

**UCHWAŁA NR VI/119/19  
RADY MIASTA TYCHY**

**z dnia 28 marca 2019 r.**

**w sprawie przyjęcia aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Tychy, przyjętego uchwałą Nr 0150/745/2001 Rady Miasta Tychy z dnia 30 listopada 2001 r. w sprawie uchwalenia „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Tychy”**

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt. 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2019r. poz. 506) oraz art.19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018r. poz. 755 t.j. z późn. zm.), po zaopiniowaniu przez Zarząd Województwa Śląskiego projektu dokumentu w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami i w zakresie zgodności z założeniami polityki energetycznej państwa oraz po zaopiniowaniu przez Komisję Gospodarki Przestrzennej i Infrastruktury Rady Miasta Tychy

**Rada Miasta Tychy uchwala:**

**§ 1**

Przyjąć Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Tychy, stanowiącą załącznik do niniejszej Uchwały.

**§ 2**

Wykonanie Uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Tychy.

**§ 3**

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodnicząca Rady  
Miasta Tychy

**Barbara Konieczna**

Załącznik do Uchwały Nr VI/119/19

Rady Miasta Tychy

z dnia 28 marca 2019 r.

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

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

Tychy, marzec 2019r.



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

**Współpraca ze strony Urzędu Miasta Tychy:**

- Wydział Komunalny Ochrony Środowiska i Rolnictwa

**Wykonawcy:**

- Łukasz Polakowski – prowadzący
- Piotr Kukla
- Małgorzata Kocoń
- Adam Motyl

## SPIS TREŚCI

|       |                                                                                                                                                       |     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.    | WSTĘP .....                                                                                                                                           | 11  |
| 1.1   | PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU .....                                                                                                                  | 11  |
| 1.2   | CHARAKTERYSTYKA MIASTA TYCHY .....                                                                                                                    | 11  |
| 1.2.1 | <i>Lokalizacja</i> .....                                                                                                                              | 11  |
| 1.2.2 | <i>Warunki naturalne</i> .....                                                                                                                        | 14  |
| 1.2.3 | <i>Sytuacja społeczno-gospodarcza</i> .....                                                                                                           | 15  |
| 1.2.4 | <i>Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej</i> .....                                                                                         | 21  |
| 2.    | OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ<br>ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE .....                                                      | 28  |
| 2.1   | OPIS OGÓLNY SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH MIASTA .....                                                                                                      | 28  |
| 2.2   | LOKALNA POLITYKA ENERGETYCZNA MIASTA TYCHY .....                                                                                                      | 28  |
| 2.3   | OGÓLNE CELE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ MIASTA TYCHY .....                                                                                               | 30  |
| 2.4   | SYSTEMY ENERGETYCZNE .....                                                                                                                            | 31  |
| 2.4.1 | <i>Bilans energetyczny miasta</i> .....                                                                                                               | 31  |
| 2.4.2 | <i>System ciepłowniczy</i> .....                                                                                                                      | 36  |
| 2.4.3 | <i>Lokalne systemy ciepłownicze</i> .....                                                                                                             | 44  |
| 2.4.4 | <i>System gazowniczy</i> .....                                                                                                                        | 47  |
| 2.4.5 | <i>System elektroenergetyczny</i> .....                                                                                                               | 53  |
| 2.5   | OCENA JEDNOSTEK WYTWÓRCZYCH I SIECI ZDEFINIOWANYCH W PRAWIE ENERGETYCZNYM NA<br>TERENIE MIASTA TYCHY POD WZGLĘDEM BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO ..... | 60  |
| 2.5.1 | <i>System ciepłowniczy</i> .....                                                                                                                      | 60  |
| 2.5.2 | <i>System gazowniczy</i> .....                                                                                                                        | 61  |
| 2.5.3 | <i>System elektroenergetyczny</i> .....                                                                                                               | 61  |
| 2.6   | STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARZE MIASTA .....                                                                                                              | 62  |
| 2.6.1 | <i>Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych</i> .....                                                                                  | 62  |
| 2.7   | OCENA STANU ATMOSFERY NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ORAZ MIASTA TYCHY .....                                                                                  | 64  |
| 2.8   | EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH I DWUTLENKU WĘGLA NA TERENIE MIASTA TYCHY .....                                                                         | 72  |
| 2.9   | OCENA JAKOŚCI POWIETRZA NA TERENIE MIASTA TYCHY .....                                                                                                 | 77  |
| 2.10  | KOSZTY ENERGII .....                                                                                                                                  | 82  |
| 2.11  | BENCHMARKING MIASTA TYCHY NA TLE 10 POLSKICH MIAST NA PRAWACH POWIATU .....                                                                           | 86  |
| 3.    | MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH<br>ZASOBÓW PALIW, ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ CIEPŁA .....                                   | 91  |
| 3.1   | ENERGIA WIATRU .....                                                                                                                                  | 96  |
| 3.2   | ENERGIA GEOTERMALNA .....                                                                                                                             | 99  |
| 3.3   | ENERGIA SPADKU WODY .....                                                                                                                             | 106 |
| 3.4   | ENERGIA SŁONECZNA .....                                                                                                                               | 106 |
| 3.5   | ENERGIA Z BIOMASY .....                                                                                                                               | 115 |
| 3.6   | ENERGIA Z BIOGAZU .....                                                                                                                               | 118 |



|        |                                                                                                                                                                                                      |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.7    | MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH                                                                                                                             | 121 |
| 3.8    | MOŻLIWOŚCI WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO W KOGENERACJI                                                                                                                        | 121 |
| 4.     | ZAKRES WSPÓŁPRACY MIĘDZY GMINAMI                                                                                                                                                                     | 122 |
| 5.     | PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2035 ZGODNIE Z PRZYJĘTYMI ZAŁOŻENIAMI ROZWOJU                                                              | 125 |
| 5.1    | WYJŚCIOWE ZAŁOŻENIA ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO MIASTA DO ROKU 2035..                                                                                                                            | 125 |
| 5.2    | OGÓLNE KIERUNKI ROZWOJU I MODERNIZACJI SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ W TYM OCENA WARUNKÓW DZIAŁANIA MIASTA TYCHY                                                                                   | 136 |
| 6.     | PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW I ENERGII                                                                                                                                          | 139 |
| 6.1    | PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „UŻYTECZNOŚĆ PUBLICZNA” – MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 20 MAJA 2016 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ | 139 |
| 6.1.1  | <i>Zakres analizowanych obiektów</i>                                                                                                                                                                 | 140 |
| 6.1.2  | <i>Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie</i>                                                                                                                              | 148 |
| 6.1.3  | <i>Zużycie i koszty energii elektrycznej</i>                                                                                                                                                         | 152 |
| 6.1.4  | <i>Zużycie i koszty gazu ziemnego</i>                                                                                                                                                                | 157 |
| 6.1.5  | <i>Zużycie i koszty ciepła sieciowego</i>                                                                                                                                                            | 162 |
| 6.1.6  | <i>Zużycie i koszty wody</i>                                                                                                                                                                         | 167 |
| 6.1.7  | <i>Klasyfikacja obiektów</i>                                                                                                                                                                         | 172 |
| 6.1.8  | <i>Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej</i>                                                                                                                                       | 176 |
| 6.1.9  | <i>Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej</i>                                                                                                                         | 178 |
| 6.1.10 | <i>Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej</i>                                                                                                | 182 |
| 6.2    | PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „MIESZKALNICTWO”                                                                                                                                                   | 183 |
| 6.2.1  | <i>Program termomodernizacji budynków wielorodzinnych</i>                                                                                                                                            | 185 |
| 6.2.2  | <i>Program ograniczenia niskiej emisji na obszarze miasta</i>                                                                                                                                        | 186 |
| 6.2.3  | <i>Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych</i>                                                                                                           | 187 |
| 6.3    | PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „HANDEL I USŁUGI, PRZEDSIĘBIORSTWA” ORAZ GRUPIE „PRZEMYSŁ”                                                                                                         | 187 |
| 6.4    | PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „OŚWIETLENIE”                                                                                                                                                      | 189 |
| 7.     | SYSTEM MONITORINGU                                                                                                                                                                                   | 189 |
| 7.1    | CEL MONITOROWANIA                                                                                                                                                                                    | 189 |
| 7.2    | ZAKRES MONITOROWANIA                                                                                                                                                                                 | 190 |
| 7.3    | REZULTATY I HARMONOGRAM DZIAŁAŃ                                                                                                                                                                      | 191 |
| 7.4    | PARTNERZY PROJEKTU                                                                                                                                                                                   | 191 |
| 8.     | PODSUMOWANIE/STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM                                                                                                                                               | 192 |
| 9.     | ZAŁĄCZNIKI                                                                                                                                                                                           | 198 |

## SPIS TABEL

|                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA 1-1 PORÓWNANIE PODSTAWOWYCH WSKAŹNIKÓW DEMOGRAFICZNYCH .....                                                                                                           | 16 |
| TABELA 1-2 WSKAŹNIKI ZMIAN ZWIĄZANYCH Z RYNKIEM PRACY .....                                                                                                                   | 18 |
| TABELA 1-3 LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH WG KLASYFIKACJI PKD 2007 W LATACH 2009 - 2016.....                                                                                  | 19 |
| TABELA 1-4 PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ZUŻYCIE ENERGII DO OGRZEWANIA .....                                                                                                 | 22 |
| TABELA 1-5 STATYSTYKA MIESZKANIOWA Z LAT 1995 – 2016 DOTYCZĄCA MIASTA TYCHY .....                                                                                             | 23 |
| TABELA 1-6 WSKAŹNIKI ZMIAN W GOSPODARCE MIESZKANIOWEJ.....                                                                                                                    | 24 |
| TABELA 1-7 WYKAZ ADMINISTRATORÓW BUDYNKÓW MIESZKALNYCH NA TERENIE MIASTA TYCHY.....                                                                                           | 26 |
| TABELA 2-1 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA ENERGETYCZNEGO MIASTA TYCHY NA MOC.....                                                                                                | 34 |
| TABELA 2-2 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MIASTA TYCHY NA ENERGIĘ.....                                                                                                           | 35 |
| TABELA 2-3 BILANS PALIW I ENERGII DLA MIASTA TYCHY ZA ROK 2017 .....                                                                                                          | 35 |
| TABELA 2-4 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA W PEC TYCHY.....                                                                                                | 36 |
| TABELA 2-5 PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE INSTALACJI OGRANICZAJĄCYCH EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA<br>W PEC TYCHY SP. Z O.O. ....                                             | 37 |
| TABELA 2-6 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ I ZUŻYCIE PALIW W ŹRÓDLE PEC TYCHY SP. Z O.O. ....                                                                                           | 37 |
| TABELA 2-7 DANE DOTYCZĄCE SIECI CIEPŁOWNICZYCH PEC TYCHY NA TERENIE MIASTA TYCHY W LATACH 2015-2017 .                                                                         | 37 |
| TABELA 2-8 DANE DOTYCZĄCE WĘZŁÓW CIEPLNYCH PEC TYCHY NA TERENIE MIASTA TYCHY W LATACH 2015-2017 .....                                                                         | 37 |
| TABELA 2-9 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA W TAURON CIEPŁO SP. Z O.O. ....                                                                                 | 38 |
| TABELA 2-10 PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE INSTALACJI OGRANICZAJĄCYCH EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA W<br>TAURON CIEPŁO SP. Z O.O. ....                                        | 38 |
| TABELA 2-11 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ I ZUŻYCIE PALIW W TAURON CIEPŁO SP. Z O.O. ....                                                                                             | 39 |
| TABELA 2-12 DANE DOTYCZĄCE LICZBY ODBIORCÓW CIEPŁA SIECIOWEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW<br>W LATACH 2011-2017 – PEC TYCHY .....                                      | 40 |
| TABELA 2-13 DANE DOTYCZĄCE ILOŚCI CIEPŁA DOSTARCZONEGO ODBIORCOM W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW<br>W LATACH 2011-2017 – PEC TYCHY .....                                   | 42 |
| TABELA 2-14 DANE DOTYCZĄCE MOCY ZAMÓWIONEJ W LATACH 2011-2017 – PEC TYCHY .....                                                                                               | 43 |
| TABELA 2-15 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA W FENICE POLAND SP. Z O.O. ....                                                                                | 44 |
| TABELA 2-16 PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE INSTALACJI OGRANICZAJĄCYCH EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA W<br>FENICE POLAND SP. Z O.O. ....                                        | 44 |
| TABELA 2-17 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ, ZUŻYCIE PALIW I ENERGII ELEKTRYCZNEJ W FENICE POLAND SP. Z O.O. ....                                                                       | 45 |
| TABELA 2-18 DANE DOTYCZĄCE LICZBY ODBIORCÓW W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW W LATACH 2015-2017 –<br>FENICE POLAND SP. Z O. O. ....                                         | 45 |
| TABELA 2-19 DANE DOTYCZĄCE ZAKUPIONEGO CIEPŁA PRZEZ FENICE POLAND SP. Z O.O. W LATACH 2015-2017.....                                                                          | 45 |
| TABELA 2-20 DŁUGOŚĆ SIECI CIEPŁOWNICZEJ W LATACH 2010 – 2013 – FENICE POLAND SP. Z O. O.....                                                                                  | 46 |
| TABELA 2-21 LICZBA WĘZŁÓW CIEPŁOWNICZYCH W LATACH 2010 – 2013 – FENICE POLAND SP. Z O. O. ....                                                                                | 46 |
| TABELA 2-22 INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI GAZOWEJ NA TERENIE MIASTA TYCHY .....                                                                                                  | 48 |
| TABELA 2-23 CHARAKTERYSTYKA STACJI REDUKCYJNO-POMIAROWYCH ZWIĄZANYCH Z ZASILANIEM MIASTA TYCHY .....                                                                          | 48 |
| TABELA 2-24 LICZBA ODBIORCÓW ORAZ ZUŻYCIE GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH NA<br>TERENIE MIASTA TYCHY W LATACH 2015-2017 .....                               | 50 |
| TABELA 2-25 DŁUGOŚCI LINII NAPONOWYCH I KABLOWYCH WN, SN I NN BĘDĄCYCH WŁASNOŚCIĄ TAURON<br>DYSTRYBUCJA S.A. ODDZIAŁ W GLIWICACH ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE MIASTA TYCHY..... | 55 |
| TABELA 2-26 PUNKTY ŚWIETLNE OŚWIETLENIA ULICZNEGO .....                                                                                                                       | 56 |
| TABELA 2-27 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2015 ROKU W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY TARYFOWE .....                                                                          | 57 |
| TABELA 2-28 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2016 ROKU W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY TARYFOWE .....                                                                          | 58 |
| TABELA 2-29 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2017 ROKU W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY TARYFOWE .....                                                                          | 58 |
| TABELA 2-30 DOPUSZCZALNE NORMY W ZAKRESIE JAKOŚCI POWIETRZA – KRYTERIUM OCHRONY ZDROWIA .....                                                                                 | 63 |
| TABELA 2-31 DOPUSZCZALNE NORMY W ZAKRESIE JAKOŚCI POWIETRZA – KRYTERIUM OCHRONY ROŚLIN .....                                                                                  | 63 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELA 2-32 POZIOMY ALARMOWE DLA NIEKTÓRYCH SUBSTANCJI .....                                                                                                                                                                                                        | 64  |
| TABELA 2-33 CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPŁYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY .....                                                                                                                                                                            | 64  |
| TABELA 2-34 PRZEWIDZIANY DLA TYCHÓW EFEKT EKOLOGICZNY W RAMACH DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH .....                                                                                                                                                                            | 72  |
| TABELA 2-35 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH ZE ŹRÓDEŁ EMISJI WYSOKIEJ NA<br>TERENIE MIASTA TYCHY W ROKU 2017 .....                                                                                                                          | 73  |
| TABELA 2-36 SZACUNKOWA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY NA TERENIE MIASTA TYCHY ZE SPALANIA<br>PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W 2013 ROKU (EMISJA NISKA) .....                                                                                                 | 73  |
| TABELA 2-37 ZAŁOŻENIA DO WYZNACZENIA EMISJI LINIOWEJ .....                                                                                                                                                                                                          | 75  |
| TABELA 2-38 ROCZNA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA<br>TYCHY, KG/ROK .....                                                                                                                                        | 76  |
| TABELA 2-39 ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA TYCHY, KG/ROK .....                                                                                                                                                               | 76  |
| TABELA 2-40 IMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE MIASTA TYCHY W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH 2015 ROKU – STACJA<br>PRZY UL. TOŁSTOJA 1 .....                                                                                                                               | 77  |
| TABELA 2-41 IMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE MIASTA TYCHY W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH 2016 ROKU – STACJA<br>PRZY UL. TOŁSTOJA 1 .....                                                                                                                               | 77  |
| TABELA 2-42 IMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE MIASTA TYCHY W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH 2017 ROKU – STACJA<br>PRZY UL. TOŁSTOJA 1 .....                                                                                                                               | 77  |
| TABELA 2-43 IMISJA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ODNOTOWANA W AUTOMATYCZNYCH POMIARACH NA STACJACH<br>POMIAROWYCH ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO W 2017 ROKU .....                                                                                       | 78  |
| TABELA 2-44 IMISJA TLENKÓW AZOTU NO2 ODNOTOWANA W AUTOMATYCZNYCH STACJACH POMIAROWYCH<br>ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO W 2017 ROKU .....                                                                                                         | 79  |
| TABELA 2-45 WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI ZANIECZYSZCZEŃ.....                                                                                                                                                                                                          | 80  |
| TABELA 2-46 ZESTAWIENIE ZBIORCZE EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI NA TERENIE<br>MIASTA TYCHY W 2017 ROKU.....                                                                                                                          | 80  |
| TABELA 2-47 CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO OBIEKTU JEDNORODZINNEGO .....                                                                                                                                                                                             | 82  |
| TABELA 2-48 ROCZNE ZUŻYCIE PALIW NA OGRZANIE BUDYNKU INDYWIDUALNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI<br>ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWczyCH ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII W WYNIKU ZASTOSOWANIA<br>TECHNOLOGII ALTERNATYWNEJ DO KOTŁA WĘGLOWEGO KOMOROWEGO ..... | 84  |
| TABELA 2-49 PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE MIAST OBJĘTYCH BENCHMARKINGIEM.....                                                                                                                                                                                           | 86  |
| TABELA 3-1 POTENCJALNE ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE .....                                                                                                                                                                                                   | 99  |
| TABELA 3-2 POTENCJAŁ TEORETYCZNY I TECHNICZNY ENERGII ZAWARTEJ W BIOMASIE NA TERENIE MIASTA TYCHY .....                                                                                                                                                             | 118 |
| TABELA 5-1 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2035 .....                                                                                                                                                                          | 126 |
| TABELA 5-2 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU A DO 2035 .....                                                                                                                                                                        | 126 |
| TABELA 5-3 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2035 .....                                                                                                                                                                          | 127 |
| TABELA 5-4 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU B DO 2035 .....                                                                                                                                                                        | 127 |
| TABELA 5-5 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2035 .....                                                                                                                                                                          | 128 |
| TABELA 5-6 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU C DO 2035 .....                                                                                                                                                                        | 128 |
| TABELA 5-7 ZESTAWIENIE ZMIAN WSKAŹNIKÓW ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO BUDYNKÓW MIESZKALNYCH ISTNIEJĄCYCH<br>I NOWO WZNOSZONYCH W POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZACH DO ROKU 2035 .....                                                                                        | 128 |
| TABELA 5-8 WSKAŹNIKI ROZWOJU NOWOBUDOWANEGO MIESZKALNICTWA W GMINIE TYCHY DLA POSZCZEGÓLNYCH<br>SCENARIUSZY .....                                                                                                                                                   | 129 |
| TABELA 5-9 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE MIASTA TYCHY - SCENARIUSZ A –<br>„PASYWNY” .....                                                                                                                                                | 132 |
| TABELA 5-10 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE MIASTA TYCHY– SCENARIUSZ B –<br>„UMIARKOWANY”.....                                                                                                                                             | 133 |
| TABELA 5-11 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE MIASTA TYCHY – SCENARIUSZ C –<br>„AKTYWNY” .....                                                                                                                                               | 134 |

|                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELA 5-12 ZESTAWIENIE TERENÓW PRZEZNACZONYCH POD INWESTYCJE (WG STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO) .....                                       | 137 |
| TABELA 5-13 SUMARYCZNE ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH DLA TERENÓW PRZEZNACZONYCH DO ZAGOSPODAROWANIA NA TERENIE MIASTA TYCHY - DLA SCENARIUSZA B.....                      | 137 |
| TABELA 6-1 WYKAZ OBIEKTÓW Z PEŁNYM ZAKRESEM DANYCH.....                                                                                                                        | 140 |
| TABELA 6-2 WYSZCZEGÓLNIENIE BRAKÓW W DANYCH.....                                                                                                                               | 143 |
| TABELA 6-3 ANALIZA ZUŻYCIA I KOSZTÓW MEDIÓW W OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ .....                                                                                          | 147 |
| TABELA 6-4 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE.....                                                                                                                                     | 148 |
| TABELA 6-5 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW .....                                                                                              | 150 |
| TABELA 6-6 ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2017.....                                                                               | 152 |
| TABELA 6-7 ZUŻYCIE I KOSZTY GAZU W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2017.....                                                                                               | 157 |
| TABELA 6-8 ZUŻYCIE I KOSZTY CIEPŁA SIECIOWEGO W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2017 .....                                                                                 | 162 |
| TABELA 6-9 ZUŻYCIE I KOSZTY WODY W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2017 .....                                                                                              | 167 |
| TABELA 6-10 ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII .....                                                                                                                                     | 172 |
| TABELA 6-11 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRIORYTETOWYCH .....                                                                                                  | 174 |
| TABELA 6-12 ZESTAWIENIE MOŻLIWYCH DO OSIĄGNIĘCIA OSZCZĘDNOŚCI ZUŻYCIA CIEPŁA W STOSUNKU DO STANU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ DLA RÓŻNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH ..... | 184 |

## SPIS RYSUNKÓW

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RYSUNEK 1-1 LOKALIZACJA MIASTA TYCHY NA TLE WOJEWÓDZTWA.....                                                                                    | 12 |
| RYSUNEK 1-2 MAPA MIASTA TYCHY.....                                                                                                              | 13 |
| RYSUNEK 1-3 LICZBA LUDNOŚCI W MIEŚCIE TYCHY W LATACH 2002 – 2016 .....                                                                          | 15 |
| RYSUNEK 1-4 PROGNOZA DEMOGRAFICZNA DLA MIASTA TYCHY .....                                                                                       | 17 |
| RYSUNEK 1-5 UDZIAŁ LICZBY POSZCZEGÓLNYCH GRUP WG KLASYFIKACJI PKD 2007 .....                                                                    | 20 |
| RYSUNEK 1-6 UŻYTKOWANIE GRUNTÓW NA TERENIE MIASTA TYCHY .....                                                                                   | 20 |
| RYSUNEK 1-7 MAPA STREF KLIMATYCZNYCH POLSKI I MINIMALNE TEMPERATURY ZEWNĘTRZNE .....                                                            | 21 |
| RYSUNEK 1-8 PRZECIĘTNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII NA OGRZEWANIE W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM W $\text{kWh/m}^2$ POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ ..... | 22 |
| RYSUNEK 1-9 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW WG LICZBY MIESZKAŃ I POWIERZCHNI W GMINIE TYCHY .....                                                    | 25 |
| RYSUNEK 1-10 UDZIAŁ LICZBY MIESZKAŃ Z PIECAMI W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH WIEKOWYCH.....                                                           | 26 |
| RYSUNEK 2-1 CELE GLOBALNE I LOKALNE W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ .....                                                                   | 31 |
| RYSUNEK 2-2 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ W 2017 ROKU .....                                                 | 32 |
| RYSUNEK 2-3 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA MOC CIEPLNĄ W 2017 ROKU .....                                             | 32 |
| RYSUNEK 2-4 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA CIEPŁO W 2017 ROKU.....                                                   | 33 |
| RYSUNEK 2-5 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA WSZYSTKIE CELE ŁĄCZNIE W GMINIE TYCHY .....                                                    | 33 |
| RYSUNEK 2-6 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA CELE GRZEWcze (OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ, C.W.U., CELE BYTOWE, TECHNOLOGIA) .....                 | 34 |
| RYSUNEK 2-7 UDZIAŁ ODBIORCÓW CIEPŁA SIECIOWEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW W 2017 R.....                                                 | 41 |
| RYSUNEK 2-8 TREND ZMIAN LICZBY ODBIORCÓW CIEPŁA SIECIOWEGO PEC TYCHY W LATACH 2011-2017 .....                                                   | 41 |
| RYSUNEK 2-9 UDZIAŁ ILOŚCI SPRZEDANEGO CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW W 2017 R. ....                                                  | 42 |
| RYSUNEK 2-10 TREND ZMIAN ILOŚCI SPRZEDANEGO CIEPŁA PRZEZ PEC TYCHY W LATACH 2011-2017 .....                                                     | 43 |
| RYSUNEK 2-11 SCHEMAT FUNKCJONOWANIA ODDZIAŁÓW PSG W POLSCE .....                                                                                | 47 |
| RYSUNEK 2-12 STRUKTURA LICZBY ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH W 2017 R. ....                                        | 51 |
| RYSUNEK 2-13 STRUKTURA ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH W 2017 R. ....                                                 | 51 |

|                                                                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RYSUNEK 2-14 TREND ZMIAN LICZBY ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH W LATACH 2015-2017 .....                                                                           | 52 |
| RYSUNEK 2-15 TREND ZMIAN SPRZEDAŻY GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH W LATACH 2015-2017 .....                                                                                  | 52 |
| RYSUNEK 2-16 ZASIĘG TERYTORIALNY SPÓŁEK ZAJMUJĄCYCH SIĘ DYSTRYBUCJĄ ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....                                                                                                 | 53 |
| RYSUNEK 2-17 STRUKTURA SPRZEDAŻY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2017 R.....                                                                                                                            | 59 |
| RYSUNEK 2-18 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ PYŁU ZAWIESZONEGO PM <sub>10</sub> – KRYTERIUM OCHRONA ZDROWIA LUDZI.....                                                                     | 65 |
| RYSUNEK 2-19 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ ROCZNYCH PYŁU PM <sub>2.5</sub> - KRYTERIUM OCHRONA ZDROWIA LUDZI.....                                                                        | 66 |
| RYSUNEK 2-20 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ ROCZNYCH BENZO(A)PIRENU - KRYTERIUM OCHRONA ZDROWIA LUDZI.....                                                                                | 67 |
| RYSUNEK 2-21 STREFY W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM, DLA KTÓRYCH DOKONANO OCENĘ JAKOŚCI POWIETRZA .....                                                                                                 | 68 |
| RYSUNEK 2-22 ŚREDNIE ROCZNE STĘŻENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM <sub>10</sub> , µg/M <sup>3</sup> .....                                                                                              | 69 |
| RYSUNEK 2-23 LICZBA PRZEKROCZEŃ DOPUSZCZALNEGO POZIOMU STĘŻEŃ 24-GODZINNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM <sub>10</sub> W LATACH 2014-2017*.....                                                        | 69 |
| RYSUNEK 2-24 STĘŻENIA ŚREDNICH ROCZNYCH DWUTLENKU AZOTU W LATACH 2016-2017 .....                                                                                                               | 71 |
| RYSUNEK 2-25 WIDOK PANELU GŁÓWNEGO APLIKACJI DO SZACOWANIA EMISJI ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....                                                                                                  | 74 |
| RYSUNEK 2-26 UDZIAŁ RODZAJÓW ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W TYCHACH W 2017 ROKU .....                                                          | 81 |
| RYSUNEK 2-27 UDZIAŁ EMISJI ZASTĘPCZEJ Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI SUBSTANCJI SZKODLIWYCH PRZELICZONYCH NA EMISJĘ RÓWNOWAŻNĄ SO <sub>2</sub> W TYCHACH W 2017 ROKU ..... | 81 |
| RYSUNEK 2-28 PORÓWNANIE KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW .....                                                                             | 84 |
| RYSUNEK 2-29 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKOWYCH WSKAŹNIKÓW KOSZTÓW ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW .....                                   | 85 |
| RYSUNEK 2-30 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH.....                                                                                              | 87 |
| RYSUNEK 2-31 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH W PRZELICZENIU NA MIESZKAŃCA.....                                                                 | 87 |
| RYSUNEK 2-32 PORÓWNANIE DŁUGOŚCI SIECI GAZOWNICZEJ ZLOKALIZOWANEJ NA TERENIE MIAST W ODNIESIENIU DO ICH POWIERZCHNI .....                                                                      | 88 |
| RYSUNEK 2-33 PORÓWNANIE ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH .....                                                                                                                  | 88 |
| RYSUNEK 2-34 PORÓWNANIE UDZIAŁÓW LUDNOŚCI KORZYSTAJĄCEJ Z GAZU ZIEMNEGO W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH .....                                                                                        | 89 |
| RYSUNEK 2-35 PORÓWNANIE WSKAŹNIKA DŁUGOŚCI SIECI CIEPŁOWNICZEJ W ODNIESIENIU DO POWIERZCHNI MIASTA .....                                                                                       | 89 |
| RYSUNEK 2-36 PORÓWNANIE WSKAŹNIKA ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO W ODNIESIENIU DO KUBATURY OGRZEWANEJ BUDYNKÓW .....                                                                                | 90 |
| RYSUNEK 2-37 PORÓWNANIE WSKAŹNIKA ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO W ODNIESIENIU DO KUBATURY BUDYNKÓW MIESZKALNYCH OGRZEWANYCH CIEPŁEM SIECIOWYM .....                                                | 90 |
| RYSUNEK 3-1 RÓŻNICA POTENCJAŁÓW DOSTĘPNOŚCI ZASOBÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....                                                                                                           | 93 |
| RYSUNEK 3-2 STRUKTURA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSKIM SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM – STAN NA GRUDZIEŃ 2016.....                                                                      | 94 |
| RYSUNEK 3-3 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH TECHNOLOGII OZE W PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE W LATACH 2005 – 2016.....                                                                          | 94 |
| RYSUNEK 3-4 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO.....                                                                            | 95 |
| RYSUNEK 3-5 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA MIASTA TYCHY.....                                                                                             | 95 |

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| RYSUNEK 3-6 LEGENDA DO MAPY ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII .....                                                                | 96  |
| RYSUNEK 3-7 ZASOBY ENERGII WIATROWEJ NA TERENIE WOJ. ŚLĄSKIEGO – POTENCJAŁ TEORETYCZNY .....                                 | 97  |
| RYSUNEK 3-8 ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO .....                                               | 100 |
| RYSUNEK 3-9 SCHEMAT INSTALACJI POMPY CIEPŁA Z WYMIENNIKIEM GRUNTOWYM .....                                                   | 102 |
| RYSUNEK 3-10 SCHEMAT ZŁOŻA GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA .....                                                                | 103 |
| RYSUNEK 3-11 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.O. Z PALIWA WĘGLOWEGO - BEZ DOTACJI .....                       | 105 |
| RYSUNEK 3-12 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.O. Z PALIWA GAZOWEGO - BEZ DOTACJI .....                        | 105 |
| RYSUNEK 3-13 POTENCJAŁ TECHNICZNY WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO ..                       | 108 |
| RYSUNEK 3-14 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – BUDOWA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ – BEZ DOTACJI .....                  | 109 |
| RYSUNEK 3-15 SCHEMAT FUNKCJONALNY INSTALACJI Z OBIEGIEM WYMUSZONYM (SYSTEM AKTYWNY POŚREDNI) .....                           | 110 |
| RYSUNEK 3-16 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z WĘGLA KAMIENNEGO – BEZ DOTACJI ..                        | 112 |
| RYSUNEK 3-17 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z WĘGLA KAMIENNEGO - Z 45% DOTACJĄ .....                   | 112 |
| RYSUNEK 3-18 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ – BEZ DOTACJI                       | 113 |
| RYSUNEK 3-19 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ – Z DOTACJĄ 45% .....               | 113 |
| RYSUNEK 3-20 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z GAZU ZIEMNEGO – BEZ DOTACJI .....                        | 114 |
| RYSUNEK 3-21 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z GAZU ZIEMNEGO – Z DOTACJĄ 45% ....                       | 114 |
| RYSUNEK 5-1 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ROKU 2035 .....                                              | 135 |
| RYSUNEK 5-2 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO DO ROKU 2035 .....                                                     | 135 |
| RYSUNEK 5-3 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO DO ROKU 2035 .....                                                 | 136 |
| RYSUNEK 6-1 STRUKTURA KOSZTÓW W OBIEKTACH .....                                                                              | 145 |
| RYSUNEK 6-2 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W OBIEKTACH .....                                                              | 146 |
| RYSUNEK 6-3 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE OBIEKTÓW .....                                                                        | 148 |
| RYSUNEK 6-4 KOSZTY WODY I POSZCZEGÓLNYCH MEDIÓW ENERGETYCZNYCH W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W LATACH 2015 - 2017 .....     | 149 |
| RYSUNEK 6-5 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW .....                                           | 150 |
| RYSUNEK 6-6 ZUŻYCIE WODY, PALIW I ENERGII W GRUPIE ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW W LATACH 2015 – 2017 .....                         | 151 |
| RYSUNEK 6-7 JEDNOSTKOWE KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ* .....                                                                   | 153 |
| RYSUNEK 6-8 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ* .....                                                                  | 153 |
| RYSUNEK 6-9 PORÓWNANIE KOSZTÓW JEDNOSTKOWYCH ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ* .....  | 154 |
| RYSUNEK 6-10 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ* ..... | 155 |
| RYSUNEK 6-11 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEJ CENY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ .....      | 156 |
| RYSUNEK 6-12 JEDNOSTKOWE KOSZTY GAZU .....                                                                                   | 158 |
| RYSUNEK 6-13 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE GAZU W ANALIZOWANYCH OBIEKTACH .....                                                        | 158 |
| RYSUNEK 6-14 KOSZTY JEDNOSTKOWE GAZU* .....                                                                                  | 159 |
| RYSUNEK 6-15 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE GAZU W ANALIZOWANYCH OBIEKTACH* .....                                                       | 160 |
| RYSUNEK 6-16 JEDNOSTKOWA CENA GAZU DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW .....                                                         | 161 |
| RYSUNEK 6-17 KOSZTY JEDNOSTKOWE CIEPŁA SIECIOWEGO .....                                                                      | 163 |
| RYSUNEK 6-18 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE CIEPŁA SIECIOWEGO W OBIEKTACH .....                                                         | 163 |
| RYSUNEK 6-19 KOSZTY JEDNOSTKOWE ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO .....                                                              | 164 |
| RYSUNEK 6-20 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH .....                                                     | 165 |
| RYSUNEK 6-21 CENA JEDNOSTKOWA CIEPŁA SIECIOWEGO W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH .....                                             | 166 |

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| RYSUNEK 6-22 KOSZTY JEDNOSTKOWE .....                                           | 168 |
| RYSUNEK 6-23 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE WODY .....                                     | 168 |
| RYSUNEK 6-24 KOSZTY JEDNOSTKOWE WODY .....                                      | 169 |
| RYSUNEK 6-25 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE WODY .....                                     | 170 |
| RYSUNEK 6-26 CENA JEDNOSTKOWA WODY .....                                        | 171 |
| RYSUNEK 6-27 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRIORYTETOWYCH .....  | 173 |
| RYSUNEK 6-28 SCHEMAT DZIAŁAŃ W RAMACH ZARZĄDZANIA ENERGIĄ .....                 | 177 |
| RYSUNEK 6-29 PRZYKŁADOWY ALGORYTM MONITORINGU .....                             | 181 |
| RYSUNEK 6-30 PRZYKŁADOWE PORÓWNANIE, STAREJ I NOWEJ INSTALACJI GRZEWOCZEJ ..... | 184 |



## 1. Wstęp

### 1.1 Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą formalną opracowania „Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy” jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Miasta Tychy, reprezentowaną przez Zastępcę Prezydenta Miasta Tychy oraz Naczelnika Wydziału Komunalnego Ochrony środowiska i Rolnictwa, a konsorcjum firm: Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach oraz Atmoterm S.A. zawartą w dniu 4.09.2018 r.

Niniejsze opracowanie zawiera zgodnie z Ustawą Prawo energetyczne oraz ww. umową:

- 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 odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z sąsiednimi gminami.

