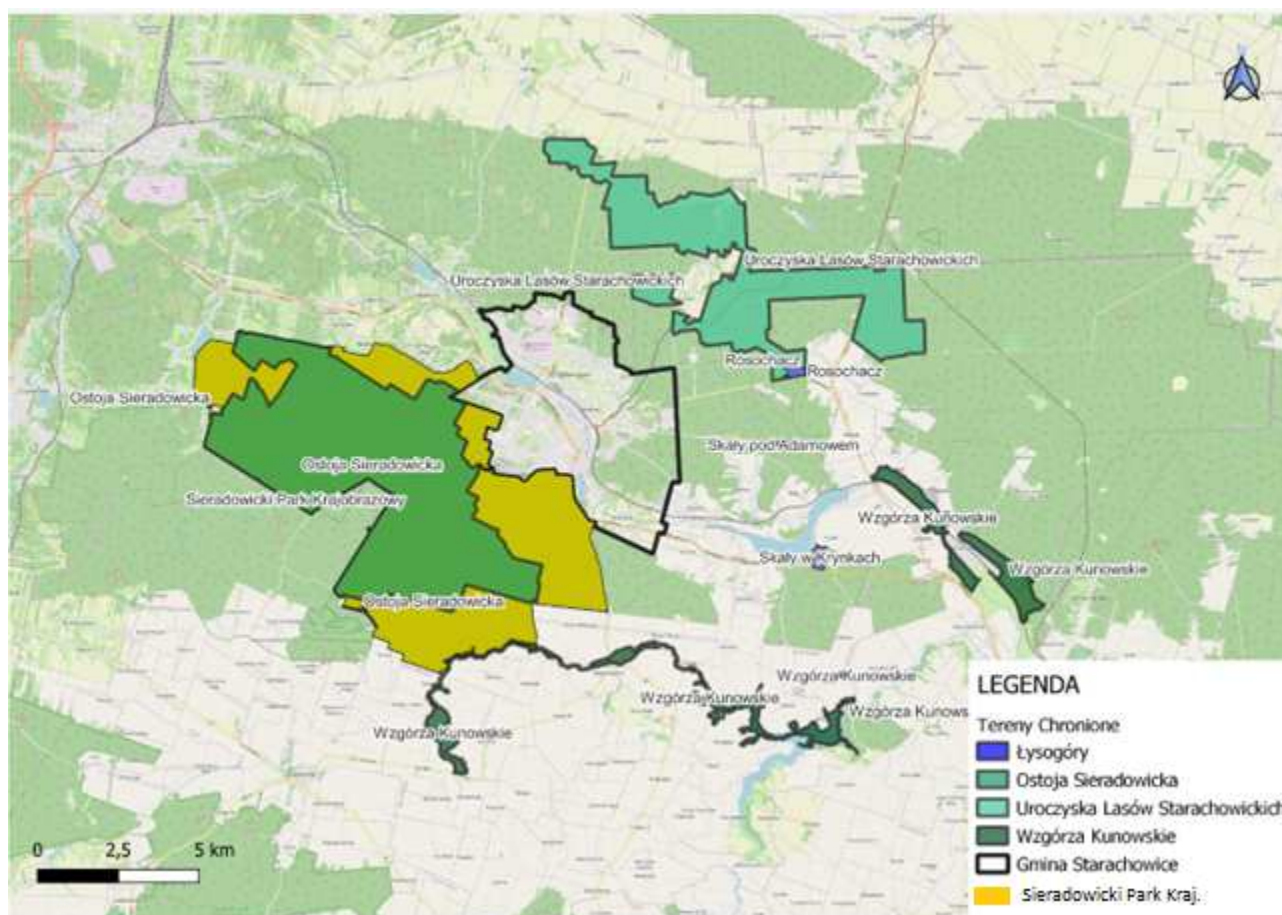
- Ostoja Sieradowicka PLH260031;
- Uroczyska Lasów Starachowickich PLH260038:



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

- Wzgórza Kunowskie PLH260039:
- b) obszary Parków Krajobrazowych
 - Sieradowicki Park Krajobrazowy;
- c) obszary chronionego krajobrazu
 - Doliny Kamiennej OCHK;

Mapa 2 Obszary chronione na terenie miasta Starachowice



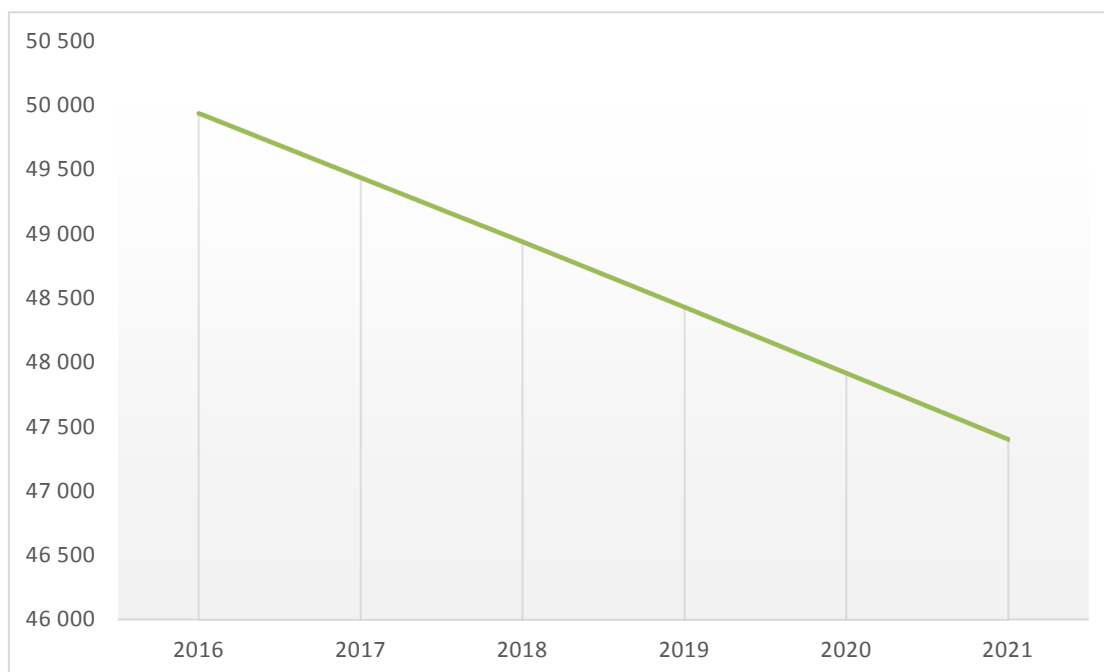
Źródło: geoportal.gov.pl

1.2.5 DEMOGRAFIA

Zgodnie z danymi pozyskanymi GUS, na dzień 31.12.2021 r. miasto Starachowice było zamieszkałe przez 46 879 osób. Liczba ludności w ostatnich latach (2017-2021), systematycznie spadała, w tym okresie ubyło 2 634 mieszkańców – zob. rysunek poniżej. Zgodnie z prognozą demograficzną dla powiatu starachowickiego do 2050 roku przewiduje się, iż trend spadkowy zacznie się pogłębiać.



Rysunek 2 Liczba ludności w mieście Starachowice w latach 2016-2021



Źródło: GUS

Odnosząc wartości prognozy do powiatu starachowickiego oraz biorąc pod uwagę piramidę wieku przewiduje się, że do 2031 roku liczba mieszkańców w gminie spadnie do 42 518¹ osób. Zgodnie z wyżej wspomnianą prognozą liczba ludności terenów miejskich powiatu starachowickiego spadnie między rokiem 2016 a 2031 o 9,78%.

1.2.6 STRUKTURA BUDYNKÓW

Struktura budowlana na terenie miasta Starachowice składa się z (zob. tabela poniżej):

- budynków mieszkalnych jednorodzinnych,
- budynków mieszkalnych wielorodzinnych,
- budynków, w których prowadzona jest działalność gospodarcza,
- innych budynków, w tym budynków gospodarczych,

¹ <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosc/prognoza-dla-powiatow-i-miast-na-prawie-powiatu-oraz-podregionow-na-lata-2014-2050-opracowana-w-2014-r-,5,5.html> „Prognoza dla powiatów i miast na prawie powiatu oraz podregionów na lata 2014-2050 (opracowana w 2014 r.)”



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

- zabudowań rolniczych,
- budowli.

Całkowita powierzchnia budynków mieszkalnych na terenie miasta Starachowice według danych podatkowych wynosi 1 395 776 m² (zob. tabel poniżej).

Tabela 3 Rodzaje budynków w gminie

Rodzaj/typ nieruchomości	Powierzchnia [m ²]
Budynki mieszkalne	1395776
Budynki związane z prowadzeniem działalności gospodarczej	940682
Budynki związane z udzielaniem świadczeń zdrowotnych	63896
Budynki pozostałe	69494
SUMA	2469848

Źródło: Dane dot. podatków

Zgodnie z tabelą w gminie jest 1 395 776 m² powierzchni mieszkalnej, na działalność gospodarczą przeznaczono 940 682 m². W gminie znaczący udział stanowią budynki służące celom zdrowotnym, których powierzchnia to 63 896 m². W oparciu o dane dotyczące ilości budynków przyporządkowano budynki do poniższych kategorii.

Tabela 4 Podział budynków w mieście ze względu na funkcje ogólną budynku

L.p.	Funkcja ogólna budynku	Ilość budynków
1	budynek gospodarstwa rolnego	2668
2	budynki biurowe	230
3	budynki garaży	110
4	budynki handlowo usługowe	496
5	budynki hoteli	35
6	budynki kultu religijnego	15
7	budynki kultury fizycznej	16
8	budynki łączności dworców i terminali	4
9	budynki mieszkalne jednorodzinne	6581
10	budynki muzeów i bibliotek	15
11	budynki o dwóch mieszkaniach	2
12	budynki o trzech i więcej mieszkaniach	459
13	budynki przemysłowe	408
14	budynki szkół i instytucji badawczych	75
15	budynki szpitali i zakładów opieki medycznej	45
16	budynki zbiorowego zamieszkania	20
17	ogólnodostępne obiekty kulturalne	3
18	pozostałe budynki niemieszkalne	28
19	zbiornik silos i budynki magazynowe	275

Źródło: Baza danych obiektów topograficznych (BDOT)



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Poniżej zaprezentowano strukturę wiekową budynków w gminie. Dane zostały przygotowane na podstawie informacji pobranych z banku danych lokalnych oraz z serwisu polskawliczbach.pl. Z informacji poniższych wynika iż najwięcej budynków zbudowano po drugiej wojnie światowej do lat 70. Zwrócić należy uwagę na fakt, że po 2012 roku budowane jest stosunkowo dużo nowych budynków.

Tabela 5 Okres powstawania budynków mieszkalnych

Rok wybudowania budynków	Udział w powierzchni całkowitej [%]	Powierzchnia użytkowa [m ²]
przed 1918	0,71%	9910,37
1918 - 1944	7,39%	103212,9
1945 - 1970	25,99%	362695,5
1971 - 1978	16,29%	227334,3
1979 - 1988	18,79%	262262,3
1989 - 2002	11,72%	163521,1
2003 - 2007	3,13%	43 630
2008 - 2011	2,58%	36 016
2012-2021	13,41%	187194
SUMA	100,00%	1395776

Źródło: BDL GUS, dane podatkowe UG, BDOT.

1.2.7 DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA

Na terenie miasta Starachowice w ostatnich latach rozwija się działalność gospodarcza i produkcyjna. W strukturze prowadzonej działalności gospodarczej na terenie miasta na 4 791 przedsiębiorców czterdziestu ośmiu prowadzi średnie przedsiębiorstwo, pięciu prowadzi duże przedsiębiorstwo, 140 to małe przedsiębiorstwo, a pozostała grupa to mikro przedsiębiorcy.

Według danych z rejestru REGON wśród podmiotów posiadających osobowość prawną w Starachowicach najwięcej (373) jest stanowiących spółki cywilne. Analizując rejestr pod kątem liczby zatrudnionych pracowników można stwierdzić, że najwięcej (4 543) jest mikro-przedsiębiorstw, zatrudniających 0 - 9 pracowników. 0,4% (19) podmiotów jako rodzaj działalności deklarowało rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo, jako przemysł i budownictwo swój rodzaj działalności deklarowało 20,1% (954) podmiotów, a 79,5% (3 769) podmiotów w rejestrze zakwalifikowana jest jako pozostała działalność. Wśród osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą w Starachowicach najczęściej deklarowanymi rodzajami przeważającej działalności są handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle (29,2%) oraz budownictwo (12,2%).

Do podmiotów zużywających najwięcej energii można zaliczyć następujące firmy. Listę firm ustalono na podstawie danych z Urzędu Marszałkowskiego dotyczących podmiotów korzystających



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice ze środowiska. Założono, iż firmy, które zobowiązane są do raportowania swoich emisji są to te same firmy, które zużywają najwięcej energii w mieście.

Tabela 6 Najwięksi przedsiębiorcy w Starachowicach pod względem zużycia energii

Lp.	NIP	Nazwa	Adres
1	5260006841	Bank Polska Kasa Opieki SA	Grzybowa 53\57 Kielce 00-950 Warszawa
2	6641963729	P.P.H.U. "MARBO" S.C. Bożena Ulikowska, Michał Ulikowski	Boczna 41 27-200 Starachowice
3	9590788263	Izba Administracji Skarbowej w Kielcach	Sandomierska 105 25-324 Kielce
4	6640003217	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe PERFECT Sp. z o.o.	ul. Radomska 76 27-200 Starachowice
5	6640000822	PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO - USŁUGOWO - HANDLOWE "PERFOPOL" SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	Radomska 76 27-200 Starachowice
6	9661309466	STEMAR Jacek Serwicki	Pileckiego 12A 27-200 Starachowice
7	5640001666	CERSANIT SPÓŁKA AKCYJNA	Al. Solidarności 36 25-323 Kielce
8	5252496411	Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.	Bandrowskiego 16 33-100 Tarnów
9	5831023182	LOTOS Paliwa Sp. z o.o.	Elbląska 135 80-718 Gdańsk
10	6641058574	PADCOM Leszek Lis	Lipowa 29 27-200 Starachowice
11	6642033116	HOTEL SENATOR S.C. PROKOP I S-KA	Bankowa 7 27-200 Starachowice
12	6642059848	P.P.H.U. Goset Duo S.C. Dariusz i Bożena Gos	Transportowa 4 27-200 Starachowice
13	6641976910	Star Budowa Karol Cieśla	Benedyktyńska 11 27-200 Starachowice
14	9591952227	Solar Studio Sp z o.o.	Częstochowska 6 Micigózd 26-065 Piekoszów
15	6640006061	Nadleśnictwo Starachowice	Krywki 14 d 27-200 Starachowice
16	6640004866	Zakład Produkcyjno-Handlowo-Usługowy "ARHEN" s.c. Andrzej, Wioletta Pawelec	Wylotowa 2 27-200 Starachowice
17	6641013608	Piotr Nowak Zakład Wytwarzania Waty	Składowa 18 27-200 Starachowice
18	6640006115	Usługowo-Produkcyjny Zakład Poligraficzny "Dorand" T.Cisek, S.Cisek	Marszałka Piłsudskiego 101 27-200 Starachowice
19	6640007132	M.A.S. SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	Składowa 34 27-200 Starachowice
20	6640006954	Zakład Usługowo-Produkcyjno-Handlowy AG-POL Dariusz Kruszyński	Radomska 53 27-200 Starachowice
21	6641003716	ArcelorMittal Construction Polska Sp. z o.o. Oddział Starachowice	Metalowców 1 Świętochłowice (Starachowice) 41-600 Świętochłowice



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Lp.	NIP	Nazwa	Adres
22	6570081493	DYCKERHOFF POLSKA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	Zakładowa 3 26-052 Sitkówka-Nowiny
23		P.U.H. MOTO-MAX KOSACKI KRZYSZTOF	Krańcowa 11 27-200 Starachowice
24		VITA Centrum Zdrowia Elżbieta Chaja	Borkowskiego 1 27-200 Starachowice
25	6641589107	Toast Sławomir Opila	inż. Władysława Rogowskiego 7 27-200 Starachowice
26		Zarząd Dróg Powiatowych w Starachowicach	Ostrowiecka 15 27-200 Starachowice
27	6641827127	Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe "KRAWCZYK" s.c. Jan Krawczyk, Halina Krawczyk	Jodłowa 21 27-200 Starachowice
28	6641232807	PPHU TRANSWER Piotr Dudkiewicz	Radomska 76 27-200 Starachowice
29	6641901042	KALENBORN BAZALT SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	Piłsudskiego 68 27-200 Starachowice
30	6641913186	AUTOBOX INNOVATIONS SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA KOMANDYTOWA	SAMOCODU "STAR 266" 1 27-200 Starachowice
31	6641327502	Dariusz Bakalarczyk P.H.U. Leśny Ogród	Przechodnia 23 27-200 STARACHOWICE
32	6641786434	Paweł Bado Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe "BADPOL"	Batalionów Chłopskich 49 27-200 Starachowice
33	6641392818	Alicja Jurek Przedsiębiorstwo Produkcyjno- Handlowo- Usługowe"ALTEX"	Batalionów Chłopskich 21 27-200 Starachowice
34	6641551582	P.P.H.U. "STAR-SAN-DUO" PATER DOMINIK	Kanałowa 3 c 27-200 Starachowice
35	6641967532	STARPOL II, SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	Radomska 39a 27-200 Starachowice
36	6641967986	P.P.H.U. "MKM" Marek Brodawka, Mirosław Buczek	17-go Stycznia 19 27-200 Starachowice
37	6642137867	SPÓŁDZIELNIA SOCJALNA "STARACHOWICZANKA"	Radomska 21 27-200 Starachowice
38		GM STARBUD	Hutnicza 1 27-200 Starachowice
39	6642141455	MERKSON SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA KOMANDYTOWA	Składowa 35A 27-200 Starachowice
40	7791011327	JERONIMO MARTINS POLSKA S.A.	Żniwna 5 62-025 Kostrzyn (dot. m. Kielce)
41	8960005673	Santander Bank Polska S.A.	Al. Jana Pawła II 17 00-854 Warszawa
42	5252502867	GALARDIA Sp. z o.o.	Skaryszewska 7 03-802 Warszawa

**Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice**

Lp.	NIP	Nazwa	Adres
43	6570008869	Zakład Doskonalenia Zawodowego	ul. Paderewskiego 55 25-950 Kielce
44	6570232242	Walstead Starachowice Sp. z o.o.	Bema 2\c 27-200 Starachowice
45	5250007313	POCZTA POLSKA S.A. Pion Infrastruktury	Rodziny Hiszpańskich 8 00-940 Warszawa
46	5342082736	MAN BUS SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	1 maja 12 27-200 Starachowice
47	5252227289	PROVOST Polska Sp. z o.o.	Witolda Pileckiego 67 02-781 Warszawa
48	6570386703	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Kielcach	ul. Paderewskiego 43\45 25-950 Kielce
49	9370008168	Carrefour Polska Sp. z o.o.	Targowa 72 03-734 Warszawa
50	6640000130	TARCOPOL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	Składowa 16 27-200 Starachowice
51	6630002274	CELSIUM SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	ul. 11 Listopada 7 26-110 Skarżysko-Kamienna
52	6640000035	ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ W STARACHOWICACH	NA SZLAKOWISKU 8 27-200 Starachowice
53	6640001922	Adam Papaj Zakład Odlewniczy "METAL-KOLOR"	Ostrowiecka 5 27-200 Starachowice
54	7541015206	Animex Foods Sp. z o.o. Oddział w Starachowicach	Krańcowa 4 27-200 Starachowice
55	6640000667	ZPU "SARA" STĘPIEŃ, WRONA, GÓRA, ŚLUSARCZYK SPÓŁKA JAWNA	Krańcowa 13 27-200 Starachowice
56	6640005475	ODLEWNIE POLSKIE SPÓŁKA AKCYJNA	Inż. Władysława Rogowskiego 22 27-200 Starachowice
57	6641138669	Marek Zaczek PIEKARNIA "SMAK"	Józefa Bema 37b 27-200 Starachowice
58	6641530315	STARPAP T.Z.A. WOŹNIAK SPÓŁKA JAWNA	Rogowskiego 15 27-200 Starachowice
59	6641901042	KALENBORN BAZALT SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	Piłsudskiego 68 27-200 Starachowice
60	6642068617	ENVO Sp. z o.o.	Radomska 76 27-200 Starachowice
61	7740001454	Polski Koncern Naftowy ORLEN Spółka Akcyjna	Chemików 7 09-411 Płock
62	7811897358	LIDL Sp. z o.o. Sp. k.	Poznańska 48 Jankowice(dot.m.Kielce) 62-080 Tarnowo Podgórne

Źródło: Urząd Marszałkowski



2 ANALIZA I OCENA ZAOPATRZENIA MIASTA STARACHOWICE W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

2.1 INFRASTRUKTURA ENERGETYCZNA NA TERENIE MIASTA

2.1.1 INFRASTRUKTURA CIEPŁOWNICZA

Na terenie Gminy Starachowice funkcjonują dwie sieci ciepłownicze należące do:

- Zakładu Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. zlokalizowanego na terenie miasta Starachowice, do którego należy większość sieci,
- Celsius Sp. z o.o. z siedzibą w Skarżysku Kamiennej, która w roku 2010 wykupiła przedsiębiorstwo PEC Bugaj Sp. z o.o. w Starachowicach.

2.1.1.1 ZEC ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ

Zakład Energetyki Ciepłej w Starachowicach wytwarza ciepło w dwóch ciepłowniach (C01 oraz C02) oraz w kotłowni (K01):

- Ciepłownia C01 zlokalizowana jest przy ulicy Kościelnej 100. Jest ona wyposażona w kotły wodne na miał węglowy (trzy kotły WRm-12 oraz jeden WR-17N), a także kotły olejowo gazowe..
- Ciepłownia C02 zlokalizowana jest przy ul. Ostrowieckiej 3. Wyposażona jest ona w 2 kotły wodne na miał węglowy.
- Przy al. NMP zlokalizowana jest kotłownia gazowo-olejowa (K01). Zasila ona dwa budynki przy al. NMP 6 oraz 8.

Charakterystyka wytwarzania ciepła w Zakładzie Energetyki Ciepłej w Starachowicach.

ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Starachowicach zgodnie z koncesją na wytwarzanie ciepła WCC/52/173/U/3/98/WB z dnia 16.09.1998 r. wytwarza ciepło w:

- ciepłowni C01 przy ul. Kościelnej 100 wyposażonej w:
 - cztery kotły wodne opalane miałem węgla kamiennego o łącznej mocy zainstalowanej 21,4 MW, o max temperaturze zasilania wody sieciowej 131°C i ciśnieniu 1,6 MPa;
 - cztery kotły BOSCH UT-M 24 - olejowo-gazowe o łącznej mocy zainstalowanej 10,76 MW.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Ciepłownia zaopatrzona jest w automatykę nadrzędną reagującą na zmiany charakterystyki mocy cieplnej, na wypadek awarii wyposażona w dwustronne zasilanie oraz agregat prądowłóczy o mocy 160 kW.

- ciepłowni C02 przy ul. Ostrowieckiej 3 wyposażonej w:

- dwa kotły wodne opalane miałem węgla kamiennego o łącznej mocy zainstalowanej 11,82 MW, o max temperaturze zasilania wody sieciowej 131°C i ciśnieniu 1,6 MPa.

Ciepłownia zaopatrzona w automatykę nadrzędną reagującą na zmiany charakterystyki mocy cieplnej, na wypadek awarii wyposażona w dwustronne zasilanie oraz agregat prądowłóczy o mocy 200 kVA, tj. 160 kW.

- kotłowni gazowo-olejowej K01 przy ul. Najświętszej Marii Panny 6a o mocy zainstalowanej 0,45 MW, o max temperaturze zasilania wody grzejnej 90°C i ciśnieniu 0,6 MPa z automatyką pogodową, oraz w dwustronnym zasilaniem na wypadek awarii.

Opis sieci dystrybucyjnej ZEC – rodzaj sieci, stan techniczny, parametry sieci, ilość węzłów.

ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Starachowicach zgodnie z koncesją na przesyłanie i dystrybucję ciepła PCC/55/173/U/3/98/WB z dnia 16.09.1998 r. (ostatnia zmiana z dn. 14.11.2017 r.) przesyła ciepło wykorzystując:

dwururową sieć cieplną, wysokoparametrową o parametrach 131/60oC, 1,6 MPa zasilaną wodą sieciową z ciepłowni C01 i C02 o maksymalnej średnicy 300 mm, składającą się z:

- czterech pierścieni obejmujących swym zasięgiem osiedla Skałka i Majówka,
- pięciu gałęzi głównych zasilających w ciepło:
- osiedla Wierzbnik, Południe oraz tereny przemysłowe, TPS,
- osiedle Skarpa,
- osiedle Żeromskiego,
- osiedle Szlakowisko oraz ul. Wielkopieczową należącą do osiedla Wzgórze,
- osiedle Stadion wraz z PZOZ – obiekty szpitalne przy ul. Radomskiej 70.