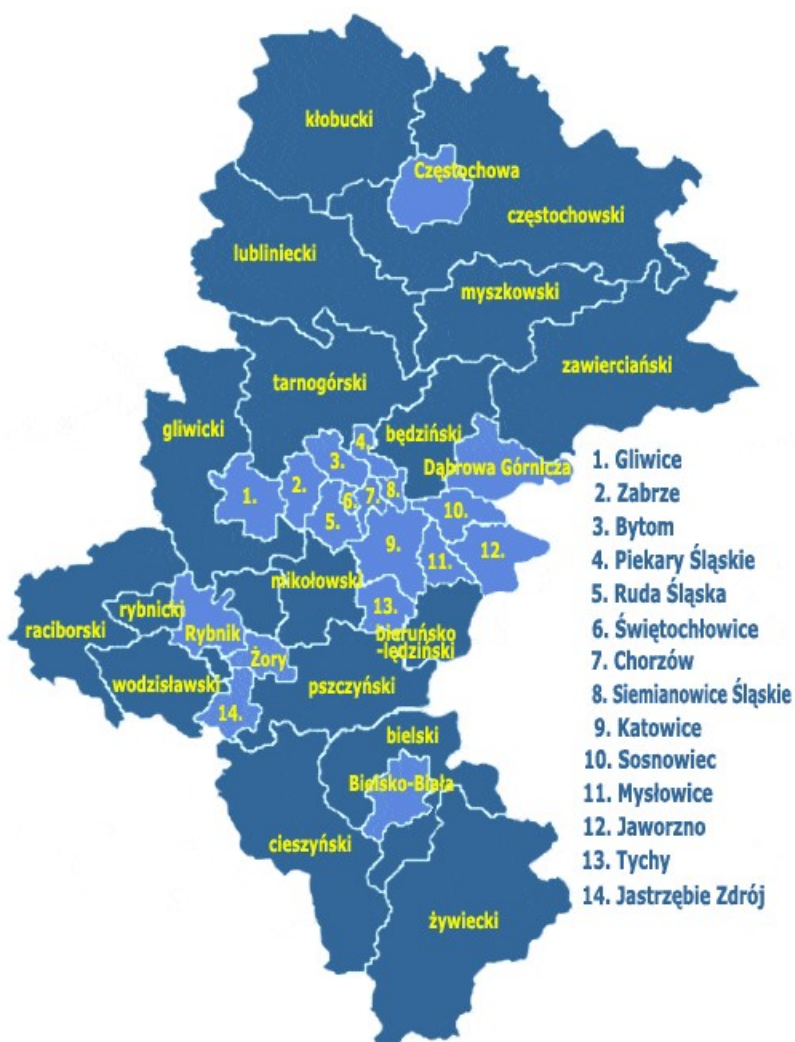
Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

### 1.2 Charakterystyka miasta Tychy

#### 1.2.1 Lokalizacja

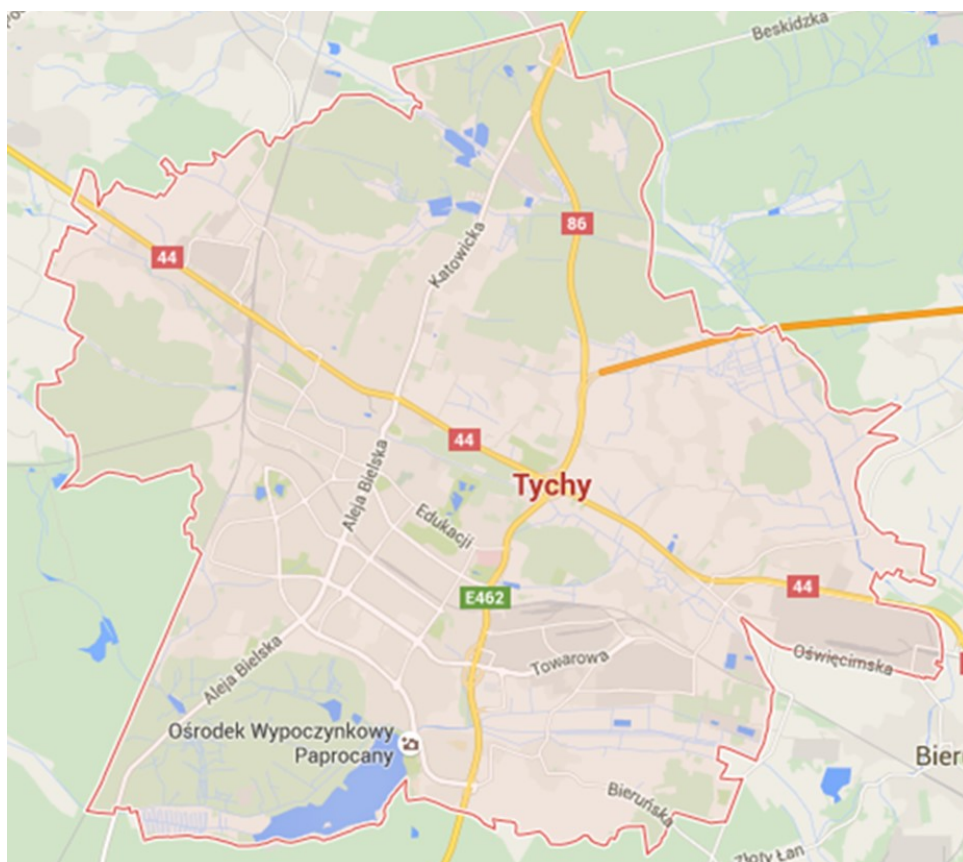
Miasto Tychy jest miastem na prawach powiatu, położonym w południowej Polsce, w centralnej części województwa śląskiego. Miasto graniczy od północy z miastem Katowice, od wschodu z gminą Łędziny i gminą Bieruń, od południa z gminą Bojszowy i gminą Kobiór, od zachodu z gminą Wyry oraz gminą Mikołów. Miasto Tychy jest jednym z większych miast pod względem powierzchni w województwie śląskim, liczącym 81,8 km<sup>2</sup>, natomiast liczba mieszkańców Tychów wynosi 128 351 (GUS, 2016 r.).





Rysunek 1-1 Lokalizacja miasta Tychy na tle województwa

źródło: [www.gminy.pl](http://www.gminy.pl)



**Rysunek 1-2 Mapa miasta Tychy**

*źródło: [www.google.pl](http://www.google.pl)*

Miasto posiada bardzo dobrze rozwiniętą sieć dróg, przez co ułatwiony jest dostęp do ważniejszych sieci komunikacyjnych w regionie. Przez Tychy przebiegają:

- droga ekspresowa S1, Wschodnia Obwodnica GOP, fragment trasy E462,
- droga krajowa nr 1 (relacji Gdańsk – Cieszyn),
- droga krajowa nr 44 (relacji Gliwice – Kraków),
- droga krajowa nr 86 (relacji Węzeł Podwarpie – Tychy - Wartogłowiec).

Miasto Tychy ma również bardzo dobrze rozwiniętą sieć kolejową, obecnie wspiera rozwój systemu transportu kolejowego m.in. poprzez budowę lub modernizację stacji kolejowych. W mieście znajduje się aż 7 stacji:

- Tychy,
- Tychy Al. Bielska,
- Tychy Gr. Roweckiego,
- Tychy Łodowisko,
- Tychy Miasto (obecnie nieczynna),
- Tychy Zachodnie,
- Tychy Żwaków.

Na terenie miasta funkcjonuje Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna. W podstrefie Tyskiej funkcjonuje 50 firm, reprezentujących branżę metalową, motoryzacyjną, poligraficzną, elektryczną, tworzyw sztucznych, wyrobów ze szkła, maszynową, chemiczną, spożywczą, logistyczną, AGD, deweloperską, informatyczną, budowlaną czy papierniczą.

Miasto jest również jednym z członków Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii.

## 1.2.2 Warunki naturalne

Pod względem geograficznym – zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski w układzie dziesiętnym opracowaną przez J. Kondrackiego (2002 r.) - Tychy położone są na pograniczu dwóch całkowicie odmiennych struktur: Wyżyny Śląskiej i Kotliny Oświęcimskiej, rozdzielonych w sposób naturalny rzeką Gostynią.

Zgodnie z podziałem Polski na regiony klimatyczne opracowanym przez A. Wosia (w: *Klimat Polski* w drugiej połowie XX w., 2010 r.) obszar Tychów położony jest w regionie 26 – Górnośląskim. Region ten obejmuje swoim zasięgiem Wyżynę Śląską, południowo-zachodni fragment Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej oraz zachodnią część Pogórza Karpackiego.

Średnia roczna temperatura powietrza notowana w regionie Górnośląskim wynosi 8,1°C (pomiar wieloletnie) – przy czym wartość średnia dla stycznia to -2,4°C, a dla lipca 17,8°C. Roczna amplituda temperatury kształtuje się na poziomie 19,9°C (źródło: *Program ochrony środowiska dla miasta Tychy na lata 2013-2016 z uwzględnieniem perspektywy do 2020 r.*).

Średnie roczne zachmurzenie ogólne nieba regionu Górnośląskiego wynosi 65% - najmniejsze jest w sierpniu (54%), największe natomiast w grudniu (74%). Przeciętna liczba dni pogodnych notowana w skali roku to 36. Najmniej dni pogodnych jest w listopadzie – 2, najwięcej w sierpniu – 4. Największą liczbą dni pogodnych odznacza się kalendarzowe lato – 11. Z kolei dni pochmurnych w omawianym regionie klimatycznym przeciętnie w roku jest 132 – najmniej w czerwcu – 8, najwięcej w grudniu – 17.

Średnia roczna suma opadów w omawianym regionie to 675 mm, przy czym najmniej opadów występuje w lutym (33 mm), a najwięcej w lipcu (96 mm) – i jest to wartość najwyższa w porównaniu z innymi regionami. Przeciętnie w roku notuje się 175 dni z opadem i 28 dni z burzami (najwięcej w czerwcu – 9).

W regionie Górnośląskim pierwszy dzień z przymrozkiem pojawia się 14 października (data średnia), natomiast ostatni 30 kwietnia. Przeciętnie w skali roku występuje 78 dni z przymrozkiem i 35 dni z mrozem (z temperaturą w ciągu doby poniżej 0°C). Przeciętnie pierwszy dzień mroźny pojawia się 28 listopada, a ostatni 2 marca. Pierwszy dzień z pokrywą śnieżną zazwyczaj występuje 23 listopada, ostatni 23 marca. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną w regionie Górnośląskim wynosi 64.

Przeciętna długość klimatycznych pór roku wynosi dla: przedwiośnia – 21 dni, wiosny – 27 dni, przedlecia – 27 dni, lata – 65 dni, polecia – 26 dni, jesieni – 37 dni, przedzimia – 24 dni i zimy – 138 dni.

Pod względem hydrograficznym Tychy położone są w całości w zlewni rzeki Gostyni (zlewnia II rzędu), będącej lewobrzeżnym dopływem Wisły. Gostynia - największy ciek powierzchniowy Tychów, przepływający przez południową część miasta – ma swoje źródła w miejscowości Orzesze, skąd płynie równoleżnikowo z zachodu na wschód przez gminy: Wyry, Tychy i Bieruń. W granicach Tychów długość rzeki wynosi 9,5 km. Jej bezpośrednimi dopływami są: Mleczna (drugi pod względem wielkości ciek przepływający

przez Tychy, lewobrzeżny dopływ Gostyni), Potok Tyski (dopływ lewobrzeżny), Dopływ spod Wyr (dopływ lewobrzeżny), Potok Paprocański (dopływ lewobrzeżny), Dopływ z Jeziora Paprocańskiego (jeden dopływ prawobrzeżny - sztuczny kanał odprowadzający wody z Jeziora Paprocańskiego).

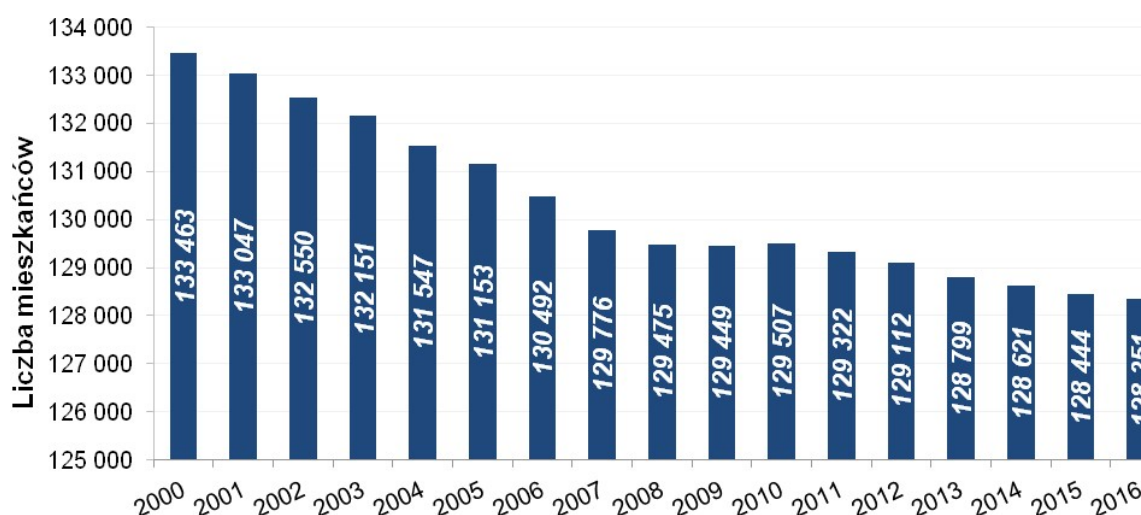
Poza wodami płynącymi ważnym elementem sieci hydrograficznej Tychów są wody stojące, a wśród nich Jezioro Paprocańskie. Jest ono utworzonym pod koniec XVIII w. w wyniku spiętrzenia wód Gostyni zbiornikiem retencyjnym, położonym w południowej części miasta (w Paprocanach), w obrębie Lasów Kobiórskich. Jezioro, które obecnie pełni funkcje rekreacyjne, rybacko – wędkarskie i przeciwpowodziowe, ma powierzchnię około 110 ha (wg niektórych źródeł 106 ha), jego głębokość to około 2,5 m, a pojemność 1 650 tys. m<sup>3</sup>. Zbiornik jest zasilany przez wody Starej Gostynki oraz drobne ciekłe. W jego „części cofkowej” wykształciły się tereny zabagnione, które są ostoją ptactwa wodnego.

### 1.2.3 Sytuacja społeczno-gospodarcza

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące miasta Tychy za 2016 rok oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995 – 2016. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)), raport z wyników Narodowych Spisów Powszechnych Ludności i Mieszkań przeprowadzonych w 2002 i 2011 r., a także dane Urzędu Miasta Tychy.

#### 1.2.3.1 Uwarunkowania demograficzne

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój gmin jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Przyrost ludności to przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię oraz jej nośniki, zarówno sieciowe jak i w postaci paliw stałych, czy ciekłych. Z poniższego rysunku wynika, że liczba ludności w mieście Tychy uległa w latach 2002-2016 zmniejszeniu o 4 409 osób.



Rysunek 1-3 Liczba ludności w mieście Tychy w latach 2002 – 2016

źródło: GUS

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki jak: przyrost naturalny będący pochodną liczby zgonów i narodzin, a także migracje krajowe oraz zagraniczne, które w wyniku otwarcia zagranicznych rynków pracy szczególnie przybrały na sile, praktycznie w skali całego kraju.

W tabeli 1-1 porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące miasta Tychy w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla województwa śląskiego oraz dla Polski.

**Tabela 1-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych**

| Wskaźnik                                                      |              | Wielkość       | Jedn.               | Trend z lat 1995-2016 |
|---------------------------------------------------------------|--------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| Stan ludności wg stałego miejsca zamieszkania na 31.12.2016r. |              | 128 351        | osób                | ↘                     |
| Powierzchnia gminy                                            |              | 81,8           | km <sup>2</sup>     | ↗                     |
| Gęstość zaludnienia                                           | <b>gmina</b> | <b>1 568,9</b> | os./km <sup>2</sup> | ↘                     |
|                                                               | województwo  | 369,7          | os./km <sup>2</sup> | ↘                     |
|                                                               | kraj         | 122,9          | os./km <sup>2</sup> | ↘                     |
| Przyrost naturalny                                            | <b>gmina</b> | <b>0,08</b>    | %                   | ↘                     |
|                                                               | województwo  | -0,14          | %                   | ↘                     |
|                                                               | kraj         | -0,01          | %                   | ↗                     |
| Saldo migracji                                                | <b>gmina</b> | <b>-0,18</b>   | %                   | ↗                     |
|                                                               | województwo  | -0,10          | %                   | ↘                     |
|                                                               | kraj         | 0,00           | %                   | ↗                     |

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

↗ - trend wzrostowy

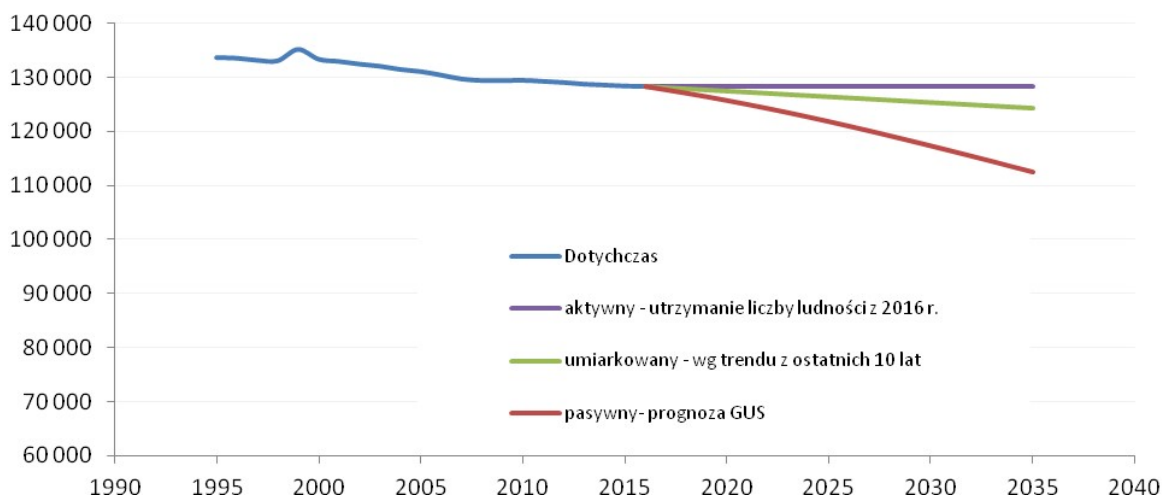
źródło: GUS

Średnia gęstość zaludnienia w gminie wynosi 1 568,9 os./km<sup>2</sup> i jest ponad czterokrotnie wyższa niż dla województwa śląskiego. Zakładane zmiany w strukturze demograficznej miasta wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny dla miasta Tychy.

Prognoza GUS przewiduje do 2035 roku zmniejszenie liczby ludności o 15 888 osób, co stanowi spadek w stosunku do stanu ludności z 2016 roku o 12,4%. Taki stopień zmian jest prawdopodobny, jednakże dotychczasowy trend zmian liczby mieszkańców wskazuje na mniejszy spadek liczby ludności.

W dalszej analizie trend oparty o prognozy GUS przyjęto jako pasywny (najbardziej niekorzystny) scenariusz rozwoju miasta (Scenariusz C).

W scenariuszu umiarkowanym (Scenariusz B) przyjęto, że liczba ludności będzie się zmniejszać zgodnie z trendem z ostatnich 10 lat. Natomiast wariant aktywny (Scenariusz A) wskazuje na utrzymanie liczby ludności w stosunku do 2016 roku. Wszystkie scenariusze przedstawiono na poniższym rysunku.



**Rysunek 1-4 Prognoza demograficzna dla miasta Tychy**

*źródło: GUS, obliczenia własne*

W ostatnich latach liczba ludności w wieku poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym, co oznacza stopniowe starzenie się społeczności miasta. Tę kwestię należy zaliczyć do negatywnych wskaźników społeczno-gospodarczych, niemniej jednak nie jest to jedynie problem lokalny, lecz dotyczący praktycznie całego kraju.

Liczba ludności w wieku produkcyjnym (w roku 2016 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł około 61,8%) wzrosła. Natomiast stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do wszystkich mieszkańców w wieku produkcyjnym - na przestrzeni omawianego przedziału czasowego - wzrósł o nieco ponad ok. 58%. Pozytywnym zjawiskiem jest także rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju gospodarczym miasta.

W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy w mieście Tychy, województwie oraz całym kraju.



Tabela 1-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

| Wskaźnik                                                                 |              | Wielkość     | Jedn.        | Trend z lat 1995-2014 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|
| Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem                | <b>gmina</b> | <b>61,8</b>  | %            | ↗                     |
|                                                                          | województwo  | 61,8         | %            | ↗                     |
|                                                                          | kraj         | 61,8         | %            | ↗                     |
| Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem              | <b>gmina</b> | <b>21,2</b>  | %            | ↗                     |
|                                                                          | województwo  | 21,4         | %            | ↗                     |
|                                                                          | kraj         | 20,2         | %            | ↗                     |
| Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem           | <b>gmina</b> | <b>17,0</b>  | %            | ↘                     |
|                                                                          | województwo  | 16,8         | %            | ↘                     |
|                                                                          | kraj         | 17,9         | %            | ↘                     |
| Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym | <b>gmina</b> | <b>58,0</b>  | %            | ↗                     |
|                                                                          | województwo  | 61,4         | %            | ↘                     |
|                                                                          | kraj         | 42,8         | %            | ↘                     |
| Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców                       | <b>gmina</b> | <b>107,9</b> | l.p./1000os. | ↗                     |
|                                                                          | województwo  | 102,5        | l.p./1000os. | ↗                     |
|                                                                          | kraj         | 110,3        | l.p./1000os. | ↗                     |

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

↗ - trend wzrostowy

źródło: GUS

#### 1.2.3.2 Działalność gospodarcza

Na terenie miasta w 2016 roku zarejestrowanych było 13 831 firm. W ciągu ostatnich lat liczba ta wzrosła o prawie 6,5%. Dane o ilości podmiotów gospodarczych na terenie miasta w latach 2009 – 2016 przedstawiono w poniższej tabeli.

Na podstawie tabeli (1-3) i rysunku (1-5) do największych grup branżowych na terenie Tychów należą w 2016 firmy z kategorii:

- handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego (3 690 podmiotów),
- działalność profesjonalna, naukowa i techniczna (1 723 podmioty),
- budownictwo (1 351 podmiotów),
- przetwórstwo przemysłowe (1 141 podmiotów).

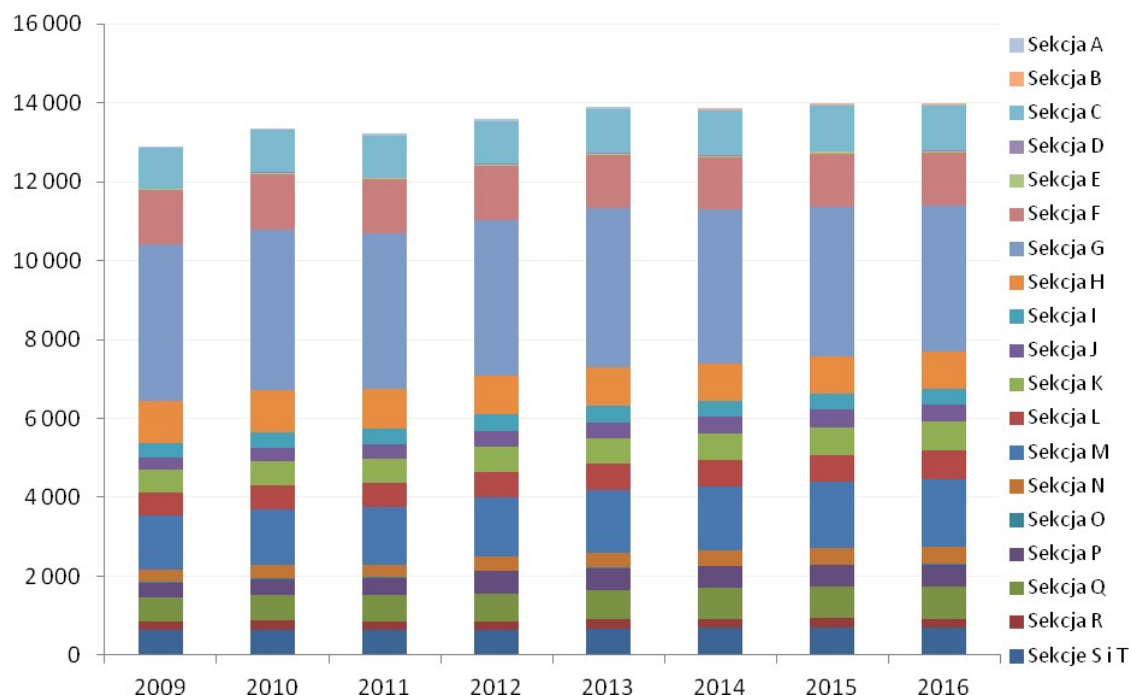
**Tabela 1-3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2009 - 2016**

| Wyszczególnienie                                                                                                                                                            | Jednostka miary | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Sekcja A - Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo                                                                                                                                 | jedn. gosp.     | 49   | 52   | 53   | 52   | 52   | 49   | 47   | 48   |
| Sekcja B - Górnictwo i wydobywanie                                                                                                                                          | jedn. gosp.     | 2    | 3    | 3    | 8    | 10   | 10   | 11   | 11   |
| Sekcja C - Przetwórstwo przemysłowe                                                                                                                                         | jedn. gosp.     | 1011 | 1067 | 1070 | 1078 | 1116 | 1141 | 1154 | 1141 |
| Sekcja D - Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych                                          | jedn. gosp.     | 3    | 4    | 4    | 6    | 23   | 26   | 27   | 22   |
| Sekcja E - Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją                                                                        | jedn. gosp.     | 43   | 44   | 43   | 37   | 37   | 38   | 44   | 43   |
| Sekcja F - Budownictwo                                                                                                                                                      | jedn. gosp.     | 1367 | 1411 | 1377 | 1382 | 1347 | 1313 | 1333 | 1351 |
| Sekcja G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego                                               | jedn. gosp.     | 3964 | 4058 | 3923 | 3943 | 4017 | 3909 | 3817 | 3690 |
| Sekcja H - Hotele i restauracje                                                                                                                                             | jedn. gosp.     | 1074 | 1071 | 1008 | 990  | 981  | 943  | 929  | 936  |
| Sekcja I - Transport, gospodarka magazynowa i łączność                                                                                                                      | jedn. gosp.     | 372  | 409  | 402  | 419  | 421  | 413  | 413  | 402  |
| Sekcja J - Pośrednictwo finansowe                                                                                                                                           | jedn. gosp.     | 312  | 337  | 363  | 380  | 400  | 423  | 445  | 442  |
| Sekcja K - Obsługa nieruchomości, wynajem i usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej                                                                        | jedn. gosp.     | 665  | 665  | 676  | 666  | 674  | 619  | 601  | 557  |
| Sekcja L - Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe ubezpieczenia społeczne i powszechne ubezpieczenie zdrowotne                                              | jedn. gosp.     | 580  | 607  | 624  | 647  | 661  | 678  | 695  | 721  |
| Sekcja M - Edukacja                                                                                                                                                         | jedn. gosp.     | 1363 | 1411 | 1447 | 1505 | 1575 | 1611 | 1671 | 1723 |
| Sekcja N - Ochrona zdrowia i pomoc społeczna                                                                                                                                | jedn. gosp.     | 328  | 330  | 325  | 359  | 381  | 378  | 416  | 434  |
| Sekcja O - Działalność usługowa, komunalna, społeczna i indywidualna, pozostała                                                                                             | jedn. gosp.     | 14   | 14   | 13   | 13   | 13   | 13   | 14   | 15   |
| Sekcja P - Edukacja                                                                                                                                                         | jedn. gosp.     | 382  | 408  | 429  | 554  | 554  | 554  | 561  | 564  |
| Sekcja Q - Opieka zdrowotna i pomoc społeczna                                                                                                                               | jedn. gosp.     | 614  | 654  | 664  | 710  | 753  | 779  | 788  | 811  |
| Sekcja R - Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją                                                                                                             | jedn. gosp.     | 210  | 225  | 238  | 218  | 228  | 231  | 235  | 237  |
| Sekcje S i T - Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby | jedn. gosp.     | 629  | 648  | 624  | 640  | 674  | 239  | 699  | 683  |

*źródło: GUS*

Na poniższym rysunku przedstawiono udział liczby podmiotów w odpowiednich sekcjach wg PKD2007.



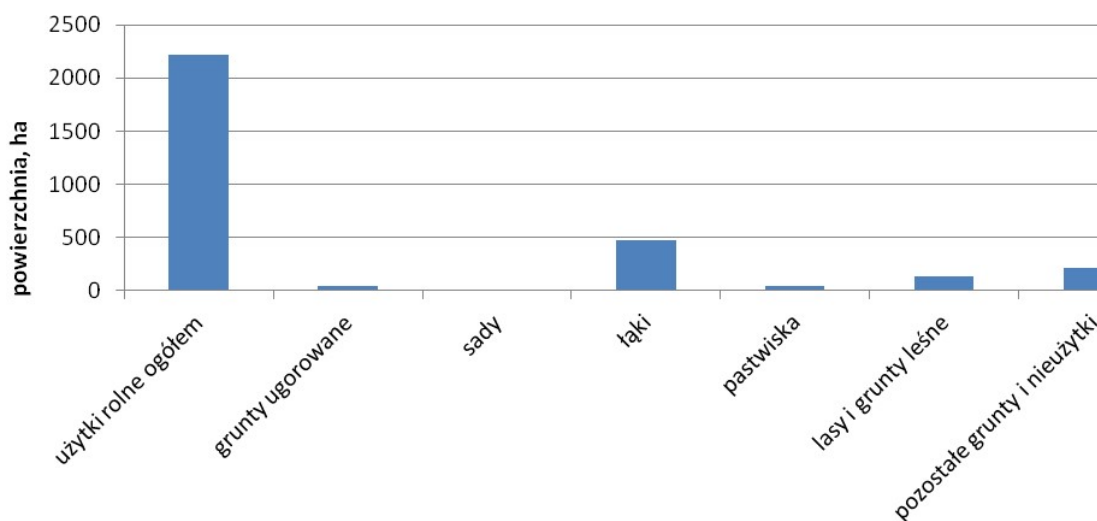


Rysunek 1-5 Udział liczby poszczególnych grup wg klasyfikacji PKD 2007

źródło: GUS

### 1.2.3.3 Rolnictwo i leśnictwo

Teren miasta należy do obszarów o średniej koncentracji użytków rolnych, które stanowią około 27% jego powierzchni. Szczegółowa struktura przeznaczenia gruntów na obszarze miasta została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 1-6 Użytkowanie gruntów na terenie miasta Tychy

źródło: GUS

### 1.2.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie miasta różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem, w związku z tym ich energochłonność jest także zróżnicowana. Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

- budynki mieszkalne jednorodzinne i wielorodzinne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe – podmioty gospodarcze.

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (budynki edukacyjne, urzędy, obiekty sportowe) energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, klimatyzacja, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi czynnikami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju. Podział na te strefy pokazano na poniższym rysunku.



Minimalna temperatura zewnętrzna danej strefy klimatycznej:

- I strefa (-16°C),
- II strefa (-18°C),
- III strefa (-20°C),
- IV strefa (-22°C),
- V strefa (-24°C).

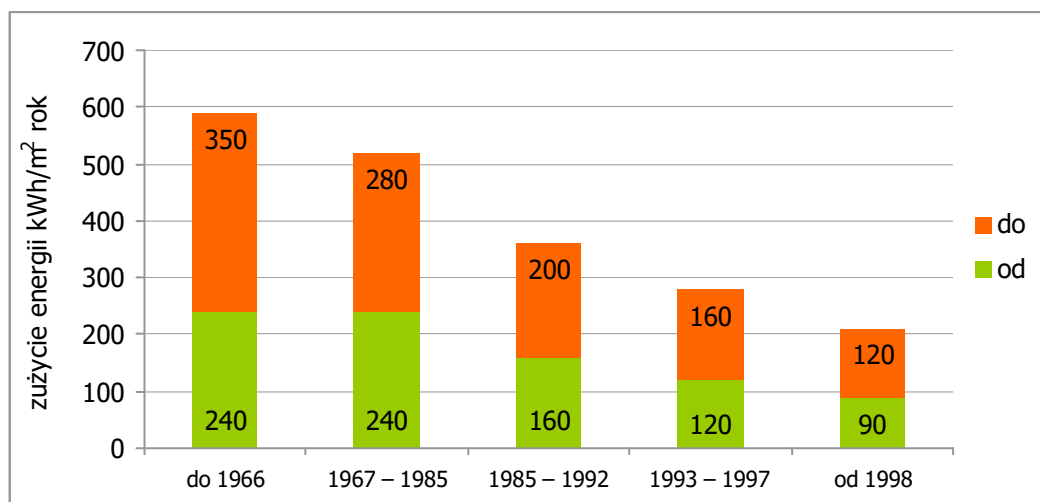
Rysunek 1-7 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

- zwartość budynku (współczynnik A/V) – mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach;
- usytuowanie względem stron świata – pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego – mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej;

- stopień osłonięcia budynku od wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Poniższy schemat ilustruje, jak kształtowały się technologie budowlane oraz standardy ochrony cieplnej budynków w poszczególnych okresach. Po roku 1993 nastąpiła znaczna poprawa parametrów energetycznych nowobudowanych obiektów, co bezpośrednio wiąże się z redukcją strat ciepła, wykorzystywanego do celów grzewczych.



**Rysunek 1-8 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej**

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie podana jest w poniższej tabeli.

**Tabela 1-4 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania**

| Rodzaj budynku        | Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/m <sup>2</sup> /rok |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|
| energochłonny         | Powyżej 150                                                   |
| średnio energochłonny | 120 do 150                                                    |
| standardowy           | 80 do 120                                                     |
| energooszczędny       | 45 do 80                                                      |
| niskoenergetyczny     | 20 do 45                                                      |
| pasywny               | Poniżej 20                                                    |

#### 1.2.4.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie miasta Tychy można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinna, wielorodzinna oraz rolniczą zagrodową. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o informacje GUS do roku 2016 oraz Narodowy Spis Powszechny 2002 oraz 2011.

Na koniec 2016 roku na terenie miasta zlokalizowanych było 49 729 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 3 202 039 m<sup>2</sup> (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 24,9 m<sup>2</sup> i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 6,16 m<sup>2</sup>/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 64,4 m<sup>2</sup> (2016 rok) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 6,4 m<sup>2</sup>/mieszkańca. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności miasta i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.

W tabelach 1-5 i 1-6 zestawiono informacje na temat zmian w gospodarce mieszkaniowej.

**Tabela 1-5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2016 dotycząca miasta Tychy**

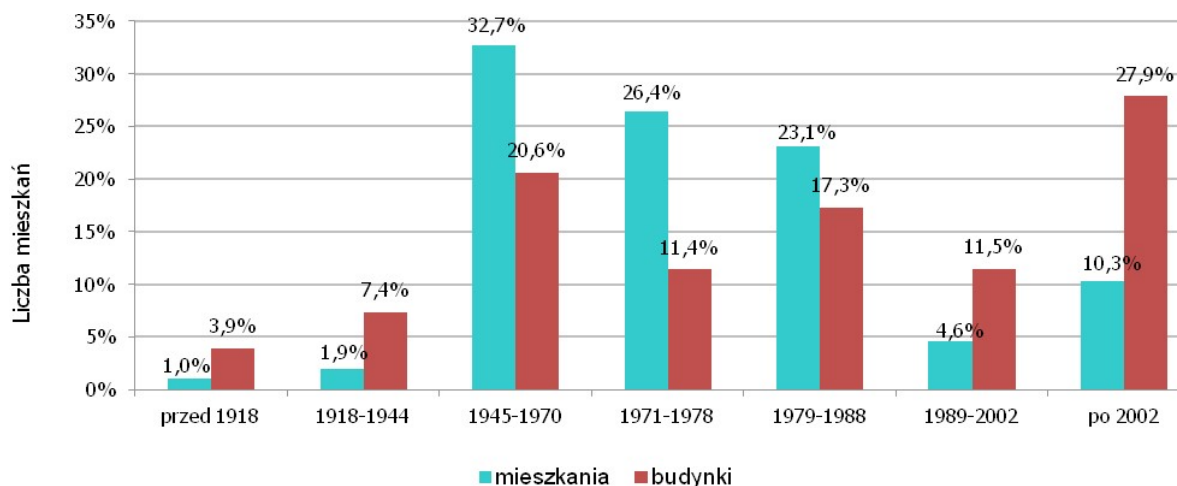
| Rok  | Mieszkania istniejące |                       | Mieszkania oddane do użytku w danym roku |                       |
|------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------|
|      | Liczba                | Powierzchnia użytkowa | Liczba                                   | Powierzchnia użytkowa |
|      | sztuk                 | m <sup>2</sup>        | sztuk                                    | m <sup>2</sup>        |
| 1995 | 42 647                | 2 445 529             | 59                                       | 7687                  |
| 1996 | 42 731                | 2 455 555             | 84                                       | 10026                 |
| 1997 | 42 797                | 2 465 619             | 66                                       | 10064                 |
| 1998 | 43 076                | 2 492 283             | 279                                      | 26664                 |
| 1999 | 43 282                | 2 513 892             | 206                                      | 21609                 |
| 2000 | 43 488                | 2 535 501             | 206                                      | 21 609                |
| 2001 | 43 722                | 2 563 164             | 234                                      | 27 663                |
| 2002 | 43 907                | 2 586 950             | 185                                      | 23 786                |
| 2003 | 44 142                | 2 619 972             | 235                                      | 33 022                |
| 2004 | 44 543                | 2 660 435             | 401                                      | 40 463                |
| 2005 | 44 771                | 2 691 769             | 228                                      | 31 334                |
| 2006 | 45 142                | 2 730 138             | 371                                      | 38 369                |
| 2007 | 45 426                | 2 767 096             | 284                                      | 36 958                |
| 2008 | 46 100                | 2 831 555             | 674                                      | 64 459                |
| 2009 | 46 559                | 2 875 960             | 459                                      | 44 405                |
| 2010 | 47 060                | 2 926 483             | 501                                      | 50 523                |
| 2011 | 47 299                | 2 955 791             | 239                                      | 29 308                |
| 2012 | 47 610                | 2 988 739             | 311                                      | 32 948                |
| 2013 | 48 015                | 3 032 092             | 405                                      | 43 353                |
| 2014 | 48 340                | 3 065 593             | 325                                      | 33 501                |
| 2015 | 48 768                | 3 102 039             | 428                                      | 36 446                |
| 2016 | 49 041                | 3 134 762             | 273                                      | 32 723                |

Na terenie miasta, pod względem liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, przeważa zabudowa wielorodzinna (ok. 66,5% powierzchni mieszkalnej). Najwięcej budynków wzniesiono po roku 1988 (blisko 40% budynków).

Tabela 1-6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

| Wskaźnik                                                                    |              | Wielkość     | Jedn.                    | Trend z lat 1995-2016 |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|-----------------------|
| Gęstość zabudowy mieszkaniowej                                              | <b>gmina</b> | <b>391,4</b> | m <sup>2</sup> pow.uż/ha | ↗                     |
|                                                                             | województwo  | 100,4        | m <sup>2</sup> pow.uż/ha | ↗                     |
|                                                                             | kraj         | 33,7         | m <sup>2</sup> pow.uż/ha | ↗                     |
| Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca                             | <b>gmina</b> | <b>24,9</b>  | m <sup>2</sup> /osobę    | ↗                     |
|                                                                             | województwo  | 27,2         | m <sup>2</sup> /osobę    | ↗                     |
|                                                                             | kraj         | 27,4         | m <sup>2</sup> /osobę    | ↗                     |
| Średnia powierzchnia mieszkania                                             | <b>gmina</b> | <b>64,4</b>  | m <sup>2</sup> /mieszk.  | ↗                     |
|                                                                             | województwo  | 70,7         | m <sup>2</sup> /mieszk.  | ↗                     |
|                                                                             | kraj         | 73,8         | m <sup>2</sup> /mieszk.  | ↗                     |
| Liczba osób na 1 mieszkanie                                                 | <b>gmina</b> | <b>2,6</b>   | os./mieszk.              | ↘                     |
|                                                                             | województwo  | 2,6          | os./mieszk.              | ↘                     |
|                                                                             | kraj         | 2,7          | os./mieszk.              | ↘                     |
| Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2014 na 1000 mieszkańców             | <b>gmina</b> | <b>49,2</b>  | szt.                     | ↗                     |
|                                                                             | województwo  | 41,3         | szt.                     | ↗                     |
|                                                                             | kraj         | 60,5         | szt.                     | ↗                     |
| Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2014 w całkowitej liczbie mieszkań | <b>gmina</b> | <b>12,7</b>  | %                        | ↗                     |
|                                                                             | województwo  | 10,8         | %                        | ↗                     |
|                                                                             | kraj         | 18,5         | %                        | ↗                     |
| Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2014             | <b>gmina</b> | <b>108,2</b> | m <sup>2</sup> /mieszk.  | ↗                     |
|                                                                             | województwo  | 123,0        | m <sup>2</sup> /mieszk.  | ↗                     |
|                                                                             | kraj         | 100,7        | m <sup>2</sup> /mieszk.  | ↗                     |

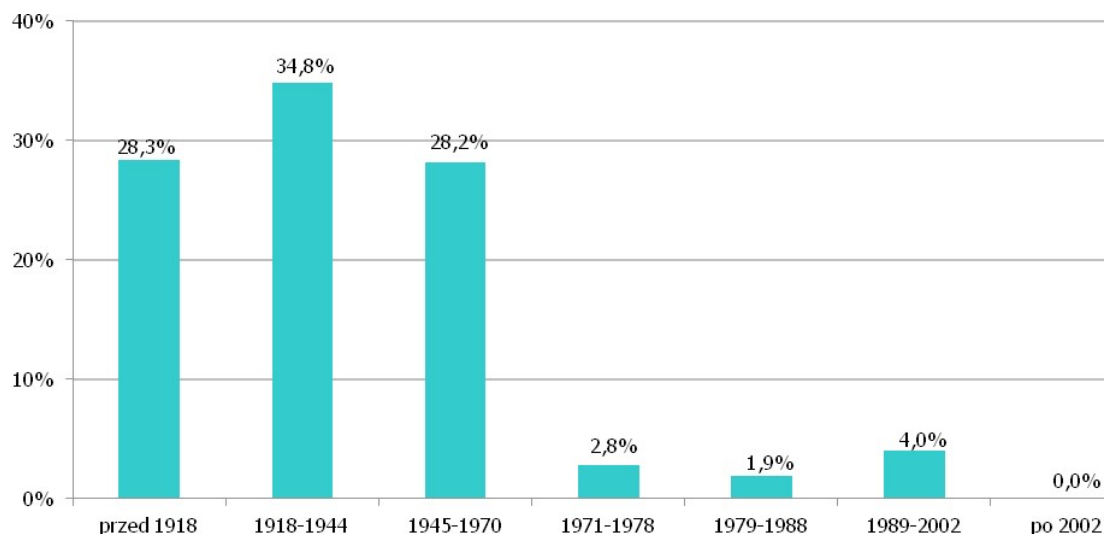
Liczbę mieszkań wybudowanych w poszczególnych okresach w całej gminie pod względem liczby mieszkań oraz budynków przedstawiono na rysunku 1-9.



**Rysunek 1-9 Struktura wiekowa budynków wg liczby mieszkań i powierzchni w gminie Tychy**

Ogólny stan zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji województwa śląskiego. Generalnie w całym mieście zastosowane technologie w budynkach zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem technologii wykonania materiałów budowlanych oraz wymogów normatywnych. Począwszy od najstarszych budynków, w których zastosowano mury wykonane z cegły oraz kamienia wraz z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano ocieplenie przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi.

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w gminie można stwierdzić, że duży udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się często złym stanem technicznym oraz niskim stopniem termomodernizacji, a częściowo brakiem instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie piecowe). Nadal około 1,2% mieszkań w gminie ogrzewanych jest przy wykorzystaniu pieców, głównie kaflowych, które charakteryzują się niską sprawnością energetyczną oraz dużą niewygodą w eksploatacji.



Rysunek 1-10 Udział liczby mieszkań z piecami w poszczególnych grupach wiekowych

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe informacje o administratorach zasobów mieszkaniowych na terenie miasta Tychy (na podstawie uzyskanych ankiet).

Tabela 1-7 Wykaz administratorów budynków mieszkalnych na terenie miasta Tychy

| Nazwa                                                 | Adres                          |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Tyskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. | Budowlanych 59                 |
| Miejski Zarząd Budynków Mieszkalnych w Tychach        | Filaretów 31                   |
| Tyska Spółdzielnia Mieszkaniowa OSKARD                | Dąbrowskiego 39                |
| Pracownicza Spółdzielnia Mieszkaniowa STELLA          | Hierowskiego 29                |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa TERESA                      | al. Piłsudskiego 32            |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa KAROLINA                    | Konecznego 28                  |
| Tyska Spółdzielnia Mieszkaniowa ZUZANNA               | Zgrzebnika 35a                 |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa GLINKA                      | Hańczy 31                      |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa KORA                        | ks. Świerzego 3                |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa LOKUM                       | Bohaterów Warszawy 14          |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa WERONIKA                    | Armii Krajowej 105             |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa FUNDAMENT                   | Dmowskiego 15                  |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa Właścicieli PAPROTKA        | Poziomkowa 77                  |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa WSPÓLNOTA                   | Budowlanych 35/24              |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa WSPÓLNY DOM                 | Kraśńskiego 20b                |
| Zakład Usługowo Handlowy HONORATA Sp. z o.o.          | Pokoju 106                     |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa KOMUNALNIK                  | Karpacka 38                    |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa RYNECZEK                    | pl. Nowary 10                  |
| Śląsko-Dąbrowska Spółka Mieszkaniowa Sp. z o.o.       | Gliwicka 204                   |
| Zrzeszenie Właścicieli i Zarządców Domów              | pl. Wolności 9                 |
| ARPOL Sp. z o.o.                                      | Grota-Roweckiego 42 p. 236-237 |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa ENERGETYK                   | Opolska 7                      |

| Nazwa                                                   | Adres               |
|---------------------------------------------------------|---------------------|
| Akord Sp. z o.o.                                        | Nowa 39/2           |
| PKP S.A. Oddział Gospodarowania Nieruchomościami        | Dworcowa 3          |
| Spółdzielnia Mieszkaniowa RAZEM                         | Św. Barbary 4       |
| Towarzystwo Budownictwa Społecznego MAGNOLIA Sp. z o.o. | Orzeszkowej 17a/9   |
| Wspólnota Mieszkaniowa SIKORKA                          | Sikorskiego 60-68b  |
| Damian Bałuszyński                                      | Dąbrowskiego 40     |
| Nadwiślańska Spółka Mieszkaniowa Sp. z o.o.             | Mickiewicza 2       |
| Spółka Mieszkaniowa Mysłowice Sp. z o.o.                | Piastów Śląskich 6a |

*źródło: Urząd Miasta Tychy*

#### 1.2.4.2 Obiekty użyteczności publicznej należące do miasta

Na obszarze miasta znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Wykaz obiektów należących do miasta Tychy przedstawiono w załączniku 1 do niniejszego Projektu założeń.

#### 1.2.4.3 Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstw produkcyjnych

Ważną rolę w bilansie energetycznym miasta Tychy odgrywają przedsiębiorstwa. W mieście zlokalizowana jest Podstrefa Tyska Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej S.A., gdzie funkcjonuje szereg dużych przedsiębiorstw produkcyjnych z branży budowlanej, spożywczej, oświetleniowej, papierniczej i innych. Ponadto, na obszarze Tychów zlokalizowany jest zakład produkcyjny samochodów m.in. marki Fiat (FCA Poland S.A.), a także inne przedsiębiorstwa związane z przemysłem motoryzacyjnym. Przedsiębiorstwa produkcyjne oprócz energii zużywanej na potrzeby grzewcze charakteryzują się dużym zapotrzebowaniem energii na cele technologiczne i produkcyjne.

W pozostałej, nieprzemysłowej części miasta funkcjonuje wiele firm z branży handlowo-usługowej.



## 2. Ocena stanu istniejącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

### 2.1 Opis ogólny systemów energetycznych miasta

Wydobycie paliw i produkcja energii stanowi jeden z najbardziej niekorzystnych dla środowiska rodzajów działalności człowieka. Wynika to zarówno z ogromnej ilości użytkowanej energii, jak i z istoty przemian energetycznych, którym energia musi być poddawana w celu dostosowania do potrzeb odbiorców.

Miasto Tychy należy do grupy dużych gmin pod względem liczby ludności, która wynosi około 128,3 tys. mieszkańców (rok 2016 wg GUS). Jedną z istotniejszych dziedzin funkcjonowania miasta jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na terenie miasta zapewniając bezpieczeństwo i równość dostępu zasobów.

### 2.2 Lokalna polityka energetyczna miasta Tychy

Przez lokalną politykę energetyczną należy rozumieć dążenie do realizacji zadań oraz celów przedstawionych w niniejszym opracowaniu, a ukierunkowanych na podstawowe zadania, postawione przed miastem Tychy do realizacji, poprzez zapisy zawarte w Ustawie - Prawo energetyczne.

Zadania te w zakresie planowania energetycznego zostały prawnie przypisane gminie w Ustawie - Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku. Artykuł 18 ww. ustawy określa, że do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy,
- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

W ogólnych metodach planowania rozróżnia się następujące etapy:

- (1) ocena przyszłych warunków działania,
- (2) wyznaczenie celów ogólnych i szczegółowych,
- (3) sformułowanie programów działania i ich ocena porównawcza,
- (4) wybór programu – sposobu osiągnięcia celów.

W planowaniu energetycznym mamy najczęściej do czynienia z trzema uniwersalnymi celami w zaopatrzeniu podmiotów gospodarczych i społeczeństwa gminy w energię do roku 2035. Są to:

- (1) Podniesienie jakości powietrza,
- (2) Bezpieczeństwo energetyczne,
- (3) Akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki, w tym tworzenie warunków dla zdrowego życia mieszkańców, solidarność na rzecz warunków życia przyszłych pokoleń.

Niektóre cele wynikają z uwarunkowań zewnętrznych, np. polityki energetycznej i środowiskowej Unii Europejskiej i Polski. Są więc one niejako wymuszone prawnie np. standardy emisji zanieczyszczeń powietrza czy wielkości zaoszczędzonej energii przez jednostki sektora publicznego. Niektóre zaś są celami lokalnymi, wynikającymi z konieczności poprawy stanu istniejącego i potrzeb rozwoju społeczno-gospodarczego gminy.

Wszystkie jednak mają wpływ na koszty zaopatrzenia gminy w energię. Wielkości celów szczegółowych muszą być przyjmowane rozważnie, na zasadach rozsądnego kompromisu między poziomem technicznego bezpieczeństwa energetycznego (rezerwowanie źródeł energii i sieci energetycznych, awaryjna rezerwa mocy wytwórczych i przesyłowych, itp.) a kosztami zaopatrzenia w energię, które obciążą lokalne podmioty gospodarcze i społeczeństwo. To samo dotyczy jakości środowiska, gdyż coraz czystsze otoczenie (ponadstandardowa jakość) na ogół kosztuje więcej.

Istnieje wiele opcji technicznych (urządzenia wytwarzania, przesyłu i użytkowania energii), opcji paliwowych (węgiel, gaz ziemny i ciekły, produkty ropopochodne, odnawialne źródła energii) i opcji finansowych (instrumenty finansowe), które mogą zapewnić przyszłe (krótko- i długoterminowe) zaopatrzenie w energię.

Planowanie energetyczne ma więc doprowadzić do wyboru takiego scenariusza zaopatrzenia w energię, który ma najniższe koszty i aktywizuje lokalną gospodarkę.

Jeżeli do tego uwzględnimy:

- dużą niepewność przyszłego otoczenia lokalnych systemów energetycznych (ceny paliw i energii, wpływ rynkowych mechanizmów, takich jak ceny pozwoleń na emisję zanieczyszczeń, przychody ze sprzedaży świadectw energii i wkrótce z oszczędności energii),
- dynamicznie powstające nowe uregulowania prawne (pakiet klimatyczno-energetyczny),
- świadomość, że dzisiaj podjęte inwestycje i inne przedsięwzięcia energetyczne będą funkcjonować w okresie żywotności urządzeń (nieraz do 40 – 50 lat, ale prawdopodobnie w innych warunkach technologicznych, prawnych i ekonomicznych),

to widać, że zadanie planowania energetycznego postawione przed gminami nie jest łatwe.

Tym bardziej potrzebne jest profesjonalne podejście do opracowania planów i wdrożenie procedur monitorowania realizacji oraz okresowej aktualizacji planów.

## 2.3 Ogólne cele gospodarki energetycznej miasta Tychy

Tworzenie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gmin powinno wyjść nie od działań, na które kieruje *explicite* Ustawa – Prawo energetyczne, a od celów jakie gmina przez plan zamierza osiągnąć.

Poniżej zestawiono ogólne cele gospodarki energetycznej miasta Tychy:

### (1) Polepszenie jakości powietrza:

- Włączenie się w realizację polityki klimatyczno-energetycznej UE i kraju poprzez przymierzenie się do osiągnięcia celów w warunkach polskich do: 40% redukcji CO<sub>2</sub> (GC), 27% udziału OZE, 27% wzrostu efektywności energetycznej do 2023 roku (np. poprzez realizację i wdrożenie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej; współpracę międzynarodową np. w ramach Stowarzyszenia Burmistrzów UE (ang. *Covenant of Mayors*);
- Minimalizowanie negatywnego oddziaływania energetyki na zdrowie mieszkańców i środowisko, w tym przede wszystkim poprawa jakości powietrza.

### (2) Podniesienie bezpieczeństwa energetycznego<sup>1</sup>:

- Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii dla gospodarki i społeczeństwa;
- Zintegrowany rozwój energetyki (strona wytwarzania, dystrybucji i użytkowania energii) prowadzący do możliwie najniższych kosztów pokrycia zapotrzebowania na energię;
- Rozwój społeczno-gospodarczy gminy, np. wg głównych celów Strategii Unii Europejskiej do 2020, jak: zatrudnienie, badania i innowacje, zmiany klimatu i energia, edukacja, zwalczanie ubóstwa przez zwiększający się udział zdecentralizowanej energii w zaopatrzeniu gminy w energię oraz wykorzystanie lokalnych i regionalnych zasobów energii, w tym OZE.

### (3) Akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki:

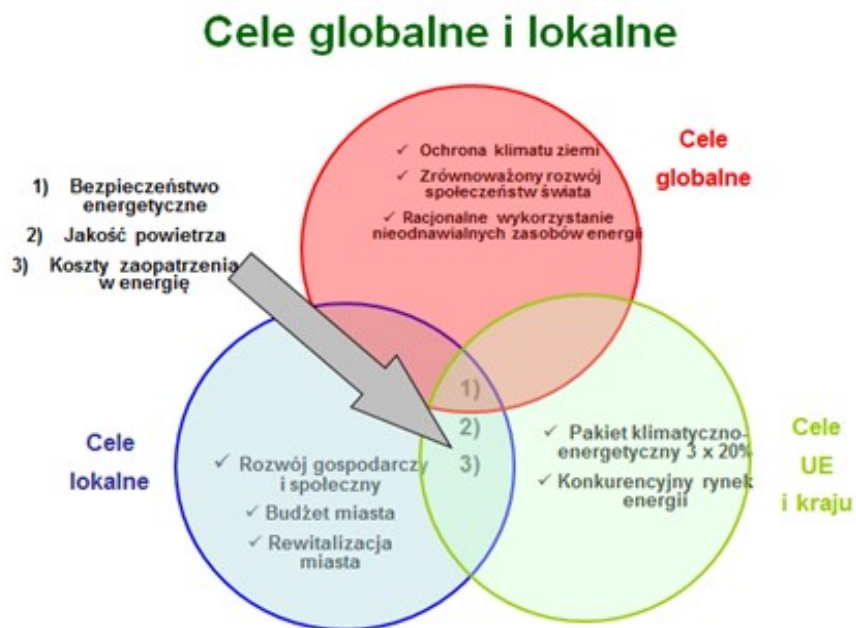
- Dążenie do najniższych kosztów ponoszonych za nośniki energetyczne;
- Poprawa ładu przestrzennego, rozwój zrównoważonej przestrzeni publicznej, a także rewitalizacja zdegradowanych obszarów.

Stąd gmina ma możliwość wyboru własnych celów, przede wszystkim tych, które wspierać będą strategię rozwoju społecznego gminy: zwiększenie zatrudnienia, większe wpływy z lokalnych podatków do budżetu, poprawa warunków zdrowotnych, rozwój innowacyjności, partnerstwo w realizacji zadań, komunikacja i wzrost świadomości społeczeństwa, rozwój infrastruktury energetycznej pod inwestycje itp.

Optymalizacja celów globalnych i lokalnych została przedstawiona na poniższym rysunku.

---

<sup>1</sup> bezpieczeństwo energetyczne - zapewnienie środków i możliwości efektywnego wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii odbiorcom, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony



Rysunek 2-1 Cele globalne i lokalne w zakresie gospodarki energetycznej

W działaniach gminy należy prowadzić do zrównoważenia celów związanych z bezpieczeństwem energetycznym, jakością powietrza oraz akceptacją społeczną działań gminy w zakresie energetyki.

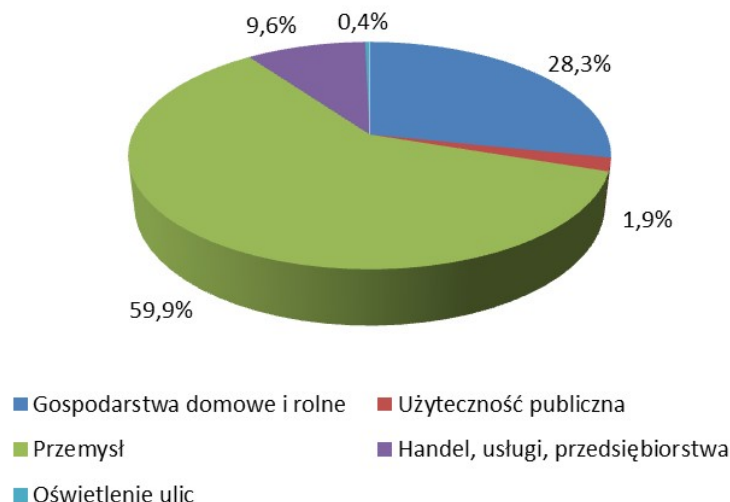
W rozdziale 5 niniejszego opracowania wyznaczono trzy scenariusze zaopatrzenia miasta Tychy w paliwa i energię do 2030 r. Scenariuszem optymalnym wskazanym do realizacji przez miasto Tychy jest scenariusz umiarkowany.

## 2.4 Systemy energetyczne

### 2.4.1 Bilans energetyczny miasta

Bilans energetyczny miasta przedstawia przegląd potrzeb energetycznych poszczególnych grup odbiorców wraz ze sposobem ich pokrywania oraz strukturę użytkowania poszczególnych nośników energii i paliw.

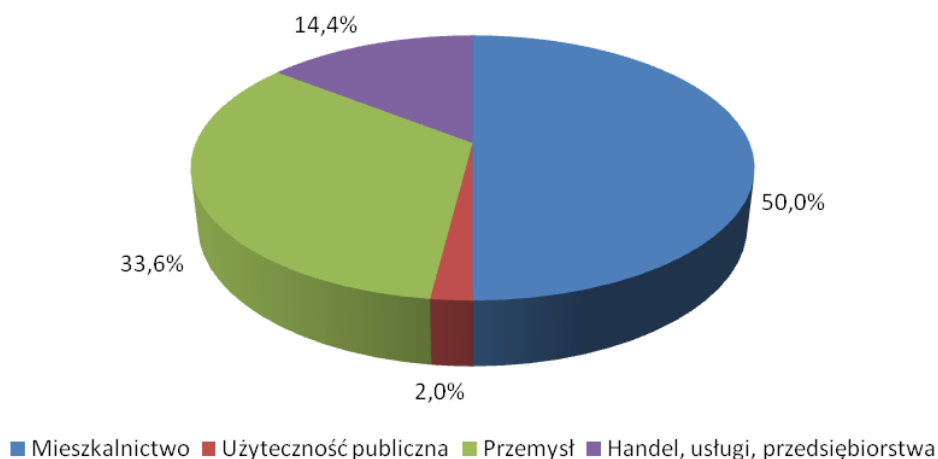
Wielkość rynku energii (energia finalna zużywana przez odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta) wynosi ok. 2 383,36 GWh/rok (8 580,08 TJ/rok). Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:



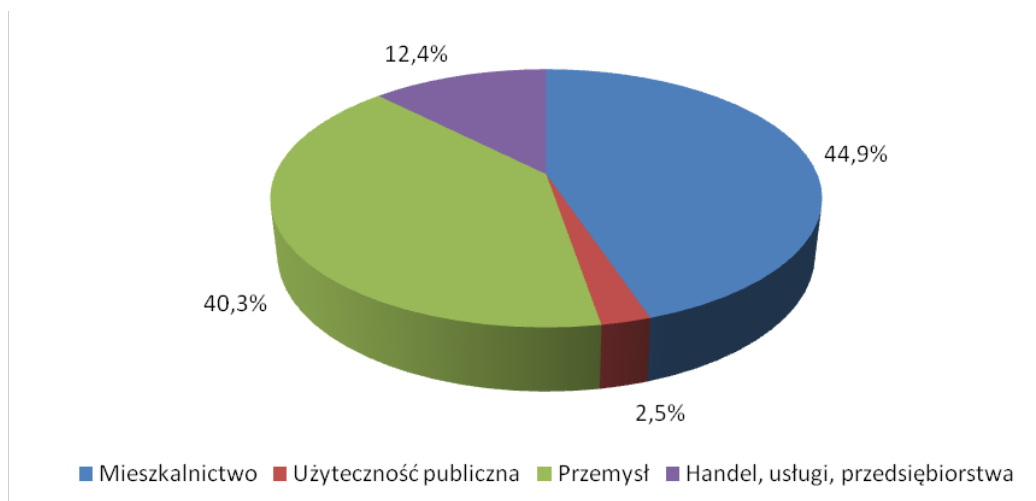
**Rysunek 2-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię w 2017 roku**

Odbiorcami energii w mieście Tychy są głównie obiekty przemysłowe (59,9% udziału w rynku energii) oraz obiekty mieszkalne (28,3%), w następnej kolejności obiekty w grupie handel, usługi, przedsiębiorstwa (9,6%) oraz obiekty użyteczności publicznej (1,9%) i oświetlenie uliczne (0,4%).

Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło do celów bytowych oraz ciepło dla przedsiębiorstw produkcyjnych itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi około *709 MW*, w zapotrzebowaniu energii *4 364,24 TJ/rok*. Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:

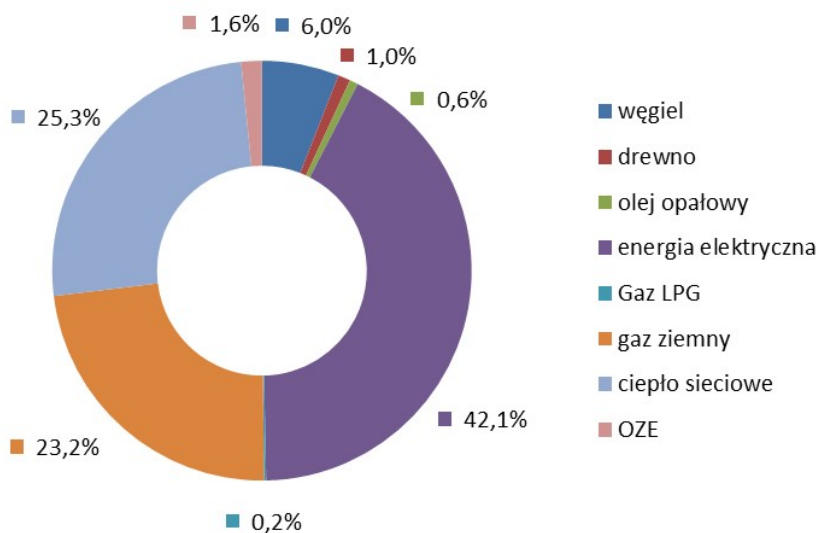


**Rysunek 2-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2017 roku**

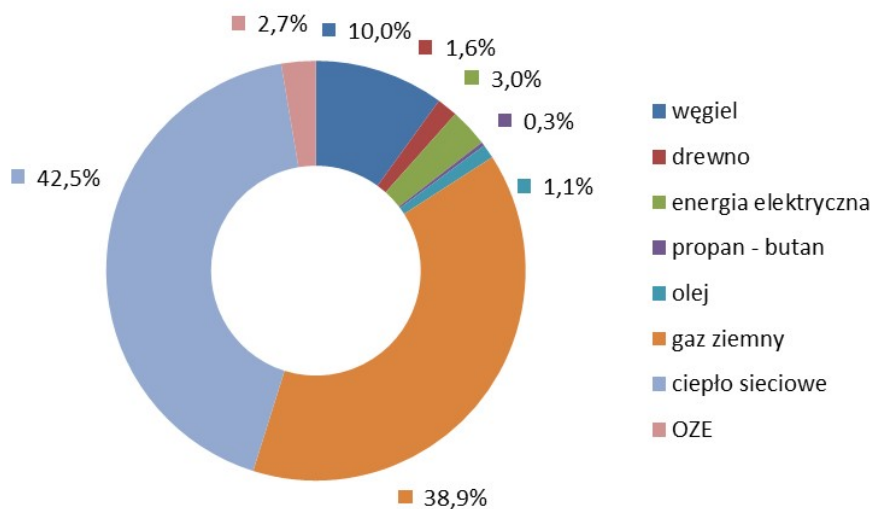


Rysunek 2-4 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2017 roku

Strukturę zużycia paliw i energii na wszystkie cele (ogrzewanie, cele bytowe, przygotowanie c.w.u., oświetlenie) oraz dla rynku ciepła (bez zużycia energii elektrycznej na oświetlenie) przedstawiono na kolejnych rysunkach (rysunki 2-5 oraz 2-6). Dane bilansowe przedstawiono również tabelarycznie (tabela 2-1 do 2-2).



Rysunek 2-5 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w gminie Tychy



Rysunek 2-6 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia)

Tabela 2-1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego miasta Tychy na moc

| L.p. | Wyszczególnienie                 | Powierzchnia użytkowa | Zapotrzebowanie miasta Tychy na moc |                 |                 |                      |                        |
|------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|------------------------|
|      |                                  |                       | Potrzeby grzewcze                   | Potrzeby c.w.u. | Potrzeby bytowe | Potrzeby elektryczne | Suma potrzeb cieplnych |
|      |                                  | $m^2$                 | $MW$                                | $MW$            | $MW$            | $MW$                 | $MW$                   |
| 1    | Mieszkalnictwo                   | 3 202 038             | 288,38                              | 41,63           | 24,54           | 50,04                | 354,5                  |
| 2    | Użyteczność publiczna            | 203 856               | 12,05                               | 1,34            | 0,82            | 3,06                 | 14,2                   |
| 3    | Przemysł                         | 1 470 284             | 235,25                              | 2,94            | 0,00            | 205,84               | 238,2                  |
| 4    | Handel, usługi, przedsiębiorstwa | 964 707               | 88,56                               | 9,84            | 3,86            | 70,42                | 102,3                  |
| 5    | Oświetlenie ulic                 |                       |                                     |                 |                 | 0,38                 |                        |
| SUMA |                                  | 5 840 885             | 624,2                               | 55,7            | 29,2            | 329,7                | 709,2                  |

**Tabela 2-2 Zestawienie zapotrzebowania miasta Tychy na energię**

| L.p.        | Wyszczególnienie                 | Powierzchnia użytkowa | Zapotrzebowanie miasta Tychy na energię |                 |                 |                      |                        |
|-------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|------------------------|
|             |                                  |                       | Potrzeby c.o.                           | Potrzeby c.w.u. | Potrzeby bytowe | Potrzeby elektryczne | Suma potrzeb cieplnych |
|             |                                  | $m^2$                 | $GJ$                                    | $GJ$            | $GJ$            | $MWh$                | $GJ$                   |
| 1           | Mieszkalnictwo                   | 3 202 038             | 1 481 678                               | 370 419         | 106 702         | 91 319               | 1 958 799              |
| 2           | Użyteczność publiczna            | 203 856               | 94 626                                  | 10 514          | 2 294           | 11 549               | 107 434                |
| 3           | Przemysł                         | 1 470 284             | 1 722 819                               | 35 160          | 0               | 831 281              | 1 757 978              |
| 4           | Handel, usługi, przedsiębiorstwa | 964 707               | 416 589                                 | 104 147         | 19 294          | 73 877               | 540 030                |
| 5           | Oświetlenie ulic                 |                       |                                         |                 |                 | 7 691                |                        |
| <b>SUMA</b> |                                  | <b>5 840 885</b>      | <b>3 715 712</b>                        | <b>520 240</b>  | <b>128 290</b>  | <b>1 015 750</b>     | <b>4 364 242</b>       |

**Tabela 2-3 Bilans paliw i energii dla miasta Tychy za rok 2017**

| L.p.         | Rodzaj paliwa       | Jednostka       | Roczne zużycie | Zużycie energii, GJ/rok |
|--------------|---------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
| 1            | Propan - butan      | Mg/rok          | 316,6          | 14 564                  |
| 2            | Węgiel kamienny     | Mg/rok          | 22 064         | 510 941                 |
| 3            | Drewno              | Mg/rok          | 6 290          | 81 776                  |
| 4            | Olej opałowy        | $m^3$ /rok      | 1 519,5        | 55 539                  |
| 5            | OZE                 | GJ/rok          | 93 480         | 93 480                  |
| 6            | Ciepło sieciowe     | GJ/rok          | 1 000 322      | 2 174 800               |
| 7            | Gaz ziemny          | tys. $m^3$ /rok | 2 174 800      | 1 992 400               |
| 8            | Energia elektryczna | MWh/rok         | 56 925 700     | 3 614 120               |
| <b>RAZEM</b> |                     |                 |                | <b>8 580</b>            |



## 2.4.2 System ciepłowniczy

### 2.4.2.1 Informacje ogólne

Koncesję na produkcję, przesyłanie i dystrybucję ciepła na terenie miasta Tychy posiadają następujące podmioty:

- TAURON Ciepło Sp. z o.o., zwana dalej TAURON Ciepło,
- Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. zwana dalej PEC Tychy.

Działalność Spółki TAURON Ciepło prowadzona jest zgodnie z uzyskanymi od Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki koncesjami na:

- wytwarzanie ciepła: WCC/357/216/U/2/98/PK z dnia 26 października 1998 r. z późniejszymi zmianami,
- przesyłanie i dystrybucję ciepła: PCC/367/216/U/2/98/PK z dnia 9 listopada 1998 r. z późniejszymi zmianami,
- obrót ciepłem: OCC/105/2016/U/2/98/PK z dnia 26 października 1998 r. z późniejszymi zmianami.

Działalność Spółki PEC Tychy prowadzona jest zgodnie z uzyskanymi od Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki koncesjami na:

- wytwarzanie ciepła: WCC/10/155/U/3/98/AK z dnia 24 sierpnia 1998 r. z późniejszymi zmianami,
- przesyłanie i dystrybucję ciepła: PCC/11/155/U/3/98/AK z dnia 24 sierpnia 1998 r. z późniejszymi zmianami,
- obrót ciepłem: OCC/3/155/U/3/98/AK z dnia 24 sierpnia 1998 r. z późniejszymi zmianami.

Schematy systemów ciepłowniczych PEC Tychy i TAURON Ciepło na terenie Miasta Tychy przedstawiono w załącznikach 2 oraz 3.

PEC Tychy eksploatuje kotłownię zlokalizowaną w dzielnicy Wilkowyje o łącznej mocy nominalnej 6 MW. Parametry źródła oraz emisję gazową pyłu do atmosfery w latach 2011-2017 przedstawiono w poniższych tabelach.