Istnieje możliwość odcięcia zaworami lub zaślepkami oraz regulacji przepływów przepustnicami regulacyjnymi dla poszczególnych gałęzi sieci ciepłowniczej. W przypadku uszkodzenia rur w sieci pierścieniowej istnieje możliwość przekazania ograniczonej ilości czynnika cieplnego z drugiej strony.

Sieci ciepłownicze południowej i północnej części miasta Starachowice są połączone preizolowaną siecią wysokoparametrową DN 250 mm, umożliwiającą elastyczną pracę dwóch źródeł ciepła C01 i C02 na wspólną sieć.

W czasie sezonu grzewczego pracują dwie ciepłownie C01 i C02 na wspólną sieć.

W okresie letnim tylko ciepłownia C02 dla potrzeb przygotowania centralnej ciepłej wody.

W czasie awarii w obrębie jednego ze źródeł ciepła lub całkowitego jego awaryjnego wyłączenia istnieje możliwość przesłania energii w ograniczonym zakresie z drugiego źródła ciepła. W takiej sytuacji, w zależności od okresu, w którym to nastąpiło ilość podawanego ciepła może



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

zapewnić obniżoną temperaturę w pomieszczeniach, a w skrajnych przypadkach zabezpieczyć rurociągi systemu ciepłowniczego przed zamarzaniem.

Sieć ciepłownicza zasilana z kotłowni K01 składa się z rurociągów niskoparametrowych centralnego ogrzewania o parametrach 90/70°C i centralnej ciepłej wody o temperaturze 55°C zasilającej dwa budynki mieszkalne. Kotłownia wyposażona jest w dwa kotły (gazowy 225 kW i olejowy 225 kW) oraz w dwustronne zasilanie na wypadek awarii.

W przypadku awarii jednego kotła, sprawny kocioł zapewni dostawę ciepła w ilości 70% mocy zamówionej. Również przy braku gazu (gaz do kotłowni dostarczany jest z sieci gazowej) pracujący kocioł olejowy zapewni 70% mocy cieplnej zamówionej.

Poszczególne wymiennikownie i bezpośredni odbiorcy ciepła są wyposażeni w zawory odcinające. Sieć swoim zasięgiem obejmuje tereny w rejonie:

ul. Radomska 76a, 72, 70, 70d, 68, ul. Batalionów Chłopskich 16, preizolowana - stan bardzo dobry,

ul. Szkolna 10, 12 - preizolowana - stan bardzo dobry,

ul. Harcerska - preizolowana - stan dobry,

ul. Śląska 1a - preizolowana - stan dobry,

ul. Św. Barbary 1, Radomska 50, Śląska 2a, 2b, 2c - preizolowana – stan bardzo dobry,

ul. Bankowa 5a, 8, Rotmistrza Witolda Pileckiego 14b, Al. Armii Krajowej 29 - preizolowana – stan bardzo dobry,

ul. Leśna 29, 33, 36- preizolowana – stan bardzo dobry,

ul. Wielkopieczowa 1, Borkowskiego 1, 2, 4, 5 - preizolowana - stan dobry,

ul. Górna, ul. Iłżecka w rejonie kolejki wąskotorowej - preizolowana - stan dobry,

ul. Boczna 41- preizolowana - stan dobry,

ul. Ostrowiecka 14, 21 - preizolowana – stan bardzo dobry,

ul. Ostrowiecka 3, 5, 6, 21 - kanałowa - stan dostateczny,

ul. Romantyczna - preizolowana - stan bardzo dobry,

ul. Wiosenna - kanałowa - stan dostateczny,

osiedla: Szlakowisko – 100% preizolowana- stan dobry,

Skarpa – 95,2% preizolowana - stan dobry,

Żeromskiego – 100 % preizolowana - stan dobry,

Majówka – 87,5% preizolowana - stan bardzo dobry,

Stadion – 100% preizolowana – stan bardzo dobry,

Skalka – 42% preizolowana – stan bardzo dobry, 58% kanałowa – stan dostateczny,

Wanacja – 32% preizolowana – stan dobry, 68% kanałowa – stan dostateczny,

Wierzbnik – 90% preizolowana – stan dobry, 10 % kanałowa – stan dostateczny,

Młynówka – 83 % preizolowana – stan bardzo dobry, 17% kanałowa – stan dostateczny,



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Michałów – 31% preizolowana, 69 % kanałowa - stan dostateczny.

Według stanu na 31.12.2021 r. ZEC posiadał ogółem 51,97 km sieci ciepłowniczych. Całkowita długość sieci przesyłowo – dystrybucyjnych, wysokoparametrowych wyniosła 37,06 km, w tym 27,65 km sieci preizolowanych. Całkowita długość instalacji niskoparametrowych wyniosła 14,91 km, w tym 5,7 km preizolowanych.

WĘZŁY CIEPŁOWNICZE stan na 31.12.2021r. - zestawienie

ilość węzłów cieplnych ZEC indywidualnych	CO	36
ilość węzłów cieplnych ZEC indywidualnych	CCW	3
ilość węzłów cieplnych ZEC grupowych	CO	2
ilość węzłów cieplnych ZEC indywidualnych	CO i CCW	212
ilość węzłów cieplnych ZEC grupowych	CO i CCW	18
Węzły cieplne należące do ZEC	Razem	271
ilość węzłów należących do Odbiorców ZEC	CO	43
ilość węzłów należących do Odbiorców ZEC	CCW	7
ilość węzłów należących do Odbiorców ZEC	CO i CCW	82
Węzły należące do Odbiorców ZEC	Razem	132
w tym węzłów bezpośrednich		2
OGÓŁEM Ilość węzłów cieplnych		403

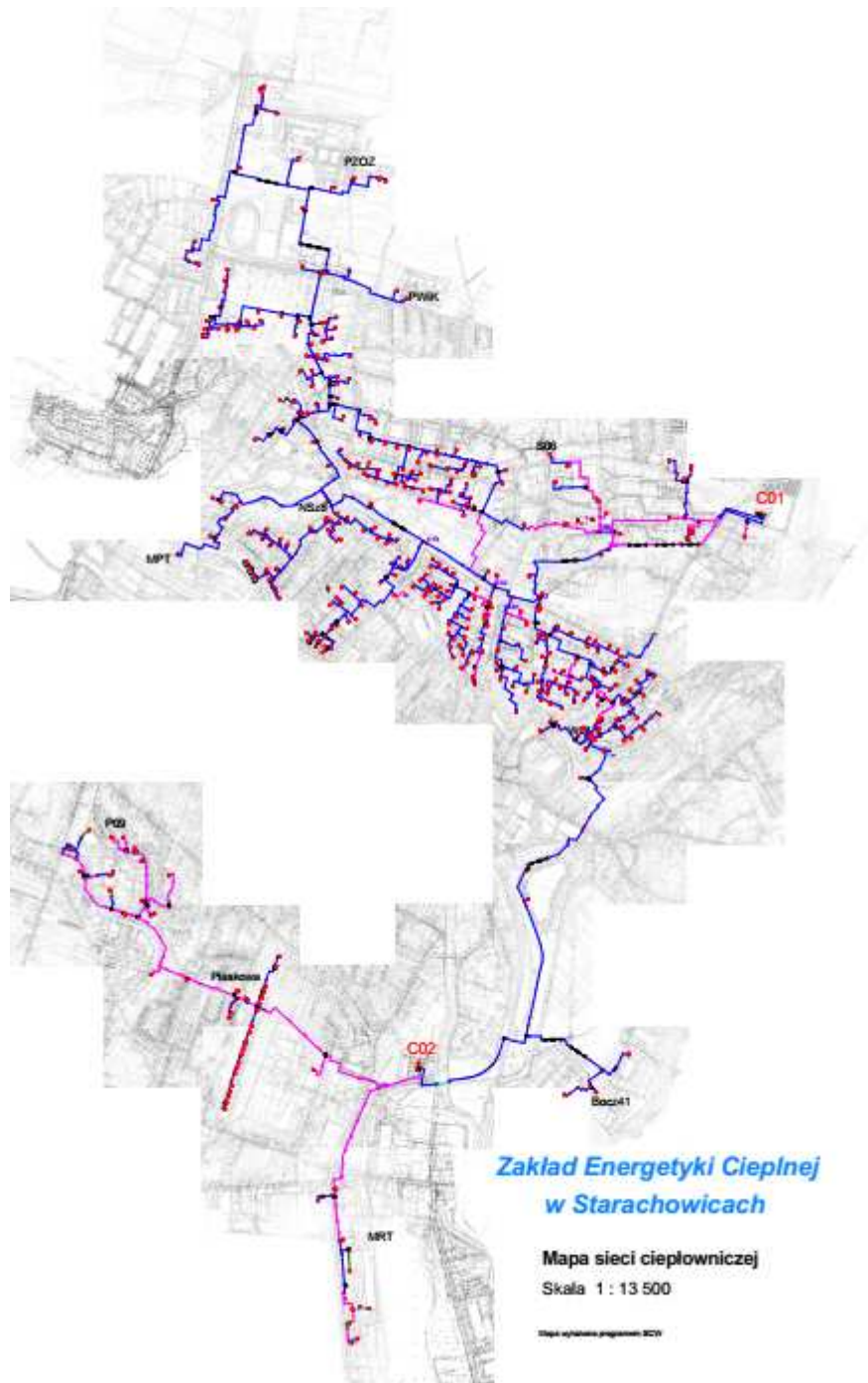
Straty na dystrybucji ciepła na sieci cieplnej należącej do ZEC

Straty na sieciach WP i NP w 2021 r.: 3 227,211 kW; 70 953,276 GJ.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Mapa 3 Sieć ciepłownicza ZEC



Źródło: ZEC Starachowice



2.1.1.1 CELSIUM SP. ZO.O.

Celsium Sp. z o.o. powstała w 2006 roku. Jej założycielem jest Celsium, która obecnie posiada 100% udziałów w kapitale zakładowym. Siedzibą Spółki jest miasto Skarżysko-Kamienna. Obecnie jest generalnym wykonawcą kotłowni biomasowej w Starachowicach.

1. Na terenie Starachowic wytwarzaniem ciepła w grupie Celsium zajmują się trzy podmioty: Celsium Sp. z o.o., Celsium Dom Sp. z o.o. oraz Celsium serwis Sp. z o.o.
 - 1) Celsium Sp. z o.o. wytwarza ciepło w Elektrociepłowni „Bugaj” budynek B zlokalizowanej przy ul. Bugaj 45, wyposażonej w:
 - Jeden kocioł wodny typu Turbomat Rn-HW o mocy 4 MW, zasilany gazem ziemnym
 - Silnik gazowy Caterpillar typ 3516, o znamionowej mocy elektrycznej 0,96 MWe i mocy cieplnej 1,55 MWt, zasilany gazem ziemnym
 - 2) Celsium Dom Sp. z o.o. wytwarza ciepło w Ciepłowni „Bugaj” budynek A zlokalizowanej przy ul. Bugaj 45, wyposażonej w:
 - Jeden kocioł wodny typu WR-25 o mocy 29,075 MW, zasilany miałem węglowym
 - Jeden kocioł wodny typu EKW-W 5000 o mocy 5 MW, zasilany biomasąDodatkowo Celsium Dom posiada rezerwowy kocioł olejowy o mocy 4 MW, zlokalizowany na terenie zakładów MAN
 - 3) Celsium serwis Sp. z o.o., wytwarza ciepło w układzie odzysku ciepła odpadowego z procesów drukarskich. Układ o mocy 2,81 MW zainstalowany jest na terenie firmy Walstead.

Dane dotyczące źródeł ciepła przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 7 Zestawienie źródeł ciepła Celsium Sp. z o.o.

Podmiot wytwarzający ciepło	Źródło	Czynnik grzewczy	Moc cieplna źródła [MW]	Parametry		Sprawność [%]
				Ciśnienie robocze [Mpa]	Temperatura [°C]	
Celsium Sp. z o.o.	Turbomat RN-HW	woda	4	1,0	150	91
	Caterpillar typ 3516	woda	1,55	1,0	100	85
Celsium Dom Sp. z o.o.	WR -25	woda	29,075	1,0	150	84
	EKW-W5000	woda	5	1,0	150	87
	Kocioł olejowy	woda	4	1,0	120	95,8
Celsium serwis Sp. z o.o.	Inst. odzysku	woda	2,81	1,0	110	-

Źródło: Celsium Sp. z o.o.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

2. Sieci i węzły ciepłne

Parametry nośnika ciepła dla potrzeb CO i CWU:

- ciśnienie max. 1,0 [MPa]
- ciśnienie min. 0,65 [MPa]
- temperatura czynnika grzewczego 130°C/80°C (parametry zmienne)

Temperatura wody sieciowej dla potrzeb CO i CWU na zasilaniu i powrocie jest zgodna z tabelą regulacyjną temperatur.

Dystrybucja ciepła do odbiorców następuje poprzez sieci ciepłne, będące własnością Celsius Sp. z o.o. z siedzibą w Skarżysku-Kamiennej. Łączna długość sieci w Starachowicach liczy 10 997 metrów. Sieć ciepłna jest w większości preizolowana.

Dane dotyczące sieci ciepłnych przedstawiono w poniższej tabeli

Sieć wysokoparametrowa	Ogółem [m]	Napowietrzna [m]	Preizolacja [m]	Kanałowa[m]
	10 997	3 823	6 709	465

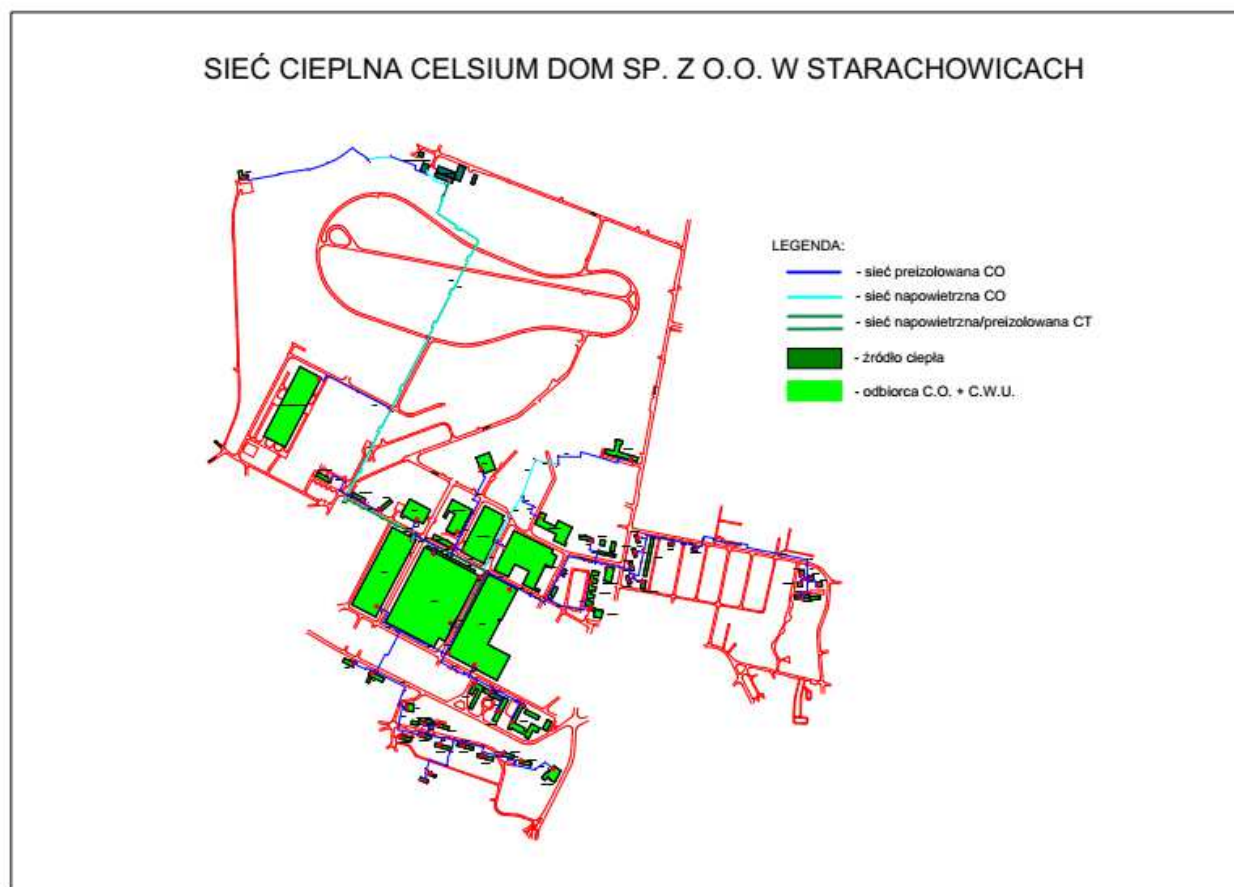
Liczbę oraz typ węzłów w Starachowicach zestawiono w tabeli poniżej:

Ogółem	Grupowych	Indywidual.	Dwufunkc.	Jednofunkc.	Bezpośrednich	Pośrednich
69	0	69	28	41	7	62



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Mapa 4 Sieć ciepłownicza Celsium Sp. z o.o.



Źródło: Celsium Sp. z o.o.

2.1.2 SIECI ELEKTROENERGETYCZNE

Zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne za przesyłanie energii elektrycznej w Polsce odpowiedzialny jest Operator Systemu Przesyłowego (OSP), a przedsiębiorstwem wyznaczonym do realizacji zadań OSP jest spółka Polskie Sieci Energetyczne S.A. (PSE S.A.). Przedmiotem działania PSE S.A. jest świadczenie usług przesyłania energii elektrycznej przy zachowaniu wymaganych kryteriów bezpieczeństwa pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE).

Na terenie miasta Starachowice znajdują się dwa główne punkty zasilania (GPZ):

- GPZ 1 Starachowice, powiązany liniami 110kV ze stacjami Ostrowiec Systemowa, Ostrowiec GPZ 1, Zębiec, Nowa Słupia, GPZ Starachowice Północ, Rożki, FSC Górne, Bór; znamionowa moc transformatorów: TR1 16MVA, TR2 16MVA,

- GPZ - Starachowice Północ, powiązany liniami 100kV ze stacjami Starachowice GPZ 1 oraz PG4 ECO-MEDIA, Iłża; znamionowa moc transformatorów: TR1 16MVA, TR2 16MVA. Energia



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

elektryczna z tych punktów następnie jest rozsyłana poprzez linie średniego napięcia oraz niskiego napięcia do odbiorców na terenie miasta.

Dodatkowo na terenie miasta występują stacje GPZ zasilające przemysł, są to:

- GPZ MAN BUS 110 kV przy zakładach MAN Bus
- GPZ Starachowice PG 4 110 kV przy zakładach Cerrad
- GPZ 110 kV przy ul. Wierzbowej przy zakładzie Odlewnie Polskie

Teren miasta zasilany jest pierścieniowo liniami 110 kV. Z GPZ Starachowice 1 wyprowadzonych jest 15 linii średniego napięcia. W przypadku awarii teren miasta zasilany jest z sąsiednich GPZ.

Linie średniego napięcia wykonane są jako napowietrzno kablowe.

Długość linii kablowych 107, 73 km

Długość linii napowietrznych – 36, 09 km.

W magistralach napowietrznych zabudowane są przewody typu AFL- 6 35 mm², AFL-6 50 mm², AFL – 6 70 mm², przewody w izolacji typu: BLLT 1x50 mm², BLLT 1x70 mm².

Stacje SN/nn

Na terenie miasta zlokalizowano 150 szt. stacji transformatorowych należących do PGE Dystrybucja o mocy 41 870 kW. Nie podano ilości oraz mocy transformatorów obcych.

Linie niskiego napięcia

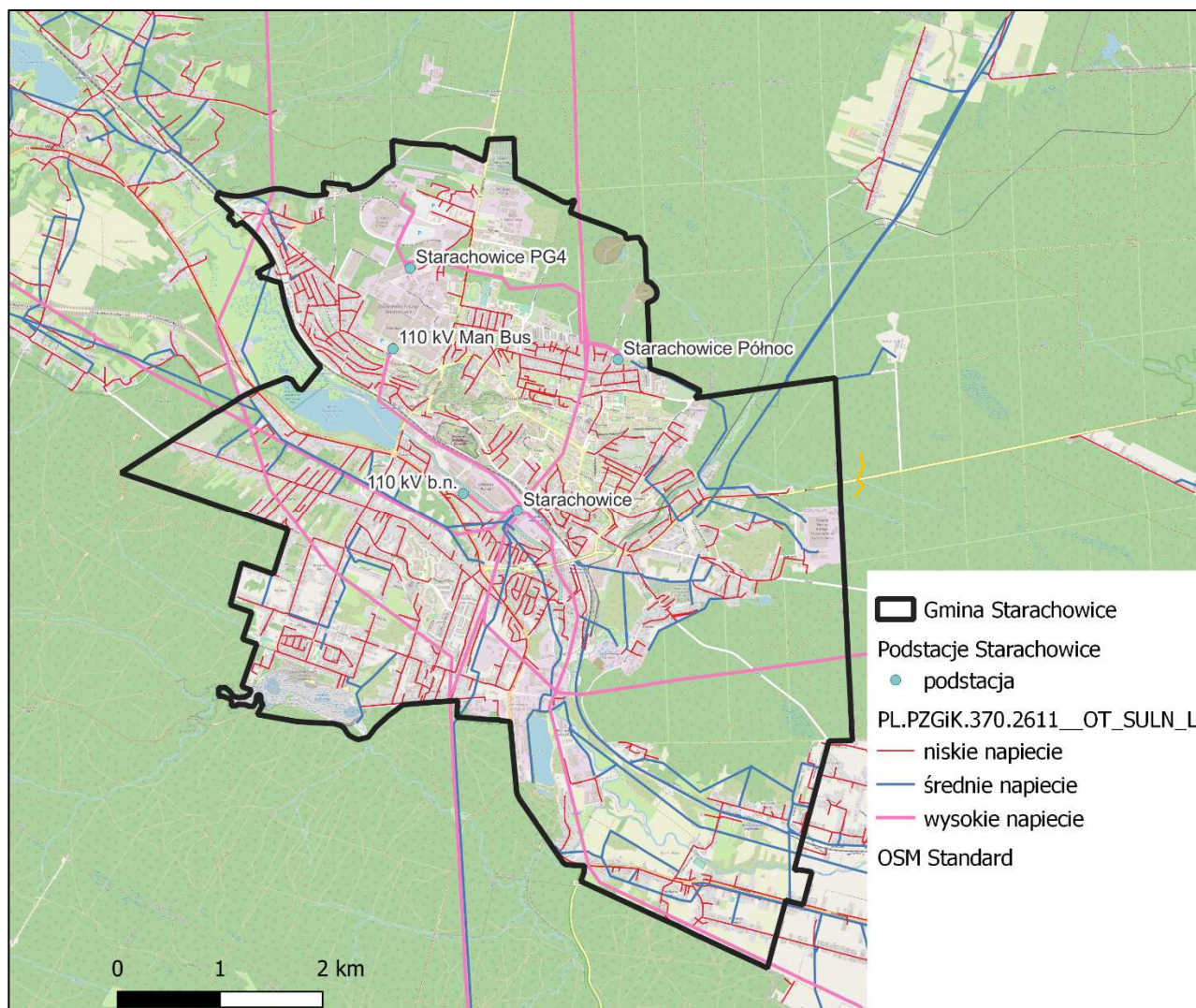
- linie kablowe 168,1 km

- linie napowietrzne 134,9 km



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Mapa 5 Zasilenie w energię elektryczną



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Open Street Map oraz BDOT.

Dystrybucją energii elektrycznej w Polsce zajmują się lokalni Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych (OSD). Operatorem Systemu Dystrybucyjnego sieci elektroenergetycznej wyznaczonym przez Urząd Regulacji Energetyki na terenie miasta Starachowice jest spółka PGE-Dystrybucja oddział Skarżysko-Kamienna.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Na terenie miasta Starachowice funkcjonuje biogazownia kogeneracyjna na terenie oczyszczalni ścieków. Średnia produkcja elektryczności miesięcznie wynosi 94 535,22 kWh zaś ciepła 369,72 GJ. Daje to rocznie 1,1 GWh energii elektrycznej oraz 4436,6 GJ ciepła. Na terenie miasta funkcjonuje 849 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 5514,93 kW. Największe z nich są o mocy około 2 MW.