**Tabela 2-4 Podstawowe dane techniczne dotyczące źródła ciepła w PEC Tychy**

| Typ kotła/urządzenia | KWR 2000 (3 szt.)  |
|----------------------|--------------------|
| Rodzaj paliwa        | Ekogroszek typ 31. |
| Moc nominalna        | 3x2 MW             |
| Sprawność nominalna  | 83%                |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-5 Podstawowe dane dotyczące instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza w PEC Tychy sp. z o.o.**

| Parametr/kocioł                    | KWR 2000                                 |
|------------------------------------|------------------------------------------|
| Rodzaj odpylania                   | cyklofiltr workowy typ CF-1x710 (3 szt.) |
| Sprawność odpylania (projektowana) | 96%                                      |
| Wysokość kominów, m                | 15                                       |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-6 Emisja zanieczyszczeń i zużycie paliw w źródle PEC Tychy sp. z o.o.**

| Wyszczególnienie                    | Jednostka | KWR 2000 |         |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                     |           | 2011     | 2012    | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | Mg/rok    | 18,352   | 9,16    | 6,544     | 5,355     | 6,195     | 7,419     | 13,271    |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | Mg/rok    | 4,588    | 4,98    | 4,09      | 3,346     | 3,872     | 3,567     | 3,714     |
| Tlenek węgla (CO)                   | Mg/rok    | 11,47    | 12,45   | 10,225    | 8,366     | 9,680     | 23,780    | 24,760    |
| Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )  | Mg/rok    | 2 408,7  | 2 615,5 | 2 147,208 | 1 757,049 | 2 032,800 | 2 378,000 | 2 476,000 |
| Pył                                 | Mg/rok    | 0,678    | 0,908   | 0,741     | 0,606     | 0,701     | 0,357     | 0,403     |
| Ilość zużytego paliwa - węgiel      | Mg/rok    | 1147     | 1245    | 1022,48   | 836,69    | 968,00    | 1 189,00  | 1 238,00  |

*Źródło: ankietyzacja*

W poniższych tabelach przedstawiono informacje na temat sieci ciepłowniczych oraz węzłów ciepłych zlokalizowanych na terenie Miasta Tychy, obsługiwanych przez PEC Tychy.

**Tabela 2-7 Dane dotyczące sieci ciepłowniczych PEC Tychy na terenie Miasta Tychy w latach 2015-2017**

| Rok  | Długość sieci |                    | Straty przesyłowe ciepła |
|------|---------------|--------------------|--------------------------|
|      | Łącznie       | w tym preizolowane |                          |
|      | km            | km                 | %                        |
| 2015 | 135,8         | 58,0               | 12,45                    |
| 2016 | 137,5         | 60,2               | 10,47                    |
| 2017 | 139,6         | 62,8               | 11,08                    |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-8 Dane dotyczące węzłów ciepłych PEC Tychy na terenie Miasta Tychy w latach 2015-2017**

| Rok  | Liczba węzłów ciepłych |                |
|------|------------------------|----------------|
|      | Grupowych              | Indywidualnych |
|      | szt.                   | szt.           |
| 2015 | 62                     | 842            |
| 2016 | 63                     | 857            |
| 2017 | 63                     | 914            |

*Źródło: ankietyzacja*

TAURON Ciepło posiada następujące źródła ciepła:

- kocioł BFB na biomasę o mocy nominalnej 105 MW<sub>t</sub>,
- kocioł CFB na węgiel kamienny o mocy nominalnej 157 MW<sub>t</sub>,
- kocioł wodny pyłowy WP-120 na węgiel kamienny o wydajności 140 MW<sub>t</sub>,
- kocioł wodny rusztowy WR-40 na węgiel kamienny o wydajności 40 MW<sub>t</sub>.

Podstawowe informacje dotyczące ww. źródeł podano w tabelach 2-9 i 2-10. Emisję gazową i pyłu do atmosfery w latach 2011 – 2014 ze źródła należącego do TAURON Ciepło sp. z o.o. podano w tabeli 2-11.

**Tabela 2-9 Podstawowe dane techniczne dotyczące źródła ciepła w TAURON Ciepło sp. z o.o.**

| Typ kotła/urządzenia           | BFB                      | CFB             | WP-120          | WR-40           |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Rodzaj paliwa                  | biomasa leśna i rolnicza | węgiel kamienny | węgiel kamienny | węgiel kamienny |
| Moc nominalna, MW <sub>t</sub> | 105                      | 157             | 140             | 40              |
| Sprawność nominalna            | 89,38%                   | 93,55%          | 90,58%          | 87,16%          |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-10 Podstawowe dane dotyczące instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza w TAURON Ciepło sp. z o.o.**

| Parametr/kocioł                    | BFB          | CFB             | WP-120       | WR-40         |
|------------------------------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
| Rodzaj odpylania                   | elektrofiltr | elektrofiltr    | elektrofiltr | filtr workowy |
| Sprawność odpylania (projektowana) | 99,9%        | 99,9%           | 99,9%        | 99,4%         |
| Rodzaj odsiarczania                | -            | mączka wapienna | -            | De-emis       |
| Sprawność odsiarczania             | -            | 70,0%           | -            | 83,7%         |
| Wysokość kominów, m                | 180          | 120             | 180          | 120           |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-11 Emisja zanieczyszczeń i zużycie paliw w TAURON Ciepło sp. z o.o.**

| Wyszczególnienie                     | Jednostka | BFB        |            |           | CFB  |            |            | WP-120    |          |          | WR-40     |          |          |
|--------------------------------------|-----------|------------|------------|-----------|------|------------|------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
|                                      |           | 2015       | 2016       | 2017      | 2015 | 2016       | 2017       | 2015      | 2016     | 2017     | 2015      | 2016     | 2017     |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )  | Mg/rok    | 35,21      | 15,92      | 5,76      | -    | 419,88     | 511,85     | 207,09    | 62,23    | 64,44    | 63,12     | 64,17    | 8,45     |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )   | Mg/rok    | 213,91     | 121,91     | 3,18      | -    | 320,71     | 473,93     | 73,08     | 27,35    | 29,04    | 19,25     | 24,67    | 7,2      |
| Tlenek węgla (CO)                    | Mg/rok    | 66,27      | 29,81      | 1,36      | -    | 103,44     | 181,81     | 7,14      | 2,62     | 3,07     | 8,34      | 10,19    | 7,23     |
| Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )   | Mg/rok    | 304958,4   | 193461,7   | 3640,1    | -    | 336930,5   | 399460,9   | 45633,2   | 16630,1  | 13140    | 19100,2   | 18188,6  | 10066,9  |
| Pył                                  | Mg/rok    | 10,57      | 5,58       | 1,42      | -    | 14,54      | 12,71      | 17,5      | 5,46     | 3,23     | 0,77      | 0,67     | 0,25     |
| Ilość zużytego paliwa                | Mg/rok    | 266225,188 | 170037,434 | 39827,093 | -    | 114178,002 | 210041,034 | 21797,410 | 7219,238 | 6023,414 | 10010,405 | 8857,759 | 4812,653 |
| Ilość zużytego paliwa – olej opałowy | Mg/rok    | 49,081     | 62,198     | 42,444    | -    | 92,764     | 89,616     | 94,245    | 30,126   | 41,169   | 0,983     | 1,8      | 1,768    |

*Źródło: ankietyzacja*

#### 2.4.2.2 Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego

Na terenie miasta Tychy ciepło sieciowe dostarczane jest do odbiorców przez TAURON Ciepło oraz PEC Tychy. Spółka TAURON Ciepło zasila w ciepło jedynie odbiorców przemysłowych, zlokalizowanych na terenie Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Zasilanych jest 26 obiektów, dla których łączna moc zamówiona wynosi 21,8 MW<sub>t</sub>, natomiast zużycie ciepła w 2017 r. wyniosło 91 889,8 GJ.

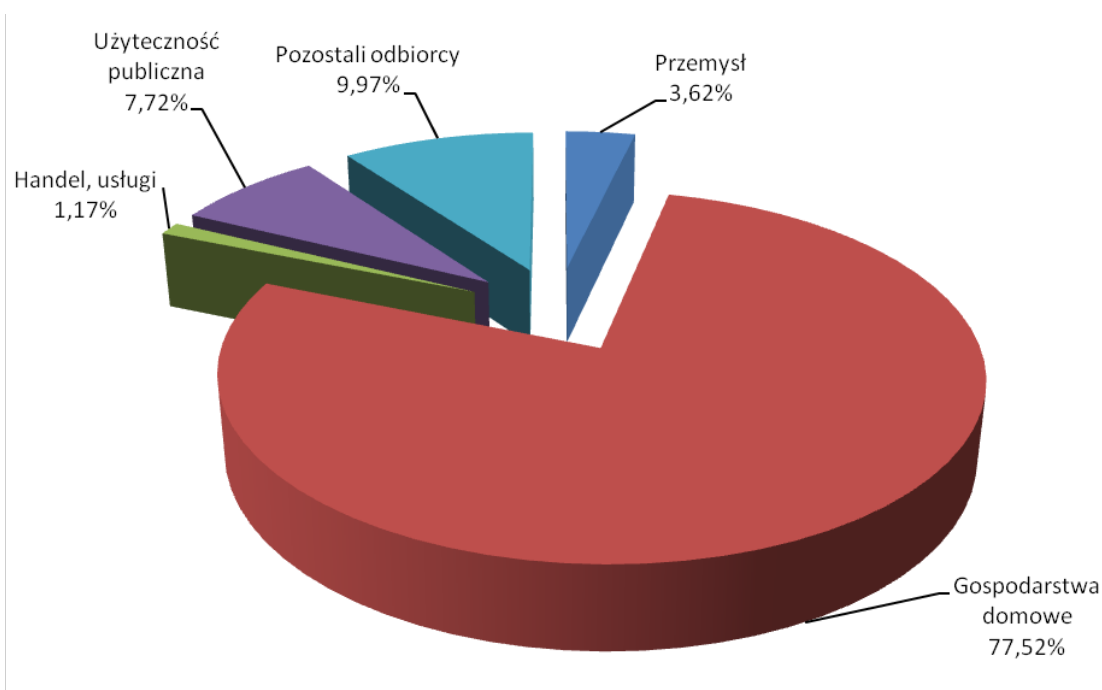
W poniższych tabelach przedstawiono informacje dotyczące ilości odbiorców, zużycia oraz mocy zamówionej przez odbiorców ciepła sieciowego na terenie miasta Tychy będących klientami PEC Tychy.

**Tabela 2-12 Dane dotyczące liczby odbiorców ciepła sieciowego w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2011-2017 – PEC Tychy**

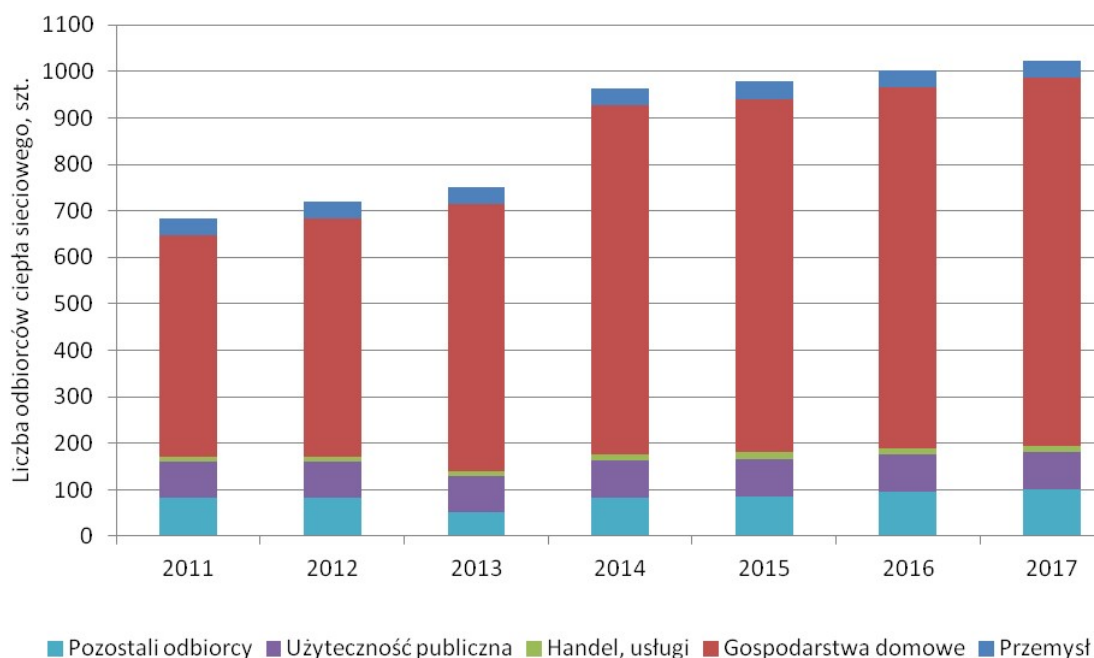
| Grupa odbiorców       | Liczba odbiorców ciepła sieciowego w poszczególnych latach – PEC Tychy, szt. |            |            |            |            |              |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
|                       | 2011                                                                         | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016         | 2017         |
|                       | szt.                                                                         | szt.       | szt.       | szt.       | szt.       | szt.         | szt.         |
| Przemysł              | 37                                                                           | 36         | 36         | 37         | 38         | 37           | 37           |
| Gospodarstwa domowe   | 476                                                                          | 513        | 573        | 750        | 760        | 776          | 793          |
| Handel, usługi        | 9                                                                            | 10         | 11         | 12         | 14         | 13           | 12           |
| Użyteczność publiczna | 77                                                                           | 76         | 77         | 81         | 80         | 80           | 79           |
| Pozostali odbiorcy    | 84                                                                           | 84         | 53         | 83         | 86         | 97           | 102          |
| <b>RAZEM</b>          | <b>683</b>                                                                   | <b>719</b> | <b>750</b> | <b>963</b> | <b>978</b> | <b>1 003</b> | <b>1 023</b> |

*Źródło: ankietyzacja*

Dane zawarte w powyższej tabeli przedstawiono również w formie wykresów.



**Rysunek 2-7 Udział odbiorców ciepła sieciowego w poszczególnych grupach odbiorców w 2017 r.**  
*Źródło: ankietyzacja*



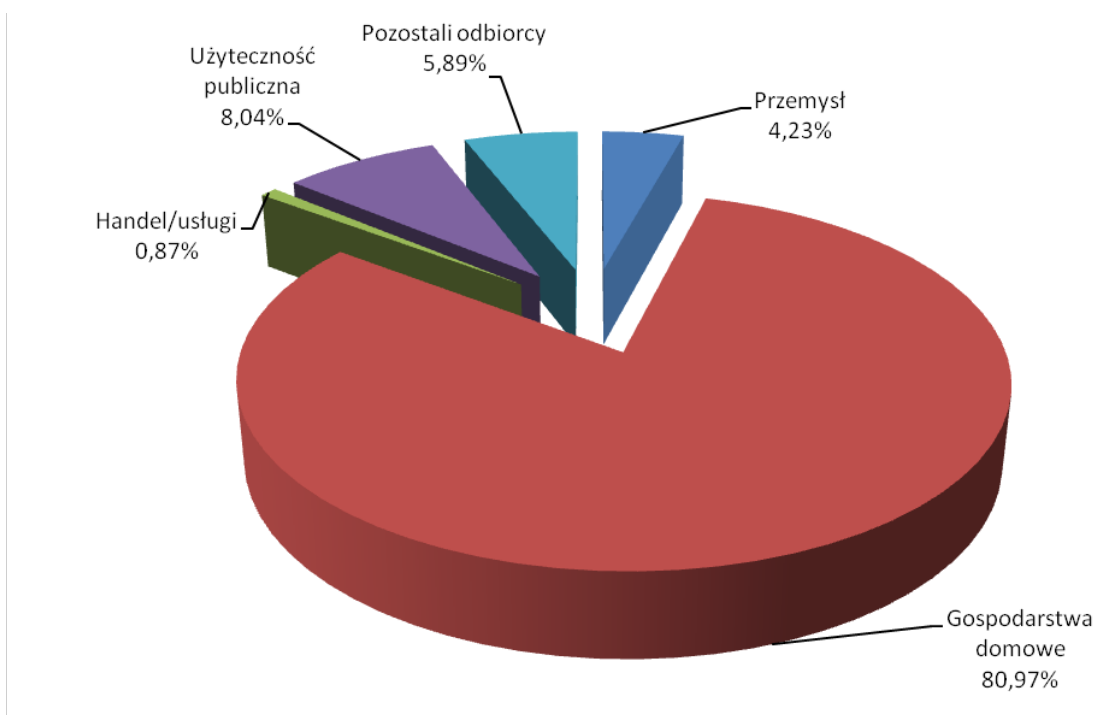
**Rysunek 2-8 Trend zmian liczby odbiorców ciepła sieciowego PEC Tychy w latach 2011-2017**  
*Źródło: ankietyzacja*

Pod względem liczby odbiorców główną grupą są gospodarstwa domowe – stanowią ok. 78% wszystkich odbiorców. W latach 2011-2017 nastąpił wzrost liczby odbiorców o ok. 33%.

**Tabela 2-13 Dane dotyczące ilości ciepła dostarczonego odbiorcom w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2011-2017 – PEC Tychy**

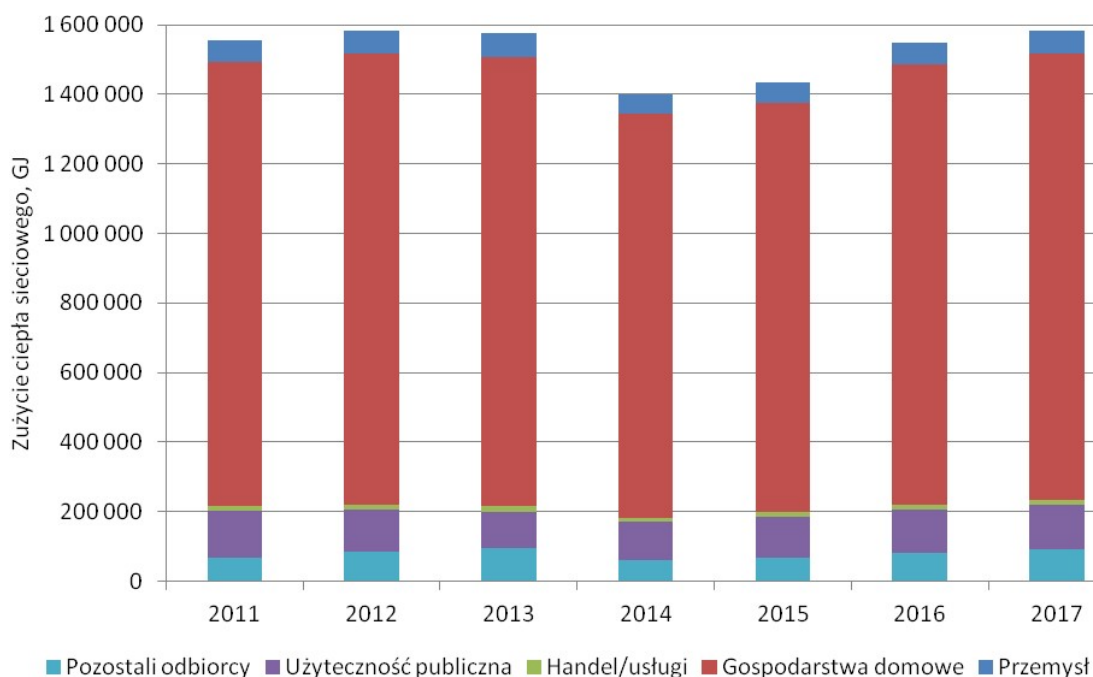
| Grupa odbiorców       | Ilości ciepła dostarczonego odbiorcom w poszczególnych latach – PEC Tychy, GJ |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                       | 2011                                                                          | 2012                | 2013                | 2014                | 2015                | 2016                | 2017                |
| Przemysł              | 64 587,59                                                                     | 66 848,36           | 66 873,89           | 54 175,39           | 57199,62            | 61739,04            | 66888,75            |
| Gospodarstwa domowe   | 1 273 654,19                                                                  | 1 296 955,62        | 1 292 174,35        | 1 161 155,21        | 1 179 484,56        | 1 267 059,68        | 1 281 705,39        |
| Handel, usługi        | 17 195,72                                                                     | 15 430,91           | 16 840,46           | 12 893,13           | 12 922,79           | 13 331,83           | 13 793,60           |
| Użyteczność publiczna | 133 871,31                                                                    | 121 368,75          | 105 111,02          | 109 175,27          | 115 699,96          | 124 019,49          | 127 327,24          |
| Pozostali odbiorcy    | 67 045,67                                                                     | 83 551,47           | 93 960,68           | 61 276,60           | 69 062,20           | 82 068,70           | 93 219,63           |
| <b>RAZEM</b>          | <b>1 556 354,48</b>                                                           | <b>1 584 155,11</b> | <b>1 574 960,40</b> | <b>1 398 675,60</b> | <b>1 434 369,13</b> | <b>1 548 218,74</b> | <b>1 582 934,61</b> |

Źródło: ankietyzacja



**Rysunek 2-9 Udział ilości sprzedanego ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w 2017 r.**

Źródło: ankietyzacja



**Rysunek 2-10 Trend zmian ilości sprzedanego ciepła przez PEC Tychy w latach 2011-2017**

*Źródło: ankietyzacja*

Również pod względem ilości sprzedanego ciepła zdecydowanie przeważają gospodarstwa domowe – stanowią ok. 81% sprzedanego ciepła. W latach 2011-2017 występowały wahania sprzedaży ciepła – nastąpił spadek w latach 2013-2014, a następnie ponowny wzrost do 2017 r.

**Tabela 2-14 Dane dotyczące mocy zamówionej w latach 2011-2017 – PEC Tychy**

| Grupa odbiorców       | Ilość mocy zamówionej w poszczególnych latach – PEC Tychy, MW |                |                |                |                |                |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                       | 2011                                                          | 2012           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           | 2017           |
|                       | MW                                                            | MW             | MW             | MW             | MW             | MW             | MW             |
| Przemysł              | 16,8780                                                       | 17,1260        | 15,6420        | 16,2890        | 15,166         | 14,676         | 15,301         |
| Gospodarstwa domowe   | 177,2067                                                      | 176,9232       | 175,8163       | 176,4422       | 176,086        | 173,651        | 172,422        |
| Handel/usługi         | 4,9520                                                        | 5,1530         | 5,3030         | 5,3830         | 4,560          | 4,312          | 4,266          |
| Użyteczność publiczna | 29,2700                                                       | 28,6495        | 27,2820        | 27,6579        | 27,205         | 27,313         | 27,099         |
| Pozostali odbiorcy    | 12,2067                                                       | 11,7932        | 13,1280        | 14,2686        | 18,070         | 17,093         | 21,852         |
| <b>RAZEM</b>          | <b>240,513</b>                                                | <b>239,645</b> | <b>237,171</b> | <b>240,041</b> | <b>241,087</b> | <b>237,045</b> | <b>240,940</b> |

*Źródło: ankietyzacja*



### 2.4.2.3 Plany rozwojowe dla systemu ciepłowniczego na terenie miasta

Na podstawie informacji spółki PEC Tychy przedsiębiorstwo planuje działania w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na ciepło w latach 2018-2020 zawarte w „Planie rozwoju w zakresie zaspokojenia zapotrzebowania w ciepło dla obszaru Tychy – Łaziska Górne na lata 2018-2020”. Planowany harmonogram rzeczowo-finansowy działań przedstawiono w załączniku 4.

### 2.4.3 Lokalne systemy ciepłownicze

Na terenie miasta Tychy funkcjonuje spółka FENICE Poland sp. z o. o. W poprzednich latach źródła ciepła FENICE Poland zasilają miejską sieć ciepłowniczą, natomiast aktualnie źródła ciepła należące do spółki przeznaczone są głównie do zasilania zakładów przemysłowych. Działalność spółki prowadzona jest zgodnie z uzyskanymi od Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki koncesjami na:

- wytwarzanie ciepła: WCC/782/9257/W/1/2/99/MS z dnia 8 kwietnia 1999 r. z późniejszymi zmianami,
- przesyłanie i dystrybucję ciepła: PCC/817/9257/W/1/2/99/MS z dnia 8 kwietnia 1999 r. z późniejszymi zmianami,
- obrót ciepłem: OCC/237/9257/W/1/2/99/MS z dnia 8 kwietnia 1999 r. z późniejszymi zmianami.

FENICE Poland jako źródło ciepła posiada cztery kotły wodne rusztowe WR 25/40 na miał węglowy MII/A o wydajności maksymalnej 4 x 40 MW.

Podstawowe informacje dotyczące źródła podano w tabelach 2-15 i 2-16. Emisję gazową i pyłu do atmosfery w latach 2011 – 2013 ze źródła należącego do FENICE Poland podano w tabeli 2-17.

**Tabela 2-15 Podstawowe dane techniczne dotyczące źródła ciepła w FENICE Poland sp. z o.o.**

| Typ kotła/urządzenia | Kotły wodne rusztowe WR 25/40 – 4 sztuki   |
|----------------------|--------------------------------------------|
| Rodzaj paliwa        | miał węglowy MII/A                         |
| Wydajność nominalna  | 2 x 30 + 2 x 40 MW / Maksymalnie 4 x 40 MW |
| Sprawność nominalna  | 80-85%                                     |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-16 Podstawowe dane dotyczące instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza w FENICE Poland sp. z o.o.**

| Parametr                           | Wartość                                                  |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Rodzaj odpylania                   | 2 x Cyklony + 1 x worki filtracyjne + 1 x Core Separator |
| Sprawność odpylania (projektowana) | 90-96%                                                   |
| Odsiarczanie                       | Aktualnie brak, w planie od roku 2016                    |
| Wysokość kominów                   | 150 m                                                    |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-17 Emisja zanieczyszczeń, zużycie paliw i energii elektrycznej w FENICE Poland sp. z o.o.**

| Wyszczególnienie                    | Jednostka | 2015      | 2016      | 2017      |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | Mg/rok    | 158,581   | 225,975   | 257,173   |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | Mg/rok    | 58,216    | 192,300   | 55,993    |
| Tlenek węgla (CO)                   | Mg/rok    | 35,667    | 59,661    | 74,971    |
| Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )  | Mg/rok    | 74 270    | 70 325    | 68 069    |
| B(a)P                               | Mg/rok    | 0,0135541 | 0,013543  | 0,0128706 |
| Pył                                 | Mg/rok    | 48,605    | 32,1      | 54,796    |
| Sadza                               | Mg/rok    | 1,208     | 1,275     | 1,254     |
| Ilość zużytego paliwa - węgiel      | Mg/rok    | 33 883,86 | 33 857,48 | 32 166,61 |

*Źródło: ankietyzacja*

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę odbiorców, ilość ciepła dostarczonego odbiorcom, moc zamówioną w latach 2015-2017 oraz zakup ciepła, a także długość sieci ciepłowniczej i liczbę węzłów cieplnych FENICE Poland sp. z o.o. na terenie miasta Tychy.

**Tabela 2-18 Dane dotyczące liczby odbiorców w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2015-2017 – FENICE Poland sp. z o. o.**

| Grupa odbiorców     | Liczba odbiorców ciepła sieciowego w poszczególnych latach 2015-2017 – FENICE Poland, szt. |           |           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                     | 2015                                                                                       | 2016      | 2017      |
| Przemysł            | 35                                                                                         | 34        | 33        |
| Gospodarstwa domowe | 1                                                                                          | 1         | 1         |
| <b>RAZEM</b>        | <b>36</b>                                                                                  | <b>35</b> | <b>34</b> |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-19 Dane dotyczące zakupionego ciepła przez FENICE Poland sp. z o.o. w latach 2015-2017**

| Grupa odbiorców | Ilość zakupionego ciepła przez FENICE Poland Sp. z o.o., GJ |       |       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|-------|-------|
|                 | 2015                                                        | 2016  | 2017  |
| PEC Tychy       | 4 113                                                       | 4 256 | 7 152 |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-20 Długość sieci ciepłowniczej w latach 2010 – 2013 – FENICE Poland sp. z o. o.**

| Rok  | Długość sieci |                        | Straty przesyłowe ciepła |
|------|---------------|------------------------|--------------------------|
|      | łącznie, km   | w tym preizolowane, km | %                        |
| 2015 | 14,5          | 2,9                    | ok. 6,0                  |
| 2016 | 14,5          | 2,9                    | 6,0                      |
| 2017 | 14,5          | 2,9                    | 4,96                     |

*Źródło: ankietyzacja*

**Tabela 2-21 Liczba węzłów ciepłowniczych w latach 2010 – 2013 – FENICE Poland sp. z o. o.**

| Rok  | Liczba węzłów ciepłych |                |
|------|------------------------|----------------|
|      | Grupowych              | Indywidualnych |
| 2015 | 2                      | 29             |
| 2016 | 2                      | 29             |
| 2017 | 2                      | 29             |

*Źródło: ankietyzacja*

Na podstawie informacji FENICE Poland sp. z o.o., spółka ta planuje w kolejnych latach dwa przedsięwzięcia:

- Wymiana kompensatorów DN 600-DN 400 na preizolowane,
- Budowa kotłowni gazowej z trzema kotłami o mocy 38 MW każdy.

## 2.4.4 System gazowniczy

### 2.4.4.1 Informacje ogólne

Do odbiorców zlokalizowanych na obszarze miasta Tychy dostarczany jest gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ-50) o parametrach określonych w PN-C-04753-E:

- ciepło spalania<sup>2</sup> - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż  $34,0 \text{ MJ/m}^3$  - Taryfa jednakże stanowi, że nie może być mniejsze niż  $38,0 \text{ MJ/m}^3$ , za standardową przyjmując wartość  $39,5 \text{ MJ/m}^3$ ,
- wartość opałowa<sup>3</sup> - nie mniejsza niż  $31,0 \text{ MJ/m}^3$ .

Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej na terenie miasta Tychy jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzju (zwana dalej PSG).

Oddział w Zabrzju (dawniej Górnośląska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.) rozpoczął działalność 1 lipca 2013 roku. Przekształcenie spółki w oddział było rezultatem konsolidacji obszaru dystrybucji Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S.A., w efekcie której sześć spółek gazownictwa zajmujących się dystrybucją gazu ziemnego w Polsce zostało połączonych w jedną spółkę ogólnopolską.

PSG Oddział w Zabrzju dostarcza gaz do blisko 1,3 mln odbiorców na obszarze województwa śląskiego i opolskiego oraz do 41 gmin województwa małopolskiego, 5 gmin województwa łódzkiego i 3 gmin województwa świętokrzyskiego.



**Rysunek 2-11 Schemat funkcjonowania oddziałów PSG w Polsce**

*Źródło: PSG*

<sup>2</sup> Ciepło spalania gazu jest ilością ciepła wydzieloną przy całkowitym spalaniu  $1 \text{ m}^3$  gazu. Jednostką ciepła spalania gazu jest  $\text{MJ/m}^3$  gazu w warunkach normalnych tzn. przy ciśnieniu  $101,3 \text{ kPa}$  i w temperaturze  $25^\circ\text{C}$ .

<sup>3</sup> Wartość opałowa odpowiada ilości ciepła wydzielonego przy spalaniu  $1 \text{ m}^3$  gazu, gdy woda zawarta w produktach spalania występuje w postaci pary (wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o wielkość ciepła skraplania pary wodnej).

Na podstawie informacji PSG Oddział w Zabrze, na obszarze miasta Tychy zlokalizowana jest sieć gazowa niskiego, średniego, średniego podwyższonego i wysokiego ciśnienia. W poniższej tabeli przedstawiono informacje na temat długości sieci, przyłączy gazowych, a także stacji redukcyjno-pomiarowych PSG.

**Tabela 2-22 Informacje dotyczące sieci gazowej na terenie miasta Tychy**

| Wybrane informacje                                      | Rok     |         |         |
|---------------------------------------------------------|---------|---------|---------|
|                                                         | 2015    | 2016    | 2017    |
| Ogółem sieć gazowa z przyłączami, m                     | 371 388 | 377 309 | 433 532 |
| Sieć wysokiego ciśnienia bez przyłączy, m               | 6 804   | 6 804   | 6 797   |
| Sieć podwyższonego średniego ciśnienia bez przyłączy, m | 7 588   | 7 588   | 7 486   |
| Sieć średniego ciśnienia bez przyłączy, m               | 126 547 | 129 889 | 145 356 |
| Sieć niskiego ciśnienia bez przyłączy, m                | 151 732 | 152 747 | 166 199 |
| Przyłącza gazowe, m                                     | 78 717  | 80 281  | 107 694 |
| w tym:                                                  |         |         |         |
| w/c, m                                                  | 75      | 75      | 82      |
| ś/c, m                                                  | 40 077  | 41 188  | 36 998  |
| n/c, m                                                  | 38 565  | 39 018  | 70 614  |
| Przyłącza gazowe, szt.                                  | 7 526   | 7 661   | 8 039   |
| w tym do budynków mieszkalnych, szt.                    | 7 335   | 7 459   | 7 767   |
| Stacje gazowe I stopnia, szt.                           | 3       | 3       | 3       |
| Stacje gazowe II stopnia, szt.                          | 11      | 11      | 11      |

*Źródło: PSG*

Na terenie miasta Tychy znajduje się łącznie 14 stacji redukcyjno-pomiarowych I<sup>o</sup> oraz II<sup>o</sup> będących własnością PSG. Wykaz stacji przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 2-23 Charakterystyka stacji redukcyjno-pomiarowych związanych z zasilaniem miasta Tychy**

| Lp.                  | Lokalizacja                                                                                   | Przepustowość nominalna, m <sup>3</sup> /h | Obciążenie, m <sup>3</sup> /h | Stan techniczny |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| <b>SRP I stopnia</b> |                                                                                               |                                            |                               |                 |
| 1                    | Tychy ul. Barbary (obecnie trwa rozbudowa stacji na przepustowość Q=20 000 m <sup>3</sup> /h) | 10 000                                     | 11 000                        | dobry           |
| 2                    | Tychy ul. Czarna                                                                              | 7 000                                      | 2 275                         | dobry           |
| 3                    | Tychy ul. Kościelna                                                                           | 9 000                                      | 6 300                         | dobry           |

| Lp.                   | Lokalizacja                                      | Przepustowość nominalna, m <sup>3</sup> /h | Obciążenie, m <sup>3</sup> /h | Stan techniczny |
|-----------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| <b>SRP II stopnia</b> |                                                  |                                            |                               |                 |
| 1                     | Szpital Tychy ul. Beskidzka                      | 200                                        | 228                           | dostateczny     |
| 2                     | Tychy os. Z ul. Żółkiewskiego                    | 1 500                                      | 330                           | dobry           |
| 3                     | Tychy al. Bielska (Piłsudskiego)                 | 3 000                                      | 1 170                         | dobry           |
| 4                     | Tychy ul. Budowlanych                            | 3 000                                      | 640                           | dobry           |
| 5                     | Tychy ul. Edukacji (Engelsa)                     | 2 000                                      | 290                           | dobry           |
| 6                     | Tychy ul. Jana Pawła II (w trakcie modernizacji) | 3 000                                      | 270                           | dobry           |
| 7                     | Tychy ul. Paprociańska                           | 3 000                                      | 310                           | dobry           |
| 8                     | Tychy ul. Sublańska                              | 2 000                                      | 610                           | dobry           |
| 9                     | Tychy ul. Ziębia                                 | 3 200                                      | 800                           | dobry           |

*Źródło: PSG*

Na podstawie informacji PSG stwierdza się, że stan techniczny sieci gazowej i stacji redukcyjno-pomiarowych jest dobry.

Jak informuje Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach na terenie miasta Tychy nie występuje sieć gazowa wysokiego ciśnienia eksploatowana przez spółkę.

#### 2.4.4.2 Odbiorcy i zużycie gazu

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę użytkowników oraz sprzedaż gazu ziemnego w podziale na poszczególne grupy taryfowe na obszarze Miasta Tychy. Z przedstawionych danych wynika, że największym odbiorcą w zakresie zużycia gazu ziemnego jest sektor przemysłu, który użytkuje taryfy W7.