PLANY PRZEDSIĘBIORSTW ENERGETYCZNYCH

PGE-Dystrybucja w latach 2022 – 2024 będzie prowadziła następujące prace:

- przebudowa linii 15 kV GPZ 1 Starachowice – Bema
- budowa linii kablowej 15 kV od stacji transformatorowej Łazy 5 do stacji transformatorowej Łazy 1,
- budowa linii kablowej nn przy ul. Majówka
- przebudowa stacji transformatorowej BLOK 24
- przebudowa stacji transformatorowej ZOZ KRYWKI
- rozbudowa linii 15 kV GPZ 1 Starachowice – Bema do stacji Nowowiejska 1, Nowowiejska 2 w Starachowicach
- przebudowa stacji transformatorowej BLOK 12

2.1.3 SIEĆ GAZOWA

Sieć przesyłowa gazu ziemnego w Polsce to sieć gazociągów wysokiego ciśnienia będących własnością Krajowego Operatora Przesyłowego GAZ-SYSTEM S.A. Na terenie miasta nie występuje sieć wysokiego ciśnienia.

Na terenie miasta znajdują się sieci gazowe średniego ciśnienia oraz stacja gazowa, której operatorem jest Oddział w Kielcach.

Gmina Starachowice zasilana jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753), który jest dystrybuowany do odbiorców poprzez sieci gazowe wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia, będące własnością Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o. o.

Gaz przesyłany do miasta za pomocą gazociągów wysokiego ciśnienia jest następnie zredukowany do ciśnienia średniego w stacji redukcyjno-pomiarowej I-go stopnia, a kolejno



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

dystrybuowany do odbiorców przyłączonych na średnim ciśnieniu lub rozprężany do ciśnienia niskiego w stacjach redukcyjno-pomiarowych II-go stopnia i dystrybuowany do odbiorców końcowych przyłączonych na niskim ciśnieniu. Teren Miasta Starachowice zasilany jest ze stacji zlokalizowanych na terenie miasta.

Tabela 8 Sieć gazowa w gminie

Informacje o sieci gazowej	Jednostka miary	2016	2017	2018	2019	2020	2021
długość czynnej sieci ogółem w m	m	111 513	113 405	118 312	123 919	136 181	146 499
długość czynnej sieci przesyłowej w m	m	761	761	761	761	761	0
długość czynnej sieci dystrybucyjnej w m	m	110 752	112 644	117 551	123 158	135 420	146 499
długość czynnej sieci ogółem w km na 100 km ²	km	350,4	356,4	371,8	389,4	428,0	460,4
czynne przyłącza do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieszkalnych)	szt.	3 852	4 015	4 100	4 229	4 534	4 814
czynne przyłącza do budynków mieszkalnych	szt.	3 677	3 078	3 163	3 271	3 542	3 804
odbiorcy gazu (gospodarstwa domowe)	szt.	15 487	15 466	15 629	15 714	15 989	16 177
odbiorcy gazu (gospodarstwa domowe) ogrzewający mieszkania gazem	szt.	2 243	2 362	2 653	2 787	3 133	3 910
odbiorcy gazu (gospodarstwa domowe) w miastach	szt.	15 487	15 466	15 629	15 714	15 989	16 177
zużycie gazu przez gospodarstwa domowe w MWh	MWh	49 536,4	51 632,8	51 716,4	56 109,6	69 017,6	69 309,5
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań przez gospodarstwa domowe w MWh	MWh	28 944,0	32 468,0	33 255,3	37 359,2	39 658,7	39 970,6
ludność korzystająca z sieci gazowej	osoba	38 389	38 139	38 047	37 611	37 612	37 226

Źródło: Bank Danych Lokalnych oraz dane operatorów gazowych.

Z danych otrzymanych przez gestorów gazowego majątku sieciowego wynika, iż paliwo gazowe staje się coraz bardziej popularne. Popularność gazu stale rośnie i obecnie do ogrzewania używa go 17,96% mieszkań.

PLANY PRZEDSIĘBIORSTW ENERGETYCZNYCH

Spółka PSG Sp. z o.o. nie ma szczegółowego planu prac. Nowe przyłącza realizowane są w miarę potrzeb.



2.2 INWENTARYZACJA POTRZEB ENERGETYCZNYCH

2.2.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Zapotrzebowanie na ciepło można podzielić ze względu na sektor, w którym występuje oraz na potrzeby, które są zaspokajane:

- w sektorze mieszkaniowym – ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, przygotowanie posiłków,
- w sektorze publicznym – ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, przygotowanie posiłków,
- w sektorze produkcyjnym i usługowym – ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, procesy technologiczne.

METODY OBLICZENIOWE

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz przygotowania posiłków w stanie istniejącym sporządzono w oparciu o: informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów, dane otrzymane z Urzędu Miejskiego, wyniki szacunkowo obliczonego zapotrzebowania na ciepło oraz danych statystycznych.

Obliczenia dla budownictwa mieszkaniowego i obiektów usługowych wykonano w oparciu o metodę wskaźnikową dzieląc obiekty na grupy według lat budowy oraz wyznaczając na tej podstawie statystyczne zapotrzebowanie. Podobnie zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych oraz użyteczności publicznej zostało oszacowane na podstawie powierzchni użytkowej budynków oraz na podstawie ich stanu technicznego.

Ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła – Q_{co} - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

$Q_{co} = E \times S \cdot 10^{-3} [\text{MWh}]$ gdzie:

- S - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m^2
- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Przy obliczeniach uwzględniono wiek budynku oraz stopień modernizacji budynków.

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) – q_{co} , określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej – 18°C obliczono ze wzoru:

$q_{co} = Q_{co} / (t_{SG} \cdot \phi_i) [\text{MW}]$ gdzie:



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Q_{co} - roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania [MWh]

t_{SG} - długość sezonu grzewczego w h [h]

$\varphi_i = q_{co,śr} / q_{co,max} = (T_w - T_{z,śr}) / (T_w - T_{z,min})$ - wynika z tego że φ_i jest bezpośrednio zależne od temperatur: wewnętrznej (T_w), zewnętrznej minimalnej ($T_{z,min}$) i zewnętrznej średniej ($T_{z,śr}$)

Ogrzewanie w budynkach usługowych i administracji

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych w gminie Starachowice zostało obliczone na podstawie powierzchni budynków oraz ich stanu według wzoru:

$Q_{co} = P \times WP \times SD \times WUC \times 24 \times 10^{-6} [MWh] \times 3,6 \times 10^{-3} [TJ]$ gdzie:

- P – powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m^2
- WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w $W/(m^2K)$
- SD – stopniodni w $^{\circ}C$, dzień - $SD = 3454$
- WUC – współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak sąsiednie mieszkania, kuchnie, sprzęt rtv, oświetlenie itp.; przyjęto 0.9
- 24 i 10^{-6} – przeliczenie jednostek na h i MWh.
- $3,6$ i 10^{-3} – przeliczenie na TJ ($1 \text{ MWh} = 3,6 \text{ GJ}$)

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) – MCO , określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej obliczono ze wzoru:

$MCO = P \times WP \times \Delta T \times 10^{-6} [MW]$ gdzie:

- ΔT – różnica temperatur zewnętrznej ($-20^{\circ}C$) i średniej wewnętrznej (przyjęto $+20^{\circ}C$), $\Delta T = 40^{\circ}C$
- 10^{-6} - przeliczenie W na MW.

Ciepła woda użytkowa

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, przemysłowych i usługowych określano na podstawie normatywnych wielkości średniego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do mieszkańca/klienta/pracownika. Dla budynków hotelowych pozyskano dane dotyczące wykupionych dób hotelowych. Sposób obliczenia zapotrzebowania przedstawiono poniżej.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - budynki mieszkalne

1. Założenia ogólne

1) Jednostkowe zużycie ciepłej wody V_{cw} :

	$V_{cw} =$	35,00	l/osobę na dobę
2) Temperatura wody ciepłej:	$t_{cw} =$	50	°C
3) Temperatura wody zimnej:	$t_o =$	10	°C
4) Gęstość wody	$\rho_w =$	1000	kg/m ³
5) Ciepło właściwe wody	$c_w =$	4,19	kJ/(kg °C)
6) Mnożnik korekcyjny:	$k_t =$	1,0	---
7) Czas użytkowania:	$t_{uz} =$	328,50	doły

2. Zapotrzebowanie na energię cieplną:

$$Q_{cw} = V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) \cdot k_t \cdot t_{uz} \cdot 10^{-9} \quad \text{GJ}$$

3. Zapotrzebowanie na moc cieplną

1) Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku

$$V_{d,śr} = V_{cw} \cdot L / 1000 \quad \text{m}^3/\text{dobę}$$

2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

$$V_{h,śr} = V_{d,śr} / 18 = (V_{cw} \cdot L / 1000) / 18 = (V_{cw} \cdot L) / 18\,000 \quad \text{m}^3/\text{h}$$

3) Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do podgrzewu c.w.u.

$$q_{cw} = \frac{V_{h,śr} \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z)}{3600} = [(V_{cw} \cdot L) / 18\,000] \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) / 3600 \quad \text{kW}$$

W przypadku budynków usługowych i przemysłowych zastosowano odpowiednie współczynniki korekcyjne dla wielkości zużycia ciepłej wody użytkowej oraz czasu użytkowania t_{uz} .

Przygotowanie posiłków

Przygotowanie posiłków wiąże się z wykorzystaniem ciepła; według danych GUS standardowe roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania posiłków wynosi 350 kWh na mieszkańca lub klienta w wypadku obiektów noclegowych i restauracji.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

WYZNACZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

W poniższej tabeli przedstawiono wskaźnik energochłonności budynków wynikający z techniki budownictwa (norm budownictwa) w określonym czasie.

Tabela 9 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym

Wskaźniki energochłonności budynków E_o [kWh/(m ² *rok)]						
Rodzaj obiektów	Rok budowy					
	przedwoj.	do 1966 r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000
<i>Budynki jednorodzinne</i>	350	300	280	200	160	120
<i>Budynki wielorodzinne</i>	300	270	240	160	120	90

Źródło: Dolnośląska Agencja Energii.

Przy ocenie stanu istniejącego wzięto pod uwagę także dokonane w późniejszym czasie modernizacje, które wpływały na polepszenie stanu istniejącego; przyjęto następujące efekty termomodernizacji:

Tabela 10 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków

Oszczędności z tytułu termorenowacji obiektów [%]								
Rodzaj obiektów	Docieplenie ścian - d_1 [%]						Docieplenie dachów d_2 [%]	Wymiana okien d_3 [%]
	przedwoj.	do 1966 r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000		
<i>Bud. 1-rodzinne i wielorodzinne</i>	35	30	25	15	10		10	10

Źródło: Dolnośląska Agencja Energii.

Sektor mieszkaniowy w gminie to przede wszystkim budynki wielorodzinne, w których jest ponad 15 tys. mieszkań. Budynki jednorodzinne to nieco ponad 6 tys. mieszkań. Większość mieszkańców Starachowic żyje w budynkach wielorodzinnych. W gminie istnieje 459 budynków wielorodzinnych. Na podstawie metodologii opisanej w niniejszym rozdziale dokonano oceny zapotrzebowania na ciepło:



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 11 Zapotrzebowanie na moc i energię w sektorze mieszkaniowym

Rodzaj zużycia energii	MWh	MW
Ogrzewanie	222 530,27	117,74
ciepła woda użytkowa	25 904,51	4,38
przygotowanie posiłków	16 938,25	-
SUMA	265 373,03	122,12

Źródło: Obliczenia własne.

W sektorze mieszkaniowym zapotrzebowanie na energię wynosi 265 373,03 MWh zaś zapotrzebowanie na moc to 122,12 MW.

W sektorze produkcyjno-przemysłowym ciepło wykorzystywane jest zarówno do ogrzewania jak i procesów technologicznych. W poniższej tabeli przedstawiono sposób zaopatrzenia głównych przedsiębiorstw produkcyjnych na terenie miasta oraz ich zapotrzebowania na energię cieplną. Dane dotyczące budynków pozyskano z Bazy Danych Obiektów Topograficznych oraz informacji podatkowej Miasta.

Tabela 12 Zapotrzebowanie na moc cieplną i energię cieplną użytkową w budynkach przemysłu i usług

Rodzaj paliwa	Zużycie [MWh]	Moc [MW]
gaz ziemny wysokometanowy	54 621 199,85	29 758,21
olej lekki	3 418,10	1,86
propan	5 316,61	2,90
węgiel kam.energetyczny(>23865kJ/kg)	90 420,43	49,26
drewno	8 039,81	4,38
Celsium Sp. z o.o.	32 729,16	17,83
ZEC	7938,91	4,33
SUMA	54 769 062,87	29 838,77

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych od operatorów oraz Urzędu Marszałkowskiego

Całkowite zapotrzebowanie na energię cieplną użytkową w budynkach przeznaczonych na prowadzenie działalności gospodarczej w gminie Starachowice szacowane jest obecnie na 54 769 062,87 MWh , a moc cieplna na 29 838,77 MW. Na uwagę zwraca fakt wysokiego zużycia gazu ziemnego, związany jest to przede wszystkim z procesami technologicznymi. Największymi odbiorcami gazu ziemnego na terenie miasta są: Odlewnie Polskie Spółka Akcyjna, Kalenborn Bazalt Sp. z o.o., Walstead Starachowice Sp. z o.o., MAN BUS Sp. z o.o., PROVOST Polska Sp. z o.o.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Budynki użyteczności publicznej w gminie Starachowice zużywają 17 230,28 MWh, zaś zapotrzebowanie na moc w tych obiektach to 9,34 MW.

Tabela 13 Zestawienie obiektów użyteczności publicznej oraz zapotrzebowania na moc i ciepło

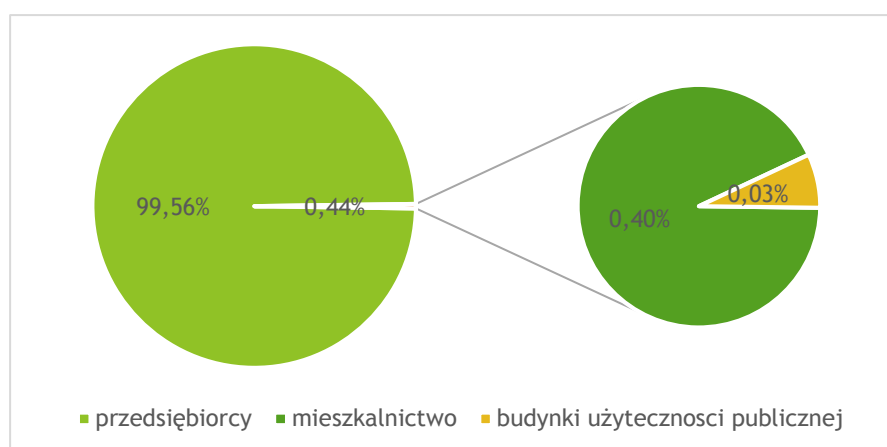
Rodzaj budynku	Zapotrzebowanie na energię [MWh]	Zapotrzebowanie na moc [MW]
budynki kultury fizycznej	2 428,19	1,32
budynki muzeów i bibliotek	760,04	0,41
budynki szkol i instytucji badawczych	7 341,11	3,98
budynki szpitali i zakładów opieki medycznej	5 614,39	3,04
budynki zbiorowego zamieszkania	800,56	0,43
ogólnodostępne obiekty kulturalne	285,99	0,16
Suma końcowa	17 230,28	9,34

Źródło: Opracowanie na podstawie danych BDOT

Faktycznie dostarczana energia w paliwie do układu, w wypadku budynku, to energia finalna (końcowa); jest ona związana ze stratami energii, jakie zachodzą w procesie transformacji energii zawartej w nośniku energii (np. węgla kamiennym) na energię użyteczną, w tym wypadku na ciepło.

Z obliczeń wynika, iż najwięcej energii cieplnej na terenie miasta potrzebuje sektor mieszkalnictwa. Związane jest to przede wszystkim z koniecznością ogrzewania pomieszczeń oraz przygotowaniem ciepłej wody użytkowej. Kolejnym istotnym sektorem jest sektor przedsiębiorstw. W tym sektorze na terenie miasta szczególną rolę w zapotrzebowaniu na ciepło odgrywają budynki związane z funkcją przemysłową. Poniżej na wykresie zaprezentowano udział poszczególnych sektorów w zapotrzebowaniu na ciepło całej miasta.

Rysunek 3 Zapotrzebowanie na ciepło w podziale na sektory



Źródło: Obliczenia własne.

W poniższej tabeli zestawiono energię finalną ze względu na źródło jej pochodzenia oraz sektor gospodarki w Gminie Starachowice.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 14 Zużycie ciepła na terenie Starachowic w podziale na sektor i nośniki

Nośnik energii	Zużycie energii [MWh/rok]				Udział [%]
	przedsiębiorcy	mieszkalnictwo	budynki użyt. publ.	suma	
gaz ziemny	54 621 199,85	39 970,60		54 661 170,45	99,378%
ciepło ZEC	7 938,91	85 617,03	9 241,31	102 797,25	0,187%
ciepło Celsium	32 729,16	4 399,22	7 988,97	45 117,35	0,082%
węgiel	90 420,43	44 243,57		134 664,00	0,245%
drewno	8 039,81	36 386,39		44 426,20	0,081%
olej lekki	3 418,10	150,23		3 568,33	0,006%
pompa ciepła	-	1 201,86		1 201,86	0,002%
kolektor słoneczny	-	2 238,47		2 238,47	0,004%
elektryczny	-	8 322,90		8 322,90	0,015%
suma	54 763 746,26	222 530,27	17 230,28	55 003 506,81	100,000%

Źródło: Opracowanie własne.

Z powyższej tabeli wynika, iż na terenie miasta występuje wysokie zapotrzebowanie na gaz ziemny. Głównymi odbiorcami gazu ziemnego są zakłady przemysłowe. Kolejnym najpopularniejszym źródłem energii jest węgiel oraz ciepło sieciowe z ZEC.

Z uwagi na ogromne dysproporcje w zużyciu energii między przemysłem a pozostałymi sektorami gospodarki wyłączono z powyższej tabeli zużycie energii dla największych odbiorców przemysłowych. Poniżej zaprezentowano wyniki tabelarycznie.

Tabela 15 Zużycie ciepła na terenie Starachowic w podziale na sektory i nośniki z wyłączeniem dużego przemysłu

Nośnik energii	Zużycie energii [MWh/rok]				Udział [%]
	przedsiębiorcy	mieszkalnictwo	budynki użyt. publ.	suma	
gaz ziemny	77 153,80	39970,6		117 124,40	25,492%
ciepło ZEC	7938,91	85617,03056	9241,31	102 797,25	22,373%
ciepło Celsium	32729,16	4399,22	7988,97	45 117,35	9,820%
węgiel	90420,43	44243,57		134 664,00	29,309%
drewno	8039,81	36386,39		44 426,20	9,669%
olej lekki	3418,1	150,23		3 568,33	0,777%
pompa ciepła	0	1201,86		1 201,86	0,262%
kolektor słoneczny	0	2238,47		2 238,47	0,487%
elektryczny	0	8322,9		8 322,90	1,811%
suma	142546,41	222530,2706	17230,28	459 460,76	100,000%

Źródło: Opracowanie własne.

Po wyłączeniu odbiorców przemysłowych najpopularniejszym źródłem ciepła na terenie miasta jest węgiel kamienny, gaz ziemny oraz ciepło sieciowe z ZEC. W mieszkalnictwie głównym źródłem ciepła jest ciepło sieciowe. Jedynie 29,3 % mieszkańców korzysta z ogrzewania węglowego.



2.2.2 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zużycie energii elektrycznej nie jest ewidencjonowane z rozbiorem na obszary wiejskie w Polsce. Ewidencję dostarczonej energii elektrycznej prowadzi się również dla obszaru miasta Starachowice.

Otrzymano dane od lokalnego OSD nt. zużycia energii w podziale na poszczególne taryfy.

OŚWIETLENIE ULIC I PLACÓW

Oświetlenie ulic w gminie Starachowice w całości należy do miasta. Gmina Starachowice wykonała Modernizację oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Starachowice w ramach tytułu inwestycyjnego pn. "Optymalizacja oświetlenia ulicznego w Gminie Starachowice". Zadanie współfinansowane z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego 2014-2020. Zmodernizowano 3.893 oprawy oświetleniowe w technologii LED. Całkowity koszt zadania wyniósł 6.816.347,62 zł brutto. W technologii LED wykonane jest 99% oświetlenia miejsc publicznych i ulic na terenie miasta Starachowice.

ZUŻYCIE ENERGII NA POZOSTAŁE CELE

Całościowe zapotrzebowanie na energię elektryczną dla miasta zostało przedstawione w poniższej tabeli. Tabela zawiera zużycie energii elektrycznej w podziale na taryfy.

Tabela 16 Zestawienie odbiorców energii na terenie Miasta Starachowice

Nazwa taryfy	Zużycie energii elektrycznej w podziale na grupy taryfowe [kWh]					
	2016 rok	2017 rok	2018 rok	2019 rok	2020 rok	2021 rok
A	105251576	109496560	130337545	136561424	123253174	17745914
B	109695481	85712023	75264258	81475159	76357672	148763654
C	14606687	14478003	14403302	13963406	13178126	13698476
C2	9366548	9502164	8870008	8479822	7702379	13433012
G	28784044	29236510	28773101	28469408	20257939	30130172
Suma końcowa	267704336	248425260	257648214	268949219	240749290	223771228

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PGE Dystrybucja.

Wymienione w tabeli taryfy dotyczą podziału odbiorców na kategorie. Taryfa A dotyczy bardzo dużych odbiorców przemysłowych zasilanych bezpośrednio z wysokiego napięcia. Taryfa B dotyczy odbiorców przemysłowych, dużych obiektów handlowych oraz pozostałych odbiorców o mocy



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

zamówionej około 300 kW. Taryfa C2 dotyczy mniejszych przedsiębiorców, dużych lokali biurowych, szkół. Są to odbiorcy w zakresie mocy 40 - 300 kW. Taryfa C dotyczy mniejszych odbiorców niemieszkalnych np. oświetlenia ulic, mniejszych sklepów, obiektów usługowych. Taryfa G dotyczy zużycia energii na potrzeby mieszkalnictwa.

Tabela 17 Zestawienie ilości odbiorców energii na terenie Miasta Starachowice w podziale na grupy taryfowe

Nazwa taryfy	2016	2017	2018	2019	2020	2021
A	3	3	3	3	3	3
B	53	54	53	56	53	53
C	2201	2350	2142	2158	2359	2126
C2	61	54	58	64	60	61
G	25297	26107	26052	26785	25905	26338
Suma końcowa	27615	28568	28308	29066	28380	28581

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PGE Dystrybucja.

PGE Dystrybucja nie przekazała danych dotyczących zapotrzebowania na moc.

2.2.3 ZUŻYCIE GAZU ZIEMNEGO

Na teren miasta dostarczany jest gaz wysokometanowy typu E (dawniej GZ 50) o parametrach:

- Ciepło spalania – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego, nie mniejsze niż 34,0 MJ/m³). Jednakże taryfa stanowi, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m³, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m³
- wartość opałowa – nie mniejsza niż 31,0 MJ/m³
- przykładowy skład:
 - Metan (CH₄) około 97,8 %;
 - Etan, propan, butan około 1%;
 - Azot (N₂) około 1%;
 - Dwutlenek węgla (CO₂) i reszta składników około 0,2 %.

Zużycie gazu na terenie miasta Starachowice wyniosło w 2020 r. 5913,5 MWh. Należy zauważyć, że zużycie gazu systematycznie rośnie. Ważnym sektorem paliwa gazowego jest również gaz butlowy. Służy on przede wszystkim do zaspokojenia potrzeb związanych z energią na potrzeby



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice gastronomii, hotelarstwa oraz przygotowania posiłków w sektorze mieszkaniowym. Mniejsze znaczenie gaz butlowy ma dla ogrzewania.

Tabela 18 Zużycie gazu ziemnego w podziale na sektory

Zużycie gazu	Pobór [MWh]
Zużycie gazu na pozostałe cele	1 626,6
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	4 286,9
zużycie gazu w MWh	5 913,5

Źródło: Obliczenia na podstawie GUS.

2.3 OCENA ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

2.3.1 BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW ENERGII CIEPLNEJ

W gminie Starachowice nie występuje zagrożenie zaprzestania dostaw energii cieplnej. Większość budynków i mieszkańców na terenie miasta zaopatrywana jest ze źródeł indywidualnych. Ciepło wytwarzane jest lokalnie i nie ma zagrożenia dla ich dostaw. Potencjalnym zagrożeniem jest wzrost cen paliw wykorzystywanych przy produkcji ciepła ze źródeł indywidualnych oraz zjawisko tzw. ubóstwa energetycznego. Ubóstwo energetyczne powstaje na skutek nałożenia się przynajmniej dwóch z poniższych czynników: niskiej jakości tkanki mieszkaniowej, niskich lub skrajnie niskich dochodów oraz dużej powierzchni mieszkalnej. Zamieszkiwanie w złej jakości budynkach połączone z niskimi dochodami jest charakterystyczne dla wybranych mieszkańców, zarówno miast, jak i wsi. Z jednej strony dotyczy gospodarstw domowych zajmujących niewielkie lokale w przedwojennych kamienicach, zlokalizowane w enklawach biedy, z drugiej zaś ubogich mieszkańców wsi mieszkających w starych domach i zabudowaniach popegeerowskich. Źródło ubóstwa energetycznego tego rodzaju należy wiązać z procesami zachodzącymi od lat 90. XX wieku. Trwałe pogorszenie sytuacji na lokalnych rynkach pracy, na skutek upadku państwowych przedsiębiorstw i gospodarstw rolnych stanowi główną przyczynę obecnych problemów mieszkaniowych i energetycznych. Ograniczona aktywność państwa oraz samorządów w zakresie poprawy efektywności energetycznej zasobu mieszkaniowego spowodowała, że pogorszenie sytuacji na rynku pracy zostało utrwalone w jakości tkanki mieszkaniowej. Inny charakter ma ubóstwo energetyczne gospodarstw mieszkających w dużych domach, których mieszkańcy nie narzekają na brak komfortu cieplnego i nie doświadczają skrajnej deprivacji materialnej, ale zaspokojenie przez nich potrzeb energetycznych stanowi poważne obciążenie dla budżetu domowego. Dotyka ono przede wszystkim rodzin z dziećmi w domach wolnostojących na wsi, gdzie duży metraż koresponduje z dużą



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

liczebnością gospodarstwa, ale wiąże się również ze stosunkowo niskimi dochodami w przeliczeniu na osobę w gospodarstwie domowym.

Po przeanalizowaniu danych statystycznych dot. struktury budynków można wysnuć wnioski, iż są to zjawiska obecne również na terenie Miasta Starachowice.

2.3.2 BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Problem z dostawami energii elektrycznej może być spowodowany niedostatecznym rozwojem infrastruktury sieciowej lub przyczynami niezależnymi, jak np. katastrofy, zjawiska pogodowe. Minimalizacja potencjalnego wpływu zjawisk pogodowych na zasilanie w energię elektryczną może nastąpić m.in. poprzez budowę sieci elektroenergetycznej w sposób pierścieniowy, z zapewnieniem dostaw z różnych kierunków.

Miejscowo występujący problem z możliwością przyłączenia się do sieci dystrybucyjnej spowodowany jest niedostatecznym rozwojem sieci w stosunku do potrzeb. Brak możliwości przyłączenia nowych odbiorców o wysokim zapotrzebowaniu na moc do istniejących linii jest skutkiem wysokiego obciążenia istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej.

W przyszłości ten problem będzie się zwiększał w wyniku stosowania w większej ilości niestabilnych odnawialnych źródeł energii czy pojazdów zasilanych elektrycznie.

Istotną kwestią która ma wpływ na budowę nowej infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Starachowic są ruchy masowe. Na terenie miasta istnieją cztery osuwiska zarejestrowane oraz 13 terenów zagrożonych.

Linia energetyczna Rożki – Niziny przebiega poza miastem jako linia 220 kV. NA obszarze miasta przebiega jako linia 110 kV. Warto podjąć starania o przebudowę tejże linii.

Dodatkowo Specjalna strefa ekonomiczna „Starachowice” zgodnie z „Planem rozwoju – aktualizacja w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2019-2023” jako jedno z przedsięwzięć wykazuje budowę linii rezerwowej 110 kV. Linia ta ma być zrealizowana od sieci rozdzielczej przy ul. Radomskiej.

2.3.3 BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW GAZU ZIEMNEGO

Należy zauważyć, że obecnie istniejąca infrastruktura gazowa jest dla zapewnienia dostaw gazu dla obecnych odbiorców wystarczająca i posiada znaczne rezerwy, możliwe do wykorzystania w przypadku pojawienia się nowych odbiorców i rozbudowy sieci.



3. UWARUNKOWANIA PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO W GMINIE

Planowanie energetyczne sprowadza się do przedstawienia koncepcji sposobu zaopatrzenia w energię użytkowników. Przy planowaniu należy brać pod uwagę:

- aktualny stan infrastruktury energetycznej,
- obecny sposób zaopatrzenia w energię,
- możliwości rozwoju infrastruktury energetycznej,
- przewidywane zmiany w zapotrzebowaniu na energię, w tym ocenę rozwoju miasta,
- aktualne i przewidywane uwarunkowania prawne i technologiczne,
- posiadane zasoby energetyczne,
- uwarunkowania społeczne i ekonomiczne.

3.1 PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE WYKORZYSTANIE ENERGII

Jednym z warunków postępu i bezpieczeństwa energetycznego jest dążenie do zmniejszenia zużycia i racjonalnego wykorzystania nośników energii. Spowodowane jest to takimi cechami nośników energii jak:

- ograniczoność zasobów,
- utrudniony dostęp do paliw,
- wzrostowa tendencja cen paliw w długiej perspektywie,
- zanieczyszczenie środowiska spowodowane procesami spalania paliw kopalnych.

Udział sektora bytowo-komunalnego w Polsce w ogólnym wykorzystaniu zasobów energetycznych wynosi ok. 40%, z czego 36% przypada na budynki przy czym ok. 30% przypada na budynki mieszkalne, a reszta na budynki użyteczności publicznej. W gminie Starachowice najbardziej energochłonnym sektorem jest mieszkalnictwo. W chwili obecnej sektor bytowo-komunalny zużywa nadmierne ilości energii.

Do podstawowych strategicznych założeń mających na celu racjonalizację użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze miasta Starachowice należy zaliczyć:

- zmniejszenie energochłonności budynków mieszkalnych w szczególności jednorodzinnych oraz wielorodzinnych,
- minimalizacja szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania sektora paliwowo-energetycznego na obszarze miasta w szczególności likwidacja niskiej emisji,



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

- zapewnienie bezpieczeństwa i pewności zasilania w zakresie ciepła, energii elektrycznej oraz potencjalnie paliw gazowych.

3.1.1 SPOSOBY RACJONALIZACJI ZUŻYCIA ENERGII

MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W GMINIE STARACHOWICE

W odniesieniu do wytwarzania i przesyłu ciepła:

- Propagowanie i popieranie wytwarzania ciepła przez jednostki produkujące ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu, najlepiej przy wykorzystaniu lokalnych zasobów energetycznych. Z uwagi na wysoki udział przemysłu w końcowym zużyciu energii jest to kierunek, który powinien być szeroko rozwijany i promowany.
- Stosowanie elektronicznych regulatorów automatyzujących proces wytwarzania w kotłowniach lokalnych ciepła i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych i zapotrzebowania użytkowników (regulacja pogodowo-czasowa).
- Stosowanie technologii niskoemisyjnych wytwarzania ciepła w budynkach (wysokosprawne kondensacyjne kotły gazowe lub olejowe bądź na biomasę z niską emisją pyłów i cząsteczek stałych oraz montaż pomp ciepła).
- Dostosowanie istniejących kominów do specyficznych wymogów jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej, bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuciennych ze stali chromoniklowej.
- Stosowanie stacji uzdatniania wody, przedłużającej żywotność urządzeń grzewczych i instalacji, i gwarantujących zachowanie wysokiej sprawności, dzięki znacznej redukcji odkładania się kamienia kotłowego na powierzchniach ogrzewalnych kotłów i w rurociągach instalacji.
- Wykorzystywanie ciepła odpadowego do zasilania sieci ciepłowniczych.

W odniesieniu do użytkowania ciepła:

- Podejmowanie przedsięwzięć związanych ze zwiększeniem efektywności wykorzystania energii cieplnej w obiektach gminnych (termorenowacja i termomodernizacja budynków, modernizacja wewnętrznych systemów ciepłowniczych oraz wyposażanie w elementy pomiarowe i regulacyjne, wykorzystywanie ciepła odpadowego) oraz wspieranie przedsięwzięć termomodernizacyjnych podejmowanych przez użytkowników indywidualnych (np. prowadzenie doradztwa, audytu energetycznego).
- Modernizacja wewnętrznych układów c.o. połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjną pogodową.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

- Dla nowo projektowanych obiektów wydawanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających proekologiczną i energooszczędną politykę państwa i miasta (np. użytkowanie energii przyjaznej ekologicznie, stosowanie energooszczędnych technologii w budownictwie, opłacalne wykorzystywanie energii odpadowej i inne).
- Popieranie i promowanie indywidualnych działań właścicieli lokali polegających na przechodzeniu do użytkowania na cele grzewcze i sanitarne ekologicznie czystszych rodzajów paliw lub energii elektrycznej albo energii odnawialnej.

W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej

- Stopniowe przechodzenie na stosowanie energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz dążenie do wprowadzenia innowacyjnych i energooszczędnych technologii do oświetlenia ulic, placów itp.
- Przeprowadzanie regularnych prac konserwacyjno-naprawczych urządzeń i czyszczenia oświetlenia.
- Stosowanie urządzeń energooszczędnych o najwyższej sprawności.
- Redukcja strat energii elektrycznej poprzez automatyzację wykorzystania urządzeń dostosowanych do potrzeb użytkownika.
- Tam, gdzie to możliwe, sterowanie obciążeniem polegające na przesuwaniu okresów pracy odbiorników energii elektrycznej na godziny poza szczytem energetycznym.
- Wybór najkorzystniejszej oferty przedstawionej przez sprzedawców energii, tworzenie grup zakupowych negocjujących wspólny zakup energii.
- Monitoring i aktualizacja wartości mocy zamówionej w przedsiębiorstwie energetycznym.

3.2 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

3.2.1 ENERGIA WIATRU

Znaczna część województwa Świętokrzyskiego, charakteryzuje się średnimi warunkami wiatrowymi. Dużą rolę w wyborze umiejscowienia elektrowni wiatrowej odgrywa szorstkość terenu. Ma ona bowiem wpływ na rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokości. Rodzaj powierzchni, stopień zabudowania i jej ukształtowanie ma wpływ na prędkość wiatru. Przeszkody tj. budynki, ujemnie wpływają na przepływ wiatru. Zatem im mniejsza szorstkość terenu tym większy wzrost

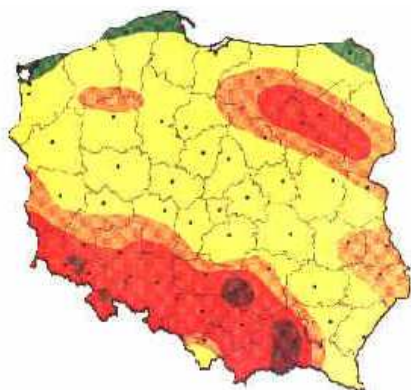


Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

prędkości wraz z wysokością. Należy jednak w tym przypadku wziąć pod uwagę rosnące gwałtownie koszty związane z podwyższaniem wieży na której posadowiona jest gondola z turbiną. Ukształtowanie terenu miasta Starachowice zaliczyć można do trzeciej klasy szorstkości charakterystycznej dla wiosek, małych miasteczek, terenów uprawnych z licznymi żywopłotami, lasami i pofałdowanymi terenami (zob. mapa poniżej). Jednak położenie miasta w niecce nie sprzyja powstawaniu instalacji wiatrowych dużej mocy na tym terenie. Obecne ograniczenia prawne tzw. „Ustawa odległościowa” eliminuje możliwości swobodnego wykorzystania energii wiatrowej.

Nie rekomenduje się wykorzystania dużej mocy wiatrowych w obrębie miasta również z powodu licznych terenów ochrony przyrody i krajobrazu.

Mapa 6 Szorstkość terenu Polski



Kolor	Lokalizacja
zielony	wybitnie korzystna
żółty	korzystna
pomarańczowy	dość korzystna
czerwony	niekorzystna
brązowy	wybitnie niekorzystna
czarny	tereny wyłączone, wysokie partie gór

Źródło: uwm.edu.pl

Szorstkość terenu odgrywa w wyborze lokalizacji pod elektrownię wiatrową dużą rolę, ma bowiem wpływ na rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokość. Zatem im większa szorstkość terenu, tym mniejsza energia wiatru.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 19 Skala szorstkości terenu

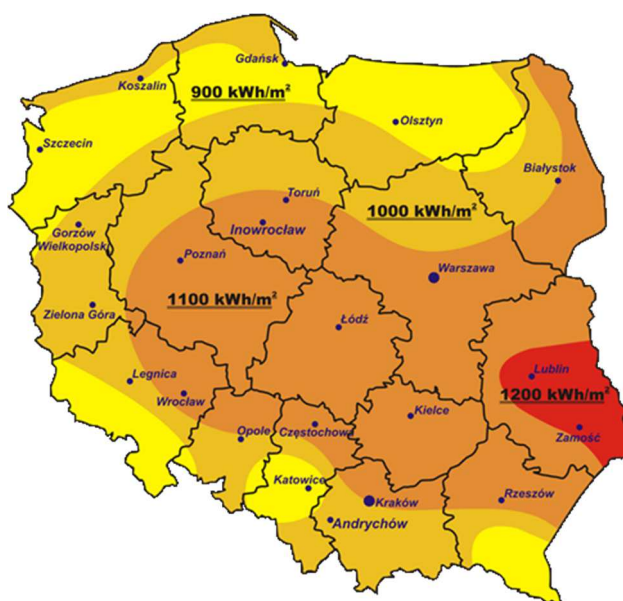
Skala szorstkości			
Klasa szorstkości	Szorstkość długość [m]	Energia (%)	Rodzaj terenu
0	0.0002	100	Powierzchnia wody
0.5	0.0024	73	Całkowicie otwarty teren np. betonowe lotnisko, trawiasta łąka itp.
1	0.03	52	Otwarte pola uprawne z niskimi zabudowaniami (pojedynczymi). Tylko lekko pofalowane teren.
1.5	0.055	45	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 1250 metrów.
2	0.1	39	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 500 metrów.
2.5	0.2	31	Tereny uprawne z licznymi zabudowaniami i sadami lub 8 metrowe żywopłoty oddalone od siebie o ok. 250 metrów.
3	0.4	24	Wioski, małe miasteczka, tereny uprawne z licznymi żywopłotami, las lub pofalowany teren.
3.5	0.8	18	Duże miasta z wysokimi budynkami.
4	1.6	13	Bardzo duże miasta z wysokimi budynkami i drapaczami chmur.

Źródło: *agh.edu.pl*.

3.2.2 ENERGIA SŁONECZNA

Cały obszar województwa świętokrzyskiego ma zbliżony potencjał w zakresie uzyskania energii z rocznego promieniowania słonecznego. Średnia roczna gęstość promieniowania słonecznego wynosi w województwie około 1100 kWh/(m²·rok). Potencjał energetyki słonecznej jest jednym z najlepszych na terenie kraju. (zob. mapa poniżej).

Mapa 7 Nasłonecznienie w Polsce



Źródło: *teplo.pl*.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Potencjał teoretyczny energii promieniowania słonecznego, oznaczający całkowity strumień energii docierający w ciągu roku do obszaru miasta, wynosi ponad 36 160 GWh.

Możliwości wykorzystania zasobów energii słonecznej leżą przede wszystkim w zdolnościach przesyłowych systemów energetycznych. Spadające w szybkim tempie koszty instalacji źródeł fotowoltaicznych oraz rosnące ceny prądu sprawiają, iż coraz mniej jest możliwości podłączenia instalacji do sieci ze względu na rosnący popyt na systemy fotowoltaiczne.

Tak jak zostało to opisane w rozdziale 4, gwałtowny rozwój systemów fotowoltaicznych będzie w najbliższych latach kluczowy dla rozwoju systemu elektroenergetycznego. Potencjalni inwestorzy mogą liczyć na szereg udogodnień. W przypadku mikroinstalacji są to:

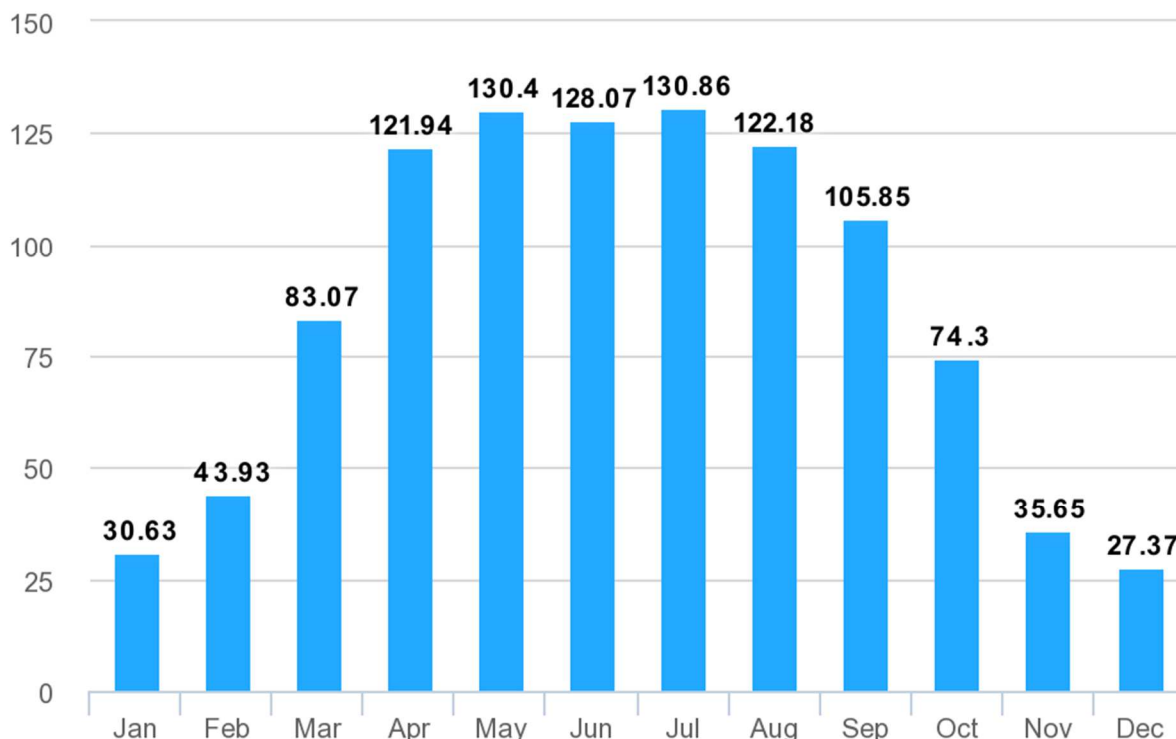
- preferencyjne pożyczki lub dotacje z programu „Czyste Powietrze” oraz komercyjne oferty bankowe,
- możliwość odliczenia od podatku,
- możliwość rozliczania oddanej energii ze sprzedawcą,
- możliwość korzystania z dotacji z funduszy europejskich lub funduszy rządowych np. „Mój Prąd”.

Inwestorzy planujący komercyjnie wykorzystać energię słońca mogą liczyć na preferencyjne kredyty, niskie podatki (korzystna interpretacja NSA sygnatura II FSK 1275/18), preferencje w odbiorze energii przez sieć. Energia słoneczna jest tańsza niż z sieci, w związku z tym jest to istotna do rozważenia inwestycja dla obiektów przemysłowych, usługowych i administracyjnych.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Rysunek 4 Profil produkcji energii elektrycznej ze słońca dla Starachowic



Źródło: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html.

Niezmiennie można wykorzystywać potencjał słońca do produkcji ciepłej wody użytkowej w postaci kolektorów słonecznych. Należy przy tym jednak pamiętać, że ciepło może być magazynowane w opłacalny sposób na kilkadziesiąt godzin, a nadwyżek energii nie można łatwo zmagazynować poza istniejącym zasobnikiem na cwu.

3.2.3 ENERGIA GEOTERMALNA

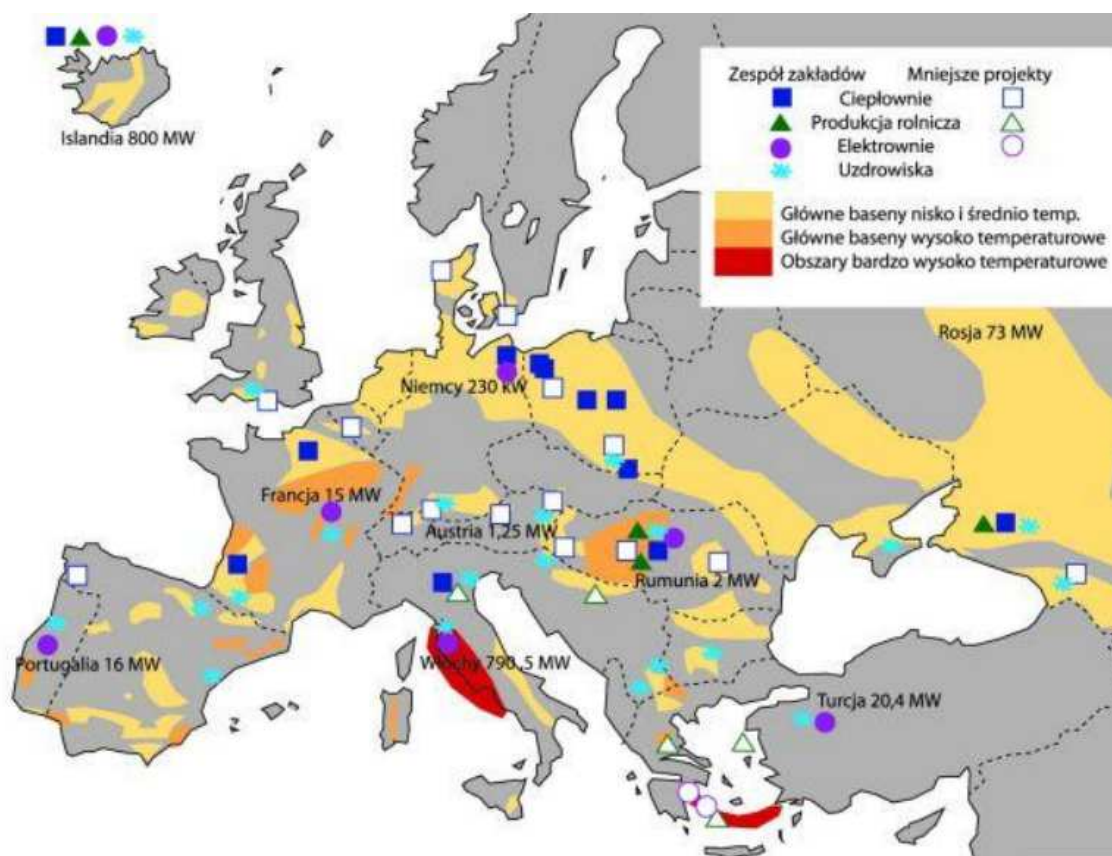
Energię geotermalną pozyskiwaną ze skał i wód podziemnych najogólniej i w sposób umowny podzielić można na dwa rodzaje: wysokotemperaturową (geotermia wysokiej entalpii –GWE) i niskotemperaturową (geotermia niskiej entalpii -GNE). Geotermia wysokiej entalpii umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikiem są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Oprócz zastosowań grzewczych możliwe jest także wykorzystanie w wielu innych dziedzinach, np. do celów rekreacyjnych (kąpieliska, balneologia), hodowli ryb, produkcji rolnej (szklarnie), suszenia produktów rolnych itp. Optymalnym sposobem wykorzystania ciepła wysokiej entalpii jest system kaskadowy, w którym kolejne punkty odbioru ciepła charakteryzują się coraz mniejszymi



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

wymaganiami temperaturowymi. Złoża geotermalne o bardzo wysokiej entalpii mogą być wykorzystane również do produkcji energii elektrycznej przy użyciu gorącej pary wodnej. W chwili obecnej taki sposób wykorzystania energii geotermalnej jest możliwy jedynie w niektórych rejonach świata i nie dotyczy Polski. (zob. rysunki poniżej).

Mapa 8 Zasoby geotermalne



Źródło: Komisja Europejska.

Energia geotermalna jest pochodną ciepła dopływającego z wnętrza Ziemi, ciepła generowanego w skorupie ziemskiej oraz docierającej do Ziemi energii słonecznej. Zasoby energetyczne Ziemi są wynikiem naturalnego rozkładu pierwiastków promieniotwórczych szeregu uranowego, aktywnego, torowego i potasowego zachodzącego w jej wnętrzu.

Gęstość strumienia energii przenikającej przez formacje skalne ku powierzchni Ziemi zależy od stopnia przewodnictwa podłoża i leżących wyżej formacji skalnych. W przypadku Polski, największym przewodnictwem cieplnym charakteryzują się granity, sjenity i gabbro na podłożu krystalicznym oraz wapień jurajskie, wapień dewońskie i piaskowce kambryjskie na podłożu karpackim.