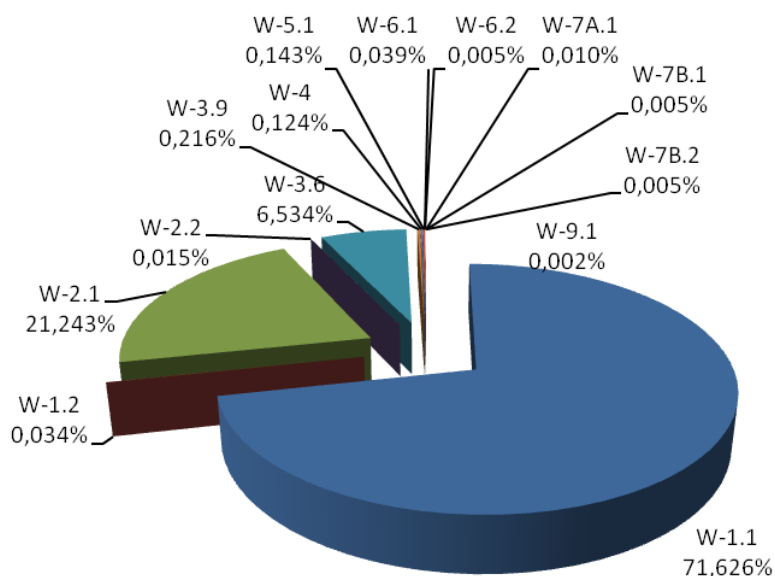
**Tabela 2-24 Liczba odbiorców oraz zużycie gazu ziemnego w poszczególnych grupach taryfowych na terenie miasta Tychy w latach 2015-2017**

| Grupa taryfowa | Liczba instalacji, szt. |               |               | Zużycie gazu, tys. m <sup>3</sup> |                 |                 |
|----------------|-------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
|                | 2015                    | 2016          | 2017          | 2015                              | 2016            | 2017            |
| W-1.1          | 28 586                  | 29 080        | 29 543        | 3 815,9                           | 3 694,3         | 3 702,0         |
| W-1.2          | 17                      | 16            | 14            | 2,8                               | 2,9             | 2,4             |
| W-2.1          | 9 862                   | 9 319         | 8 762         | 4 344,3                           | 4 178,7         | 4 095,3         |
| W-2.2          | 8                       | 8             | 6             | 2,9                               | 2,9             | 3,5             |
| W-3.6          | 2 197                   | 2 365         | 2 695         | 4 391,3                           | 5 064,3         | 5 711,2         |
| W-3.9          | 99                      | 97            | 89            | 208,7                             | 239,1           | 236,3           |
| W-4            | 50                      | 50            | 51            | 649,4                             | 710,0           | 690,7           |
| W-5.1          | 52                      | 55            | 59            | 434,7                             | 1 818,1         | 2 292,3         |
| W-6.1          | 16                      | 17            | 16            | 1 369,7                           | 9 702,2         | 8 557,8         |
| W-6.2          | 0                       | 0             | 2             | 0                                 | 0               | 227,8           |
| W-7A.1         | 3                       | 3             | 4             | 2 282,4                           | 13 856,4        | 18 907,0        |
| W-7B.1         | 1                       | 1             | 2             | 1 595,0                           | 9 754,4         | 6 995,8         |
| W-7B.2         | 0                       | 0             | 2             | 0                                 | 0               | 497,8           |
| W-9.1          | 1                       | 1             | 1             | 776,1                             | 5 091,8         | 5 005,8         |
| <b>RAZEM</b>   | <b>40 892</b>           | <b>41 012</b> | <b>41 246</b> | <b>19 873,2</b>                   | <b>54 115,1</b> | <b>56 925,7</b> |

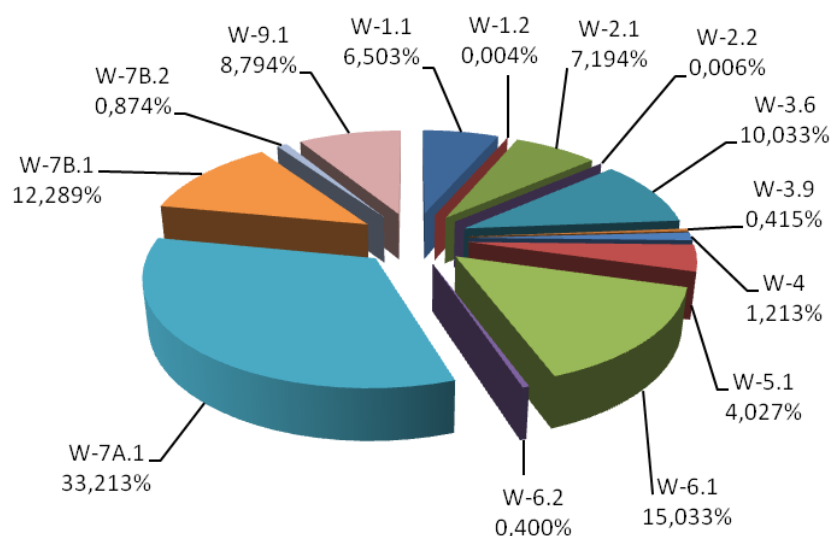
*Źródło: PSG*

Na podstawie powyższej tabeli sprzedaż gazu ziemnego na terenie miasta znacznie wzrosła w 2016 r. w stosunku do roku 2015. Wynika to głównie z dużego wzrostu zużycia w grupach W-6.1, W-7A.1, W-7B.1, W-9.1.

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowe udziały poszczególnych taryf gazu ziemnego w liczbie odbiorców oraz zużyciu całkowitym w 2017 roku. Pod względem liczby odbiorców dominuje taryfa W-1.1, użytkowana przez gospodarstwa domowe czy małe obiekty usługowe, natomiast pod względem zużycia największa taryfa to W-7A.1, użytkowana przez przemysł.



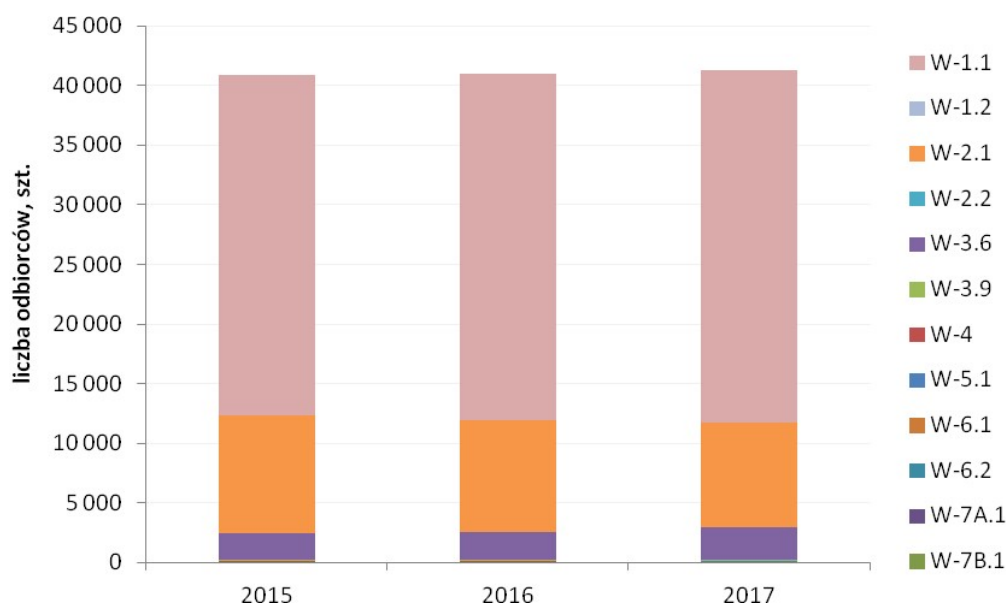
**Rysunek 2-12 Struktura liczby odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach taryfowych w 2017 r.**  
Źródło: PSG



**Rysunek 2-13 Struktura zużycia gazu ziemnego w poszczególnych grupach taryfowych w 2017 r.**  
Źródło: PSG

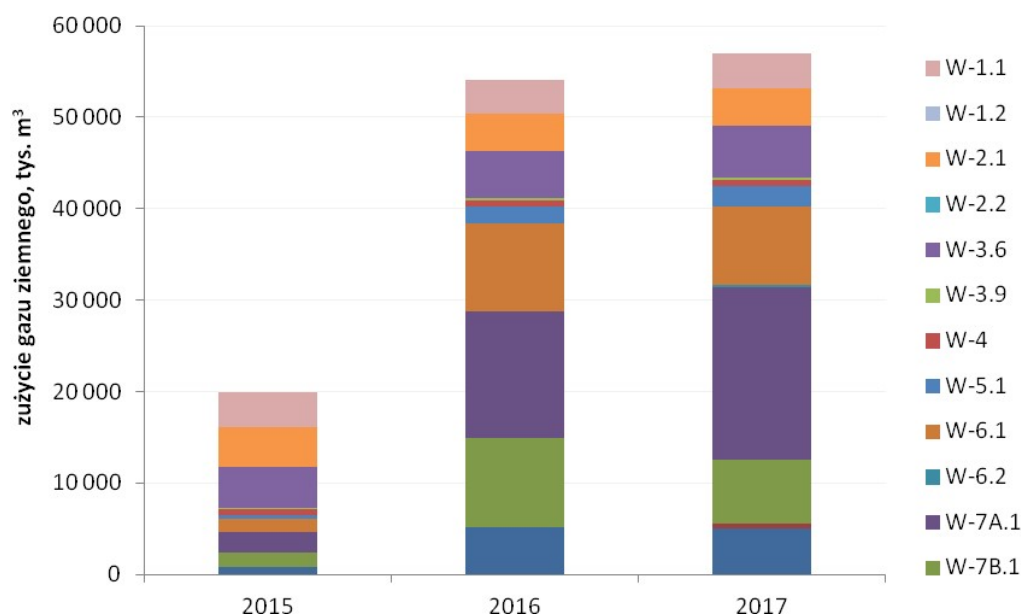
Poniższy rysunek przedstawia dynamikę zmian liczby odbiorców oraz zużycia gazu ziemnego w latach 2015-2017 w poszczególnych grupach taryfowych na terenie Miasta Tychy. Liczba odbiorców utrzymuje się na podobnym poziomie, natomiast nastąpił znaczący wzrost zużycia gazu w latach 2015-2016.





Rysunek 2-14 Trend zmian liczby odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach taryfowych w latach 2015-2017

Źródło: PSG



Rysunek 2-15 Trend zmian sprzedaży gazu ziemnego w poszczególnych grupach taryfowych w latach 2015-2017

Źródło: PSG

#### 2.4.4.3 Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie miasta

Jak informuje spółka „Aktualny Plan Rozwoju PSG sp. z o.o. na lata 2018-2022” przewiduje realizację zadania inwestycyjnego w mieście Tychy pn. „Budowa sieci ś/c Collbert Investments Tychy ul. Przejazdowa, Oświęcimska – ś/c DN110, przyłącze, stacja pomiarowa Q = 400 m³/h”.



Są to:

- Stacja Energetyczna TEC (EC Tychy) 110/20 kV,
- Stacja Energetyczna URB (Urbanowice) 110/20/6 kV,
- Stacja Energetyczna ZWK (Żwaków) 110/20 kV,
- Stacja Energetyczna TMI (Tychy) 110/20 kV,
- Stacja Energetyczna PAP (Paprocany) 110/6 kV.

Ponadto, zasilanie odbiorców odbywa się także ze stacji znajdujących się poza terenem miasta Tychy z następujących stacji:

- Stacja Energetyczna RET (Reta, Mikołów),
- Stacja Energetyczna PTR (Piotrowice, Katowice).

Sieć elektroenergetyczna 110 kV (napowietrzna i kablowa) łącząca stacje WN/SN obsługiwana jest przez TAURON Dystrybucja Oddział w Gliwicach i pracuje w układzie zamkniętym. W związku z tym, w przypadku awarii istnieje możliwość wzajemnego połączenia stacji WN/SN. Ponadto istnieją również powiązania sieci na średnim napięciu między stacjami transformatorowymi, które mogą być odpowiednio konfigurowane w zależności od układu awaryjnego sieci.

Przez teren miasta Tychy przechodzą napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne 110 kV, będące własnością ww. przedsiębiorstwa.

Są to linie elektroenergetyczne następujących relacji:

- EC Tychy – Tychy (częściowo kablowa),
- EC Tychy – Urbanowice 1 (częściowo kablowa),
- FSM Tychy – Bieruń,
- Kopanina – FSM Tychy, z odczepem do SE Murcki,
- Kopanina – Paprocany,
- Kopanina – Tychy, z odczepem do SE Murcki,
- Kopanina – Żwaków,
- Paprocany – EC Tychy 2,
- Urbanowice – Piast,
- Urbanowice – Ziemowit,
- Żwaków – Paprocany.

Na podstawie informacji TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach stan techniczny sieci elektroenergetycznych WN i stacji WN/SN jest dobry.

Na terenie miasta Tychy zlokalizowana jest także następująca infrastruktura elektroenergetyczna będąca własnością i w eksploatacji TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach:

- linie napowietrzne i kablowe średniego napięcia (SN) 20 kV,
- linie napowietrzne i kablowe niskiego napięcia (nN),
- linie napowietrzne i kablowe oświetlenia ulicznego niskiego napięcia (nN),
- stacje transformatorowe SN/nN.

Plan sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach przedstawiono w załączniku 5.

Na podstawie informacji TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach stan techniczny linii elektroenergetycznych SN/nN oraz stacji transformatorowych SN/nN zlokalizowanych na terenie Miasta Tychy jest dobry.

W poniższej tabeli zestawiono długości linii napowietrznych i kablowych WN, SN i nN będących własnością TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach zlokalizowanych na terenie miasta Tychy.

**Tabela 2-25 Długości linii napowietrznych i kablowych WN, SN i nN będących własnością TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach zlokalizowanych na terenie miasta Tychy**

| Lp.          | Wyszczególnienie                                           | Długość, km    |
|--------------|------------------------------------------------------------|----------------|
| 1            | Linie napowietrzne niskiego napięcia (nN do 1 kV)          | 179,00         |
| 2            | Linie kablowe niskiego napięcia (nN do 1 kV)               | 412,15         |
| 3            | Linie napowietrzne niskiego napięcia oświetlenia ulicznego | 79,09          |
| 4            | Linie kablowe niskiego napięcia oświetlenia ulicznego      | 156,83         |
| 5            | Linie napowietrzne średniego napięcia (SN)                 | 44,05          |
| 6            | Linie kablowe średniego napięcia (SN)                      | 249,87         |
| 7            | Linie napowietrzne wysokiego napięcia (WN)                 | 75,19          |
| 8            | Linie kablowe wysokiego napięcia (WN)                      | 3,00           |
| <b>RAZEM</b> |                                                            | <b>1199,18</b> |

*Źródło: TAURON Dystrybucja S. A. – stan na 12.2018*

#### 2.4.5.2 Oświetlenie ulic

Utrzymanie oświetlenia dróg, parków, skwerów i innych publicznych terenów należy do jednych z podstawowych obowiązków miasta w zakresie planowania energetycznego.

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego w latach 2015-2017:

- 2015 r. – 8 862,17 MWh,
- 2016 r. – 7 014,36 MWh,
- 2017 r. – 7 691,07 MWh.

W 2017 r. miasto Tychy zakupiło 3 523 punkty świetlne od firmy TAURON Dystrybucja S.A. Obecnie na terenie miasta Tychy zainstalowanych jest łącznie 14 309 punktów świetlnych. Własnością gminy jest 13 621 punktów oświetleniowych, natomiast 688 punktów (na sieci skojarzonej nN) należy do TAURON Dystrybucja S. A. W poniższej tabeli przedstawiono wykaz punktów świetlnych oświetlenia ulicznego.

**Tabela 2-26 Punkty świetlne oświetlenia ulicznego**

| Lp. | Właściciel                                                                    | Typ        | Ilość |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| 1   | Gmina Tychy                                                                   | 6W         | 12    |
| 2   | Gmina Tychy                                                                   | 16W        | 5     |
| 3   | Gmina Tychy                                                                   | 35W        | 27    |
| 4   | Gmina Tychy                                                                   | 48W        | 152   |
| 5   | Gmina Tychy                                                                   | 50W        | 17    |
| 6   | Gmina Tychy                                                                   | 60W        | 17    |
| 7   | Gmina Tychy                                                                   | 70W        | 807   |
| 8   | Gmina Tychy                                                                   | 72W        | 3883  |
| 9   | Gmina Tychy                                                                   | 93W        | 2     |
| 10  | Gmina Tychy                                                                   | 96W        | 499   |
| 11  | Gmina Tychy                                                                   | 69W        | 64    |
| 12  | Gmina Tychy                                                                   | 100W       | 765   |
| 13  | Gmina Tychy                                                                   | 105W       | 3     |
| 14  | Gmina Tychy                                                                   | 125W       | 19    |
| 15  | Gmina Tychy                                                                   | 150W       | 2801  |
| 16  | Gmina Tychy                                                                   | 250W       | 709   |
| 17  | Gmina Tychy                                                                   | 400W       | 49    |
| 18  | Gmina Tychy                                                                   | 100/70W    | 6     |
| 19  | Gmina Tychy                                                                   | 150+250W   | 10    |
| 20  | Gmina Tychy                                                                   | 150+70W    | 210   |
| 21  | Gmina Tychy                                                                   | 70/50W     | 16    |
| 22  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 70+250W    | 13    |
| 23  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 93+250W    | 12    |
| 24  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 70W        | 545   |
| 25  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 100W       | 365   |
| 26  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 125W       | 155   |
| 27  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 135W       | 59    |
| 28  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 150W       | 1193  |
| 29  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 205W       | 1     |
| 30  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 250W       | 1051  |
| 31  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 400W       | 136   |
| 32  | Gmina Tychy (oświetlenie zakupione w 2017 r. od firmy TAURON Dystrybucja S.A) | 250 + 150W | 18    |
| 33  | TAURON Dystrybucja S.A.                                                       | 70W        | 124   |
| 34  | TAURON Dystrybucja S.A.                                                       | 100W       | 88    |
| 35  | TAURON Dystrybucja S.A.                                                       | 125W       | 82    |
| 36  | TAURON Dystrybucja S.A.                                                       | 150W       | 261   |
| 37  | TAURON Dystrybucja S.A.                                                       | 250W       | 128   |
| 38  | TAURON Dystrybucja S.A.                                                       | 400W       | 3     |
| 39  | TAURON Dystrybucja S.A.                                                       | 250+400W   | 2     |

*Źródło: TAURON Dystrybucja S.A.*

### 2.4.5.3 Wytwarzanie energii elektrycznej

Obecnie energia elektryczna wytwarzana jest w źródłach eksploatowanych przez TAURON Ciepło sp. z o.o. W 2017 r. wytworzono ok. 400 GWh energii elektrycznej, z czego na potrzeby własne zakład zużył ok. 53 GWh.

Ponadto na terenie miasta energia elektryczna wytwarzana jest przez przedsiębiorstwa przemysłowe, w tym przez RCGW S.A., Master – Odpady i Energia Sp. z o.o., Kompanię Piwowarską – Tyskie Browary Książące.

### 2.4.5.4 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

W poniższych tabelach przedstawiono dane na temat zużycia energii elektrycznej w latach 2015-2017, uzyskane od TAURON Dystrybucja S. A. w podziale na poszczególne grupy taryfowe.

**Tabela 2-27 Zużycie energii elektrycznej w 2015 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe**

| Lp.   | Wyszczególnienie                                                           | Klienci kompleksowi    |                          | Klienci dystrybucyjni  |                          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
|       |                                                                            | Liczba odbiorców, szt. | Zużycie energii, MWh/rok | Liczba odbiorców, szt. | Zużycie energii, MWh/rok |
| 1     | Odbiorcy na wysokim napięciu – taryfa A                                    | 1                      | -188,345 <sup>4</sup>    | 4                      | 440 503,824              |
| 2     | Odbiorcy na średnim napięciu – taryfa B                                    | 41                     | 42 305,873               | 66                     | 331 443,263              |
| 3     | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa C + R                                 | 2 437                  | 25 614,946               | 3 392                  | 48 920,749               |
|       | (w tym gospodarstwa rolne)                                                 | 2                      | 4,463                    |                        |                          |
| 4     | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa G (w tym gospodarstwa domowe i rolne) | 51 226                 | 97 669,661               |                        |                          |
|       |                                                                            | 48 997                 | 91 089,733               |                        |                          |
| RAZEM |                                                                            | 53 705                 | 165 778,825              | 3 462                  | 820 867,836              |

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A.

<sup>4</sup> ujemna wartość wynika z korekt bilansowych pomiędzy latami przeprowadzonymi przez TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Gliwicach

**Tabela 2-28 Zużycie energii elektrycznej w 2016 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe**

| Lp.          | Wyszczególnienie                                                           | Klienci kompleksowi    |                          | Klienci dystrybucyjni  |                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
|              |                                                                            | Liczba odbiorców, szt. | Zużycie energii, MWh/rok | Liczba odbiorców, szt. | Zużycie energii, MWh/rok |
| 1            | Odbiorcy na wysokim napięciu – taryfa A                                    | 0                      | -208,049 <sup>5</sup>    | 6                      | 427 856,278              |
| 2            | Odbiorcy na średnim napięciu – taryfa B                                    | 43                     | 35 696,837               | 77                     | 364 535,451              |
| 3            | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa C + R                                 | 2 488                  | 22 498,308               | 3 359                  | 53 080,531               |
|              | (w tym gospodarstwa rolne)                                                 | 2                      | 2,886                    |                        |                          |
| 4            | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa G (w tym gospodarstwa domowe i rolne) | 51 619                 | 97 324,804               |                        |                          |
|              |                                                                            | 49 386                 | 91 159,208               |                        |                          |
| <b>RAZEM</b> |                                                                            | <b>54 150</b>          | <b>155 311,900</b>       | <b>3 442</b>           | <b>845 472,260</b>       |

*Źródło: TAURON Dystrybucja S.A.*

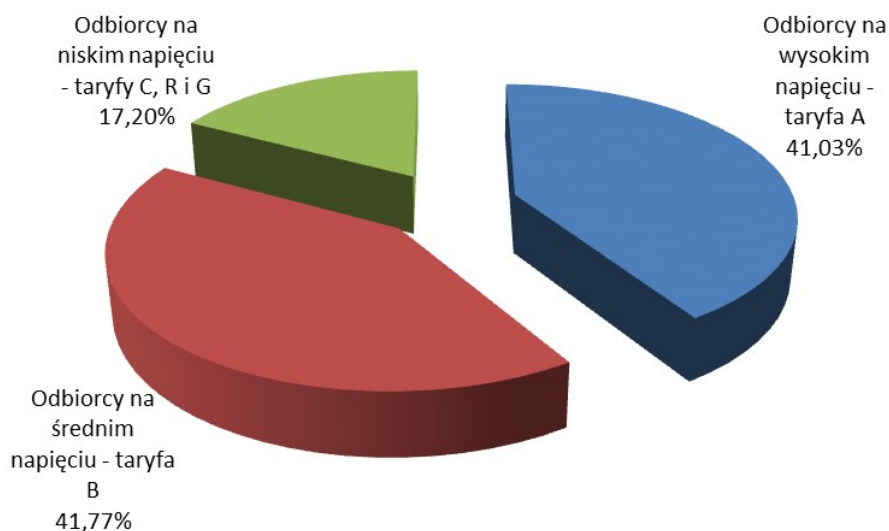
**Tabela 2-29 Zużycie energii elektrycznej w 2017 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe**

| Lp.          | Wyszczególnienie                                                           | Klienci kompleksowi    |                          | Klienci dystrybucyjni  |                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
|              |                                                                            | Liczba odbiorców, szt. | Zużycie energii, MWh/rok | Liczba odbiorców, szt. | Zużycie energii, MWh/rok |
| 1            | Odbiorcy na wysokim napięciu – taryfa A                                    | 0                      | 0                        | 5                      | 411 926,203              |
| 2            | Odbiorcy na średnim napięciu – taryfa B                                    | 41                     | 39 267,035               | 82                     | 380 087,920              |
| 3            | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa C + R                                 | 2 387                  | 22 062,652               | 2 882                  | 52 915,096               |
|              | (w tym gospodarstwa rolne)                                                 | 2                      | 5,961                    |                        |                          |
| 4            | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa G (w tym gospodarstwa domowe i rolne) | 52 043                 | 97 663,311               |                        |                          |
|              |                                                                            | 49 748                 | 90 889,626               |                        |                          |
| <b>RAZEM</b> |                                                                            | <b>54 471</b>          | <b>158 992,998</b>       | <b>2 969</b>           | <b>844 929,22</b>        |

*Źródło: TAURON Dystrybucja S.A.*

Dominującymi grupami taryfowymi energii elektrycznej w Tychach są taryfy A i B, użytkowane głównie przez duże przedsiębiorstwa.

<sup>5</sup> ujemna wartość wynika z korekt bilansowych pomiędzy latami przeprowadzonymi przez TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Gliwicach



**Rysunek 2-17 Struktura sprzedaży energii elektrycznej w 2017 r.**

*Źródło: TAURON Dystrybucja S.A.*

Na terenie miasta Tychy znajdują się cztery osoby prawne przyłączone do sieci TAURON Dystrybucja S.A. posiadające instalację wytwórczą wytwarzającą energię elektryczną z odnawialnego źródła energii (OZE) o łącznej mocy zainstalowanej 1 438,3 kW.

Ponadto na terenie miasta Tychy znajdują się także 64 osoby fizyczne i 10 osób prawnych posiadających odnawialne źródła energii, wykorzystujących produkowaną energię na potrzeby własne, a nadwyżki oddające do sieci TAURON Dystrybucja S.A., o łącznej mocy zainstalowanej 644,8 kW.

#### 2.4.5.5 Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie miasta

Jak informuje przedsiębiorstwo TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach, na terenie miasta Tychy planowane są przedsięwzięcia związane z modernizacją obecnie istniejącej sieci elektroenergetycznej oraz jej rozbudową. Wykaz zadań inwestycyjnych TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach przedstawiono w załączniku 6.



## 2.5 Ocena jednostek wytwórczych i sieci zdefiniowanych w prawie energetycznym na terenie miasta Tychy pod względem bezpieczeństwa energetycznego

### 2.5.1 System ciepłowniczy

1. System ciepłowniczy zapewnia odpowiednio wysoki poziom bezpieczeństwa zaopatrzenia miasta Tychy w ciepło do roku 2035 ze względu na prowadzone prace modernizacyjne źródeł i sieci. System ciepłowniczy daje możliwość podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej nowych odbiorców, co wpłynie korzystnie na stan środowiska.
2. Stan techniczny infrastruktury ciepłowniczej można uznać za zadowalający, gdyż w pełni zaspakaja ona potrzeby cieplne odbiorców oraz aktualnie obowiązujące normy emisyjne.
3. Istnieje dość wysokie bezpieczeństwo energetyczne z punktu widzenia zasilania źródła PEC Tychy, wynikającego z wykorzystania paliw węglowych oraz biomasy. Paliwa te są w chwili obecnej stosunkowo tanimi nośnikami energii, a ewentualny wzrost ich cen może być rekompensowany poprzez dywersyfikację miejsca zakupu.
4. Zaletą systemu ciepłowniczego na terenie miasta Tychy jest funkcjonowanie skojarzonego źródła wytwarzania ciepła i energii elektrycznej.
5. Znaczna część sieci ciepłowniczych wykonanych jest w technologii preizolowanej i jej udział w stosunku do całkowitej długości sieci ciepłowniczej stale rośnie.
6. Z uwagi na stan techniczny, rurociągi ciepłownicze wykonane w technologii tradycyjnej w kanałach ciepłowniczych, wymagają prowadzenia sukcesywnych prac remontowych związanych z doszczelnieniem sieci, izolacją termiczną oraz wymianą wydzielonych odcinków sieci na nowe wykonane w technologii preizolowanej.
7. Sieci ciepłownicze posiadają rezerwy przesyłowe, które powinny być wykorzystane do podłączenia nowych odbiorców do systemu w tym między innymi z terenów rozwojowych. Dlatego też miasto jako właściciel przedsiębiorstwa ciepłowniczego, w rejonach, gdzie istnieje sieć ciepłownicza powinno podjąć wszystkie działania umożliwiające podłączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej.
8. Średnia ceny ciepła (brutto) dla odbiorców zasilanych z systemu ciepłowniczego wynosi od ok. 64 zł/GJ (w taryfie D1) i jest niższa od cen gazu ziemnego (67 zł/GJ). Dociążenie istniejącej sieci ciepłowniczej powinno wpłynąć na obniżenie lub utrzymanie na stałym poziomie cen ciepła na terenie miasta Tychy.

### 2.5.2 System gazowniczy

1. System gazowniczy zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców gazu ziemnego na terenie miasta Tychy.
2. W chwili obecnej sieć gazownicza obejmuje większość zurbanizowanego obszaru, a podłączenie do sieci rozdzielczej nowych odbiorców wg warunków techniczno-ekonomicznych przebiega zgodnie z ustaloną procedurą, która zakłada zwrot poniesionych nakładów po upływie 20 lat.
3. Duże rezerwy stacji redukcyjno-pomiarowych I i II stopnia pozwalają na nowe podłączenia do systemu w zakresie jego zasięgu oraz zwiększenie liczby odbiorców na cele bytowe, grzewcze oraz technologiczne.
4. Stan techniczny miejskiej sieci gazownicznej ocenia się jako dostateczny.
5. Średni koszt jednostkowy zakupu 1 m<sup>3</sup> gazu ziemnego dla odbiorców zasilanych z PGNiG Oddział Handlowy w Zabrze jest jednym z wyższych spośród pozostałych spółek gazowniczych. Jednak obecnie różnice pomiędzy cenami gazu ziemnego w spółkach gazowniczych są niewielkie.

### 2.5.3 System elektroenergetyczny

1. System elektroenergetyczny zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców energii elektrycznej.
2. System zasilania gminy w energię elektryczną jest dobrze skonfigurowany i znajduje się w dobrym stanie technicznym. GPZ pracują w układzie dwustronnego zasilania w powiązaniu z innymi stacjami systemu energetycznego. GPZ utrzymywane są na wysokim poziomie technicznym i też stanowią pewny element systemu.
3. Duże rezerwy stacji transformatorowych, wynoszące ponad 50%, pozwalają na nowe podłączenia do systemu i zwiększenie liczby odbiorców stosujących ogrzewanie elektryczne (dotyczyć to może np. mieszkań obecnie ogrzewanych piecami węglowymi).
4. Średni koszt roczny energii elektrycznej (brutto) dla gospodarstw domowych zasilanych z TAURON Dystrybucja na tle kosztów w innych przedsiębiorstwach elektroenergetycznych jest jednym z niższych w Polsce.

## 2.6 Stan środowiska na obszarze miasta

System zaopatrzenia w ciepło na terenie miasta Tychy oparty jest głównie o spalanie paliw stałych (zwłaszcza węgla kamiennego oraz biomasy). Ponadto w wielu budynkach w mieście ogrzewanie odbywa się poprzez spalanie paliw stałych, węgla kamiennego w postaci pierwotnej, w tym również złej jakości, np. mialu, flotu, mułów węglowych.

Negatywne oddziaływanie na środowisko ma również spalanie paliw w silnikach spalinowych napędzających pojazdy mechaniczne.

### 2.6.1 Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych

Emisja zanieczyszczeń składa się głównie z dwóch grup: zanieczyszczenia lotne stałe (pyłowe) i zanieczyszczenia gazowe (organiczne i nieorganiczne). Do zanieczyszczeń pyłowych należą np. popiół lotny, sadza, związki ołowiu, miedzi, chromu, kadmu i innych metali ciężkich.

Zanieczyszczenia gazowe są to tlenki węgla ( $\text{CO}$  i  $\text{CO}_2$ ), siarki ( $\text{SO}_2$ ) i azotu ( $\text{NO}_x$ ), amoniak ( $\text{NH}_3$ ) fluor, węglowodory (łańcuchowe i aromatyczne) oraz fenole.

Do zanieczyszczeń energetycznych należą: dwutlenek węgla –  $\text{CO}_2$ , tlenek węgla –  $\text{CO}$ , dwutlenek siarki –  $\text{SO}_2$ , tlenki azotu –  $\text{NO}_x$ , pyły oraz benzo(a)piren.

W trakcie prowadzenia różnego rodzaju procesów technologicznych dodatkowo, poza wyżej wymienionymi, do atmosfery emitowane mogą być zanieczyszczenia w postaci różnego rodzaju związków organicznych, a wśród nich silnie toksyczne węglowodory aromatyczne.

Natomiast głównymi związkami wpływającymi na powstawanie efektu cieplarnianego są dwutlenek węgla odpowiadający w około 55% za efekt cieplarniany oraz w 20% metan –  $\text{CH}_4$ . Dwutlenek siarki i tlenki azotu niezależnie od szkodliwości związanej z bezpośrednim oddziaływaniem na organizmy żywe są równocześnie źródłem kwaśnych deszczy.

Zanieczyszczeniami widocznymi, uciążliwymi i odczuwalnymi bezpośrednio są pyły w szerokim spektrum frakcji.

Najbardziej toksycznymi związkami są węglowodory aromatyczne (WWA), posiadające właściwości kancerogenne. Najsilniejsze działanie rakotwórcze wykazują WWA mające więcej niż trzy pierścienie benzenowe w cząsteczce. Najbardziej znanym wśród nich jest benzo(a)piren, którego emisja związana jest również z procesem spalania węgla zwłaszcza w niskosprawnych paleniskach indywidualnych.

Żadne ze wspomnianych zanieczyszczeń nie występuje pojedynczo, niejednokrotnie ulegają one w powietrzu dalszym przemianom. W działaniu na organizmy żywe obserwuje się występowanie zjawiska synergizmu, tj. działania skojarzonego, wywołującego efekt większy niż ten, który powinien wynikać z sumy efektów poszczególnych składników.

Na stopień oddziaływania mają również wpływ warunki klimatyczne takie jak: temperatura, nasłonecznienie, wilgotność powietrza oraz kierunek i prędkość wiatru.

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz. U. poz. 1031). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń oraz dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia w roku kalendarzowym, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 2-30 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia**

| Substancja                       | Okres uśredniania wyników pomiarów | Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym | Termin osiągnięcia |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Benzen                           | rok kalendarzowy                   | 5                                                                    | -                                                                               | 2010               |
| Dwutlenek azotu                  | jedna godzina                      | 200                                                                  | 18 razy                                                                         | 2010               |
|                                  | rok kalendarzowy                   | 40                                                                   | -                                                                               | 2010               |
| Dwutlenek siarki                 | jedna godzina                      | 350                                                                  | 24 razy                                                                         | 2005               |
|                                  | 24 godziny                         | 125                                                                  | 3 razy                                                                          | 2005               |
| Ołów                             | rok kalendarzowy                   | 0,5                                                                  | -                                                                               | 2005               |
| Ozon                             | 8 godzin                           | 120                                                                  | 25 dni                                                                          | 2020               |
| Pył zawieszony PM <sub>2.5</sub> | rok kalendarzowy                   | 25                                                                   | 35 razy                                                                         | 2015               |
|                                  |                                    | 20                                                                   | -                                                                               | 2020               |
| Pył zawieszony PM <sub>10</sub>  | 24 godziny                         | 50                                                                   | 35 razy                                                                         | 2005               |
|                                  | rok kalendarzowy                   | 40                                                                   | -                                                                               | 2005               |
| Tlenek węgla                     | 8 godzin                           | 10 000                                                               | -                                                                               | 2005               |
| Substancja                       | Okres uśredniania wyników pomiarów | Poziom docelowy substancji w powietrzu, $\text{ng}/\text{m}^3$       | Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym     | Termin osiągnięcia |
| Arsen                            | rok kalendarzowy                   | 6                                                                    | -                                                                               | 2013               |
| Benzo(a)piren                    | rok kalendarzowy                   | 1                                                                    | -                                                                               | 2013               |
| Kadm                             | rok kalendarzowy                   | 5                                                                    | -                                                                               | 2013               |
| Nikiel                           | rok kalendarzowy                   | 20                                                                   | -                                                                               | 2013               |

\* liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym, uśredniona w ciągu ostatnich 3 lat. Jeżeli brak jest wyników pomiarów z 3 lat, podstawę klasyfikacji mogą stanowić wyniki z dwóch lub jednego roku.

**Tabela 2-31 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony roślin**

| Substancja       | Okres uśredniania wyników pomiarów                      | Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu                                                  | Termin osiągnięcia poziomów |
|------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Tlenki azotu*    | rok kalendarzowy                                        | 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                                 | 2003                        |
| Dwutlenek siarki | rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III) | 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                                 | 2003                        |
| Substancja       | Okres uśredniania wyników pomiarów                      | Poziom docelowy substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$               | Termin osiągnięcia poziomów |
| Ozon             | okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)                        | 18 000                                                                                      | 2010                        |
| Substancja       | Okres uśredniania wyników pomiarów                      | Poziom celów długoterminowych substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ | Termin osiągnięcia poziomów |
| Ozon             | okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)                        | 6 000                                                                                       | 2020                        |

\*suma dwutlenku azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu

W poniższej tabeli zostały określone poziomy alarmowe w zakresie dwutlenku azotu, dwutlenku siarki oraz ozonu.