Podstawowym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest odbiór ciepła z wód geotermalnych lub z suchych skał za pośrednictwem krążącego medium, którym jest zwykle woda.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Możliwości wykorzystania wód termalnych zależą głównie od ich temperatury. Do głównych sposobów wykorzystania energii zakumulowanej w wodach i parach geotermalnych należy zaliczyć:

- zastosowanie bezpośrednio, obejmujące szeroki zakres temperatur i różnorodne cele; wody o temperaturze od 20 do 50°C, stosowane są do ogrzewania i chłodnictwa przy zastosowaniu pomp ciepła oraz rekreacji, balneologii; wody o temperaturze od 50 do 100°C, bezpośrednio do chłodzenia i ogrzewania pomieszczeń;
- wytwarzanie prądu elektrycznego przy wykorzystaniu wody o temperaturze powyżej 100°C (para geotermalna);
- balneologia i rekreacja. Wody termalne mogą posiadać właściwości lecznicze i terapeutyczne. Wody o właściwościach leczniczych są szczególnym rodzajem wód podziemnych, stosowanych w balneologii i rekreacji. Podkreślić należy, że obecnie dziedziny te są bardzo atrakcyjnym i perspektywnym sektorem usług medycyny uzdrowiskowej.

W istniejących obecnie warunkach technicznych pozyskiwania i wykorzystania złóż geotermalnych, najbardziej uzasadniona jest eksploatacja wód, których temperatura jest wyższa niż 60°C, chociaż płytkie występowanie wód –do 1000 metrów, duża wydajność –ponad 200m³/h, mała mineralizacja –do 3g/dm³ i korzystne warunki wydobywania wskazują również na celowość eksploatacji złóż geotermalnych, w których temperatura wody jest niższa niż 60°C.

Starachowice znajdują się pod względem geologicznym w obrębie permsko-mezozoicznego Gór Świętokrzyskich.

Zestawienie wybranych parametrów zbiorników wód geotermalnych dla Starachowic na głębokościach 5, 500, 1000, 2000m przedstawiono poniżej.

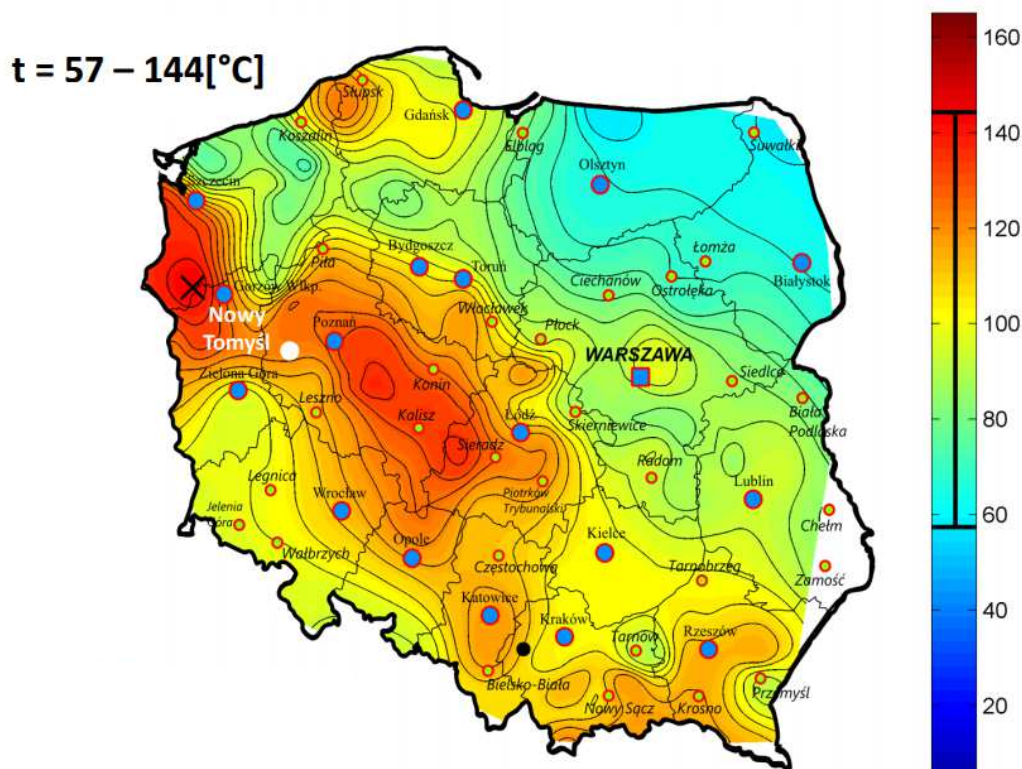
Tabela 20 Wybrane parametry zbiorników wód geotermalnych w Starachowicach

Parametr	Głębokości [m]			
	5	500	1000	2000
Temperatura wód [°C]	<9	20-30	20-30	40-45
Wydajność wód [m ³ /h]	-	1,5-5,0	0,5-1,5	<0,5
Mineralizacja wód [g/dm ³]	0,2-1,0	0,5-1,0	5,0-20,0	110,0-70,0

Źródło: *Potencjał hydrogeologiczny oraz zasoby energii ze źródeł geotermalnych na terenie województwa świętokrzyskiego. Państwowy Instytut Geologiczny, Kielce 2012*



Mapa 9 Zasoby geotermalne na poziomie 3500 m p.p.g



Źródło: pga.org.pl

Głównym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest tworzenie odwiertów do zbiorników gorących wód geotermalnych. W pewnej odległości od otworu czerpального wykonuje się drugi otwór, którym wodę geotermalną, po odebraniu od niej ciepła, włącza się z powrotem do złoża. Wody geotermalne są z reguły mocno zasolone, jest to powodem szczególnie trudnych warunków pracy wymienników ciepła i innych elementów armatury instalacji geotermicznych.

Podkreślenia wymaga fakt, że w rejonie Starachowic nie wykonano dotychczas głębokiego otworu badawczego, którym zbadano parametry geotermalne głębokiego podłoża, a więc na chwilę obecną w mieście nie ma zrealizowanych odwiertów, które pozwoliłyby w sposób jednoznaczny ocenić zasoby energii geotermalnej wysokiej entalpii. Dostępne są jedynie szacunkowe wyliczenia. Przyjmując wysokość średniego gradientu geotermicznego na terenie Polski, który wynosi $30^\circ\text{C}/1000\text{ m}$ można przypuszczać, że na głębokości 3000 m temperatura może wynosić $70-75^\circ\text{C}$, zaś w głębokości 3500 m osiągać nawet około $85-90^\circ\text{C}$. Nawet w przypadku niewielkich wydajności eksploatacyjnych wód termalnych istnieje możliwość wykorzystania ciepła zgromadzonego w skałach i wykorzystania głębinowego wymiennika ciepła jako źródła ciepła geotermalnego. Dopiero po wykonaniu otworu badawczego i weryfikacji zasobów geotermalnych możliwe jest potwierdzenie zasobów nadających się do wykorzystania do potrzeb grzewczych.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Według Państwowego Instytutu Geologicznego na terenie Starachowic możliwe jest wykorzystanie źródeł geotermalnych na potrzeby balneologiczne i rekreacyjne.

Na obszarze miasta Starachowice istnieje wysokie prawdopodobieństwo znalezienia zmineralizowanych wód termalnych. Z mapy nr 10 wynika, iż temperatura wód na poziomie 3,5 km p.p.g. może dochodzić do 100° C. Jednym z rozwiązań wykorzystania zasobów energii geotermalnej może być próba wykorzystania źródeł na cele grzewcze dla budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej lub obiektów usługowych.

Wykorzystanie geotermii płytkiej może następować poprzez wykorzystanie pomp ciepła. Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, cieki wodne, powietrze atmosferyczne), nie powodując przy tym jego degradacji. Ponadto pompy zapewniają wysoki komfort użytkowania, nie wymagają codziennej obsługi, cechują się cichą pracą i nie zanieczyszczają środowiska w miejscu użytkowania. Wadę pomp stanowią duże koszty inwestycyjne, zwykle znacząco wyższe od innych równoważnych systemów pozyskania energii. Ich wadą jest także niebezpieczeństwo skażenia środowiska naturalnego freonami – w przypadku pomp sprężarkowych – lub czynnikami stosowanymi w pompach absorpcyjnych (NH₃, H₂SO₄, CH₃OH itp.). Dodatkowo rozwój pomp powietrznych sprawia iż decyzję o budowie pompy gruntowej jeszcze trudniej podjąć. Z tego względu przed podjęciem decyzji o zainstalowaniu pompy ciepła należy przeprowadzić staranną analizę ekonomiczną uwzględniającą konkretne warunki użytkowania układu, w którym znajduje ona zastosowanie.

W przypadku tzw. płytkiej geotermii większe znaczenie ma struktura gruntu niż to, że Starachowice leżą w zasięgu ciepłych wód termalnych. Dla pomp ciepła na ogrzewanie domu stosuje się kolektory o głębokości 100 m lub kolektory poziome.

3.2.4 ENERGIA WODY

Według podziału hydrograficznego Polski, obszar opracowania znajduje się w obrębie głównego obszaru zlewniowego Wisły:

- JCWP nr RW20005234389 - zlewnia Lubianki,
- JCWP nr RW2000823439 – zlewnia Kamiennej od Żarnówki do Zb. Brody Iłżeckie
- JCWP nr RW20006234378 – zlewnia Młynówki

W obrębie miasta do wód powierzchniowych należą:

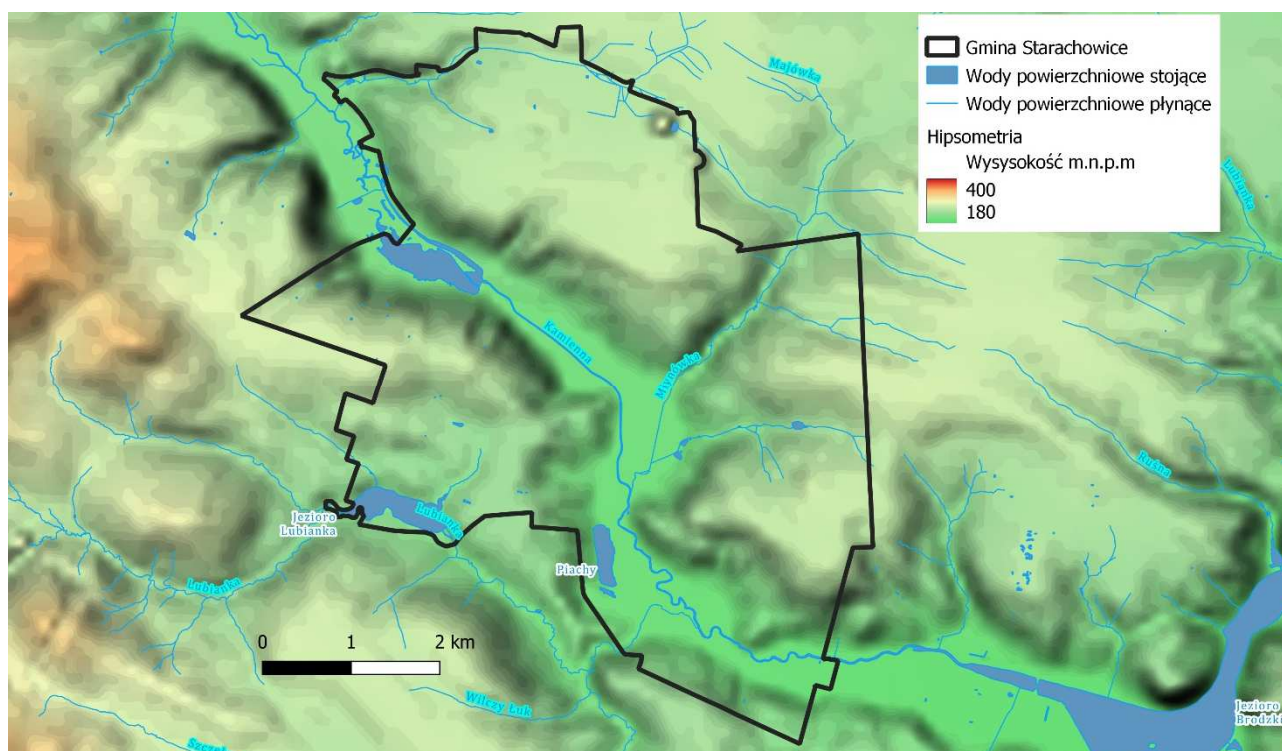
- rzeki: Kamienna, Lubianka, Majówka, Młynówka
- jeziora i inne zbiorniki wodne: Piachy zb. sztuczny, Jezioro Starachowickie (Zalew Pasternik) zb. sztuczny, Jezioro Lubianka, Balaton.
- kanały i rowy melioracyjne



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Gmina Starachowice prawie w całości leży w zlewni rzeki Kamiennej, która płynie przez Starachowice i wpada do Wisły.

Mapa 10 Sieć hydrograficzna na tle mapy wysokościowej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUGIK.

Elektrownia wodna wykorzystuje energię uwalnianą podczas sterowanego spadku wody z ustalonej wysokości. Energia wyzwolona w ustalonym czasie wynika więc z ilości spuszczonej w tym czasie wody. Do wykorzystania wody na cele energetyczne w gminie Starachowice należałoby poczynić dodatkowe inwestycje spiętrzające wodę w rzekach lub przebudować istniejące na Jeziorze Lubianka. Teren miasta dysponuje dość urozmaiconą rzeźbą terenu i potencjalną możliwością wykorzystania cieków wodnych do produkcji energii elektrycznej. Na rzece Kamienna poza terenem miasta istnieje elektrownia wodna na Jeziorze Brodzkim.

Barierą wykorzystywania tej formy wytwarzania energii są skomplikowane przepisy prawne oraz trudność w uzyskaniu tytułu prawnego do dysponowania gruntem w pobliżu rzeki do przeprowadzenia tego typu inwestycji.

Wobec powyższego wydaje się możliwe zwiększenie produkcji energii elektrycznej odnawialnej zasilanej energią wody. Jednak wykonanie inwestycji jest czasochłonne i kosztowne.



3.2.5 ENERGIA BIOMASY

Biomasa to jedna z najbardziej pierwotnych form energii znana ludzkości. Poprzez fotosyntezę energia słoneczna jest akumulowana w biomase, początkowo organizmów roślinnych, a później i zwierzęcych. Energię zawartą w biomase można wykorzystać dla celów człowieka. Polega to na przetwarzaniu na inne formy energii poprzez spalanie biomasy lub spalanie produktów jej rozkładu. W wyniku spalania uzyskuje się ciepło, które może być przetworzone na inne rodzaje energii, np. energię elektryczną². Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2001/77/WE biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny produkty oraz ich frakcje, odpady i pozostałości przemysłu rolnego. Krajowe prawodawstwo definiuje ten termin w Ustawie o odnawialnych źródłach energii bardziej szczegółowo: *biomasa – ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzoną biomasę, w szczególności w postaci brykietu, peletu, toryfikatu i biowęgla, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów; 3b) biomasa pochodzenia rolniczego – biomasę pochodzącą z upraw energetycznych, a także odpady lub pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty³*

- **biomasa z lasów**. Przy obliczaniu wartości energetycznej drewna najważniejsza jest wilgotność oraz gęstość, mniejszy wpływ na tę wartość ma rodzaj i sposób przygotowania. Wartość opałowa mokrego drzewa o naturalnej wilgotności wynoszącej 50-60% wynosi tylko 6-8 GJ/t. Po obniżeniu wilgotności do 10-20% wartość energetyczna wzrasta dwukrotnie do poziomu 14-16 GJ/t, natomiast po całkowitym osuszeniu wzrasta ona do 19 GJ/t. Przyjmując wartość opałową węgla na poziomie 23-25 GJ/t 1 tona węgla jest równa ok. 1,5 tony drewna podsuszonego (wilgotność 10-20%). W głównej mierze przeważającym gatunkiem na terenie miasta jest sosna następnie brzoza i dąb. Zasobność drewna na ha w takich drzewostanach wynosi 480 m³/ha. Warto zaznaczyć, że nie cały potencjał może być wykorzystany na cele energetyczne z uwagi na poprawność działania ekosystemów leśnych. Część biomasy musi pozostać w lesie, aby stwarzać możliwości rozwoju innych gatunków. Powierzchnia lasów w gminie wynosi 9,33 km². Wobec powyższego potencjał energetyczny biomasy leśnej oceniany jest na 391 466 MWh.

² <https://pl.wikipedia.org/wiki/Biomasa>

³ Ustawa o odnawialnych źródłach energii



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

-biogaz. Ocenia się iż z 1 m³ odcieków można uzyskać około 20 m³ biogazu, natomiast z 1 m³ obornika – średnio 30 m³ biogazu o wartości ok. 23 MJ/m³. Wartość energetyczna 1 m³ biogazu jest porównywalna z 0,7 m³ gazu ziemnego lub 0,8 kg węgla. Produkcja metanu zależy m. in. od zawartości suchej masy (s.m.) odniesionej do masy odpadów oraz suchej masy organicznej (s.m.o.) w stosunku do suchej masy. Na terenie miasta jedynie 78,33 ha to grunty rolne. Jest to zbyt mały potencjał do produkcji biogazu. Należy dodać, iż obecnie na terenie miasta istnieje biogazownia na oczyszczalni ścieków. Potencjał wytwórczy biogazu dla tej instalacji wynosi **614 686,8 m³** rocznie tj około **3 688,12 MWh**. Oprócz substratów związanych z produkcją roślinną cennym źródłem wsadu do biogazowni w wypadku Starachowic jest także biomasa z terenów zielonych, odpady z przemysłu spożywczego czy frakcja organiczna odpadów komunalnych. Biorąc to pod uwagę potencjał energetyczny biogazu wynosi dodatkowo min. **40 366 MWh**.

-biomasa ze słomy. Wykorzystanie słomy do celów energetycznych jest jedną z możliwości do zagospodarowania jej nadwyżek pozostających w rolnictwie. Do spalania może być użyta słoma wszystkich rodzajów zbóż, rzepaku oraz gryki. Jednak ze względu na właściwości najbardziej przydatna jest słoma: żytnia, pszenna, rzepakowa i gryczana oraz słoma i osadki kukurydzy. Słoma owsiana ze względu na bardzo niską temperaturę topnienia popiołu nie jest zalecana jako paliwo. W porównaniu z innymi nośnikami energii, słoma jest bardziej uciążliwym materiałem energetycznym, gdyż stanowi materiał niejednorodny i posiada niższą wartość energetyczną, w odniesieniu do jednostki objętości. Zwiększona zawartość krzemu i potasu powoduje problem z zapiekaniem i usuwaniem żużla z paleniska.

-rośliny energetyczne. W chwili obecnej brak danych na temat upraw roślin energetycznych na terenie miasta Starachowice. W przypadku przeznaczenia nieznacznej powierzchni gruntów ornych (ok. 57 ha) o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłoby potencjał energetyczny miasta o ok. **17 246GJ (4 791 MWh)** rocznie. Przeznaczenie gruntów na potrzeby upraw energetycznych jest jednak problematyczne ze względu na konkurencję z uprawami żywności.

3.2.6 KOGENERACJA

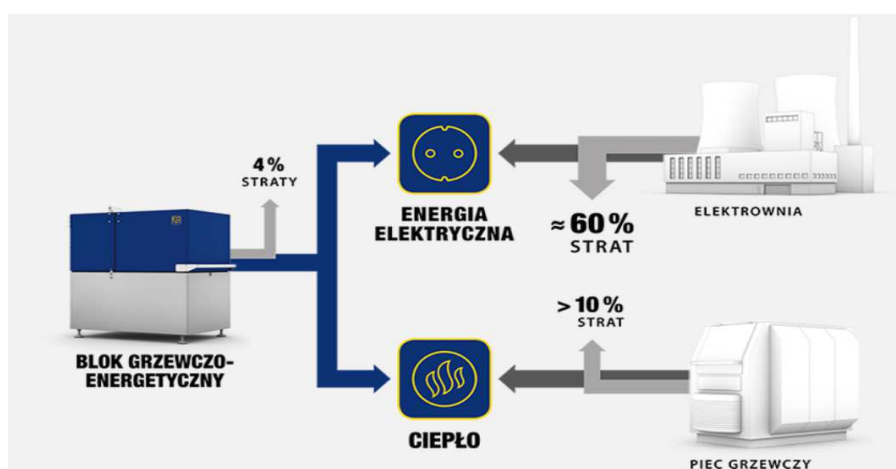
Kogeneracja (ang. Combined Heat and Power – CHP) to wytwarzanie w jednym procesie energii elektrycznej i ciepła (zob. rysunek poniżej). Energia elektryczna i ciepło wytwarzane są tu w jednym cyklu technologicznym. Technologia ta daje możliwość uzyskania wysokiej (80-85%) sprawności wytwarzania (około dwukrotnie wyższej niż osiągnięta przez elektrownie konwencjonalne) i czyni procesy technologiczne bardziej proekologicznymi, przede wszystkim dzięki zmniejszeniu zużycia paliwa produkcyjnego oraz wynikającemu z niego znaczącemu obniżeniu emisji zanieczyszczeń. Nie zawsze kogeneracja używa jako paliwo bazowe energię



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

odnawialną ale ze względu na wysoką sprawność i znaczenie dla systemu energetycznego jest bardzo ważnym rozwiązaniem. Najłatwiej kogenerację stosować w układach wykorzystujących gaz, w Polsce jednak stosowana jest głównie w układach węglowych. Rozwiązaniem, które mogłoby pomóc zbilansować nadmiar ciepła w okresie letnim mogłoby być wzbogacenie procesu o wytwarzanie chłodu (trigeneracja). Proces ten polega na tym, że odpadowe ciepło z produkcji energii elektrycznej stanowi energię napędową w absorpcyjnym procesie wytwarzania tzw. wody lodowej. Stwarza to latem szansę na zrekompensowanie (do pewnego stopnia) spadku zapotrzebowania na ciepło powodującego zmniejszenie produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu.

Rysunek 5 Schemat systemu kogeneracji



Źródło: <https://www.ecpower.eu/pl/kogeneracja-w-porownaniu.html>.

3.2.7 PODSUMOWANIE

Jeśli chodzi o możliwości wykorzystania energii lokalnej wskazuje się na istnienie znaczącego potencjału pod tym względem w gminie Starachowice. Przede wszystkim energia słoneczna, biogaz i biomasa są niedostatecznie wykorzystane. Pozostałe odnawialne źródła energii wymagają wysokich nakładów finansowych. Warto w tym miejscu wspomnieć o potencjale w kogeneracji dzięki dobremu zaopatrzeniu miasta w gaz ziemny i wysoki potencjał produkcji biogazu na bazie istniejących użytków zielonych, odpadów z przemysłu spożywczego lub z frakcji organicznej odpadów komunalnych.

Potencjał energetyczny zasobów własnych miasta przedstawiono poniżej w tabeli uwzględniając biomasę i energię słoneczną.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 21 Potencjał energetyczny Miasta Starachowice

Lp.	Rodzaj energii odnawialnej	Produkcja roczna GWh
1	Energia słoneczna	36 160
2	Biomasa leśna	391 466
3	Biomasa rolnicza (słoma)	-
4	Biogaz	40
SUMA		427 666,00
Zapotrzebowanie na rok 2021		303 954,741

Źródło: Opracowanie własne.

3.3 OCENA KOSZTÓW I PORÓWNANIE SPOSOBÓW POKRYCIA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

3.3.1 TARYFA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie miasta Starachowice zajmuje się PGE-Dystrybucja Sp. z o.o. Miasto Starachowice należy do oddziały Skarżysko-Kamienna. Poniżej przedstawiono tabele stawek grup taryfowych w spółce dystrybucyjnej. Wszystkie poniższe dane pochodzą z Taryfy dla usług dystrybucyjnych energii elektrycznej PGE-Dystrybucja Sp. z o.o.

Tabela 22 Stawki przesyłowe dla dużego przemysłu

Lp.	Stawki opłat netto- -Oddział Skarżysko-Kamienna	Jedn.	GRUPA TARYFOWA A23
1	2	3	4
Stawki opłat za usługi dystrybucji:			
1.	Składnik stały stawki sieciowej	zł/MW/m-c	9 210,00
2.	Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,20
Składnik zmienny stawki sieciowej:			
3.	- w szczycie przedpołudniowym	zł/MWh	26,31
	- w szczycie popołudniowym		62,70
	- w pozostałych godzinach doby		14,33
4.	Stawka jakościowa	zł/MWh	9,49
Stawka opłaty abonamentowej w rozliczeniu:			
5.	- 10-dniowym	zł/m-c	45,00
	- jednomiesięcznym		15,00

Źródło: Taryfa PGE Dystrybucja



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 23 Stawki przesyłowe dla średniego przemysłu i dużych obiektów usługowych

Lp.	Stawki opłat netto- -Oddział Skarżysko-Kamienna	Jedn.	GRUPY TARYFOWE				
			B11	B21	B22	B23	B24
1	2	3	4	5	6	7	8
Stawki opłat za usługi dystrybucji:							
1.	Składnik stały stawki sieciowej	zł/MW/m-c	5 920,00	11 950,00	12 600,00	13 150,00	13 150,00
2.	Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,19				
3.	Składnik zmienny stawki sieciowej:	zł/MWh	90,38	60,86	76,20 38,06	47,96 85,66 15,58	47,96 119,17 15,58 12,00
	– całodobowy						
	– szczytowy						
	– pozaszczytowy						
	– w szczycie przedpołudniowym						
	– w szczycie popołudniowym						
	– w pozostałych godzinach doby						
	– w strefie godzin doliny obciążenia						
4.	Stawka jakościowa	zł/MWh	9,49				
5.	Stawka opłaty abonamentowej w rozliczeniu:	zł/m-c	-	45,00	45,00	45,00	45,00
	– 10-dniowym						
	– jednomiesięcznym		15,00	15,00	15,00	15,00	15,00

Źródło: Taryfa PGE Dystrybucja

Tabela 24 Stawki przesyłowe dla administracji publicznej i średnich obiektów usługowych

Lp.	Stawki opłat netto- -Oddział Skarżysko-Kamienna	Jedn.	GRUPY TARYFOWE				
			C21	C22a	C22b	C23	C24
1	2	3	4	5	6	7	8
Stawki opłat za usługi dystrybucji:							
1.	Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	17,16	17,27	17,27	17,78	17,78
2.	Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,08				
3.	Składnik zmienny stawki sieciowej:	zł/kWh	0,1434	0,1838 0,1207	0,1705 0,0560	0,1589 0,2244 0,0538	0,1589 0,2593 0,0538 0,0380
	– całodobowy						
	– szczytowy						
	– pozaszczytowy						
	– dzienny						
	– nocny						
	– w szczycie przedpołudniowym						
	– w szczycie popołudniowym						
	– w pozostałych godzinach doby						
	– w strefie godzin doliny obciążenia						
4.	Stawka jakościowa	zł/kWh	0,0095				
5.	Stawka opłaty abonamentowej	zł/m-c	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50

Źródło: Taryfa PGE Dystrybucja



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 25 Stawki przesyłowe dla mniejszych przedsiębiorców i administracji publicznej

Lp.	Stawki opłat netto- Oddział Skarżysko-Kamienna	Jedn.	GRUPY TARYFOWE				
			C11	C12a	C12b	C12n	C12w
1	2	3	4	5	6	7	8
	Stawki opłat za usługi dystrybucji:						
1.	Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	4,30	4,43	4,43	4,43	4,43
2.	Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,08				
3.	Składnik zmienny stawki sieciowej: – całodobowy – szczytowy – pozaszczytowy – dzienny – nocny	zł/kWh	0,1743	0,2162 0,1280	0,2323 0,0617	0,1784 0,0243	0,2650 0,0668
4.	Stawka jakościowa	zł/kWh	0,0095				
5.	Stawka opłaty abonamentowej w rozliczeniu: – jednomiesięcznym – dwumiesięcznym – sześciomiesięcznym	zł/m-c	4,50 2,25 0,75	4,50 2,25 0,75	4,50 2,25 0,75	4,50 2,25 0,75	4,50 2,25 0,75

Źródło: Taryfa PGE Dystrybucja

Tabela 26 Stawki przesyłowe dla gospodarstw domowych

Lp.	Stawki opłat netto- -Oddział Skarżysko-Kamienna	Jedn.	GRUPY TARYFOWE				
			G11	G12	G12as	G12n	G12w
1	2	3	4	5	6	7	8
	Stawki opłat za usługi dystrybucji:						
1.	Składnik stały stawki sieciowej: – układ 1-fazowy – układ 3-fazowy	zł/m-c	3,39 6,56	5,16 9,25	6,78 13,12	5,16 9,25	5,50 9,83
2.	Stawka opłaty przejściowej dla odbiorców zużywających rocznie: – poniżej 500 kWh energii elektrycznej – od 500 kWh do 1200 kWh energii elektrycznej – powyżej 1200 kWh energii elektrycznej	zł/m-c			0,02 0,10 0,33		
3.	Składnik zmienny stawki sieciowej: – całodobowy – dzienny – nocny	zł/kWh	0,2223	0,2570 0,0496	0,2223 0,2223 ¹⁾ 0,0222 ²⁾	0,2224 0,0399	0,2722 0,0541
4.	Stawka jakościowa	zł/kWh	0,0095				
5.	Stawka opłaty abonamentowej w rozliczeniu: – jednomiesięcznym – dwumiesięczny – sześciomiesięcznym	zł/m-c	4,50 2,25 0,75	4,50 2,25 0,75	4,50 2,25 0,75	4,50 2,25 0,75	4,50 2,25 0,75

Źródło: Taryfa PGE Dystrybucja

Na kształt taryfy dystrybucyjnej składa się: opłata za usługi dystrybucji, opłata przejściowa, opłata abonamentowa oraz opłata OZE. Opłaty te dotyczą wszystkich usług związanych z zaopatrzeniem miasta w energię tj. konserwacji linii, usuwania awarii, odczytów liczników,



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

największy koszt, tj. pokrycia strat spowodowanych przez przesył elektryczności na dalekie odległości.

Analizując taryfę operatora można dojść do wniosku, iż premiuje on pobór energii poza strefami szczytowymi. Najniższe stawki za pobór energii zgodnie z taryfą są w nocy, weekendy, święta oraz w tzw. dolinie energetycznej, tj. między godziną 13 a 15.

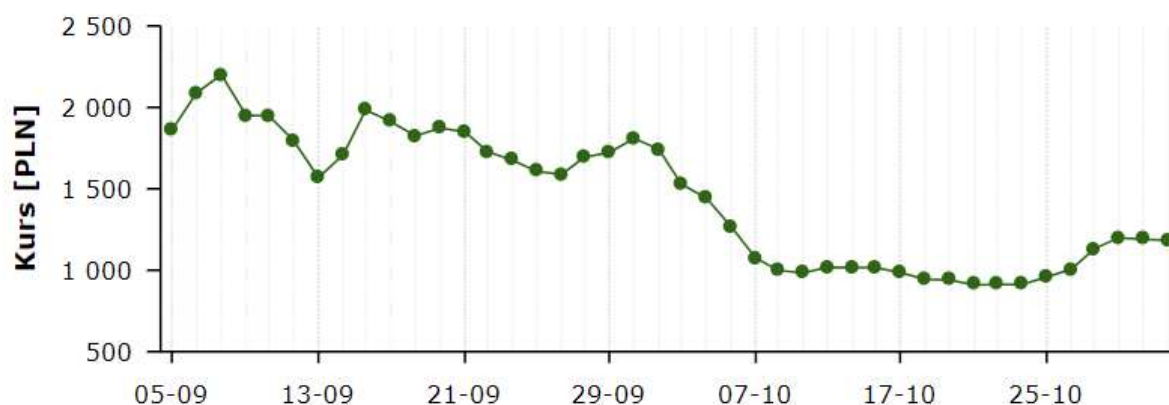
Dzięki odpowiedniemu doborowi taryf można uzyskać wymierne korzyści, które wynikają z odpowiedniego doboru stawek za dystrybucję energii.

Kolejna kwestia, która wpływ ma na koszt dystrybucji, to moc zamówiona. Jest to opłata za gotowość zakładu energetycznego do dostarczenia odpowiedniej wysokości (amperażu przy stałym napięciu) mocy. Warto brać pod uwagę ten składnik, gdyż, o ile dla obiektów, których zapotrzebowanie na moc nie przekracza 40 kW, opłata ta jest niewielka, o tyle, gdy tylko wysokość mocy przekracza 40 kW, opłata wzrasta czterokrotnie.

Największy wpływ na kształt ceny za energię elektryczną ma oprócz taryfy koszt energii wytworzonej przez elektrownie oraz różne opłaty środowiskowe, w tym za emisję CO₂.

Koszt energii wytworzonej zależy od wielu czynników, takich jak cena węgla, wietrzność, koszty pracy. Ceny na rynku energii można obserwować na stronie tge.pl; jest to strona towarowej giełdy energii, na której sprzedawca energii zawiera w imieniu odbiorcy kontrakty na dostawę prądu z elektrownią (zob. rysunek poniżej).

Rysunek 6 Ceny energii na rok 2022 w zależności od dnia



Źródło: tge.pl.

W roku 2021 ceny energii na giełdzie kształtowały się w granicach 400 – 500 zł/MWh. Natomiast wojna w Ukrainie i związane z tym zmniejszenie surowców energetycznych spowodowało



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

iż ceny surowców poszybowały w górę. Cena gazu ziemnego w kontraktach wzrosła kilkukrotnie (w niektórych przypadkach nawet więcej niż 10 razy), cena węgla energetycznego wzrosła podobnie kilkukrotnie. Tak samo jest z cenami innych nośników energii tj, ropy naftowej, drewna itd. W przypadku Polski duży wpływ na ceny energii elektrycznej dla klientów końcowych ma rynek uprawnień do emisji CO₂. Z uwagi na to, iż większość energii elektrycznej w Polsce produkowana jest ze źródeł węglowych, cena uprawnień wpływa w znacznej mierze na ostateczną cenę za energię.

Od 2018 roku ceny uprawnień stale rosną i są jedną z przyczyn wzrostu cen energii w Polsce. Co więcej, nowa polityka Unii Europejskiej będzie powodowała, iż ceny te będą dodatkowo rosnąć w celu sfinansowania ambitnej polityki klimatycznej oraz aby dać impuls ekonomiczny do rozwoju OZE w państwach, które opierają swoją energetykę na źródłach kopalnych. Uprawnienia do emisji są rodzajem daniny, który ma służyć transformacji energetycznej całej Unii Europejskiej.

Poniżej zaprezentowano cenę uprawnień do emisji CO₂.

Rysunek 7 Ceny uprawnień do emisji CO₂



Źródło: <https://ember-climate.org/data/data-tools/carbon-price-viewer/>

3.3.2 TARYFA DLA GAZU ZIEMNEGO

Podobnie, jak w przypadku energii elektrycznej, usługa dystrybucji gazu oraz jego sprzedaży jest rozdzielona. Dystrybucją gazu na przeważającym obszarze zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Obowiązująca taryfa pochodzi z „Taryfa nr 10 dla usług dystrybucji paliwa gazowych i usług regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego, która obowiązuje od 1 października 2021 roku, aktualna taryfa dostępna jest na stronie internetowej: <https://www.psgaz.pl/taryfa>.

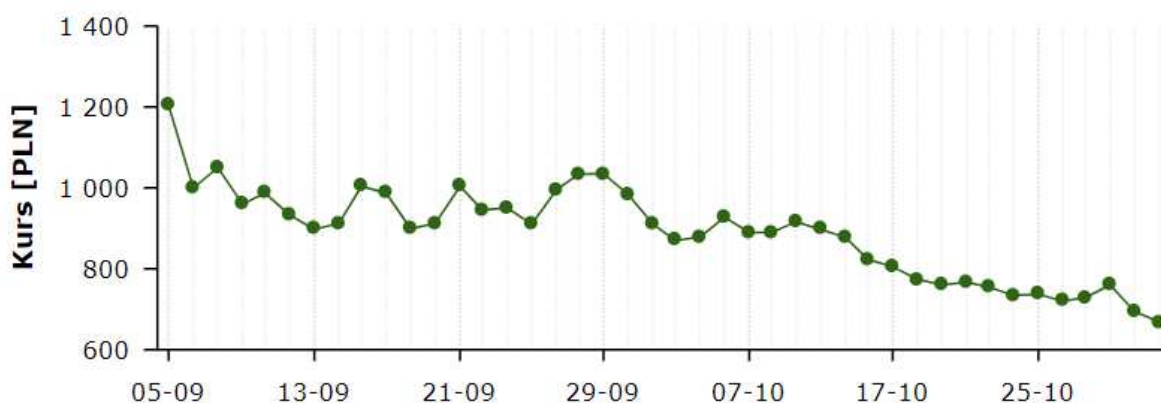


Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

W taryfie określone są koszty związane z dostarczaniem paliwa gazowego. Cena za usługi dystrybucji zależy przede wszystkim od ilości zużycia gazu rocznie oraz od wielkości mocy zamówionej, która wyrażona jest w kWh/h. W taryfach wyższych dla większych odbiorców wpływ na koszty dystrybucji ma równomierność odbioru gazu. Opłata uzależniona jest wtedy od tego, jak bardzo średnio miesięcznie waha się zużycie gazu. Im wahania są większe, tym opłata za dystrybucję jest wyższa.

W przeciwieństwie do usług związanych z dostarczaniem energii elektrycznej, proces zawierania kontraktu na zakup paliwa gazowego świadczony jest tylko i wyłącznie w oparciu o umowy kompleksowe. Cały handel gazem w Polsce odbywa się przez towarową giełdę energii.

Rysunek 8 Cena gazu ziemnego w zależności od daty zakupu.



Źródło: tge.pl.

Z danych historycznych wynika, że cena gazu ziemnego kształtowała się na niskim poziomie w okolicach 200 zł/MWh jeszcze we wrześniu 2021 roku. Obecnie jednak na skutek działań wojennych cena gazu kształtuje się znacznie powyżej tej stawki i wynosi **około 650 zł/MWh**.

W praktyce indywidualni odbiorcy gazu, wykorzystujący gaz na potrzeby ogrzewania pomieszczeń czy w celach socjalno-bytowych, kwalifikują się do grupy przyłączeniowej B, podgrupy I czyli odbiorców, którzy pobierać będą gaz w ilości nieprzekraczającej 10 m³/h. Szacowany pobór gazu dla instalacji, na którą składa się kocioł gazowy o mocy 25 kW, to 2,9 m³/h. W takim przypadku koszt wykonania przyłącza dla odbiorcy indywidualnego wyniesie 1 807,3 zł plus 64,58 zł za każdy kolejny metr przyłącza. Podane koszty są kwotami netto.

W przypadku odbiorców zlokalizowanych blisko punktu przyłączenia do sieci gazu ziemnego wysokiego ciśnienia warto zwrócić się o wydanie warunków przyłączenia do takiej sieci z uwagi na



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

niższe koszty opłat przesyłowych. Koszty dostaw gazu oprócz ceny paliwa gazowego uzależnione są od faktycznie pobranej mocy.

3.3.3 ANALIZA KONKURENCYJNOŚCI ZAOPATRZENIA W CIEPŁO

W analizie przyjęto koszty poszczególnych nośników energii według stawek rynkowych w listopadzie 2022 roku. W tabeli poniżej przedstawiono porównanie kosztów wytworzenia energii cieplnej z różnych nośników energii; w analizie uwzględniono jedynie ceny nośników energii bez kosztów pośrednich (inwestycyjnych, pracy własnej, kosztów ciągłych). Porównanie zakłada identyczny system dystrybucji ciepła w budynku.

Tabela 27 Porównanie kosztów produkcji ciepła

Rodzaj nośnika	ceny paliw		wartość opałow		cena nośnika energii [zł/kWh]	sprawność kotła [%]	cena produkcji i ciepła z nośnika [zł/kWh]
Gaz ziemny typ E*	0,2529	zł/kWh			0,2529	100	0,2529
gaz propan-butan	3,1	zł/litr	25,19	MJ/litr	0,44	98	0,449
olej opałowy	7,56	zł/dm ³	42,6	MJ/kg	0,51	95	0,5368
węgiel kamienny - miał	2500	zł/Mg	22	MJ/kg	0,41	55	0,7455
węgiel kamienny - ekogroszek	3000	zł/Mg	25	MJ/kg	0,43	75	0,5733
węgiel kamienny - gruby	3000	zł/Mg	25	MJ/kg	0,43	55	0,7818
drewno - sosna	400	zł/mp	1,7	MWh/mp	0,24	55	0,4364
pellet	3400	zł/Mg	18	MJ/kg	0,68	78	0,8718
energia elektryczna	0,65	zł/kWh			0,65	99	0,6566
powietrzna pompa ciepła	0,65	zł/kWh			0,65	250	0,26
gruntowa pompa ciepła	0,65	zł/kWh			0,65	350	0,1857
msc ZEC	75,43	zł/GJ			0,27	98	0,2755
msc Celsius	83,19	zł/GJ			0,3	98	0,3061

*dla taryfy W3.6, dom wielkości 120 m², zapotrzebowanie 120 kWh/m²/rok

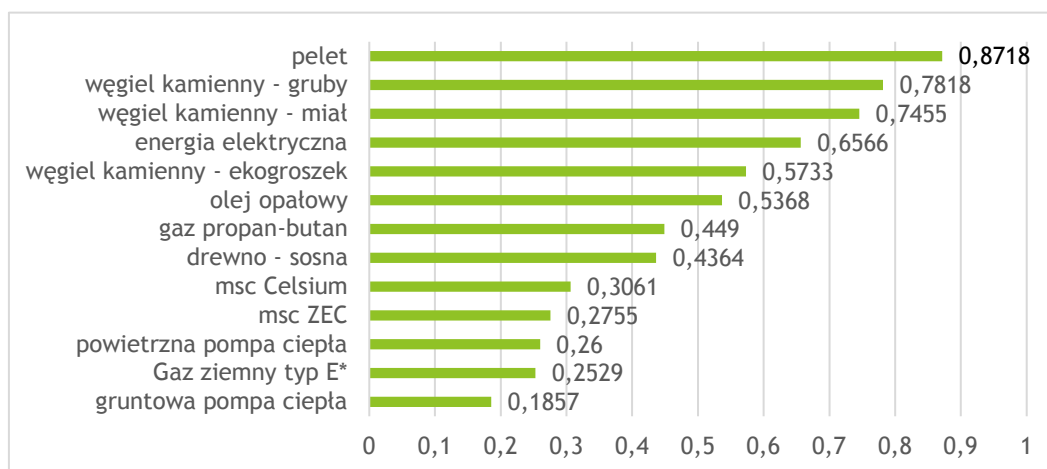
Źródło: Obliczenia własne.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że ceny nośników energii na rynku są bardzo zróżnicowane i trudno porównywalne. Po ujednoczeniu w oparciu o gęstość i wartość opałow najniższą ceną charakteryzuje się drewno opałowe (sosna), sieć ciepłownicza oraz gaz ziemny. Natomiast po obliczeniu zakładanej sprawności systemu grzewczego, stawki za ogrzewanie wyglądają następująco:



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Rysunek 9 Ceny za nośnik energii



Źródło: Obliczenia własne

Porównanie kosztów produkcji ciepła nie jest miarodajne dla potencjalnych inwestorów z racji nieuwzględnienia szeregu czynników, jakie niesie ze sobą ich wykorzystanie:

- kosztów inwestycyjnych, jakie należy ponieść,
- kosztów eksploatacyjnych,
- kosztów środowiskowych,
- zmian obowiązującego prawa,
- zmian w cenach nośników energii.

Ponadto wpływ na wybór sposobu zaopatrzenia mają również preferencje użytkowników takie jak:

- maksymalne obniżenie kosztów,
- zwiększenie bezobsługowości i automatyzacja,
- minimalizacji aspektów środowiskowych i zdrowotnych,
- minimalizacji zapylenia i zabrudzenia,
- łatwość w użytkowaniu i moderacji (np. uwzględnienia nastaw).

W celu ułatwienia wyboru sposobu zapotrzebowania przeprowadzono analizę kosztową dla trzech budynków referencyjnych:

- budynek A – budynek nowy, powierzchnia użytkowa 120 m², spełniający aktualne wymagania cieplne;



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

- budynek B – powierzchnia użytkowa 120 m², wysoka izolacyjność cieplna – okna i drzwi PCV, ściany ocieplone styropianem o grubości 12 cm, dach ocieplony wełną mineralną o grubości 15 cm, podłoga na gruncie ocieplona lub piwnica nie ogrzewana ze stropem zaizolowanym, kocioł zasypowy w wieku 8 lat, z częściową automatyką (dmuchawa, układ sterujący), z grzejnikami stalowymi płytowymi i zaworami regulacyjnymi, instalacja wodna z małym zwałem wodnym, budynek spełnia wymagania techniczne dla budynków wybudowanych w latach 2000-nych,
- budynek C – powierzchnia użytkowa 120 m², niska izolacyjność cieplna – okna i drzwi PCV, ściany nieocieplone, dach ocieplony wełną mineralną o grubości 5 cm, podłoga na gruncie nieocieplona lub piwnica nie ogrzewana ze stropem nieizolowanym, kocioł zasypowy w wieku 12 lat, bez automatyki, z grzejnikami żeliwnymi i bez zaworów regulacyjnych, instalacja wodna z dużym zwałem wodnym, budynek spełnia wymagania techniczne dla budynków wybudowanych w latach 80-tych.

Przy analizie wzięto pod uwagę okres 15 lat, który odpowiada żywotności większości kotłów eksploatowanych zgodnie z kartą producenta. Uwzględniono też Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz. U. 2017 poz. 1690 z późn. zm.). Rozporządzenie określa wymagania dla wprowadzanych do obrotu i do użytkowania kotłów na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej nie większej niż 500 kW. Zgodnie z dokumentem od 1 lipca 2018 roku nie wolno wprowadzać do obrotu i użytkowania kotłów o emisji wyższej niż zapisano w rozporządzeniu.

Warunki rozporządzenia spełniają kotły na paliwa stałe określane obecnie jako kotły klasy 5, najczęściej z automatycznymi podajnikami. Oznacza to, że z obrotu muszą zostać wycofane najbardziej popularne obecnie kotły zasypowe. W związku z tym w kolejnym okresie nie będzie możliwości wprowadzenia do użytkowania kotłów spalających miały węglowe i drewno w formie zasypowej (możliwe natomiast będzie np. zgazowanie drewna). Z uwagi na dostępność sieci gazowej powyższe formy wytwarzania ciepła będą coraz mniej popularne.

Na terenie województwa Świętokrzyskiego od 29.06.2020 r. obowiązuje Uchwała nr XXII/292/20 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego, która wprowadza istotne ograniczenia dla stosowania źródeł ciepła opartych na paliwach stałych. W uchwale został zastosowany następujący harmonogram dla wymiany źródeł ciepła:

a) dla instalacji niespełniających wymogów w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 3, 4 lub 5 według normy PN-EN 303-5:2012 – z dniem 1 lipca 2023 r. następuje zakaz ich użytkowania;

b) dla instalacji spełniających wymagania w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 3 lub klasy 4 według normy PN-EN 303-5:2012 – z dniem 1 lipca 2024 r. następuje zakaz ich użytkowania;



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

c) dla instalacji spełniających wymagania w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 5 według normy PN-EN 303-5:2012 – z dniem 1 lipca 2026 r. następuje zakaz ich użytkowania;

Co do zasady zgodnie z zapisami Uchwały do roku 2026 na terenach, na których dostępny jest gaz ziemny brak będzie możliwości stosowania źródeł ciepła na paliwa stałe, chyba że takie źródła będą spełniały normy ekoprojektu tj. rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe.

W tabeli poniżej zaprezentowano założenia i wyniki analizy dotyczącej kosztów ogrzewania.

Tabela 28 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania [zł]

kocioł elektryczny - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	46 000	44 000	44 000
budowa przyłącza lub wymiana przyłącza o potrzebnej mocy	8 000	8 000	8 000
wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego	36 000	36 000	36 000
koszty stałe	7 480	10 312	14 560
koszty eksploatacyjne - paliwo	6 240	9 360	11 700
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	197 080	244 712	284 060
powietrzna pompa ciepła - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	54 000	57 000	66 000
zabudowa pompy ciepła	12 000	15 000	24 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	3 184	4 298	5 968
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 496	3 744	4 680
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	154 624	180 458	214 168
gruntowa pompa ciepła - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	90 000	102 000	138 000
zabudowa dolnego źródła ciepła	40 000	50 000	80 000
zabudowa pompy ciepła	8 000	10 000	16 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	2 592	3 389	4 584



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

koszty eksploatacyjne - paliwo	1 783	2 674	3 343
koszt serwisowania	600	600	600
koszty cyklu 15 lat	128 333	154 500	201 723
kocioł automatyczny na ekogroszek			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	16 600	17 600	18 700
zabudowa kotła	5 600	7 000	11 200
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	2 500	2 500
koszty stałe	2 420	3 188	4 340
koszty eksploatacyjne - paliwo	5 504	8 256	10 319
koszt serwisowania i czyszczenia komina	500	500	500
koszty cyklu 15 lat	119 675	161 621	199 031
kocioł kondensacyjny na olej opałowy			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	15 600	14 500	14 500
zabudowa kotła wraz ze zbiornikiem	5 600	6 500	9 600
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	3 000	3 000
koszty stałe	4 064	5 610	7 928
koszty eksploatacyjne - paliwo	5 153	7 730	9 662
koszt serwisowania i czyszczenia komina	200	200	200
koszty cyklu 15 lat	110 563	148 559	182 964
kocioł kondensacyjny na gaz ciekły			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	13 000	13 000	19 000
zabudowa kotła wraz ze zbiornikiem	8 000	10 000	16 000
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	3 000	5 000	5 000
koszty stałe	3 932	5 425	7 664
koszty eksploatacyjne - paliwo	4 310	6 466	8 082
koszt serwisowania i czyszczenia komina	200	200	200
koszty cyklu 15 lat	95 588	133 409	171 894
kocioł kondensacyjny na gaz ziemny			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	15 859	14 859	17 859
zabudowa kotła	4 000	5 000	8 000
wykonanie przyłącza do budynku	3 859	3 859	3 859
wykonanie instalacji gazowej w domu	3 000	3 000	3 000
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	3 000	3 000
koszty stałe	2 672	3 661	5 144
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 428	3 642	4 552
koszt serwisowania i czyszczenia komina	200	200	200



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

koszty cyklu 15 lat	53 949	71 146	86 286
---------------------	--------	--------	--------

Źródło: Obliczenia własne.