**Tabela 2-32 Poziomy alarmowe dla niektórych substancji**

| Substancja          | Okres uśredniania<br>wyników pomiarów | Dopuszczalny poziom<br>substancji w powietrzu,<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|---------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Dwutlenek azotu     | jedna godzina                         | 400*                                                                       |
| Dwutlenek siarki    | jedna godzina                         | 500*                                                                       |
| Ozon**              | jedna godzina                         | 240*                                                                       |
| Pył zawieszony PM10 | 24 godziny                            | 300                                                                        |

\* wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach pomiarowych reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej  $100 \text{ km}^2$  albo na obszarze strefy zależnie od tego, który z tych obszarów jest mniejszy.

\*\* wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomów alarmowych wynosi  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$

## 2.7 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa oraz miasta Tychy

O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast o poziomie w znacznym stopniu występujące warunki meteorologiczne. Przy stałej emisji – zmiany stężeń zanieczyszczeń są głównie efektem przemieszczania, transformacji i usuwania zanieczyszczeń z atmosfery. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku:

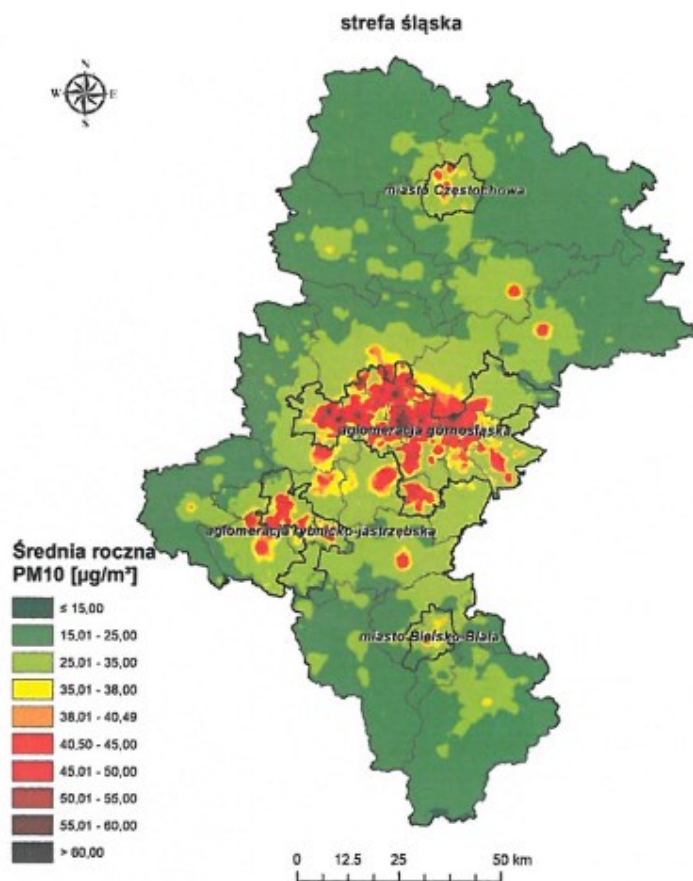
- sezon zimowy - charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, głównie przez niskie źródła emisji,
- sezon letni - charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery przez skażenia wtórne powstałe w reakcjach fotochemicznych.

Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku podano w tabeli 2-33.

**Tabela 2-33 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery**

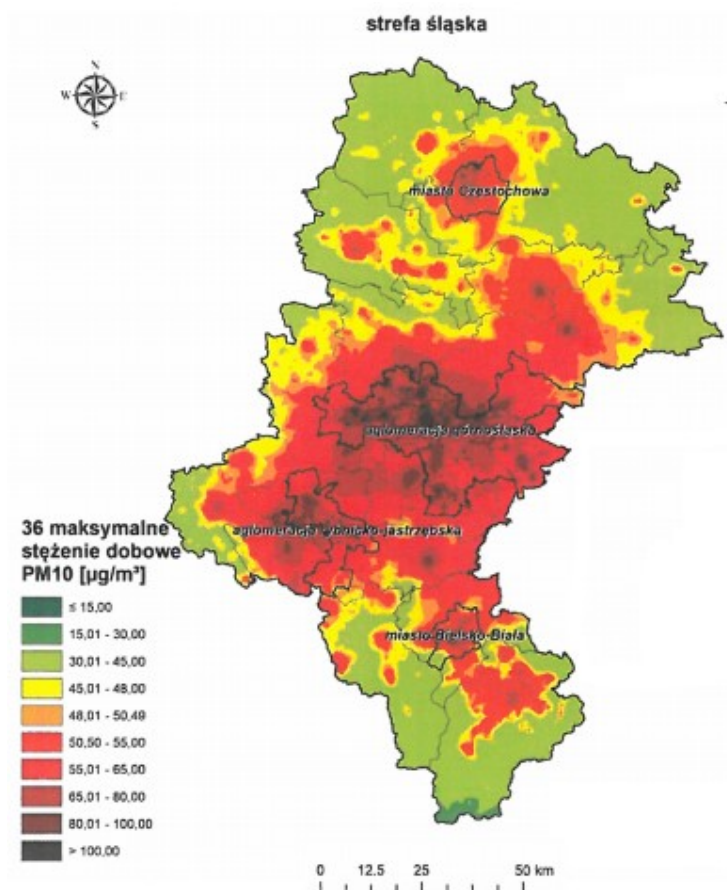
| Zmiany stężeń<br>zanieczyszczenia | Główne zanieczyszczenia                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | Zimą: $\text{SO}_2$ , pył zawieszony, CO                                                                                                                                                                                                                                                              | Latem: $\text{O}_3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Wzrost stężenia<br>zanieczyszczeń | <p>Sytuacja wyżowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wysokie ciśnienie,</li> <li>spadek temperatury poniżej <math>0^\circ\text{C}</math>,</li> <li>spadek prędkości wiatru poniżej <math>2 \text{ m/s}</math>,</li> <li>brak opadów,</li> <li>inwersja termiczna,</li> <li>mgła,</li> </ul> | <p>Sytuacja wyżowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wysokie ciśnienie,</li> <li>wzrost temperatury powyżej <math>25^\circ\text{C}</math>,</li> <li>spadek prędkości wiatru poniżej <math>2 \text{ m/s}</math>,</li> <li>brak opadów,</li> <li>promieniowanie bezpośrednie powyżej <math>500 \text{ W}/\text{m}^2</math></li> </ul> |
| Spadek stężenia<br>zanieczyszczeń | <p>Sytuacja niżowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>niskie ciśnienie,</li> <li>wzrost temperatury powyżej <math>0^\circ\text{C}</math>,</li> <li>wzrost prędkości wiatru powyżej <math>5 \text{ m/s}</math>,</li> <li>opady,</li> </ul>                                                    | <p>Sytuacja niżowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>niskie ciśnienie,</li> <li>spadek temperatury,</li> <li>wzrost prędkości wiatru powyżej <math>5 \text{ m/s}</math>,</li> <li>opady,</li> </ul>                                                                                                                                 |

Ocenę stanu atmosfery na terenie województwa i gminy przeprowadzono w oparciu o dane z „Szesnastej rocznej oceny jakości powietrza w województwie śląskim obejmującej 2017 rok”. Na kolejnych rysunkach przedstawiono emisję podstawowych zanieczyszczeń ze źródeł punktowych na terenie województwa śląskiego.



Rysunek 2-18 Obszary przekroczeń średnich stężeń pyłu zawieszonego PM10 – kryterium ochrona zdrowia ludzi

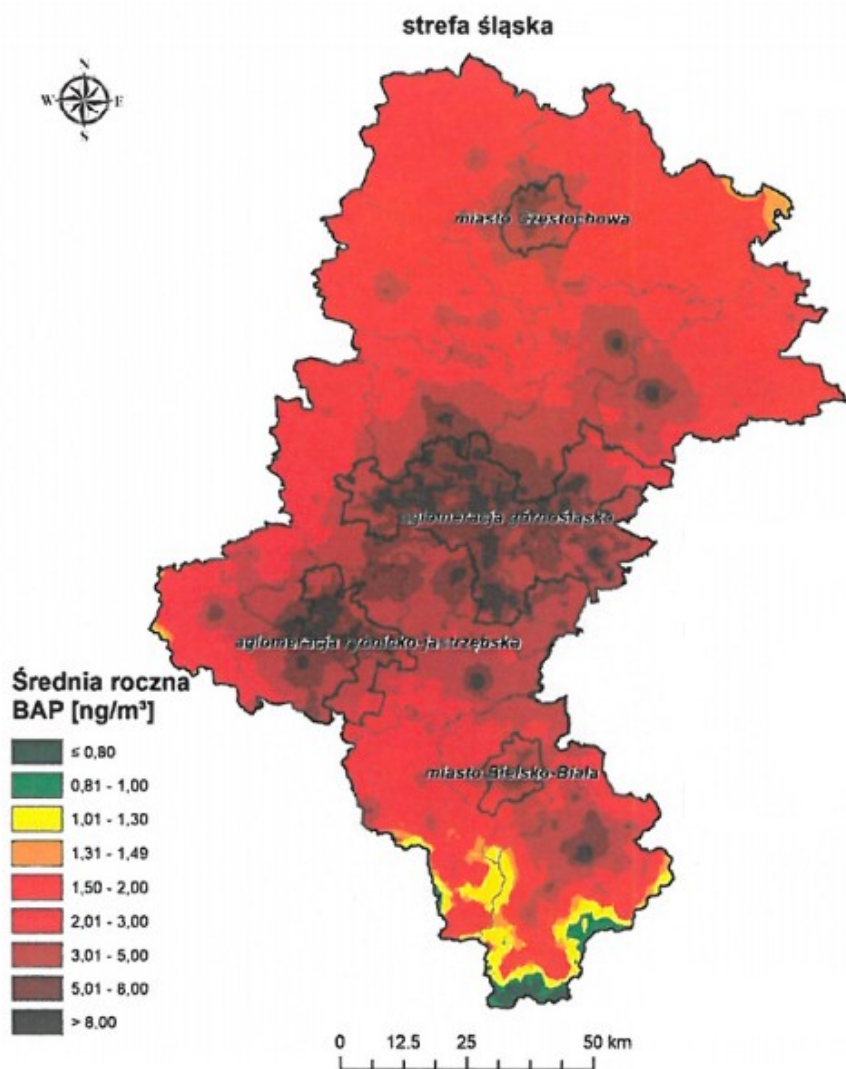
źródło: Szesnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2017 rok



Rysunek 2-19 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu PM2.5 - kryterium ochrona zdrowia ludzi

źródło: Szesnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2017 rok





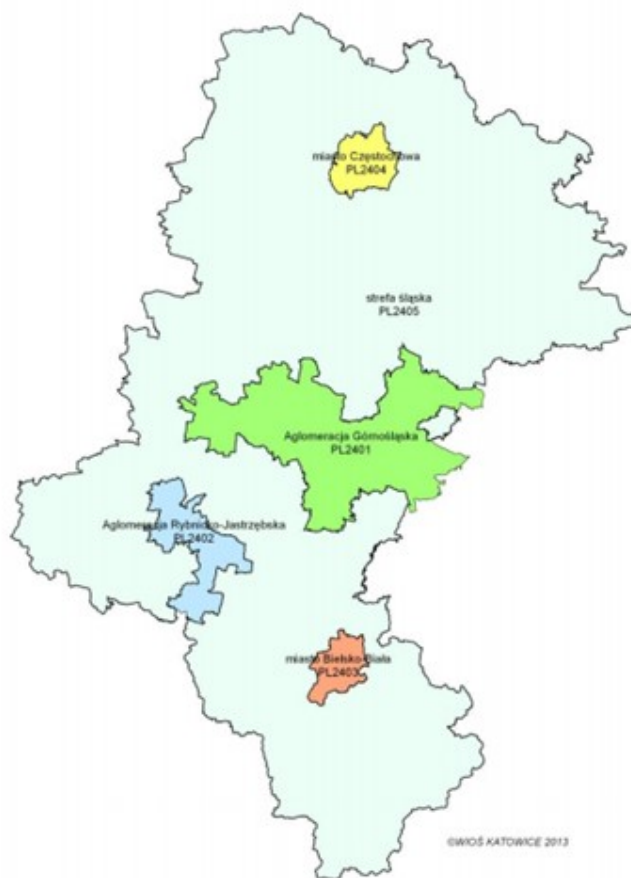
**Rysunek 2-20 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(a)pirenu - kryterium ochrona zdrowia ludzi**

*źródło: Szesnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2017 rok*

Na terenie województwa śląskiego zostało wydzielonych 5 stref zgodnie rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 10 sierpnia 2012 w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012, poz. 914). Strefy te zostały wymienione poniżej i przedstawione na rysunku 2-22:

- aglomeracja górnośląska (do strefy tej należy Miasto Tychy),
- aglomeracja rybnicko-jastrzębska,
- miasto Bielsko-Biała,
- miasto Częstochowa,
- strefa śląska.





**Rysunek 2-21 Strefy w województwie śląskim, dla których dokonano ocenę jakości powietrza**

*źródło: Dziesiąta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2011 rok*

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, poszczególne strefy województwa śląskiego zaliczono do jednej z poniższych klas:

**klasa A:** jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie nie przekraczały odpowiednio poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych,

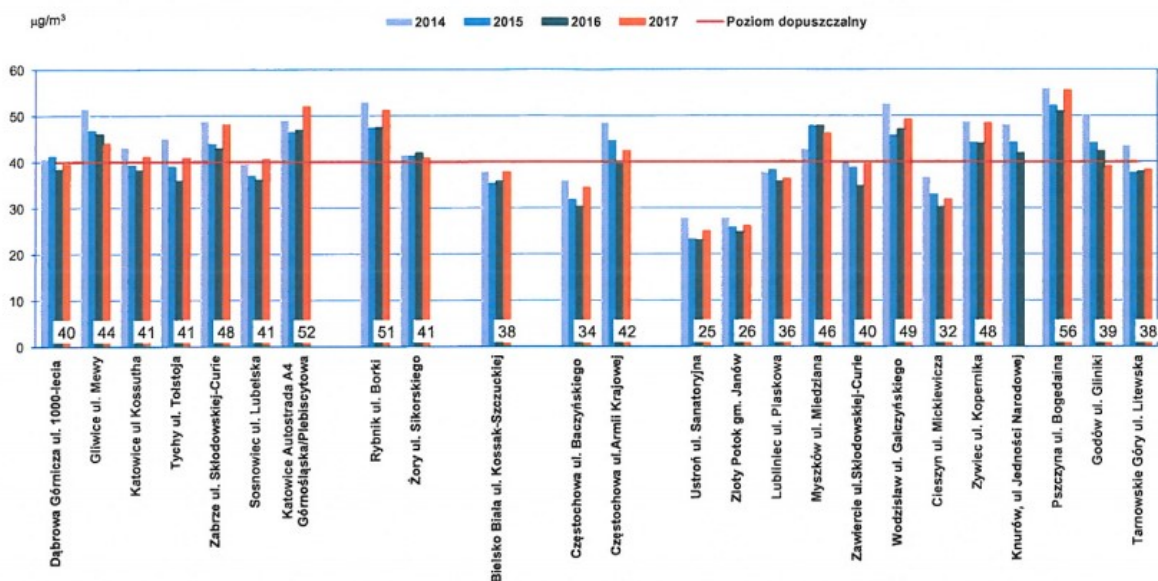
**klasa C:** jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe powiększone o margines tolerancji, w przypadku gdy ten margines jest określony,

**klasa D1:** jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,

**klasa D2:** jeżeli stężenia ozonu na jej terenie przekraczały poziom celu długoterminowego.

Na terenie aglomeracji górnośląskiej, w której znajduje się miasto Tychy, klasę C określono dla następujących substancji:

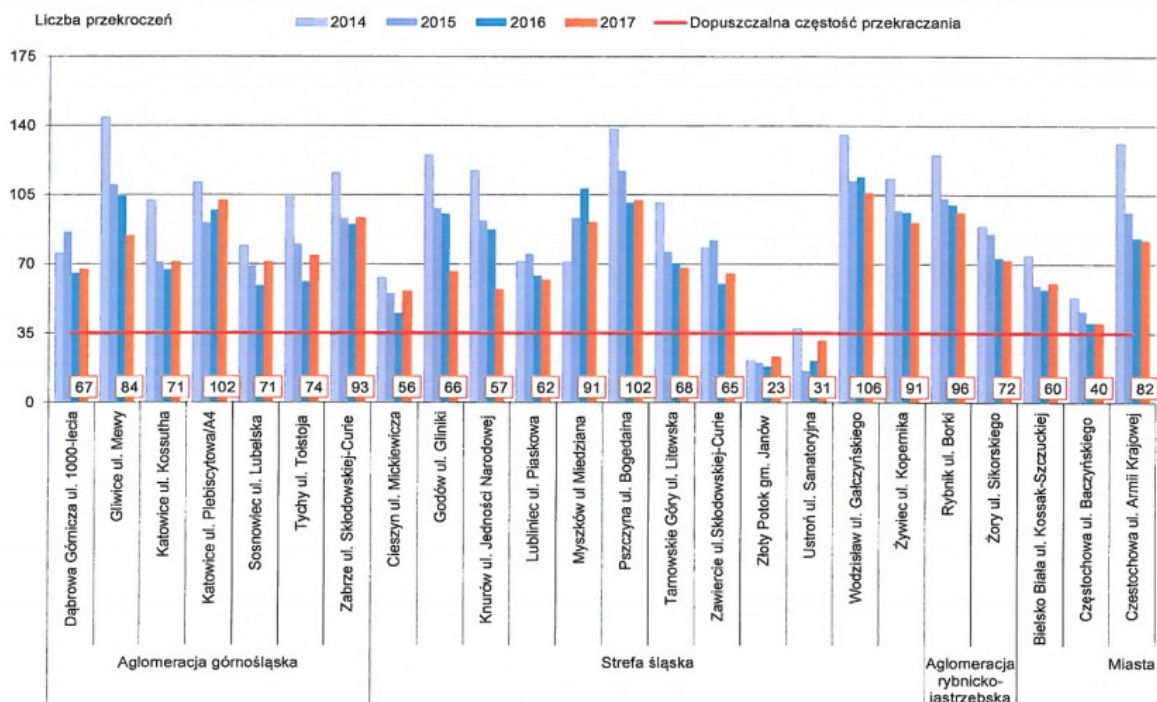
- pył zawieszony PM<sub>10</sub>,
- pył zawieszony PM<sub>2.5</sub>,
- benzo(a)piren – B(a)P w pyle PM<sub>10</sub>,
- dwutlenek azotu NO<sub>2</sub>.



Rysunek 2-22 Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM10,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(wartości w etykietach dot. 2017 roku)

źródło: Szesnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2017 rok



Rysunek 2-23 Liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2014-2017\*

(wartości w etykietach dot. 2017 roku)

źródło: Szesnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2017 rok

\*na stacjach w Knurowie i Godowie mniejsza liczba dni z przekroczeniami, ze względu na awarię urządzeń pomiarowych

Na terenie aglomeracji górnośląskiej zlokalizowano 7 stanowisk pomiarowych pyłu PM10, w tym jedną w Tychach przy ul. Tołstoja.

Średnie roczne stężenie pyłu zawieszonego PM10 było wyższe od poziomu dopuszczalnego wynoszącego  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$  na 13 z 23 stanowiskach pomiarowych województwa.

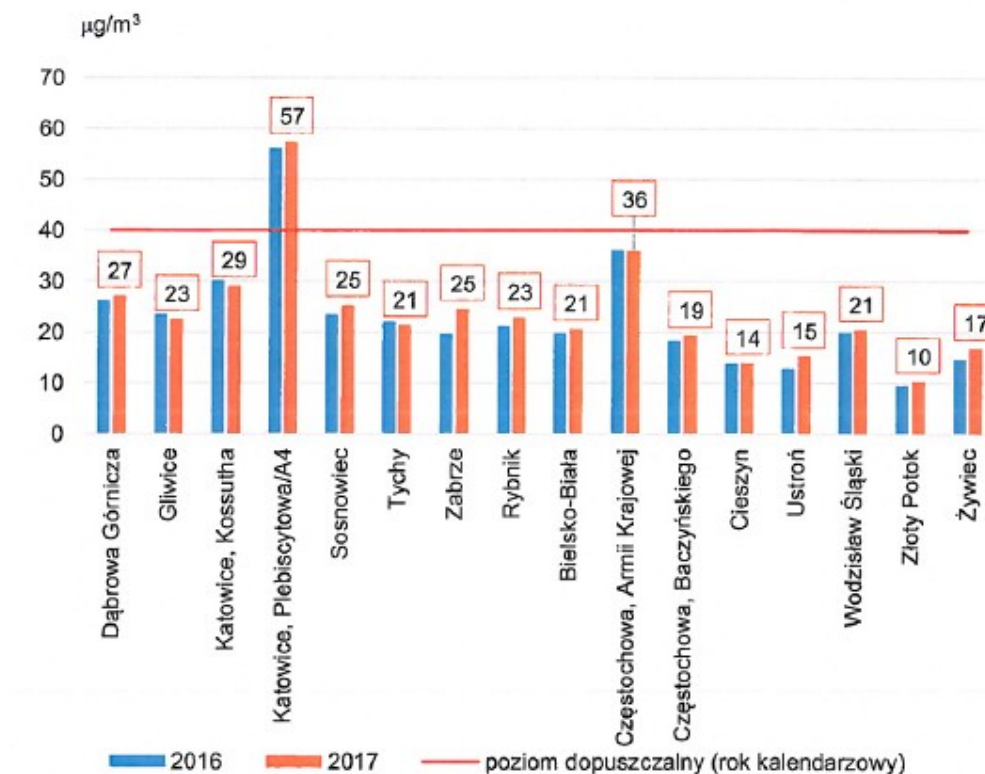
W aglomeracji górnośląskiej wartości średnie stężeń pyłu PM10 w 2017 roku wyniosły: od 40 do  $52\mu\text{g}/\text{m}^3$  (wartość dopuszczalna  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). W porównaniu do 2016 roku stężenia średnie roczne w aglomeracji górnośląskiej wzrosły się na sześciu stanowiskach (w tym w Tychach o 14%), zmniejszyły się jedynie w Gliwicach o 4%.

Liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 była wyższa niż dopuszczalna częstość (35 dni w roku) i wynosiła w aglomeracji górnośląskiej – od 67 do 102 dni. W porównaniu do 2016 roku, częstości przekroczeń w 2017 roku w aglomeracji górnośląskiej wzrosła na 6 stanowiskach (w tym w Tychach o 21%), spadła w Gliwicach o 19%.

Stężenie pyłu PM2,5 na terenie województwa mierzone jest na 9 stanowiskach, w tym na 3 zlokalizowanych w aglomeracji górnośląskiej. Wartość dopuszczalna stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 powiększona o margines tolerancji, wynosząca  $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ , została przekroczona w 2017 roku na 8 stanowiskach, w aglomeracji górnośląskiej w Gliwicach i Katowicach (ul. Kossutha) wyniosła  $31\mu\text{g}/\text{m}^3$ , w Katowicach ul. Plebiscytowa/A4 (stacja komunikacyjna) wyniosła  $39\mu\text{g}/\text{m}^3$ . W porównaniu z rokiem 2016, w 2017 roku wzrost wartości nastąpił w Katowicach o 15%, spadek w Gliwicach o 5%.

Benzo(a)piren mierzony jest w województwie na 11 stanowiskach. Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu na wszystkich stanowiskach zostały przekroczone, a w aglomeracji górnośląskiej wyniosły  $7\text{ng}/\text{m}^3$  (w Dąbrowie Górniczej) i  $8\text{ng}/\text{m}^3$  (w Katowicach) przy wartości docelowej  $1\text{ng}/\text{m}^3$ . W porównaniu do roku 2016, w 2017 roku na 8 stanowiskach średnioroczne stężenia zwiększyły się na 8 stanowiskach (od 20% w Rybniku do 51% w Zawierciu), obniżyło się na 1 stanowisku (w Tarnowskich Górach o 7%). Na 2 stanowiskach zmniejszenie spowodowane było mniejszą kompletnością danych (w Knurowie i Godowie).

Na 16 stanowiskach województwa mierzony jest dwutlenek azotu, jedno z nich znajduje się w Tychach. Wartości średnie roczne dwutlenku azotu poza stacją komunikacyjną w Katowicach nie przekroczyły wartości dopuszczalnej  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na stacji w Tychach w 2017 roku stężenie dwutlenku azotu wyniosło  $21\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Rysunek 2-24 Stężenia średnich rocznych dwutlenku azotu w latach 2016-2017

źródło: Szesnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2017 rok

Zgodnie z ustawą Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627, z późn. zm.) przygotowanie i zrealizowanie Programu ochrony powietrza wymagane jest dla stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych, powiększonych w stosownych przypadkach o margines tolerancji, choćby jednej substancji, spośród określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Do stref takich na obszarze województwa śląskiego zakwalifikowano:

- aglomerację górnośląską,
- aglomerację rybnicko-jastrzębską,
- miasto Bielsko-Białą,
- miasto Częstochowę,
- strefę śląską.

Zgodnie z Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/47/5/2017 z dnia 18 grudnia 2017 roku sprawie przyjęcia „Programu ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji” poszczególne jednostki samorządu terytorialnego odpowiedzialne są za realizację poszczególnych działań z zakresu:

1. Ograniczenia emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych.
2. Ograniczenia emisji ze źródeł komunikacyjnych.

3. Ograniczenia emisji wtórnej pyłu poprzez czyszczenie dróg na mokro.
4. Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje, szkolne, audycje, konferencje) oraz informacyjne i szkoleniowe

W zakresie działania 1 „Ograniczenia emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych” określony został przewidywany efekt ekologiczny działań naprawczych dla poszczególnych gmin. W tabeli 2-34 przedstawiono efekt przewidziany dla miasta Tychy.

**Tabela 2-34 Przewidziany dla Tychów efekt ekologiczny w ramach działań naprawczych**

| Lata             | Emisja PM10   | Emisja PM2,5 | Emisja B(a)P |
|------------------|---------------|--------------|--------------|
|                  | Mg/rok        | Mg/rok       | Mg/rok       |
| do roku 2021     | 10,21         | 8,59         | 0,003        |
| 2022-2023        | 30,63         | 25,76        | 0,009        |
| 2024-2025        | 30,63         | 25,76        | 0,00+        |
| 2026-2027        | 30,63         | 25,76        | 0,009        |
| <b>całkowita</b> | <b>102,11</b> | <b>85,87</b> | <b>0,03</b>  |

*Źródło: Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pulapu stężenia ekspozycji*

## 2.8 Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie miasta Tychy

W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym i użyteczności publicznej w mieście, koniecznym jest posłużenie się danymi pośrednimi. Punkt wyjściowy stanowiła w tym przypadku struktura zużycia paliw i energii w gminie oraz dane o emisji źródeł wysokiej emisji.

Do źródeł wysokiej emisji zaliczono następujące źródła punktowe, działające na system ciepłowniczy i elektroenergetyczny, jednocześnie zlokalizowane na terenie miasta Tychy:

- źródło należące do TAURON Ciepło sp. z o.o. zlokalizowane przy ulicy Przemysłowej 47, zużywające węgiel kamienny oraz biomasę leśną i rolniczą,
- ciepłownia należąca do FENICE Poland sp. z o.o.

Ponadto na terenie miasta zlokalizowanych jest kilkadziesiąt mniejszych źródeł ciepła o mocy przekraczającej 100kW. Źródła te rozproszone są na terenie całego miasta, głównie w postaci kotłowni węglowych, na gaz ziemny i olej opałowy. Emisja zanieczyszczeń pochodząca ze spalania paliw w tych kotłowniach ujęta została w bilansie zanieczyszczeń pochodzących z emisji niskiej.

Emisję wysoką określono na podstawie informacji uzyskanych od przedsiębiorstw Tauron Ciepło, PEC Tychy oraz Fenice Poland. W tabeli 2-35 zestawiono ładunek głównych zanieczyszczeń za rok 2017.

**Tabela 2-35 Zestawienie podstawowych substancji zanieczyszczających ze źródeł emisji  
wysokiej na terenie miasta Tychy w roku 2017**

| Rodzaj substancji | Ilość, Mg/rok |
|-------------------|---------------|
| Dwutlenek siarki  | 861           |
| Dwutlenek azotu   | 603           |
| Tlenek węgla      | 303           |
| Dwutlenek węgla   | 536 853       |
| Pył               | 73            |
| Benzo(a)piren     | 0,0198        |

*Źródło: ankietyzacja*

*(dane z Tauron Ciepło sp. z o. o., Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. i Fenice Poland sp. z o. o.)*

**Tabela 2-36 Szacunkowa emisja substancji szkodliwych do atmosfery na terenie miasta Tychy  
ze spalania paliw do celów grzewczych w 2013 roku (emisja niska)**

| Rodzaj substancji | Ilość, Mg/rok |
|-------------------|---------------|
| Dwutlenek siarki  | 348           |
| Dwutlenek azotu   | 143           |
| Tlenek węgla      | 2 076         |
| Dwutlenek węgla   | 165 391       |
| Pył               | 542           |
| Benzo(a)piren     | 0,4070        |

*Źródło: ankietyzacja*

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów, w tym ruchu na głównych arteriach komunikacyjnych miasta (dane Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej. Dla wyznaczenia wielkości emisji liniowej na badanym obszarze, wykorzystano również opracowaną przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji aplikację do szacowania emisji ze środków transportu, która dostępna jest na stronach internetowych Ministerstwa Ochrony Środowiska.



**Wprowadź parametry odcinka drogi**

|           |        |                           |     |
|-----------|--------|---------------------------|-----|
| ID drogi: | gminne | Długość [km]:             | 53  |
| Nazwa:    |        | Natężenie ruchu [poj./h]: | 0,3 |

1. wpisz prędkość średnią [km/h]: **35**

2. wybierz rodzaj pojazdu: **samochody ciężarowe**

3. przelicz i zapisz dane: **Przelicz** **Dodaj do wyników**

☒ Zapisz do wyników także emisje roczne: **Zapisz wyniki do pliku**

**Emisja roczna [kg/rok]**

szacowana w odniesieniu do roku

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| CO                            | 352,921237 |
| C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> | 5,271702   |
| HC                            | 285,194170 |
| HC <sub>al</sub>              | 199,635926 |
| HC <sub>ar</sub>              | 59,890776  |
| NO <sub>x</sub>               | 749,774259 |
| TSP                           | 71,230325  |
| Pb                            | 0,000000   |
| SO <sub>x</sub>               | 61,337171  |

rekord nr: **8**  
z **8**

w.1.2 Opis działania aplikacji...

Formularz / Wyniki / Pomoc /

Rysunek 2-25 Widok panelu głównej aplikacji do szacowania emisji ze środków transportu

Źródło: Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji

Przyjęto także założenia co do natężenia ruchu na poszczególnych rodzajach dróg oraz procentowy udział typów pojazdów na drodze, jak to przedstawiono poniżej. Natomiast w celu wyznaczenia emisji CO<sub>2</sub> ze środków transportu wykorzystano wskaźniki emisji dwutlenku węgla z transportu, zamieszczone w materiałach sporządzonych przez KOBiZE „wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2014 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2017”.

Wskaźnik emisji dla benzyny wynosi 69,30 kg/GJ, dla oleju napędowego 74,10 kg/GJ, natomiast LPG 63,10 kg/GJ. Przyjmując wartości opałowe wspomnianych paliw odpowiednio na poziomie 33,23 GJ/m<sup>3</sup>, 35,7 GJ/m<sup>3</sup> i 24,6 GJ/m<sup>3</sup> oraz przy założeniu ilości spalanej paliwa dla różnych typów pojazdów, jak pokazano w tabeli 2-37, otrzymano całkowitą emisję dwutlenku węgla ze środków transportu.

Wyznaczone powyżej wartości emisji rozproszonej, liniowej oraz emisja punktowa, składają się na całkowitą emisję zanieczyszczeń do atmosfery, powstałych przy spalaniu paliw na terenie miasta Tychy.

Do wyznaczenia emisji z transportu przyjęto ponadto następujące dane:

- dane o długości dróg krajowych, powiatowych oraz gminnych udostępnione przez miasto Tychy,
- opracowanie dotyczące natężenia ruchu na drogach krajowych, dostępne na stronie internetowej [www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl) tzn. „Generalny pomiar ruchu w 2015 roku”.
- Metodologia prognozowania zmian aktywności sektora transportu drogowego (w kontekście ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji) – Zakład Badań Ekonomicznych Instytutu Transportu Samochodowego, na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury.

Zgodnie z informacją zawartą w „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy” z 2015 r. łączna długość dróg publicznych na terenie gminy wynosi 275 km w tym:

- drogi krajowe o długości 23 km,
- drogi powiatowe o łącznej długości około 83 km,
- drogi gminne o łącznej długości 169 km.

Założono również średni roczny wskaźnik wzrostu ruchu pojazdów samochodowych ogółem na drogach w mieście Tychy dla lat 2015-2017, zgodnie z wytycznymi GDDKiA.