Przeprowadzona analiza wykazuje, że koszt ogrzewania budynku jest bardzo zróżnicowany w zależności od stanu technicznego budynku oraz od rodzaju ogrzewania. Z przeprowadzonej analizy wynika, że:

- koszt ogrzewania jest najniższy w przypadku ogrzewania gazem ziemnym
- podobnym kosztem będzie charakteryzowało się korzystanie z miejskiej sieci ciepłowniczej,
- najdroższe jest pozyskanie energii cieplnej bezpośrednio z energii elektrycznej z sieci, przy czym istnieje możliwość minimalizacji kosztu przy zastosowaniu odpowiednich taryf bądź własnego źródła energii,
- do analizy nie zakwalifikowano ogrzewania pelletowego z uwagi na najwyższy koszt ciepła.

4. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ DO ROKU 2037

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2037 roku wykonano biorąc pod uwagę następujące trendy, które będą wpływały na zapotrzebowanie na energię na terenie miasta:

- Wzrost liczby ludności – wpływ będzie na zwiększenie zapotrzebowania na energię,
- Starzenie się społeczeństwa – będzie wpływało na potencjalny wzrost ubóstwa energetycznego z uwagi na spadek dochodów na emeryturze,
- Spadek cen technologii magazynowania i wytwarzania energii na własne potrzeby – będzie wpływał na zmianę struktury zapotrzebowania na energię,
- Rozwój elektromobilności – będzie wpływał na zwiększenie popytu na energię elektryczną,
- Dekarbonizacja gospodarki – będzie wiązała się ze zwiększeniem kosztów ogrzewania,
- Programy rządowe wspierające OZE i termomodernizację oraz walkę z zanieczyszczeniem powietrza – zmniejszenie energochłonności mieszkalnictwa.



4.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło na danym terenie zależy od liczby ludności oraz zmian z zakresie budownictwa, i to zarówno pod względem wielkości zasobów budowlanych, jak i ich jakości energetycznej. Prognoza zapotrzebowania mocy i energii ma charakter szacunkowy i opiera się na danych statystycznych oraz wskaźnikach, o których mowa powyżej.

4.1.1 ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

• obecna liczba ludności (stan na 31.12.2021)	46 879
• szacowana liczba ludności na rok 2036 według prognozy	41 208
• obecna powierzchnia mieszkalna [m ²]	1 395 776
• powierzchnia przeznaczona na działalność [m ²]	940 682
• szacowana powierzchnia przeznaczona na działalność w 2036 [m ²]	1 000 000
• szacowana powierzchnia mieszkalna w 2036 [m²]	1 450 000

4.1.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII W BUDYNKACH

Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach określone są w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 2285). Poniżej przedstawiono wymagania odnośnie granicznych wartości wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania energii pierwotnej oraz maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła przegród.

Tabela 29 Wartości energii pierwotnej

Rodzaj budynku	Cząstkowe wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody EP _{H+W} [kWh/(m ² ·rok)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r.*)
Budynki mieszkalne jednorodzinne	95	70
Budynki mieszkalny wielorodzinne	85	65
Budynki zamieszkania zbiorowego	85	75
Budynki opieki zdrowotnej	290	190
Budynki użyteczności publicznej pozostałe	60	45
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne	90	70

*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.

Źródło: Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 30 Wartości dot. przenikalności cieplnej przegród budowlanych

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	$U_{C(max)}$ [W/(m ² K)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
Ściany zewnętrzne		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.23	0.20
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.45	0.45
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0.90	0.90
Ściany wewnętrzne		
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.30	0.30
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości		
do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1.00	1.00
powyżej 5 cm	0.70	0.70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanym poddaszami lub nad przejazdami		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.18	0.15
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0.70	0.70
Podłogi na gruncie		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1.20	1.20
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.50	1.50
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanym i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.25	0.25
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.00	1.00
Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjne		
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.25	0.25
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia.		
t_i – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.		
*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

Źródło: Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 31 Wartości dla przenikania ciepła dla okien i drzwi

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U_{(max)}$ [W/(m ² K)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
Okna (za wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.1	0.9
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.6	1.4
Okna połaciowe		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.3	1.1
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.6	1.4
Okna w ścianach wewnętrznych		
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1.3	1.1
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1.3	1.1
Drzwi		
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1.5	1.3
Okna i drzwi pomieszczeń nieogrzewanych		
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. t_i – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

Źródło: Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych.

4.1.3 PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

Dla oceny zapotrzebowania na energię w 2036 roku zaproponowano trzy scenariusze rozwoju sytuacji miasta. Pierwszy z nich zakłada zwiększenie konsumpcji energii. W tym scenariuszu zakłada się brak istotnych inwestycji w termomodernizację oraz nowe źródła OZE na potrzeby własne przedsiębiorców i osób fizycznych. Ten scenariusz otrzymał nazwę *Wzrost konsumpcji energii*.

Kolejny scenariusz zakłada, iż koszty energii będą rosły. Coraz bardziej i naturalnym krokiem wielu mieszkańców i przedsiębiorców będzie inwestycja w efektywność energetyczną oraz rozwój własnych źródeł energii. Dodatkowymi czynnikami będą: dostęp do funduszy zewnętrznych, polityka klimatyczna UE oraz aktywna polityka miasta. Scenariusz ten otrzymał nazwę *Zielona ekonomia*.

Ostatni z przeanalizowanych scenariuszy zakłada wzrost cen energii i zmniejszone inwestycje z uwagi na zjawisko ubóstwa energetycznego oraz mniejsze zapasy gotówki w przedsiębiorstwach. Dodatkowymi czynnikami zmniejszającymi chęć do konsumpcji energii będzie spowolnienie gospodarcze. Scenariusz ten nazwano *Powolna stagnacja* (zob. tabele poniżej).



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

1. SCENARIUSZ NR 1: WZROST KONSUMPCJI ENERGII

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	brak modernizacji obecnie istniejących budynków oraz budowa nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami, spadek liczby ludności powoduje niższe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową oraz gotowanie	wzrost zapotrzebowania o 2,71 %
przedsiębiorcy	Rozbudowa istniejących zakładów, zwiększanie bazy klientów, budowa nowych obiektów przemysłowych	wzrost zapotrzebowania o 6,31 %
budynki użyteczności publicznej	Brak dodatkowych inwestycji w efektywność energetyczną, OZE.	wzrost zapotrzebowania o 5,15 %

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 32 Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz pierwszy

sektor gospodarki	2021 [MWh]	2025 [MWh]	2028 [MWh]	2031 [MWh]	2034 [MWh]	2036 [MWh]
mieszkalnictwo [MWh]	54763746,26	55454410,25	56145074,24	56835738,23	57526402,22	58217066,19
przedsiębiorcy [MWh]	222530,2706	223736,38	224942,49	226148,6	227354,71	228560,84
budynki użyteczności publicznej [MWh]	17230,28	17230,28	17230,28	17230,28	17330,28	17390,28
Suma	55005528,81	55697401,91	56389275,01	57081148,11	57773121,21	58465054,31

Źródło: Obliczenia własne.

2. SCENARIUSZ NR 2 ZIELONA EKONOMIA

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków, wsparcie miasta dla mieszkańców w zakresie udzielania informacji i promocji ekologicznych rozwiązań	spadek zapotrzebowania o 2 %
przedsiębiorstwa produkcyjne oraz usługi	Rozbudowa istniejących zakładów, zwiększanie bazy klientów, budowa nowych obiektów o charakterze przemysłowym, część zakumulowanych środków przeznaczona na efektywność energetyczną	wzrost zapotrzebowania o 5,9 %



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

administracja publiczna - Gmina	Dodatkowe inwestycje w efektywność energetyczną i OZE.	spadek zapotrzebowania o 10,20 %
--	--	----------------------------------

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 33 Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz drugi

sektor gospodarki	2021 [MWh]	2025 [MWh]	2028 [MWh]	2031 [MWh]	2034 [MWh]	2036 [MWh]
mieszkalnictwo [MWh]	54763746,26	55409958,47	56056171	56702383	57348595	57994807,29
przedsiębiorcy [MWh]	222530,2706	221640,1506	220750	219859,9	218969,8	218079,67
administracja [MWh]	17230,28	16878,78	16527,28	16175,78	15824,28	15472,79
Suma	55005527,81	55650502,4	56295476	56940450	57585423	58230395,75

Źródło: Obliczenia własne

3. SCENARIUSZ NR 3 POWOLNA STAGNACJA

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	Brak odpowiedniej ilości inwestycji w istniejącą tkankę mieszkalną, brak zaangażowania samorządu w promocję rozwiązań ekologicznych. Postępujący spadek liczby mieszkańców.	Spadek zapotrzebowania o 8 %
przedsiębiorstwa produkcyjne	Stagnacja, brak środków na inwestycje brak nowych zamówień, brak klientów na wskutek pogarszającej się sytuacji demograficznej, zrealizowana zostanie tylko część zamierzeń inwestycyjnych.	Spadek zapotrzebowania o 5 %
administracja publiczna – Gmina	Brak działań, depopulacja miasta.	Spadek zapotrzebowania 9,2 %

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 34 Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz trzeci

sektor gospodarki	2021 [MWh]	2024 [MWh]	2027 [MWh]	2030 [MWh]	2033 [MWh]	2036 [MWh]
mieszkalnictwo [MWh]	54763746,26	54216108,8	53668471	53120834	52573196	52025558,95
przedsiębiorcy [MWh]	222530,2706	218969,7906	215409,3	211848,8	208288,4	204727,85
administracja [MWh]	17230,28	16913,24	16596,2	16279,16	15962,12	15645,09
Suma	55005527,81	54454016,83	53902505	53350993	52799481	52247967,89

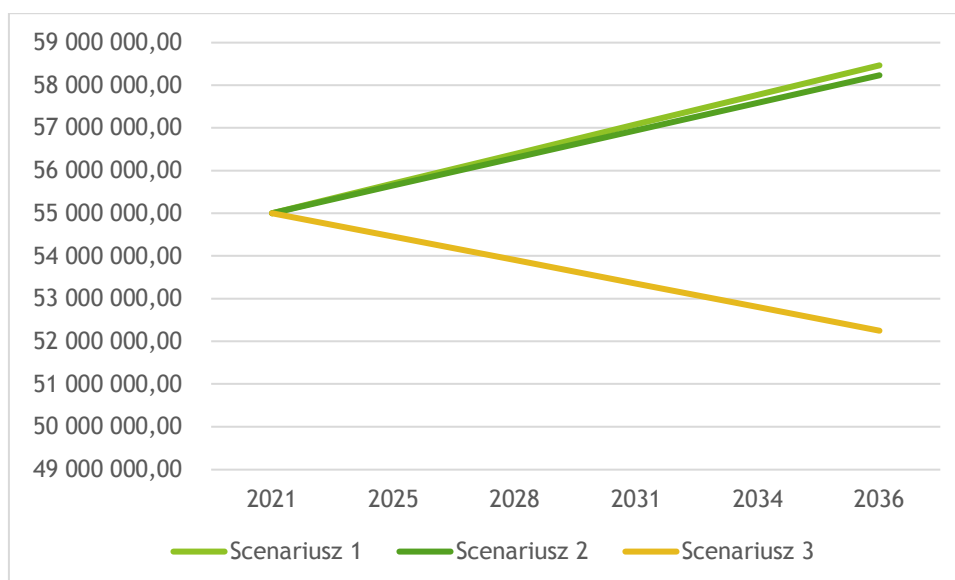
Źródło: Obliczenia własne.



4. WYBÓR WARIANTU

Wariantem optymalnym dla rozwoju miasta Starachowice jest scenariusz nr 2: *Kierunek ekologia*, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło w postaci energii finalnej ma szansę wzrosnąć do 2037 roku co jest tendencją pożądaną mówiącą o rozwoju miasta. Wariant ten wymaga wykonania wsparcia postaw proekologicznych oraz kontynuacji polityki miasta względem budynków użyteczności publicznej; ponadto realizacja zadanego wariantu jest możliwa z uwagi na obowiązującą uchwałę antysmogową na terenie województwa Świętokrzyskiego, która promuje odchodzenie od źródeł ciepła opalanych paliwami stałymi oraz wprowadza zakaz stosowania kotłów na paliwa stałe w sytuacji gdy dostępna jest sieć gazowa. W tym scenariuszu konieczne jest też wsparcie dla termomodernizacji budynków jednorodzinnych z uwagi na możliwość pojawienia się ubóstwa energetycznego.

Rysunek 10 Scenariusze zapotrzebowania w ciepło



Źródło: Obliczenia własne

4.1.4 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Wpływ na zapotrzebowanie na energię elektryczną ma kilka czynników:

- w sektorze produkcji – rozwój istniejących oraz powstawanie nowych zakładów. Nieznaczny wpływ ma inwestowanie w efektywność energetyczną. Zmiany demograficzne potencjalnie mogą mieć znaczenie na zmniejszenie zamówień w sektorze przemysłowym co będzie skutkowało mniejszym zużyciem energii.
- w sektorze użyteczności publicznej – wymiana obecnie użytkowanych urządzeń i oświetlenia na nowe – bardziej energooszczędne,



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

- w sektorze usługowym – rozwój usług, nowe potrzeby chłodnicze – klimatyzacja pomieszczeń,
- w sektorze mieszkalnym – nastąpi wzrost zamożności mieszkańców, wykorzystanie energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń – bezpośrednio lub przy użyciu pomp ciepła, rozwój elektromobilności. Zwiększenie ceny energii elektrycznej pobieranej z sieci oraz zmniejszenie kosztów wytwarzania energii we własnym zakresie doprowadzi do zwiększenia popytu na OZE. Dodatkowo działania w zakresie efektywności energetycznej, będą niwelować nieznacznie powyższe czynniki pro wzrostowe,
- w każdym z w/w sektorów – inwestycje w odnawialne źródła energii oraz magazynowanie energii z uwagi na spadające koszty tych technologii,
- trendem powodującym zmianę zapotrzebowania na energię elektryczną jest elektromobilność. Zakładane przyspieszenie elektryfikacji transportu spowoduje skokowy wzrost zużycia energii elektrycznej w latach 30.

4.1.4.1 SCENARIUSZ NR 1 WZROST KONSUMPCJI ENERGII

W danym scenariuszu następuje wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną poprzez rozwój usług i produkcji. Nieznaczne inwestycje w odnawialne źródła energii nie mają większego wpływu na konsumpcję energii. W budynkach użyteczności publicznej wykonuje się dalsze inwestycje mające na celu ograniczenie zużycia energii. Oświetlenie uliczne jest stopniowo rozbudowane. Mieszkańcy coraz więcej inwestują w elektromobilność, pompy ciepła oraz nowe sprzęty domowe podnosząc zapotrzebowanie na energię elektryczną. Istotnym czynnikiem zmniejszającym zapotrzebowanie w energię elektryczną jest zakładane zmniejszenie ilości mieszkańców miasta (zob. tabela poniżej).

Tabela 35 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza 1

Sektor gospodarki	2021 [MWh]	2025 [MWh]	2028 [MWh]	2031 [MWh]	2034 [MWh]	2036 [MWh]	Zmiana [%]
duży przemysł	123 253 174	139 000 000	140 000 000	138 500 000	138 400 000	138 400 000	12,289%
średni przemysł i duże obiekty handlowe	76 357 672	74 000 000	74 000 000	73 000 000	73 000 000	72 000 000	-5,707%
małe obiekty handlowe i przedsiębiorstwa	13 178 126	13 000 000	13 100 000	13 200 000	13 300 000	13 400 000	1,684%
średnie obiekty handlowe i małe przedsiębiorstwa, szkoły budynki administracji	7 702 379	7 000 000	7 200 000	7 400 000	7 500 000	7 800 000	1,267%
mieszkania	28 469 408	28 000 000	29 000 000	28 500 000	28 000 000	28 000 000	-1,649%
Suma	248 960 759	261 000 000	263 300 000	260 600 000	260 200 000	259 600 000	4,273%

Źródło: Obliczenia własne.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

4.1.4.2 SCENARIUSZ NR 2 ZIELONA EKONOMIA

W danym scenariuszu następuje balansowanie pomiędzy wzrostem zapotrzebowania poprzez rozwój usług i zwiększeniem wykorzystania energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe, a dynamicznym rozwojem odnawialnych źródeł energii. Rozwój odnawialnych źródeł energii powoduje wzrost konsumpcji energii elektrycznej i przechodzenie coraz większej ilości mieszkańców i przedsiębiorców na urządzenia zasilane elektrycznie. W perspektywie lat 30. rozwój elektromobilności nabierze tempa. W przypadku administracji rozwój elektromobilności będzie równoważony działaniami na rzecz efektywnego wykorzystania energii. Najbardziej istotnym czynnikiem wpływającym na wzrost zapotrzebowania będzie konsumpcja energii przez duży przemysł. Zakłada się podobny wzrost jak w scenariuszu nr 1 natomiast zużycie energii elektrycznej będzie oparte w większej mierze na odnawialnych jej źródłach. Duży przemysł natomiast będzie w większym stopniu inwestował w efektywność energetyczną. (zob. tabela poniżej).

Tabela 36 Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 2

Sektor gospodarki	2021 [MWh]	2025 [MWh]	2028 [MWh]	2031 [MWh]	2034 [MWh]	2036 [MWh]	Zmiana [%]
duży przemysł	123 253 174,00	129 000 000	130 000 000	131 000 000	131 000 000	131 000 000	6,285%
średni przemysł i duże obiekty handlowe	76 357 672,00	74 000 000	74 000 000	73 000 000	73 000 000	72 000 000	-5,707%
małe obiekty handlowe i przedsiębiorstwa	13 178 126,00	13 000 000	13 100 000	13 200 000	13 300 000	13 400 000	1,684%
średnie obiekty handlowe i małe przedsiębiorstwa, szkoły budynki administracji	7 702 379,00	7 000 000	7 200 000	7 400 000	7 500 000	7 800 000	1,267%
mieszkania	28 469 408,00	28 000 000	29 000 000	28 500 000	28 000 000	28 000 000	-1,649%
Suma	248960 759	251000 000	253300 000	253100 000	252800 000	252200 000	1,301%

Źródło: Obliczenia własne.

4.1.4.3 SCENARIUSZ NR 3 POWOLNA STAGNACJA

Scenariusz ten zakłada nieznaczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany z przechodzeniem na ogrzewanie poprzez pompy ciepła; realizacja zamierzeń przedsiębiorców nie będzie możliwa na skutek problemów z dostępem do sieci oraz wyższymi kosztami dostaw energii elektrycznej. Depopulacja miasta będzie powodowała mniejsze zapotrzebowanie na energię elektryczną. Jedynie część zamierzeń inwestycyjnych przedsiębiorców zostanie zrealizowana. Inwestycje w odnawialne źródła energii będą znikome. (zob. tabela poniżej).



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 37 Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 3

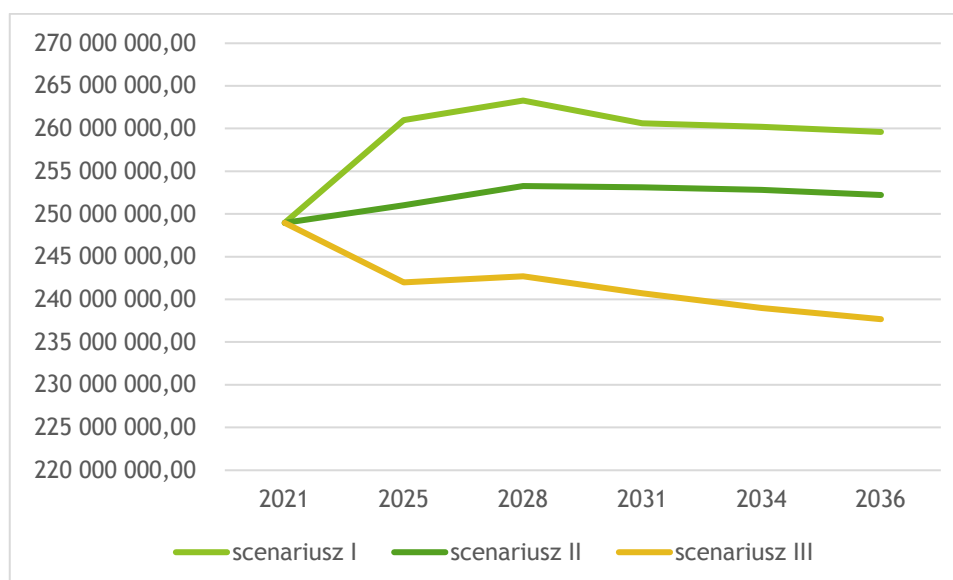
Sektor gospodarki	2021 [MWh]	2025 [MWh]	2028 [MWh]	2031 [MWh]	2034 [MWh]	2036 [MWh]	Zmiana [%]
duży przemysł	123 253 174	120 000 000	120 000 000	119 000 000	118 000 000	118 000 000	-4,262%
średni przemysł i duże obiekty handlowe	76 357 672	74 000 000	74 000 000	73 000 000	73 000 000	72 000 000	-5,707%
małe obiekty handlowe i przedsiębiorstwa	13 178 126	13 000 000	13 000 000	12 900 000	12 800 000	12 600 000	-4,387%
średnie obiekty handlowe i małe przedsiębiorstwa, szkoły budynki administracji	7 702 379	7 000 000	7 200 000	7 300 000	7 200 000	7 100 000	-7,821%
mieszkania	28 469 408	28 000 000	28 500 000	28 500 000	28 000 000	28 000 000	-1,649%
suma	248 960 759	242 000 000	242 700 000	240 700 000	239 000 000	237 700 000	-4,523%

Źródło: Obliczenia własne.

4.1.4.4 WYBÓR WARIANTU

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz drugi, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania na energię o 9,07% do 2036 roku.

Rysunek 11 Scenariusze zaopatrzenia w energię elektryczną



Źródło: Obliczenia własne.



4.1.5 ZAPOTRZEBOWANIE NA GAZ ZIEMNY

Zapotrzebowanie na gaz ziemny jest ściśle uzależnione przede wszystkim od możliwości dostarczenia gazu oraz jego ceny. Warto zaznaczyć, iż większość gazu ziemnego wykorzystywana jest w mieście na potrzeby przemysłu. Ponieważ PSG (Polska Spółka Gazownicza) nie przekazała danych szczegółowych dotyczących zużycia, scenariusze związane z zapotrzebowaniem w gaz ziemny są oparte jedynie na danych dostępnych z GUS oraz Urzędu Marszałkowskiego. Najważniejszym faktorem, który będzie zwiększał udział gazu ziemnego w lokalnej konsumpcji będzie obowiązująca uchwała antysmogowa, a przede wszystkim sytuacja gospodarcza i wzrost lub spadek zamówień w przemyśle. Zapisy wspomnianej uchwały skutkują tym, że wykluczają możliwość ogrzewania paliwami stałymi w sytuacji gdy dostępny jest gaz ziemny lub sieć ciepłownicza w pobliżu. Na terenach miasta docelowo nie będzie można wykorzystywać węgla na cele związane z ogrzewaniem domów i mieszkań. Przy stopniowym wykonywaniu zapisów uchwały antysmogowej zużycie węgla w gospodarstwach domowych powinno spaść do zera pod koniec obowiązywania niniejszych założeń.

4.1.5.1 SCENARIUSZ NR 1 WZROST KONSUMPCJI ENERGII

Scenariusz zakłada pełną realizację zapisów uchwały antysmogowej, przyłączenie w najbliższych latach nowych odbiorców oraz niedostateczne inwestycje w termomodernizację domów – zgodnie ze scenariuszem zaopatrzenia w ciepło. Założono że 70% mieszkańców używających obecnie węgiel i drewno przejdzie na paliwa gazowe. (zob. tabela poniżej).

Tabela 38 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 1

Sektor gospodarki	2021 [MWh]	2024 [MWh]	2027 [MWh]	2030 [MWh]	2033 [MWh]	2036 [MWh]
Zużycie gazu na pozostałe cele	54621199,85	54630000	54630000	54630000	54630000	54630000
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	39970,6	49716,21	59461,82	69207,43	78953,04	88698,65
zużycie gazu w MWh	54661170,45	54679716,21	54689461,82	54699207,43	54708953,04	54718698,65

Źródło: Obliczenia własne

4.1.5.2 SCENARIUSZ NR 2 KIERUNEK EKOLOGIA

Scenariusz zakłada podobnie jak w scenariuszu pierwszym znaczący wzrost użycia gazu przez mieszkańców. Maleje jednak w tym scenariuszu zapotrzebowanie na gaz ziemny z tytułu zapotrzebowania w przemyśle z uwagi na poczynione inwestycje w efektywność energetyczną. Założono zmniejszenie zużycia gazu w przemyśle o 5%.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 39 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 2

Sektor gospodarki	2021 [MWh]	2024 [MWh]	2027 [MWh]	2030 [MWh]	2033 [MWh]	2036 [MWh]
Zużycie gazu na pozostałe cele	54621200	54074988	53528776	52982564	52436352	51890139,9
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	39970,6	49716,21	59461,82	69207,43	78953,04	88698,65
zużycie gazu w MWh	54661170	54679716	54689462	54699207	54708953	54718698,7

Źródło: Obliczenia własne.