**Tabela 2-37 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej**

|                                        |        |                 |
|----------------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Drogi krajowe</b>                   |        |                 |
| długość                                | 23 km  |                 |
| średnie natężenie ruchu (wg pomiarów)  |        | 16212 poj./dobę |
| udział % poszczególnych typów pojazdów |        | poj./h          |
| osobowe                                | 79,7%  | 583,3           |
| dostawcze                              | 9,2%   | 64,6            |
| ciężarowe                              | 10,3%  | 74,4            |
| autobusy                               | 0,4%   | 2,8             |
| motocykle                              | 0,4%   | 2,5             |
| <b>drogi powiatowe</b>                 |        |                 |
| długość                                | 83 km  |                 |
| średnie natężenie ruchu (wg pomiarów)  |        | 2026 poj./dobę  |
| udział % poszczególnych typów pojazdów |        | poj./h          |
| osobowe                                | 84,3%  | 77,1            |
| dostawcze                              | 5,6%   | 4,9             |
| ciężarowe                              | 3,5%   | 3,2             |
| autobusy                               | 6,0%   | 5,1             |
| motocykle                              | 0,6%   | 0,5             |
| <b>drogi gminne</b>                    |        |                 |
| długość                                | 169 km |                 |
| średnie natężenie ruchu (szacowane)    |        | 1013 poj./dobę  |
| udział% poszczególnych typów pojazdów  |        | poj./h          |
| osobowe                                | 84,3%  | 38,6            |
| dostawcze                              | 5,6%   | 2,4             |
| ciężarowe                              | 3,5%   | 1,6             |
| autobusy                               | 6,0%   | 2,5             |
| motocykle                              | 0,6%   | 0,3             |

*Źródło: analizy własne*



**Tabela 2-38 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Tychy, kg/rok**

| Rodzaj drogi | Rodzaj pojazdu | Śr. prędkość, km/h | CO          | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | HC            | HCl          | HCar          | NO <sub>x</sub> | TSP          | SO <sub>x</sub> | Pb          |
|--------------|----------------|--------------------|-------------|-------------------------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------|
| krajowe      | osobowe        | 60                 | 314585      | 2701                          | 46326         | 32429        | 9729          | 77664           | 1522         | 3858            | 38          |
|              | dostawcze      | 50                 | 31658       | 234                           | 5184          | 3629         | 1089          | 13341           | 1683         | 1914            | 2           |
|              | ciężarowe      | 40                 | 35278       | 500                           | 26939         | 18858        | 5657          | 76803           | 6905         | 6361            | 0           |
|              | autobusy       | 40                 | 1808        | 21                            | 1092          | 764          | 229           | 5439            | 314          | 385             | 0           |
|              | motocykle      | 60                 | 9689        | 55                            | 1034          | 724          | 217           | 90              | 0            | 6               | 0           |
| powiatowe    | osobowe        | 40                 | 187268      | 1688                          | 29442         | 20609        | 6183          | 38807           | 821          | 2175            | 21          |
|              | dostawcze      | 35                 | 9660        | 83                            | 1853          | 1297         | 389           | 4014            | 442          | 614             | 1           |
|              | ciężarowe      | 30                 | 6391        | 98                            | 5265          | 3686         | 1106          | 13932           | 1299         | 1122            | 0           |
|              | autobusy       | 25                 | 22920       | 123                           | 6469          | 4528         | 1358          | 56732           | 2596         | 3183            | 0           |
|              | motocykle      | 35                 | 1968        | 9                             | 491           | 343          | 103           | 4235            | 188          | 251             | 0           |
| gminne       | osobowe        | 35                 | 200410      | 1834                          | 32184         | 22529        | 6759          | 39818           | 812          | 2349            | 22          |
|              | dostawcze      | 35                 | 9634        | 83                            | 1848          | 1294         | 388           | 4003            | 441          | 612             | 1           |
|              | ciężarowe      | 30                 | 6507        | 99                            | 5360          | 3752         | 1126          | 14184           | 1323         | 1142            | 0           |
|              | autobusy       | 25                 | 22877       | 123                           | 6457          | 4520         | 1356          | 56625           | 2591         | 3177            | 0           |
|              | motocykle      | 30                 | 82460       | 655                           | 12235         | 8564         | 2569          | 494             | 0            | 54              | 1           |
| <b>RAZEM</b> | <b>37,4</b>    | <b>943114</b>      | <b>8305</b> | <b>182180</b>                 | <b>127526</b> | <b>38258</b> | <b>406180</b> | <b>20938</b>    | <b>27201</b> | <b>86</b>       | <b>37,4</b> |

Źródło: analizy własne

**Tabela 2-39 Roczna emisja dwutlenku węgla ze środków transportu na terenie miasta Tychy, kg/rok**

| Rodzaj drogi | Rodzaj pojazdu | Natężenie ruchu, poj./rok | Śr. ilość spalonego paliwa, l/100km | Dł. odcinka drogi, km | Śr. ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi, l | Śr. wskaźnik emisji, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> | Roczna emisja CO <sub>2</sub> , kg/rok |
|--------------|----------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| krajowe      | osobowe        | 5109322                   | 6,5                                 | 23,0                  | 1,5                                                  | 2272                                                   | 17356418                               |
|              | dostawcze      | 565633                    | 9,0                                 | 23,0                  | 2,1                                                  | 2617                                                   | 3064315                                |
|              | ciężarowe      | 651642                    | 30,0                                | 23,0                  | 6,9                                                  | 2617                                                   | 11767563                               |
|              | autobusy       | 24942                     | 25,0                                | 23,0                  | 5,8                                                  | 2617                                                   | 375337                                 |
|              | motocykle      | 21778                     | 3,5                                 | 23,0                  | 0,8                                                  | 2280                                                   | 39964                                  |
| powiatowe    | osobowe        | 675800                    | 7,0                                 | 83,0                  | 5,81                                                 | 2272                                                   | 8921753                                |
|              | dostawcze      | 42830                     | 10,0                                | 83,0                  | 8,30                                                 | 2617                                                   | 930374                                 |
|              | ciężarowe      | 27684                     | 32,0                                | 83,0                  | 26,6                                                 | 2617                                                   | 1924334                                |
|              | autobusy       | 44379                     | 35,0                                | 83,0                  | 29,1                                                 | 2617                                                   | 3374051                                |
|              | motocykle      | 4438                      | 4,1                                 | 83,0                  | 3,4                                                  | 2280                                                   | 34426                                  |
| gminne       | osobowe        | 337900                    | 7,5                                 | 169,0                 | 12,7                                                 | 2272                                                   | 9731775                                |
|              | dostawcze      | 21415                     | 11,0                                | 169,0                 | 18,6                                                 | 2617                                                   | 1041906                                |
|              | ciężarowe      | 13842                     | 35,0                                | 169,0                 | 59,2                                                 | 2617                                                   | 2142777                                |
|              | autobusy       | 22189                     | 40,0                                | 169,0                 | 67,6                                                 | 2617                                                   | 3925747                                |
|              | motocykle      | 2219                      | 4,4                                 | 169,0                 | 7,4                                                  | 2280                                                   | 37613                                  |
| <b>RAZEM</b> |                |                           |                                     |                       |                                                      |                                                        | <b>64 668 354</b>                      |

Źródło: analizy własne

## 2.9 Ocena jakości powietrza na terenie miasta Tychy

Na terenie miasta Tychy zlokalizowana jest jedna automatyczna stacja monitoringu powietrza. Stacja zlokalizowana jest przy ul. Tolstoja 1, gdzie mierzone są następujące parametry:

- stężenia substancji zanieczyszczających powietrze (dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek azotu, tlenki azotu, pył zawieszony PM10),
- temperatura powietrza i ciśnienie atmosferyczne,
- wartości promieniowania słonecznego.

Szczegółowo wyniki tych pomiarów przedstawiono w kolejnych tabelach (stężenia pyłu zawieszonego PM10, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> w poszczególnych miesiącach wraz z wartością uśrednioną).

**Tabela 2-40 Imisja zanieczyszczeń na terenie miasta Tychy w poszczególnych miesiącach 2015 roku – stacja przy ul. Tolstoja 1**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |      |      |      |     |     |     |      |     |      |      |      | Wartość średnia |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|-----------------|
|                                     |                   |       | I       | II   | III  | IV   | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X    | XI   | XII  |                 |
| Pył zawieszony PM10                 | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 39      | 73   | 53   | 27   | 24  | 21  | 21  | 30   | 23  | 52   | 64   | 43   | 39              |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | 30    | 39      | 66   | 45   | 27   | 26  | 20  | 20  | 29   | 33  | 51   | 55   | 48   | 38              |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 20    | 21,4    | 29,6 | 19,5 | 10,5 | 6,2 | 6,2 | 6,5 | 6,2  | 6,1 | 10,7 | 18,2 | 14,5 | 12,8            |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 23      | 35   | 28   | 19   | 20  | 17  | 17  | 23   | 23  | 28   | 26   | 22   | 23              |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> | -     | 10      | 20   | 11   | 5    | 4   | 2   | 2   | 4    | 6   | 15   | 20   | 16   | 10              |

*Źródło: WIOŚ*

**Tabela 2-41 Imisja zanieczyszczeń na terenie miasta Tychy w poszczególnych miesiącach 2016 roku – stacja przy ul. Tolstoja 1**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |      |      |     |     |     |     |      |     |     |      |      | Wartość średnia |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----------------|
|                                     |                   |       | I       | II   | III  | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI   | XII  |                 |
| Pył zawieszony PM10                 | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 78      | 33   | 39   | 36  | 27  | 22  | 18  | 21   | 33  | 29  | 47   | 48   | 36              |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | 30    | 61      | 35   | 35   | 34  | 24  | 22  | 18  | 24   | 42  | 35  | 55   | 45   | 36              |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 20    | 35,2    | 15,3 | 13,5 | 9,5 | 5,7 | 3,3 | 3,7 | 2,8  | 3,9 | 7,9 | 14,1 | 19,6 | 11,3            |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 30      | 23   | 25   | 23  | 19  | 17  | 14  | 17   | 24  | 21  | 26   | 26   | 22              |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> | -     | 20      | 8    | 6    | 7   | 3   | 3   | 3   | 5    | 12  | 9   | 19   | 13   | 9               |

*Źródło: WIOŚ*

**Tabela 2-42 Imisja zanieczyszczeń na terenie miasta Tychy w poszczególnych miesiącach 2017 roku – stacja przy ul. Tolstoja 1**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |      |      |     |     |     |     |      |     |     |      |      | Wartość średnia |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----------------|
|                                     |                   |       | I       | II   | III  | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI   | XII  |                 |
| Pył zawieszony PM10                 | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 131     | 78   | 43   | 25  | 26  | 19  | 18  | 23   | 22  | 29  | 41   | 37   | 41              |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | 30    | 90      | 55   | 36   | 25  | 24  | 17  | 19  | 22   | 23  | 35  | 49   | 38   | 36              |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 20    | 51,1    | 26,6 | 12,7 | 8,8 | 6,1 | 3,9 | 3,5 | 3,3  | 5,1 | 7,6 | 14,1 | 14,9 | 13,1            |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 40      | 32   | 22   | 18  | 18  | 14  | 15  | 18   | 17  | 18  | 24   | 22   | 21              |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> | -     | 33      | 15   | 9    | 4   | 4   | 2   | 3   | 3    | 4   | 11  | 16   | 10   | 10              |

*Źródło: WIOŚ*

Na podstawie powyższych tabel stwierdza się przekroczenie norm w zakresie rocznych stężeń:

- tlenków azotu (NO<sub>x</sub>),
- pyłu zawieszonego (PM<sub>10</sub>).

Poniżej przedstawiono zestawienie stężeń imisji pyłu zawieszonego odnotowanego na stacjach pomiarowych w gminach województwa śląskiego w 2017 roku.

**Tabela 2-43 Imisja pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> odnotowana w automatycznych pomiarach na stacjach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego w 2017 roku**

| Stacja                               | Jedn.             | Norma | Miesiąc |     |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     | Rok |
|--------------------------------------|-------------------|-------|---------|-----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|
|                                      |                   |       | I       | II  | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |     |
| Bielsko-Biała, ul. Kossak-Szczuckiej | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 101     | 87  | 37  | 27 | 26 | 18 | 15  | 20   | 20 | 27 | 39 | 35  | 38  |
| Cieszyn, ul. Mickiewicza             | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 73      | 73  | 33  | 24 | 25 | 19 | 16  | 20   | 20 | 25 | 30 | 29  | 32  |
| Częstochowa, ul. AK/Jana Pawła II    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 110     | 79  | 45  | 28 | 31 | 22 | 21  | 26   | 24 | 39 | 46 | 39  | 42  |
| Częstochowa, ul. Baczyńskiego        | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 90      | 60  | 36  | 23 | 25 | 20 | 19  | 22   | 20 | 29 | 37 | 30  | 34  |
| Dąbrowa Górnicza, ul. Tysiąclecia    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 117     | 75  | 43  | 26 | 24 | 18 | 15  | 20   | 18 | 31 | 45 | 45  | 40  |
| Gliwice, ul. Mewy                    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 112     | 89  | 44  | 27 | 32 | 23 | 22  | 28   | 27 | 35 | 48 | 45  | 44  |
| Katowice, ul. Kossutha               | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 110     | 80  | 50  | 27 | 28 | 21 | 17  | 22   | 22 | 33 | 41 | 43  | 42  |
| Rybnik, ul. Borki                    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 143     | 101 | 55  | 32 | 30 | 20 | 18  | 24   | 29 | 43 | 62 | 60  | 51  |
| Sosnowiec, ul. Lubelska              | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 110     | 73  | 40  | 25 | 26 | 20 | 18  | 26   | 24 | 35 | 47 | 45  | 41  |
| Tychy, ul. Tolstoja                  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 131     | 78  | 43  | 25 | 26 | 19 | 18  | 23   | 22 | 29 | 41 | 37  | 41  |
| Ustroń, ul. Sanatoryjna              | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 52      | 66  | 22  | 20 | 20 | 15 | 14  | 17   | 16 | 18 | 22 | 23  | 25  |
| Wodzisław Śląski, ul. Gałczyńskiego  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 134     | 97  | 58  | 34 | 29 | 19 | 18  | 22   | 25 | 39 | 57 | 60  | 49  |
| Zabrze, ul. M. Curie-Skłodowskiej    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 138     | 97  | 52  | 23 | 28 | 23 | 21  | 24   | 23 | 37 | 55 | 55  | 48  |
| Złoty Potok, Leśniczówka             | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 55      | 46  | 26  | 19 | 20 | 16 | 17  | 19   | 17 | 23 | 29 | 26  | 26  |
| Żywiec, ul. Kopernika                | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 142     | 110 | 50  | 31 | 28 | 19 | 18  | 21   | 26 | 31 | 58 | 49  | 48  |

*Źródło: WIOŚ*

Porównując stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w gminach województwa śląskiego, w których prowadzony jest monitoring (tabela 6-14), należy ocenić że sytuacja w mieście Tychy jest zła. Średnioroczne wartości stężeń pyłu PM<sub>10</sub> rejestrowanych w Tychach, są na poziomie nieco wyższym niż poziom normatywny.

Zdecydowanie lepsza sytuacja w porównaniu z innymi gminami województwa miała miejsce w przypadku stężeń tlenków azotu NO<sub>2</sub>. Średnioroczne stężenia NO<sub>2</sub> rejestrowane na stacji w Tychach w 2017 roku były niższe niż średnia ze średniorocznych stężeń ze wszystkich aktywnych stacji w województwie (23,9µg/m<sup>3</sup>). Wyniki pomiarów przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 2-44 Imisja tlenków azotu NO<sub>2</sub> odnotowana w automatycznych stacjach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego w 2017 roku**

| Stacja                               | Jedn.             | Norma | Miesiąc |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     | Rok |
|--------------------------------------|-------------------|-------|---------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|
|                                      |                   |       | I       | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |     |
| Bielsko-Biała, ul. Kossak-Szczuckiej | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 40      | 36 | 22  | 18 | 16 | 12 | 12  | 15   | 18 | 19 | 23 | 20  | 21  |
| Cieszyn, ul. Mickiewicza             | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 26      | 28 | 14  | 12 | 10 | 8  | 7   | 9    | 12 | 12 | 17 | 15  | 14  |
| Częstochowa, ul. AK/Jana Pawła II    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 51      | 47 | 36  | 29 | 34 | 32 | 33  | 39   | 32 | 34 | 36 | 32  | 36  |
| Częstochowa, ul. Baczyńskiego        | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 36      | 27 | 18  | 13 | 16 | 17 | 17  | 17   | 14 | 16 | 22 | 19  | 19  |
| Dąbrowa Górnicza, ul. Tysiąclecia    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 49      | 40 | 28  | 19 | 20 | 18 | 21  | 23   | 20 | 28 | 32 | 30  | 27  |
| Gliwice, ul. Mewy                    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 41      | 37 | 23  | 15 | 19 | 14 | 16  | 21   | 19 | 21 | 26 | 20  | 23  |
| Katowice, ul. Kossutha               | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 49      | 39 | 31  | 22 | 25 | 21 | 24  | 27   | 25 | 29 | 31 | 27  | 29  |
| Katowice, ul. Plebiscytowa/A4        | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 74      | 65 | 56  | 41 | 48 | 59 | 60  | 62   | 50 | 62 | 60 | 54  | 57  |
| Rybnik, ul. Borki                    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 39      | 35 | 23  | 19 | 18 | 16 | 16  | 22   | 19 | 21 | 26 | 23  | 23  |
| Sosnowiec, ul. Lubelska              | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 44      | 37 | 28  | 19 | 18 | 16 | 18  | 19   | 20 | 29 | 31 | 28  | 25  |
| Tychy, ul. Tolstoja                  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 40      | 32 | 22  | 18 | 18 | 14 | 15  | 18   | 17 | 18 | 24 | 22  | 21  |
| Ustroń, ul. Sanatoryjna              | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 25      | 32 | 15  | 15 | 12 | 9  | 8   | 10   | 13 | 13 | 16 | 17  | 15  |
| Wodzisław Śląski, ul. Gałęzińskiego  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 37      | 37 | 24  | 16 | 14 | 11 | 12  | 14   | 14 | 19 | 24 | 26  | 21  |
| Zabrze, ul. M. Curie-Skłodowskiej    | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 44      | 40 | 27  | 18 | 20 | 15 | 17  | 19   | 19 | 25 | 30 | 23  | 25  |
| Złoty Potok, Leśniczówka             | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 20      | 16 | 9   | 7  | 6  | 5  | 7   | 7    | 9  | 11 | 15 | 14  | 10  |
| Żywiec, ul. Kopernika                | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 34      | 31 | 18  | 16 | 12 | 9  | 9   | 10   | 12 | 14 | 20 | 20  | 17  |
| Bielsko-Biała, ul. Kossak-Szczuckiej | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 40      | 36 | 22  | 18 | 16 | 12 | 12  | 15   | 18 | 19 | 23 | 20  | 21  |

Źródło: WIOŚ

W dalszej części opracowania, wyznaczono dla poszczególnych źródeł emisje takich substancji szkodliwych jak: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, pył, B(α)P oraz CO<sub>2</sub> wyrażoną w kg danej substancji na rok.

Wyznaczono także emisję równoważną, czyli zastępczą. Emisja równoważna jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (ocenianego) źródła zanieczyszczeń, przeliczona na emisję dwutlenku siarki. Oblicza się ją poprzez sumowanie rzeczywistych emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń, emitowanych z danego źródła emisji i pomnożonych przez ich współczynniki toksyczności zgodnie ze wzorem:

$$E_r = \sum_{t=1}^n E_t \cdot K_t$$

gdzie:

E<sub>r</sub> - emisja równoważna źródeł emisji,

t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

E<sub>t</sub> - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t,

K<sub>t</sub> - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie t, który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki e<sub>SO<sub>2</sub></sub> do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia e<sub>t</sub> co można określić wzorem:

$$K_t = \frac{e_{SO_2}}{e_t}$$

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031).

**Tabela 2-45 Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń**

| Nazwa substancji    | Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Okres uśredniania wyników | Współczynnik toksyczności zanieczyszczenia Kt |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|
| Dwutlenek azotu     | 40                                                                   | rok kalendarzowy          | 0,5                                           |
| Dwutlenek siarki    | 20                                                                   | rok kalendarzowy          | 1                                             |
| Tlenek węgla        | Brak                                                                 | -                         | 0                                             |
| pył zawieszony PM10 | 40                                                                   | rok kalendarzowy          | 0,5                                           |
| Benzo(a)piren       | 0,001                                                                | rok kalendarzowy          | 20 000                                        |
| Dwutlenek węgla     | Brak                                                                 | -                         | 0                                             |

*Źródło: analizy własne FEWE*

Emisja równoważna uwzględnia emisję różnego rodzaju zanieczyszczeń, o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty i przekonujący sposób znaleźć wspólną miarę oceny szkodliwości różnych rodzajów zanieczyszczeń, a także wyliczać efektywność wprowadzanych usprawnień.

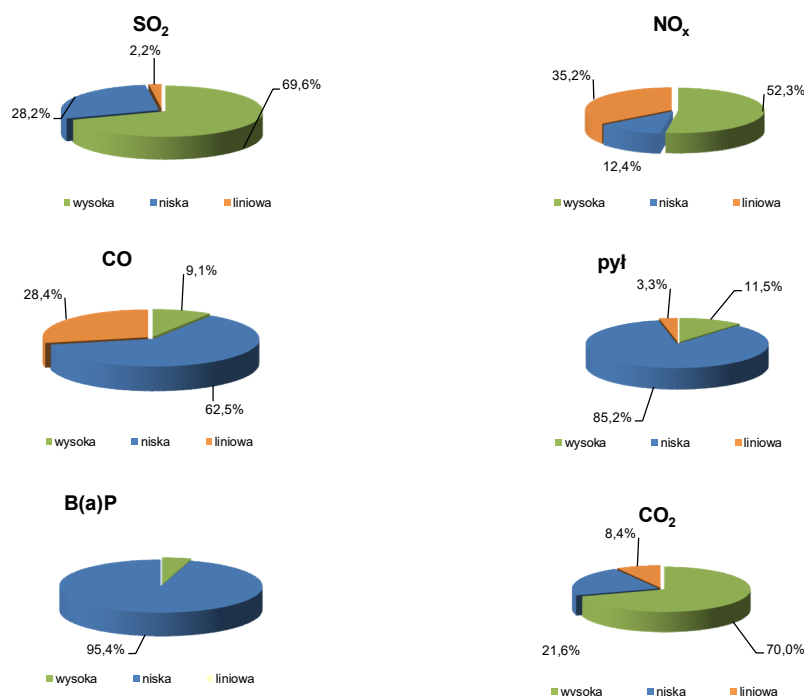
W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym i użyteczności publicznej w mieście Tychy, koniecznym było posłużenie się danymi pośrednimi. Punkt wyjściowy stanowiła w tym przypadku struktura zużycia paliw i energii miasta Tychy, dane o źródłach wysokiej emisji oraz dane Głównego Urzędu Statystycznego.

**Tabela 2-46 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie miasta Tychy w 2017 roku**

| Lp. | Substancja      | Jednostka | Rodzaj emisji |         |         |                |
|-----|-----------------|-----------|---------------|---------|---------|----------------|
|     |                 |           | Wysoka        | Niska   | Liniowa | Razem          |
| 1   | SO <sub>2</sub> | Mg/rok    | 861           | 348     | 27      | <b>1 236</b>   |
| 2   | NO <sub>x</sub> | Mg/rok    | 603           | 143     | 406     | <b>1 152</b>   |
| 3   | CO              | Mg/rok    | 303           | 2 076   | 943     | <b>3 322</b>   |
| 4   | pył             | Mg/rok    | 73            | 542     | 21      | <b>635</b>     |
| 5   | B(a)P           | kg/rok    | 19,803        | 407,004 | 0,000   | <b>427</b>     |
| 6   | CO <sub>2</sub> | Mg/rok    | 536 853       | 165 391 | 64 668  | <b>766 912</b> |
| 7   | Er              | Mg/rok    | 3 096         | 5 917   | 1 737   | <b>10 751</b>  |

*Źródło: analizy własne FEWE*

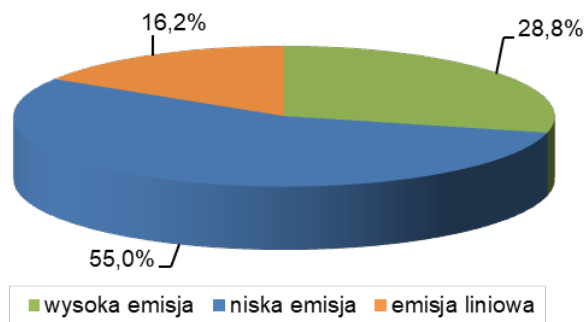
Udział punktowych, rozproszonych i liniowych źródeł w całkowitej emisji poszczególnych substancji do atmosfery przedstawia rysunek 2-27.



**Rysunek 2-26** Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w Tychach w 2017 roku

Źródło: analizy własne FEWE

Widoczny na powyższym zestawieniu największy udział niskiej emisji w emisji całkowitej, niemal wszystkich substancji szkodliwych, potwierdza także wyznaczona emisja równoważna (zastępcza, ekwiwalentna) dla omawianych rodzajów źródeł emisji co przedstawia rysunek 2-28.



**Rysunek 2-27** Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO<sub>2</sub> w Tychach w 2017 roku

Źródło: analizy własne FEWE

Tak duży udział emisji ze źródeł rozproszonych emitujących zanieczyszczenia w wyniku bezpośredniego spalania paliw na cele grzewcze i socjalno-bytowe w mieszkalnictwie oraz w sektorach handlowo-usługowym nie powinien być wielkim zaskoczeniem.

Rodzaj i ilość stosowanych paliw, stan techniczny instalacji grzewczych oraz, co zrozumiałe, brak układów oczyszczania spalin, składają się w sumie na wspomniany efekt.

Należy także pamiętać, że decydujący wpływ na wielkość emisji zastępczej ma ilość emitowanego do atmosfery benzo(a)pirenu, którego wskaźnik toksyczności jest kilka tysięcy razy większy od tego samego wskaźnika dla dwutlenku siarki.

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w mieście Tychy powinny w pierwszej kolejności dotyczyć kontynuacji programów związanych z ograniczeniem niskiej emisji. W celu zmniejszenia emisji na terenie miasta Tychy proponuje się kontynuację dopłat do wymiany źródeł ciepła na proekologiczne.

## 2.10 Koszty energii

Koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinnego przy uwzględnieniu średniego kosztu zakupu oraz sprawności urządzeń działających na poszczególne nośniki energii przedstawia rysunek 2-28.

Poniżej zestawiono założenia przyjęte do analizy. Dane o powierzchni budynku jednorodzinnego to średnia dla budynków istniejących na terenie miasta wynikająca z danych statystycznych.

**Tabela 2-47 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego**

| Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego |                   |                |
|-------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
| Cecha                                                 | Jednostka         | Opis / wartość |
| Dane techniczne budowlane                             |                   |                |
| Technologia budowy                                    | -                 | tradycyjna     |
| Szerokość budynku                                     | m                 | 10             |
| Długość budynku                                       | m                 | 9              |
| Wysokość budynku                                      | m                 | 6              |
| Powierzchnia ogrzewana budynku                        | m <sup>2</sup>    | 133            |
| Kubatura ogrzewana budynku                            | m <sup>3</sup>    | 332            |
| Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych    | m <sup>2</sup>    | 20,7           |
| Sumaryczna powierzchnia drzwi wewnętrznych            | m <sup>2</sup>    | 4,0            |
| Dane energetyczne                                     |                   |                |
| Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło        | GJ/m <sup>2</sup> | 0,64           |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku              | GJ/rok            | 84,5           |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku                | kW                | 10             |
| Typ kotła                                             | -                 | węglowy        |
| Sprawność kotła                                       | %                 | 65             |

Ponadto przyjęto poniższe ceny paliw i energii (cena z VAT i ewentualny transport):

- cena węgla do kotłów komorowych 800 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych 850 zł/tonę;
- cena drewna opałowego 197 zł/m<sup>3</sup>;
- cena słomy 65 zł/m<sup>3</sup>;
- cena oleju opałowego 3,37 zł/litr;
- cena gazu płynnego LPG 2,50 zł/litr;
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Górnośląskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla taryfy W-3.6)
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla taryfy G12 – 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla taryfy G11);
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w taryfie G11;
- ceny ciepła zgodne z Taryfą PEC Tychy – A1 – dotyczącą odbiorców ciepła z dzielnicy Tychy – Wilkowyje, którym dostarczane jest ciepło wytworzone w kotłowni Wilkowyje siecią ciepłowniczą eksploatowaną przez PEC Tychy.
- ceny ciepła zgodne z Taryfą PEC Tychy – D1 – dotyczącą odbiorców ciepła z miasta Tychy, którym dostarczane jest ciepło wytworzone w EC Tychy<sup>6</sup> siecią ciepłowniczą eksploatowaną przez PEC Tychy. Węzły cieplne oraz instalacje odbiorcze stanowią własność odbiorców i są przez nich eksploatowane.

W niniejszej analizie nie uwzględnia się kosztów ewentualnej obsługi i remontów urządzeń oraz nakładów inwestycyjnych niezbędnych do poniesienia w przypadku zmiany nośnika energii.

Przyjęto również sprawności wytwarzania w zależności od sposobu ogrzewania i rodzaju stosowanego paliwa. Przedstawiono również efekt energetyczny spowodowany zmianą kotła węglowego na inne alternatywne źródło ciepła (Tabela 2-48).

---

<sup>6</sup> Właścicielem źródła ciepła jest TAURON Ciepło - zgodnie ze stawkami w taryfie W

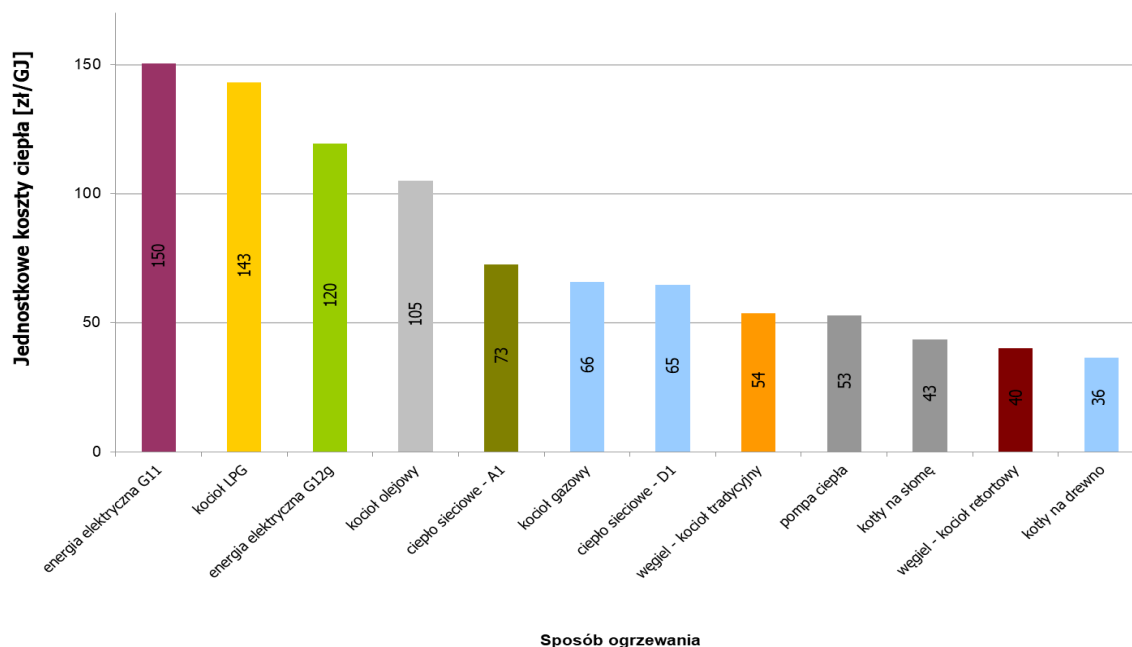


**Tabela 2-48 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku zastosowania technologii alternatywnej do kotła węglowego komorowego**

| Roczne zużycie paliwa dla różnych źródeł ciepła |                          |                |                   | Redukcja zużycia energii paliwa |
|-------------------------------------------------|--------------------------|----------------|-------------------|---------------------------------|
| Rodzaj kotła                                    | Sprawność urządzenia, %* | Zużycie paliwa |                   |                                 |
|                                                 |                          | Ilość          | Jednostka         |                                 |
| Kocioł węglowy - tradycyjny                     | 65                       | 5,7            | Mg/a              | -                               |
| Kocioł węglowy - retortowy                      | 85                       | 4,0            | Mg/a              | 23,5%                           |
| Kocioł gazowy                                   | 90                       | 2 683          | m <sup>3</sup> /a | 27,8%                           |
| Kocioł olejowy                                  | 88                       | 2,6            | m <sup>3</sup> /a | 26,1%                           |
| Kocioł LPG                                      | 90                       | 3,9            | m <sup>3</sup> /a | 27,7%                           |
| Kocioł na drewno                                | 80                       | 8,1            | Mg/a              | 18,7%                           |
| Kocioł na słomę                                 | 80                       | 45,9           | m <sup>3</sup> /a | 18,8%                           |
| Pompa ciepła zasilana en.elekt.**               | 350                      | 8,0            | MWh/rok           | 78,3%                           |
| Ogrzewanie elektryczne                          | 100                      | 23,5           | MWh/rok           | 35,0%                           |
| Ciepło sieciowe                                 | 98                       | 86             | GJ/rok            | 18,7%                           |

\* *sprawność średnioroczna*

\* *dla pomp ciepła określa współczynnik COP, tu przyjęto COP=3,5*

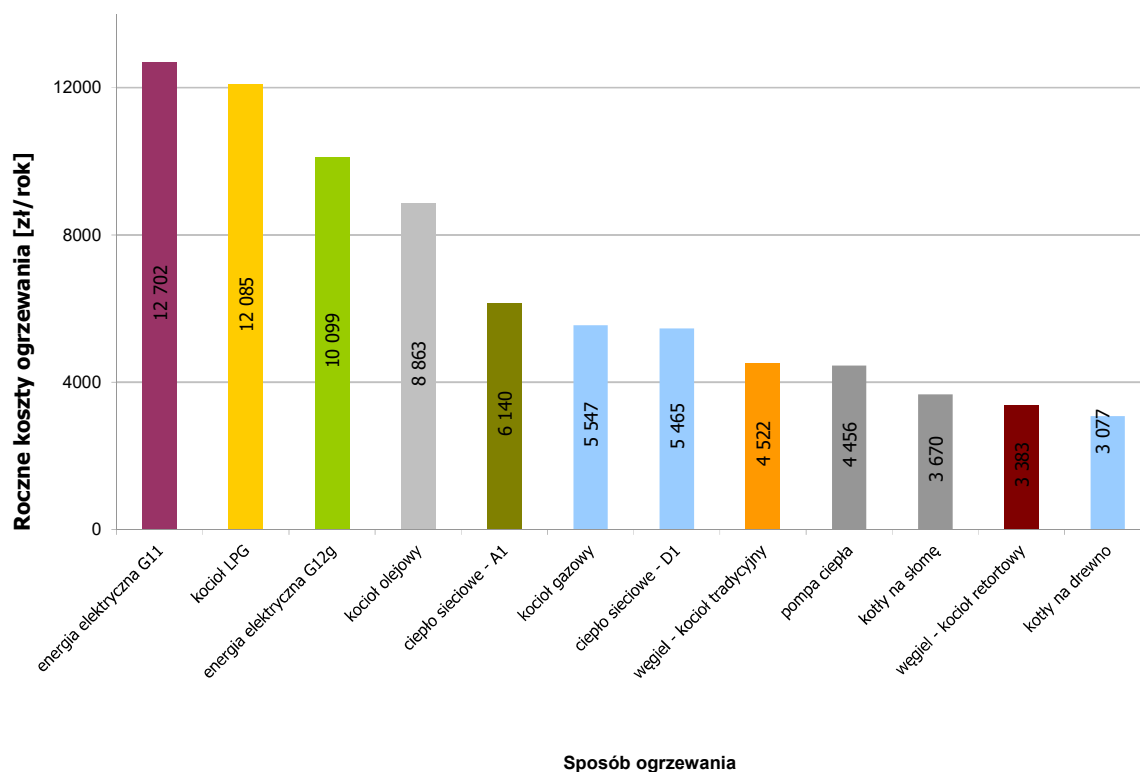


**Rysunek 2-28 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników**

Na podstawie powyższego rysunku można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej paliwami stałymi na drewno, a w dalszej kolejności na słomę, węgiel do kotłów retortowych oraz komorowych.

Konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacyjnych jest ogrzewanie pompą ciepła, która ponad 2/3 energii potrzebnej do ogrzewania pobiera z gruntu (lub innego źródła), a mniej niż 1/3 w postaci energii konwencjonalnej jaką zazwyczaj jest energia elektryczna. Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinnego występują w przypadku zasilania w ciepło energią elektryczną, gazem płynnym oraz olejem opałowym.

W przypadku rozważania zmiany źródła ciepła trzeba się liczyć z poniesieniem znacznych nakładów inwestycyjnych, których nie uwzględniono na omawianym rysunku.



Rysunek 2-29 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników

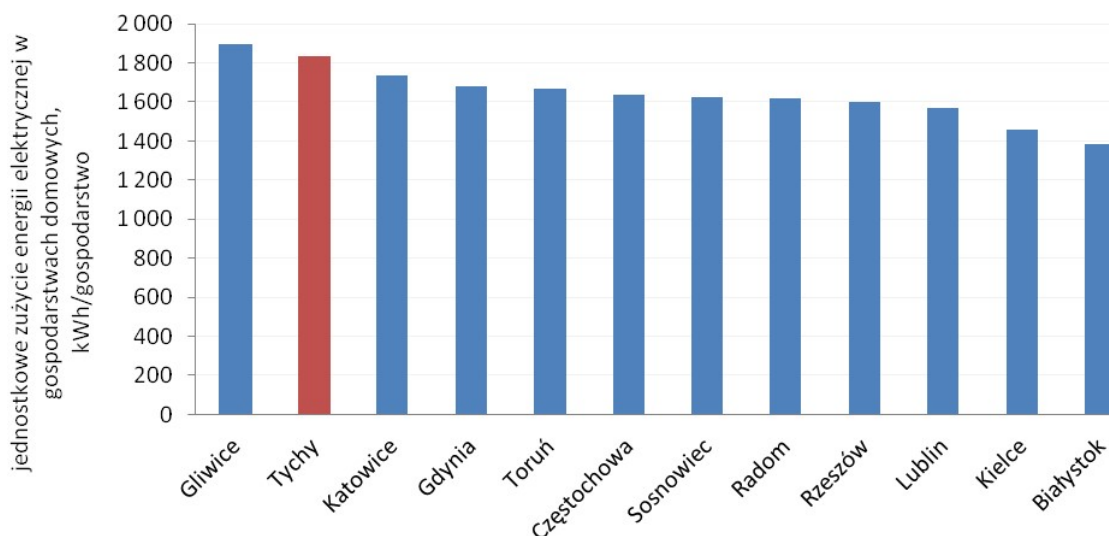
## 2.11 Benchmarking miasta Tychy na tle 10 polskich miast na prawach powiatu

W niniejszym rozdziale porównano wskaźniki związane z gospodarką wybranych 11 miast na prawach powiatu ze wskaźnikami charakterystycznymi dla miasta Tychy. Wybrane miasta charakteryzują się podobną strukturą urbanistyczną i gospodarczą, zbliżoną liczbą mieszkańców lub bliską lokalizacją. Wśród miast przyjętych do porównań wskaźników znalazły się miasta wyszczególnione w poniższej tabeli.