4.1.5.3 SCENARIUSZ NR 3 POWOLNA STAGNACJA

Scenariusz ten zakłada mniejszy stopień wymiany kotłów na gazowe niż w poprzednich dwóch scenariuszach (50% obecnego stanu kotłów na paliwo stałe). Zakłada niski stopień inwestycji w efektywność energetyczną oraz niski stopień wymiany źródeł ciepła. Z powodu szybkiego starzenia się społeczeństwa zużycie gazu w połowie lat 30. zacznie spadać. Wysokie ceny tego paliwa będą powodowały odwrót od wykorzystania jego na potrzeby ogrzewania i powrót do paliw stałych. Realizacja uchwały antyśmogowej po pierwszych pozytywnych rezultatach ze względów ekonomicznych zostanie zatrzymana a trend gazyfikacji odwrócony. (zob. tabela poniżej).

Tabela 40 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 3

Sektor gospodarki	2021 [MWh]	2024 [MWh]	2027 [MWh]	2030 [MWh]	2033 [MWh]	2036 [MWh]
Zużycie gazu na pozostałe cele	54621200	54074988	53528776	52982564	52436352	51890139,9
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	39970,6	48443,63	56916,66	65389,69	73862,73	70153,76
zużycie gazu w MWh	54663191	54125455	53587720	53049984	52512248	51962329,6

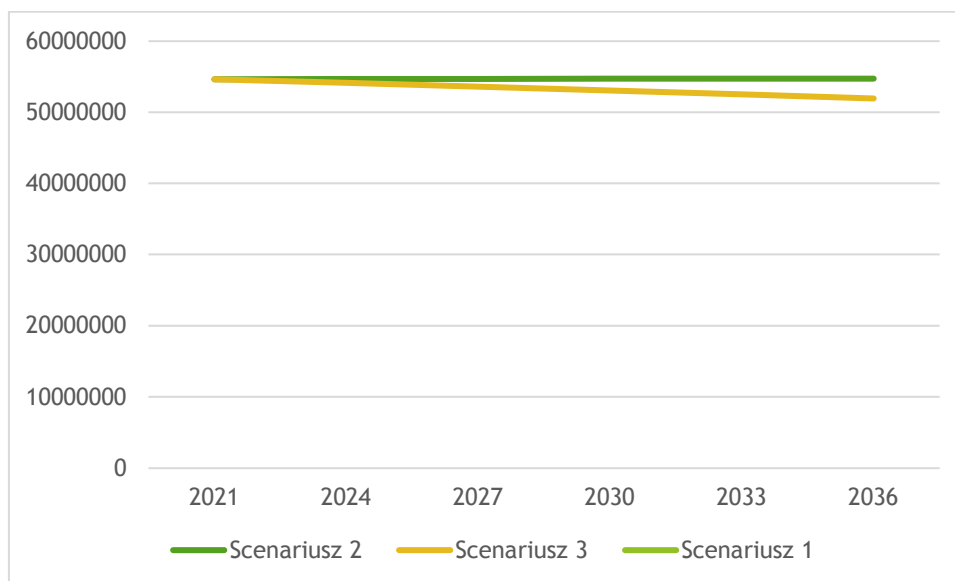
Źródło: Obliczenia własne.

5. WYBÓR WARIANTU

Wariantem optymalnym z punktu widzenia zaopatrzenia miasta wydaje się być scenariusz drugi, zakładający zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 54718698,7 MWh. Zakłada się wysoką presję na dekarbonizację gospodarki, wzrost inwestycji w efektywność energetyczną. W realizacji tego scenariusza główną przeszkodą może być niedostateczna jakość systemu przesyłania gazu ziemnego oraz niestabilne, wysokie ceny gazu ziemnego (zob. rysunek poniżej).



Rysunek 12 Zestawienie wariantów zapotrzebowania na gaz ziemny



Źródło: Obliczenia własne.

W każdym ze scenariuszy zakłada się wysoki skok zużycia gazu ze względu na obowiązujące przepisy. Kluczowe w tym aspekcie będzie zwiększenie przepustowości sieci zarówno na poziomie PSG Sp. z o.o. jak i na poziomie operatora krajowego Gaz-System S.A. Kolejnym mankamentem związanym z infrastrukturą gazową jest stan techniczny gazociągów, które w wielu miejscach wykonane są z rur stalowych. Zakładany jest 5-krotny wzrost zużycia gazu do roku 2026, bez wyżej wymienionych inwestycji spełnienie wymogów nawet w scenariuszu minimalnym będzie niewykonalne.

4.2 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W NOŚNIKACH ENERGII

Powyższa analiza została uszczegółowiona zestawieniem według źródeł energii. Energia końcowa została zaprezentowana w formie tabelarycznej z przewidywaniem zużycia energii do 2036 roku:

Tabela 41 Energia końcowa w gminie w podziale na nośniki

Nośnik energii	2021 [MWh]	2024 [MWh]	2027 [MWh]	2030 [MWh]	2033 [MWh]	2036 [MWh]	Wzrost/Spadek
elektryczność	248 960 759	251 000 000	253 300 000	253 100 000	252 800 000	252 200 000	1,28%
gaz ziemny	54 661 170	55 279 716	55 289 462	54 699 207	54 708 953	54 718 698,7	0,11%
węgiel	134 664	100 000,00	70 000	60 000	50 000	45 000	-66,58%
drewno	44 426,20	43 000,00	40 000	30 000	25 000	20 000	-54,98%



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Sieć ciepłownicza ZEC	102 797,25	154 587,92	162 317,32	170 433,18	178 954,84	187 902,58	45,29%
Sieć ciepłownicza Celsiusum	45 117,35	67 848,09	71 240,50	74 802,52	78 542,65	82 469,78	45,29%
OZE kolektory	2 238,47	2 350,39	2 467,91	2 591,31	2 720,88	2 856,92	21,65%
olej lekki	3 568,33	3 000,00	2 500	2 000	1 500	500	-85,99%
SUMA	53 419,486	54 537,2165	57081,46272	57 453,14042	57 818,34455	58 042,25415	

Źródło: Obliczenia własne.

Scenariusze, jakie zostały wybrane jako najbardziej realne, oznaczają wzrost do 2036 roku zapotrzebowania na energię końcową o 7,96% w stosunku do roku 2021.

4.3 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

Przy wyznaczeniu zapotrzebowania miasta na energię pierwotną posłużono się współczynnikami nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376 z późn. zm.). Energia pierwotna jest to energia uwięziona w paliwie. Poniżej przedstawiono obliczenia dla energii pierwotnej.

Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Starachowice wzrośnie do 2036 roku o 20,10%, co będzie spowodowane przede wszystkim nowymi inwestycjami na terenie miasta oraz koniecznością wykonania zapisów uchwały anty-smogowej. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 42 Energia pierwotna w gminie w podziale na nośniki

Nośnik energii	WI*	2021 [MWh]	2024 [MWh]	2027 [MWh]	2030 [MWh]	2033 [MWh]	2036 [MWh]
elektryczność	2,5	622 401 898	627 500 000	633 250 000	632 750 000	632 000 000	630 500 000
gaz ziemny	1,1	60 127 287	60 807 688	60 818 408	60 169 128	60 179 848	60 190 569
węgiel	1,1	148 130	110 000	77 000	66 000	55 000	49 500
drewno	0,2	8 885	8 600	8 000	6 000	5 000	4 000
Sieć ciepłownicza ZEC	0,9	92 518	139 129	146 086	153 390	161 059	169 112



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Sieć ciepłownicza Celsiusum	0,9	40 606	61 063	64 116	67 322	70 688	74 223
OZE kolektory	0	0	0	0	0	0	0
olej lekki	1,1	3 925	3 300	2 750	2 200	1 650	550
SUMA		682 823 248	688 629 780	694 366 360	693 214 040	692 473 246	690 987 954

*współczynnik określający ilość energii pierwotnej w stosunku do końcowej

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynnik energii pierwotnej dla biomasy jest równy 0,2, co za tym idzie zwiększony udział biomasy w lokalnym miksie energetycznym powoduje, iż energii pierwotnej ze źródeł nieodnawialnych w gminie potrzeba mniej. Podobnie jest ze źródłami odnawialnymi oraz z pozostałymi źródłami. Do tej kategorii włączono pozostałe źródła odnawialne oraz pozostałe źródła nieodnawialne. Dla sieci ciepłowniczej założono współczynnik poniżej 1 z uwagi na planowane inwestycje oraz funkcjonujące urządzenie kogeneracyjne.

5. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI

Gmina Starachowice graniczy z gminami: Wąchock, Mirzec, Brody i Pawłów. Główne punkty zasilania w energię elektryczną leżą na terenie miasta Starachowice. Na terenie miasta leżą stacje redukcji ciśnienia gazu.

KLASTRY ENERGII.

Klaster energii można opisać jako porozumienie działających lokalnie podmiotów zajmujących się wytwarzaniem, konsumpcją, magazynowaniem i sprzedażą: energii elektrycznej, ciepła, chłodu, energii elektrycznej w transporcie oraz paliw.

Formuła klastra jest na tyle elastyczna, że pozwala uczestnikom budować zindywidualizowany model biznesowy działania klastra oraz optymalnie dobrać formę prawną jego działalności. Członkowie klastra nie muszą rezygnować z dotychczas prowadzonej działalności, lecz poprzez współpracę – wszędzie tam, gdzie przynosi to im i pozostałym uczestnikom klastra korzyści, generują wartość dodaną dla lokalnej społeczności. Przyłączanie się lub odłączanie od klastra może, ale nie musi waząco wpływać na działalność pozostałych członków.

Definicja klastra energii wprowadzona została do polskiego porządku prawnego ustawą z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 925). Formalnie klastrem energii określamy cywilnoprawne porozumienie, czyli zawartą przez uczestników umowę. Umowę mogą zawrzeć osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

naukowe, instytuty badawcze, a także jednostki samorządu terytorialnego. Jej przedmiotem jest wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, dystrybucja, obrót energią (w tym z odnawialnych źródeł) lub wybrane przez członków klastra poszczególne elementy. Działalność klastra mieści się w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Obszar działania klastra nie powinien przekraczać granic obszaru gospodarczego, którym w Polsce najczęściej jest powiat. Klastr energii reprezentuje koordynator. Jest to dowolny członek klastra energii lub specjalnie powołana w tym celu spółdzielnia, stowarzyszenie, fundacja itp.

Celem klastrów energii jest rozwój energetyki rozproszonej. Służą one poprawie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego w sposób zapewniający uzyskanie efektywności ekonomicznej, w sposób przyjazny dla środowiska zapewniając optymalne warunki organizacyjne, prawne i finansowe. Klastry energii umożliwiają wykorzystanie miejscowych zasobów i potencjału energetyki krajowej. Sprzyjają wdrażaniu najnowszych technologii tam, gdzie są one użyteczne i opłacalne.

Skuteczność klastrów energii zależy od racjonalnego i efektywnego wykorzystania potencjału: lokalnie dostępnych surowców energetycznych, odnawialnych źródeł energii, innowacji, przedsiębiorczości w obszarze wytwarzania, przesyłu, dystrybucji, a także zarządzania odbiorem energii.

SPÓŁDZIELNIA ENERGETYCZNA.

Zgodnie z art. 38f ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 610, z późn. zm.), spółdzielnia energetyczna może podjąć działalność w zakresie wytwarzania energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, w instalacjach odnawialnego źródła energii, stanowiących własność spółdzielni energetycznej lub jej członków, po zamieszczeniu jej danych w wykazie spółdzielni energetycznych, prowadzonym przez Dyrektora Generalnego KOWR.

Spółdzielnie energetyczne mogą powstawać na obszarze miasta, gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej w rozumieniu przepisów o statystyce publicznej lub na obszarze nie więcej niż trzy tego rodzaju JST bezpośrednio sąsiadujące ze sobą. Członkowie spółdzielni są zlokalizowani na terenie jednego operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego lub sieci dystrybucyjnej gazowej lub ciepłowniczej, zaopatrujących w energię elektryczną, biogaz lub ciepło wytwórców i odbiorców będących członkami tej spółdzielni, których instalacje są przyłączone do sieci danego operatora lub do danej sieci ciepłowniczej. Obszar działania spółdzielni energetycznej ustala się na podstawie miejsc przyłączenia wytwórców i odbiorców będących członkami tej spółdzielni do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej lub sieci dystrybucyjnej gazowej lub sieci ciepłowniczej.

W ramach preferencji, spółdzielnie energetyczne rozliczają się ze sprzedawcą energii w systemie prosumenckim, na podstawie opustów. Sprzedawca energii elektrycznej dokonuje



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

rozliczenia energii, wprowadzonej i pobranej do sieci elektroenergetycznej, ze spółdzielnią energetyczną na podstawie danych pomiarowych pobranych przez OSD od wszystkich wytwórców i odbiorców energii elektrycznej zrzeszonych w spółdzielni elektrycznej. Rozliczenie odbywa się w stosunku ilościowym 1 do 0,6.

6. OCENA ZAOPATRZENIA MIASTA STARACHOWICE W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE ORAZ KIERUNKI POLITYKI ENERGETYCZNEJ MIASTA

6.1 OCENA STANU ZAOPATRZENIA

Stan zaopatrzenia miasta jest stabilny, a zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną jest zaspokajane. Istnieją jednakże bariery związane z zaopatrzeniem warunkujące planowany rozwój miasta. Bariery te dotyczą możliwości zastąpienia wysokoemisyjnych źródeł ciepła poprzez źródła niskoemisyjne, koniecznością dekarbonizacji ciepłowni zawodowych oraz rozwiązaniem problemu niskiej emisji.

Na terenie miasta Starachowice występują dwa scentralizowane systemy zaopatrzenia w ciepło, większość mieszkańców (38,47%) korzysta właśnie z tego sposobu ogrzewania mieszkań. Gaz ziemny konsumowany jest przede wszystkim przez przemysł. Niecałe 18 % mieszkańców korzysta z gazu ziemnego do ogrzewania mieszkań. Zaopatrzenie w ciepło w budownictwie jednorodzinnych odbywa się w oparciu o źródła indywidualne – najczęściej zasypowe kotły węglowe (19,88%) oraz na drewno (16,35%), co wiąże się z wysoką emisją zanieczyszczeń do powietrza. Stan budynków indywidualnych oraz publicznych ulega stałej poprawie i obecnie można uznać je za dostateczny, jednakże ciągle istnieje możliwość polepszenia efektywności energetycznej. Obecny stan zaopatrzenia w ciepło niesie za sobą wysoki stopień oddziaływania na środowisko poprzez emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazów cieplarnianych, a ponadto niską efektywność energetyczną spowodowaną stosowaniem mało efektywnych źródeł ciepła oraz niedostateczną termomodernizacją budynków. Efektem końcowym są zagrożenia dotyczące gminę, takie jak np. zjawisko „ubóstwa energetycznego”, które dotyka część mieszkańców i sprowadza się do niemożności ogrzania powierzchni użytkowej do temperatury komfortu cieplnego (zakładanego jako 20 °C). Taki stan rzeczy jest spowodowany nie tyle ubóstwem majątkowym, co względnie dużą powierzchnią budynków (zwłaszcza jednorodzinnych) przy jednocześnie dużych potrzebach energetycznych spowodowanych brakiem termoizolacji czy niską sprawnością urządzeń grzewczych. Problem ubóstwa może być pogłębiany wraz z prognozowanym wzrostem cen nośników energetycznych oraz podniesieniem wymagań w stosunku do urządzeń grzewczych. Istniejąca na terenie województwa Świętokrzyskiego uchwała antysmogowa swoim restrykcyjnym brzmieniem będzie pogłębiać



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

problem ubóstwa energetycznego⁴. Konieczne przeciwdziałania to przede wszystkim zmniejszenie zapotrzebowania na energię oraz stosowanie ekonomicznych i odnawialnych nośników energii. W tym celu bardzo ważne będzie wykorzystywanie programów rządowych „Czyste Powietrze” oraz „Mój Prąd”. Dodatkowo gmina ma możliwość pozyskania środków na termomodernizację budynków jednorodzinnych z programu „Stop Smog” na podstawie Ustawy o wsparciu termomodernizacji i remontów. Nabór w tym programie jest w trybie ciągłym.

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie miasta odbywa się poprzez sieć elektroenergetyczną średniego i niskiego napięcia wyprowadzoną z 5-ciu głównych punktów zasilania zlokalizowanych na terenie miasta (GPZ). Stan sieci elektroenergetycznej na terenie miasta jest nieznany z uwagi na brak odpowiedzi od PGE. Zakłada się wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie w sektorze przedsiębiorstw.

W odniesieniu do sieci gazowej brak szczegółowych informacji o stanie technicznym sieci od operatora. Trudno ocenić również stan istniejących stacji redukcyjnych. W związku z tym nie wiadomo czy operator sieci gazowej jest przygotowany na skokowy wzrost zapotrzebowania na gaz w sektorze gazowym.

6.2 KIERUNKI POLITYKI ENERGETYCZNEJ MIASTA STARACHOWICE

Gmina Starachowice zamierza dążyć do wykorzystania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych w sposób zrównoważony i racjonalny oraz do zabezpieczenia potrzeb mieszkańców na energię. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez:

1. podjęcie działań na rzecz termomodernizacji budynków we własności osób prywatnych oraz budynków publicznych, dostosowanie i modernizację źródeł wytwarzania ciepła do aktualnej sytuacji w zakresie zapotrzebowania na energię cieplną i wykorzystanie lokalnych zasobów energii, z uwzględnieniem specyfiki miasta związanej z funkcją przemysłową
2. nowe budynki oraz inwestycje w gminie będą spełniały aktualnie obowiązujące normy w zakresie wykorzystania energii, promowane będą budynki niskoenergetyczne oraz montaż urządzeń wysokoefektywnych energetycznie,
3. energia elektryczna będzie użytkowana w sposób efektywny, proces wymiany bądź zakupu nowych urządzeń będzie uwzględniał cykl życia urządzenia, premiowane będą urządzenia o niskim zużyciu energii elektrycznej,
4. promowanie wykorzystania nośników energii o niskim współczynniku emisyjności, jak energia elektryczna i gaz ziemny, a tym samym ochrona środowiska w gminie,

⁴ Szczegółowe informacje na temat wskaźników ubóstwa energetycznego można znaleźć na stronie internetowej Instytutu Badań Strukturalnych <https://ibs.org.pl/research/ubostwo-energetyczne/>.



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

5. wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego,
6. promowanie wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w skojarzeniu,
7. rozwijanie świadomości ekologicznej oraz energetycznej mieszkańców poprzez prowadzenie zajęć w szkołach o tematyce racjonalnego użytkowania energii i jej produkcji oraz organizacja wystaw, przygotowywanie informacji w formie pisemnej, akcja edukacyjna społeczeństwa,
8. projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice prognozuje niewielką zmianę zapotrzebowania na ciepło oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną i paliwa gazowe. Rzeczywiste zapotrzebowanie powinno być monitorowane, a prognozy aktualizowane w odstępie maksimum 3 lat od daty wykonania tych założeń lub ich kolejnych aktualizacji.
9. promowanie koncentracji zabudowy mieszkaniowej w celu bardziej efektywnego wydatkowania środków na gazyfikację, zaopatrzenie w energię elektryczną, wodę lub kanalizację.
10. przeanalizowanie możliwości podjęcia działań zmierzających do złagodzenia zapisów uchwały antysmogowej. Warto brać pod uwagę kwestię konieczności całkowitej dekarbonizacji gospodarki w roku 2050 oraz nowej inicjatywy Komisji Europejskiej Fit for 55, która zakłada przyspieszenie dekarbonizacji do 2030 roku.



7. SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Rozkład średnich temperatur miesięcznych w standardowym sezonie grzewczym dla obszaru miasta	15
Rysunek 2 Liczba ludności w mieście Starachowice w latach 2016-2021	17
Rysunek 3 Zapotrzebowanie na ciepło w podziale na sektory	40
Rysunek 4 Profil produkcji energii elektrycznej ze słońca dla Starachowic	52
Rysunek 5 Schemat systemu kogeneracji	60
Rysunek 6 Ceny energii na rok 2022 w zależności od dnia	64
Rysunek 7 Ceny uprawnień do emisji CO ₂	65
Rysunek 8 Cena gazu ziemnego w zależności od daty zakupu.....	66
Rysunek 9 Ceny za nośnik energii.....	68
Rysunek 10 Scenariusze zapotrzebowania w ciepło	78
Rysunek 11 Scenariusze zaopatrzenia w energię elektryczną.....	81
Rysunek 12 Zestawienie wariantów zapotrzebowania na gaz ziemny	84

8. SPIS TABEL

Tabela 1 Podział pokrycia terenu	11
Tabela 2 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Kielce-Suków.....	14
Tabela 3 Rodzaje budynków w gminie	18
Tabela 4 Podział budynków w mieście ze względu na funkcje ogólną budynku	18
Tabela 5 Okres powstawania budynków mieszkalnych	19
Tabela 6 Najwięksi przedsiębiorcy w Starachowicach pod względem zużycia energii.....	20
Tabela 7 Zestawienie źródeł ciepła Celsius Sp. z o.o.....	28
Tabela 8 Sieć gazowa w gminie	34
Tabela 9 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym	38
Tabela 10 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków.....	38
Tabela 11 Zapotrzebowanie na moc i energię w sektorze mieszkaniowym	39
Tabela 12 Zapotrzebowanie na moc ciepłą i energię ciepłą użytkową w budynkach przemysłu i usług	39
Tabela 13 Zestawienie obiektów użyteczności publicznej oraz zapotrzebowania na moc i ciepło.....	40
Tabela 14 Zużycie ciepła na terenie Starachowic w podziale na sektor i nośniki	41
Tabela 15 Zużycie ciepła na terenie Starachowic w podziale na sektory i nośniki z wyłączeniem dużego przemysłu.....	41
Tabela 16 Zestawienie odbiorców energii na terenie Miasta Starachowice.....	42
Tabela 17 Zestawienie ilości odbiorców energii na terenie Miasta Starachowice w podziale na grupy taryfowe	43
Tabela 18 Zużycie gazu ziemnego w podziale na sektory.....	44
Tabela 19 Skala szorstkości terenu	50
Tabela 20 Wybrane parametry zbiorników wód geotermalnych w Starachowicach.....	54
Tabela 21 Potencjał energetyczny Miasta Starachowice.....	61
Tabela 22 Stawki przesyłowe dla dużego przemysłu	61
Tabela 23 Stawki przesyłowe dla średniego przemysłu i dużych obiektów usługowych	62
Tabela 24 Stawki przesyłowe dla administracji publicznej i średnich obiektów usługowych.....	62



Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Starachowice

Tabela 25 Stawki przesyłowe dla mniejszych przedsiębiorców i administracji publicznej.....	63
Tabela 26 Stawki przesyłowe dla gospodarstw domowych.....	63
Tabela 27 Porównanie kosztów produkcji ciepła.....	67
Tabela 28 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania [zł].....	70
Tabela 29 Wartości energii pierwotnej.....	73
Tabela 30 Wartości dot. przenikalności cieplnej przegród budowlanych	74
Tabela 31 Wartości dla przenikania ciepła dla okien i drzwi	75
Tabela 32 Zaopatrzenie w energię ciepłą scenariusz pierwszy	76
Tabela 33 Zaopatrzenie w energię ciepłą scenariusz drugi.....	77
Tabela 34 Zaopatrzenie w energię ciepłą scenariusz trzeci	77
Tabela 35 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza 1	79
Tabela 36 Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 2	80
Tabela 37 Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 3	81
Tabela 38 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 1.....	82
Tabela 39 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 2.....	83
Tabela 40 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 3.....	83
Tabela 41 Energia końcowa w gminie w podziale na nośniki	84
Tabela 42 Energia pierwotna w gminie w podziale na nośniki.....	85

9. SPIS MAP

Mapa 1 Położenie miasta na tle mezoregionów.....	13
Mapa 2 Obszary chronione na terenie miasta Starachowice.....	16
Mapa 3 Sieć ciepłownicza ZEC	27
Mapa 4 Sieć ciepłownicza Celsius Sp. zo.o.	30
Mapa 5 Zasilenie w energię elektryczną.....	32
Mapa 7 Szorstkość terenu Polski	49
Mapa 8 Nasłonecznienie w Polsce	50
Mapa 9 Zasoby geotermalne.....	53
Mapa 10 Zasoby geotermalne na poziomie 3500 m p.p.g.....	55
Mapa 11 Sieć hydrograficzna na tle mapy wysokościowej	57