Tabela 2-49 Podstawowe dane dotyczące miast objętych benchmarkingiem

| Miasto       | Powierzchnia miasta, km <sup>2</sup> | Liczba mieszkańców, osób | Liczba budynków mieszkalnych, szt. |
|--------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Białystok    | 102                                  | 296 628                  | 128 089                            |
| Częstochowa  | 160                                  | 226 225                  | 98 740                             |
| Gdynia       | 135                                  | 246 991                  | 112 077                            |
| Gliwice      | 134                                  | 182 156                  | 78 468                             |
| Katowice     | 165                                  | 298 111                  | 142 681                            |
| Kielce       | 110                                  | 197 704                  | 83 646                             |
| Lublin       | 147                                  | 340 466                  | 149 506                            |
| Radom        | 112                                  | 215 020                  | 83 015                             |
| Rzeszów      | 117                                  | 187 422                  | 76 621                             |
| Sosnowiec    | 91                                   | 205 873                  | 91 768                             |
| Toruń        | 116                                  | 202 521                  | 88 589                             |
| <b>Tychy</b> | <b>82</b>                            | <b>128 351</b>           | <b>49 729</b>                      |

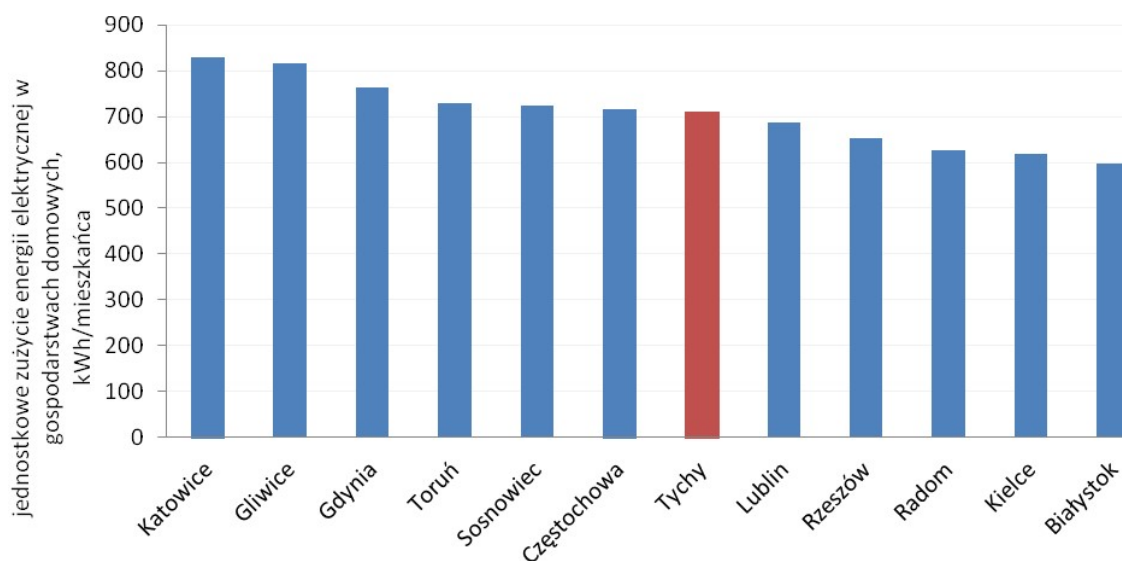
Na poniższych rysunkach przedstawiono wyniki porównania podstawowych wskaźników charakterystycznych dla miast. Wskaźniki skonstruowano przy pomocy danych publicznie udostępnionych przez GUS dla roku 2016.



**Rysunek 2-30 Porównanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych**

Źródło: GUS

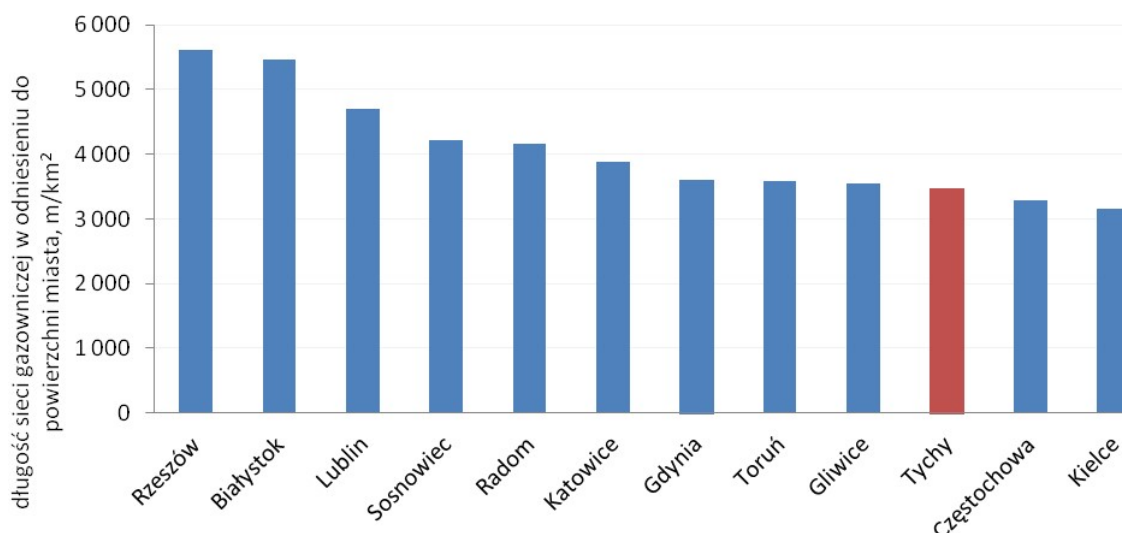
Na tle pozostałych miast jednostkowe zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych jest wysokie.



**Rysunek 2-31 Porównanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na mieszkańca**

Źródło: GUS

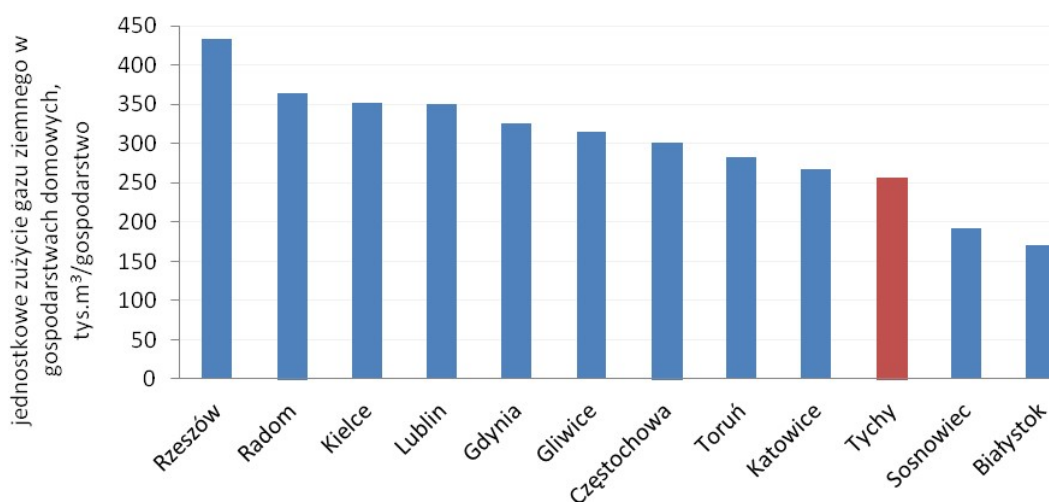
W przeliczeniu na mieszkańca jednostkowe zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych kształtuje się na średnim poziomie.



**Rysunek 2-32 Porównanie długości sieci gazowniczej zlokalizowanej na terenie miast w odniesieniu do ich powierzchni**

Źródło: GUS

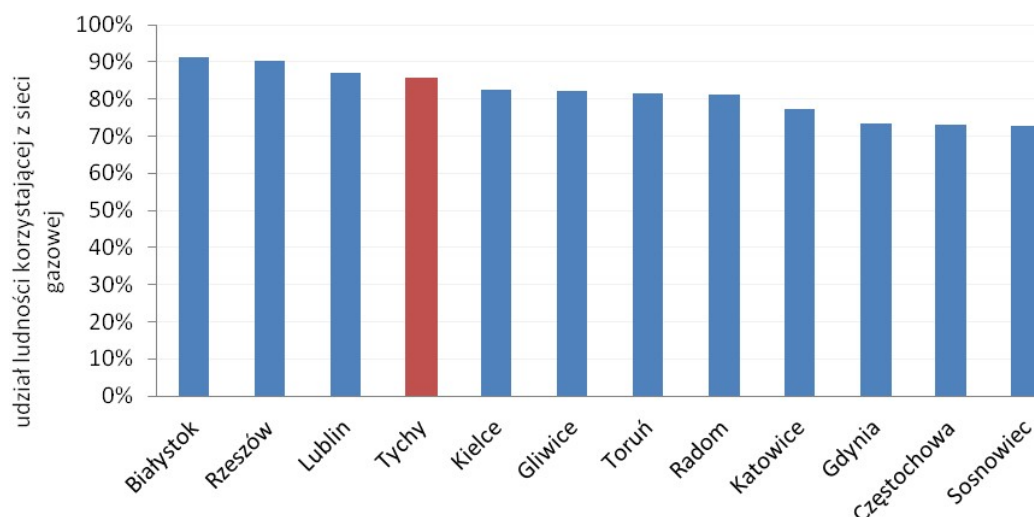
Sieć gazowa na terenie miasta Tychy na tle innych analizowanych miast nie jest zbyt rozbudowana. Może to świadczyć o nieco niższym stopniu gazyfikacji.



**Rysunek 2-33 Porównanie zużycia gazu ziemnego w gospodarstwach domowych**

Źródło: GUS

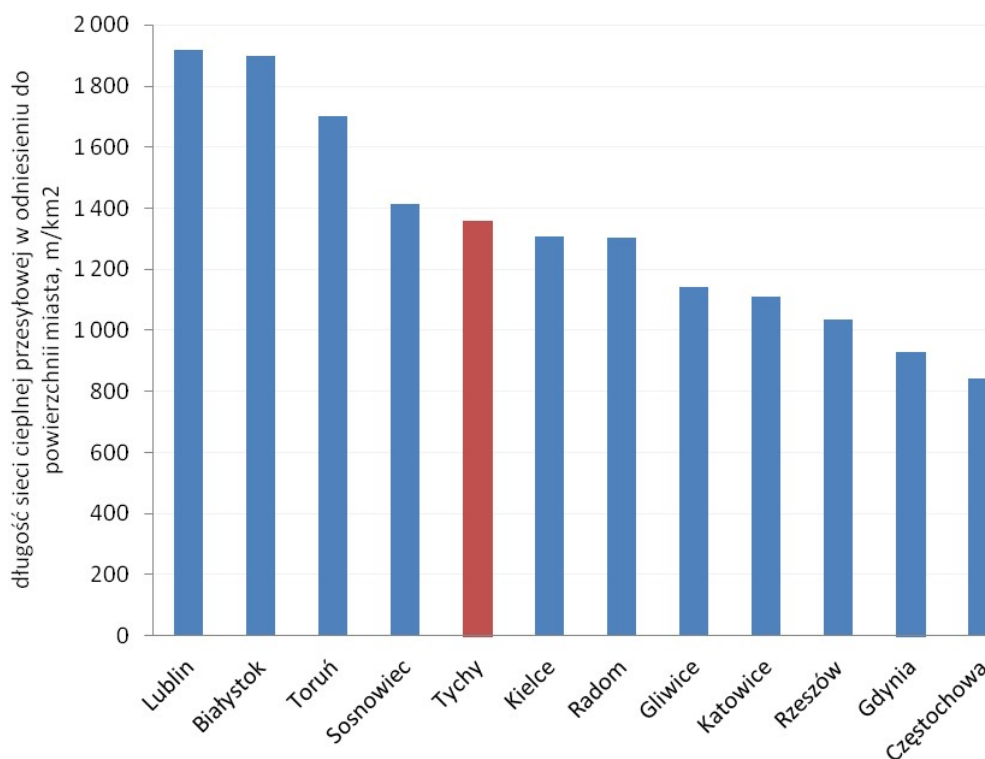
Również zużycie gazu w przeliczeniu na gospodarstwo domowe w Tychach nie jest tak wysokie, jak w innych analizowanych miastach.



**Rysunek 2-34 Porównanie udziałów ludności korzystającej z gazu ziemnego w gospodarstwach domowych**

Źródło: GUS

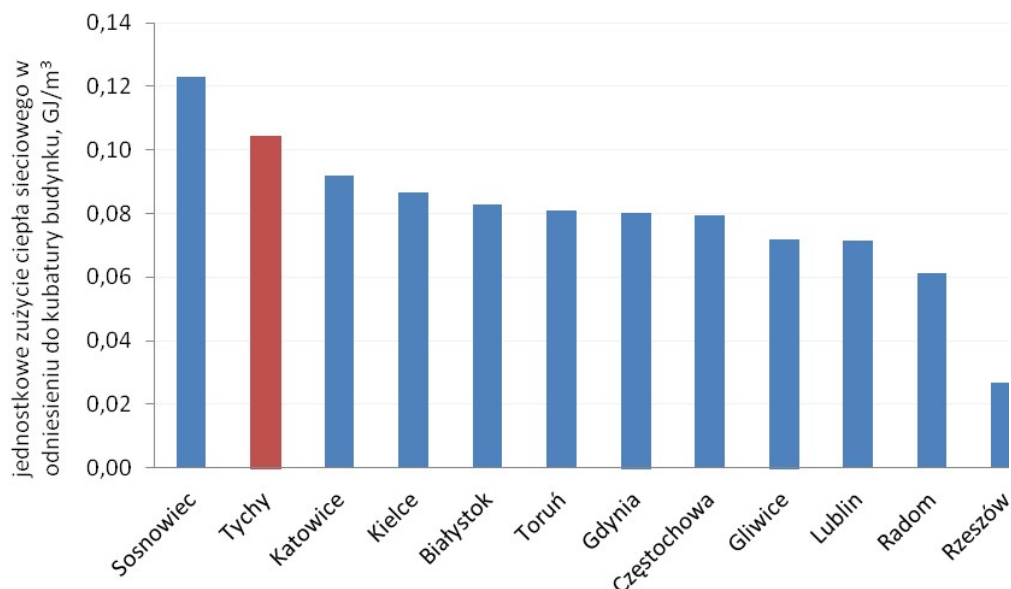
Udział ludności korzystającej z gazu ziemnego w gospodarstwach domowych na terenie miasta Tychy na tle innych analizowanych miast jest nieco wyższy.



**Rysunek 2-35 Porównanie wskaźnika długości sieci ciepłowniczej w odniesieniu do powierzchni miasta**

Źródło: GUS

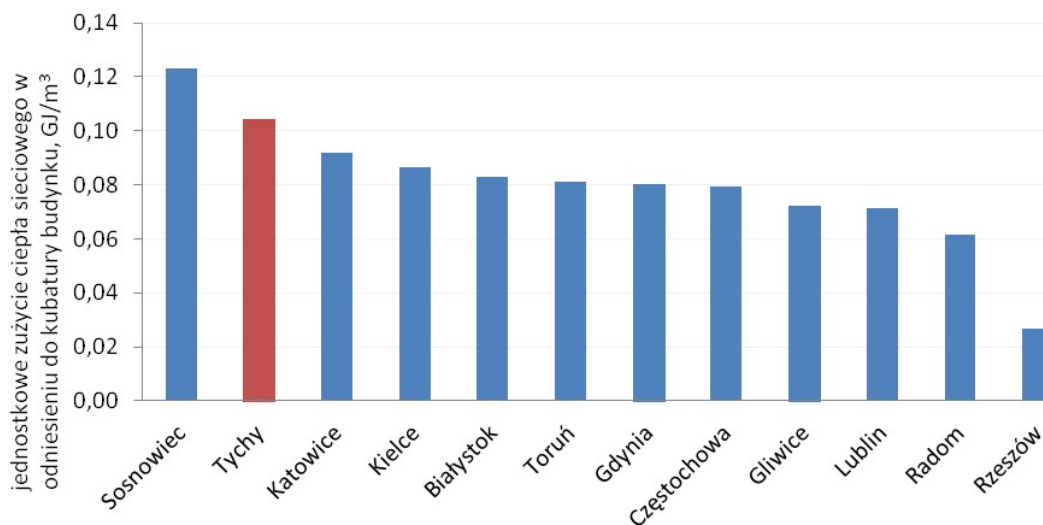
Wskaźnik długości sieci ciepłowniczej w odniesieniu do powierzchni miasta Tychy kształtuje się na średnim poziomie. Możliwa jest więc rozbudowa sieci na terenach nieobjętych ciepłem sieciowym.



**Rysunek 2-36 Porównanie wskaźnika zużycia ciepła sieciowego w odniesieniu do kubatury ogrzewanej budynków**

Źródło: GUS

Wskaźnik zużycia ciepła sieciowego w odniesieniu do kubatury ogrzewanej budynków miasta Tychy na tle innych analizowanych miast jest na wysokim poziomie.



**Rysunek 2-37 Porównanie wskaźnika zużycia ciepła sieciowego w odniesieniu do kubatury budynków mieszkalnych ogrzewanych ciepłem sieciowym**

Źródło: GUS

Wskaźnik zużycia ciepła sieciowego w odniesieniu do kubatury budynków mieszkalnych ogrzewanych ciepłem sieciowym miasta Tychy na tle innych analizowanych miast jest wysoki. Może to świadczyć o niskim stopniu termomodernizacji budynków.

### 3. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła

Do energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii zalicza się, niezależnie od parametrów technicznych źródła, energię elektryczną lub ciepło pochodzące ze źródeł odnawialnych, w szczególności:

- z elektrowni wodnych,
- z elektrowni wiatrowych,
- ze źródeł wytwarzających energię z biomasy,
- ze źródeł wytwarzających energię z biogazu,
- ze słonecznych ogniw fotowoltaicznych,
- ze słonecznych kolektorów do produkcji ciepła,
- ze źródeł geotermicznych.

Cechy odnawialnych źródeł energii w stosunku do technologii konwencjonalnych:

- zwykle wyższy koszt początkowy,
- generalnie niższe koszty eksploatacyjne,
- źródło przyjazne środowisku – czysta technologia energetyczna,
- zwykle opłacalne ekonomicznie w oparciu o metodę obliczania kosztu w cyklu żywotności,
- odnawialne źródła energii charakteryzuje duża zmienność ilości produkowanej energii w zależności od pory dnia i roku, warunków pogodowych czy lokalizacji geograficznej miejsca ich pozyskiwania.

Aspekty związane ze stosowaniem technologii odnawialnych źródeł energii:

- środowiskowe – każda oszczędność i zastąpienie energii i paliw konwencjonalnych (węgiel, ropa, gaz ziemny) energią odnawialną prowadzi do redukcji emisji substancji szkodliwych do atmosfery, co wpływa na lokalne środowisko oraz przyczynia się do zmniejszenia globalnego efektu cieplarnianego,
- ekonomiczne – technologie i urządzenia wykorzystujące odnawialne źródła energii, jak już wspomniano, nie należą do najtańszych, chociaż dzięki dużemu rozwojowi tego rynku, ich ceny sukcesywnie maleją. Ich przewagą nad źródłami tradycyjnymi jest natomiast znacznie tańsza eksploatacja. Z tego też powodu, patrząc w dłuższej perspektywie czasu, wiele z zastosowań OZE będzie opłacalne ekonomicznie. Nie bez znaczenia jest też możliwość ubiegania się o dofinansowanie takiego przedsięwzięcia z krajowych lub zagranicznych funduszy ekologicznych, które przede wszystkim preferują stosowanie OZE,
- społeczne – rozwój rynku odnawialnych źródeł energii to praca dla wielu ludzi, zmniejszenie lokalnych wydatków na energię,



- prawne – umowy międzynarodowe, zobowiązania niektórych krajów oraz Unii Europejskiej do ochrony klimatu Ziemi i produkcji części energii z energii odnawialnej, prawo krajowe narzucające obowiązki na wytwórców energii, projektantów budynków, deweloperów oraz właścicieli, wszystko to ma przyczynić się do wzrostu udziału OZE w produkcji energii na świecie.

Obecnie udział niekonwencjonalnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym krajów Unii Europejskiej przekroczył 10%, a ich znaczenie stale wzrasta. Cele w zakresie stosowania OZE zakładają osiągnięcie do 2020 roku 20% udziału energii odnawialnej w gospodarce UE.

Główne cele Polityki energetycznej Polski do roku 2030 w tym obszarze obejmują:

- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energii finalnej do 15% w roku 2020 i 20% w roku 2030,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz utrzymanie tego poziomu w latach następnych,
- ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem.

Działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE wymieniane w powyższym dokumencie to m.in.:

- utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez system świadectw pochodzenia (zielonych certyfikatów). Instrument ten zostanie skorygowany poprzez dostosowanie do mającego miejsce obecnie i przewidywanego wzrostu cen energii produkowanej z paliw kopalnych,
- wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia o charakterze podatkowym, zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania zasobów geotermalnych (w tym przy użyciu pomp ciepła) oraz energii słonecznej (przy zastosowaniu kolektorów słonecznych),
- wdrożenie programu budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 co najmniej jednej biogazowni w każdej gminie,
- utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE.

Mówiąc o dostępności odnawialnych źródeł energii powinniśmy mieć na myśli takie ich zasoby, które nie są jedynie teoretycznie dostępnymi, ani nawet możliwymi do pozyskania i wykorzystania przy obecnym stanie techniki, ale takimi, których pozyskanie i wykorzystanie będzie opłacalne ekonomicznie. Takie podejście sprawia, że wykorzystywane zasoby energii odnawialnej są dużo mniejsze od zasobów teoretycznych, co obrazuje poniższy rysunek.



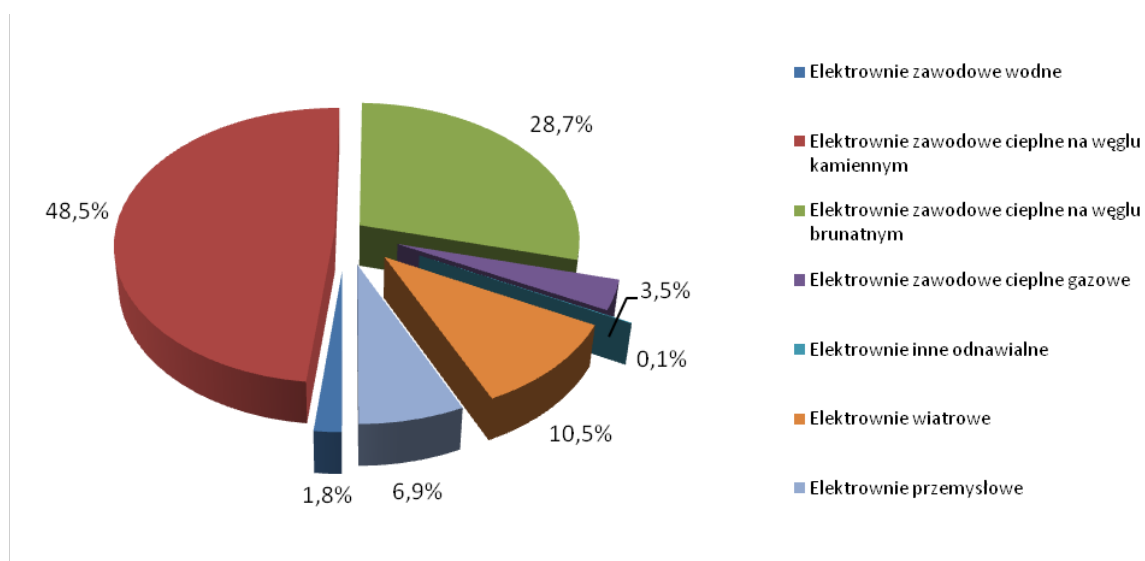
**Rysunek 3-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii**

Z tego powodu potencjał teoretyczny ma małe znaczenie praktyczne i w większości opracowań oraz prognoz wykorzystuje się potencjał techniczny. Określa on ilość energii, którą można pozyskać z zasobów krajowych za pomocą najlepszych technologii przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych w jej formy końcowe (ciepło, energia elektryczna), ale przy uwzględnieniu ograniczeń przestrzennych i środowiskowych. Jednym z takich ograniczeń są obszary NATURA 2000, które wg informacji Ministerstwa Środowiska zajmą docelowo 18% powierzchni naszego kraju. Na terenie miasta nie występują obszary NATURA 2000. Obszary te zostały utworzone w celu ochrony zagrożonych wyginięciem siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt. Obszary NATURA 2000 często obejmują tereny rolne oraz doliny rzeczne, a więc wpływają na możliwości wykorzystania energii wiatru i wody, co oczywiście nie powinno stać się powodem ograniczania, czy likwidacji tychże obszarów.

Szacowany potencjał odnawialnych źródeł energii w Polsce jednoznacznie wskazuje, na najwyższy udział w tym zestawieniu energii wiatru oraz biomasy, przy czym wykorzystuje się obecnie około 20% tego potencjału.

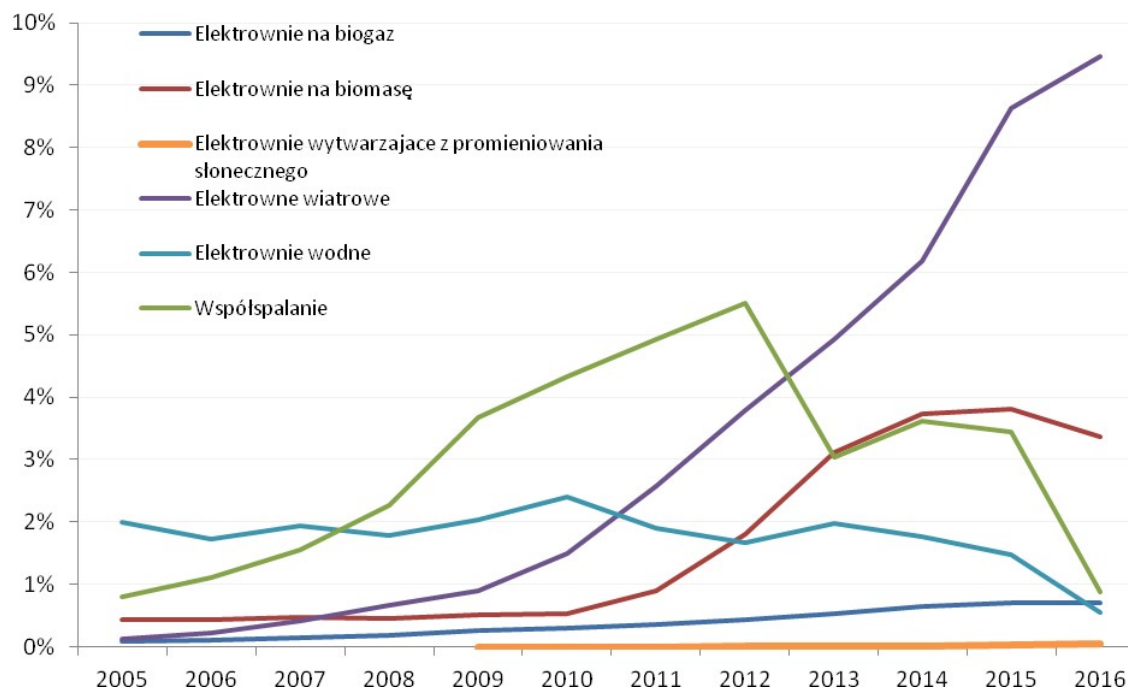
Zgodnie z przepisami unijnymi, udział energii pochodzącej z OZE w bilansie energii finalnej w 2020 r. ma wynieść dla Polski 15%. Udział ten wynosił na koniec 2010 roku około 7%, przy czym znaczna część tej energii produkowana była w elektrowniach wodnych oraz poprzez współspalanie biomasy z węglem w elektrowniach zawodowych i przemysłowych.

Strukturę produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym oraz udział poszczególnych technologii OZE w jej produkcji pokazano na kolejnych rysunkach.



Rysunek 3-2 Struktura produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym – stan na grudzień 2016

Źródło: [www.pse.pl](http://www.pse.pl), analizy własne



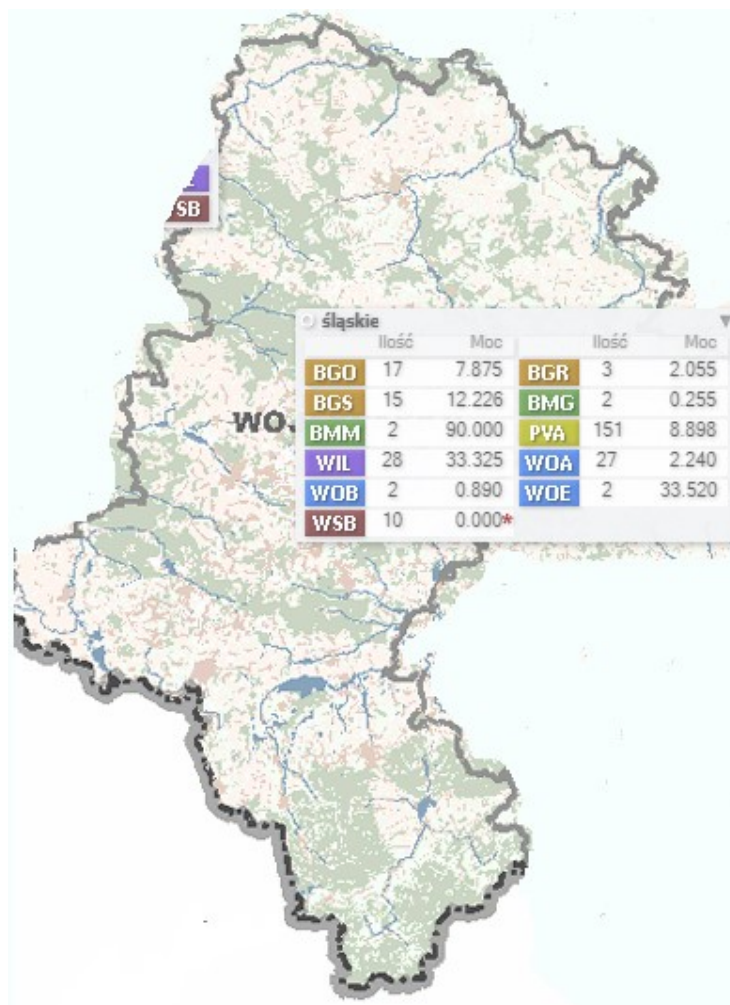
Rysunek 3-3 Udział poszczególnych technologii OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 2005 – 2016

Źródło: [www.ure.pl](http://www.ure.pl), analizy własne

Największą szansę we wzroście udziału OZE w produkcji energii w Polsce upatruje się w energii słonecznej, wiatru oraz biomasie.

### Odnawialne źródła energii w województwie śląskim

Wg mapy odnawialnych źródeł energii opracowanej przez Urząd Regulacji Energetyki ilość i moc większych instalacji tego typu jest następująca:



Rysunek 3-4 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa śląskiego

Źródło: <http://ure.gov.pl/>

| Tychy |   | Ilość  | Moc | Ilość | Moc   |
|-------|---|--------|-----|-------|-------|
| BGO   | 1 | 1.090  | BGS | 1     | 1.720 |
| BMM   | 1 | 40.000 | PVA | 1     | 0.039 |

Rysunek 3-5 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na miasta Tychy

Źródło: <http://ure.gov.pl/>

Legenda do powyższych rysunków:

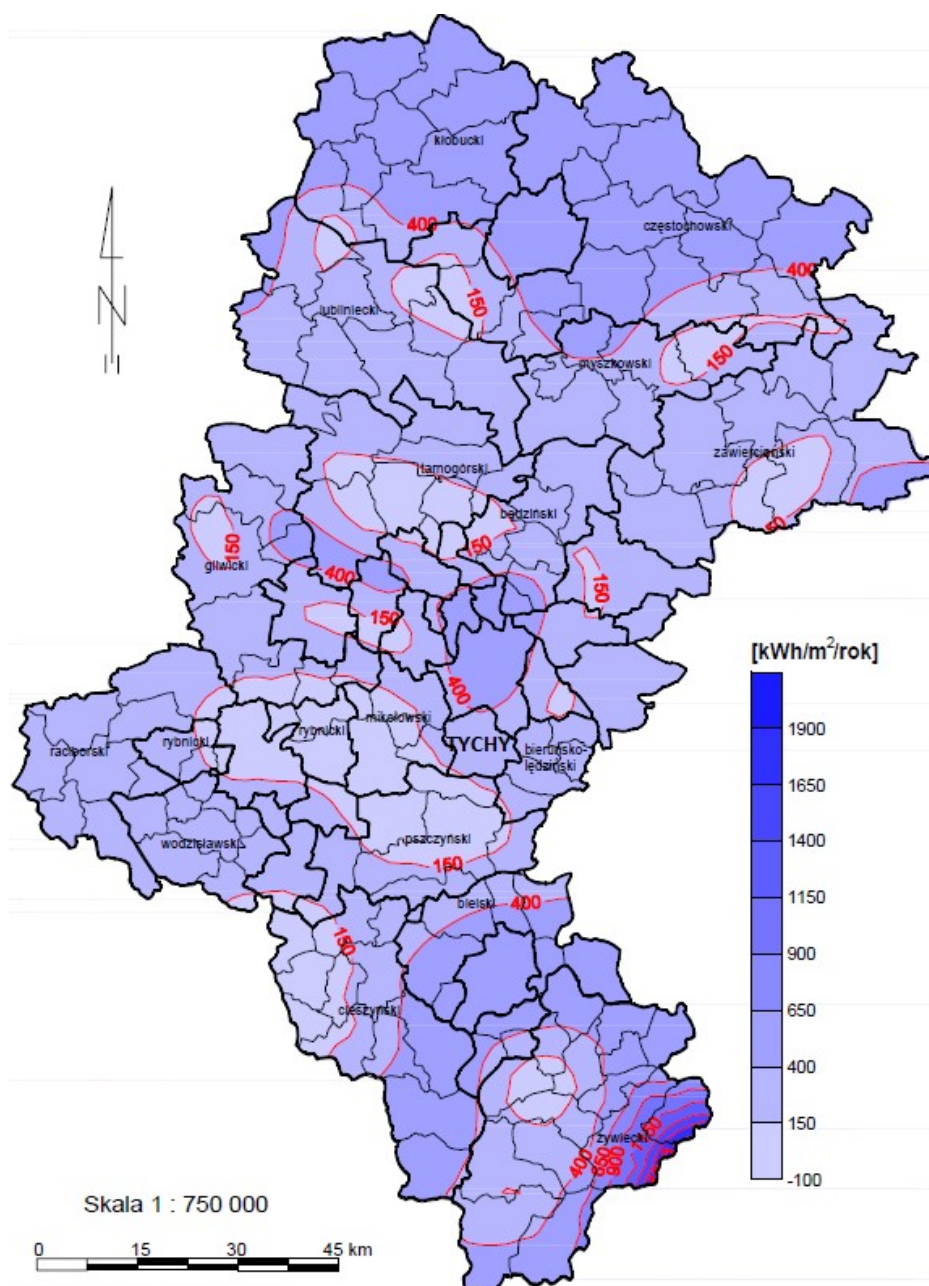
Typ instalacji

|            |                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>BGO</b> | wytwarzające z biogazu z oczyszczalni ścieków                    |
| <b>BGR</b> | wytwarzające z biogazu rolniczego                                |
| <b>BGS</b> | wytwarzające z biogazu składowiskowego                           |
| <b>BMG</b> | wytwarzające z biomasy odpadów leśnych, rolniczych, ogrodowych   |
| <b>BMM</b> | wytwarzające z biomasy mieszanej                                 |
| <b>PVA</b> | wytwarzające w promieniowaniu słonecznego                        |
| <b>WIL</b> | elektrownia wiatrowa na lądzie                                   |
| <b>WDA</b> | elektrownia wodna przepływowa do 0,3 MW                          |
| <b>WDB</b> | elektrownia wodna przepływowa do 1 MW                            |
| <b>WDE</b> | elektrownia wodna przepływowa powyżej 10 MW                      |
| <b>WSB</b> | realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biomasa) |
| <b>WSG</b> | realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biogaz)  |
| <b>BGM</b> | wytwarzające z biogazu mieszanego                                |

Rysunek 3-6 Legenda do mapy odnawialnych źródeł energii

### 3.1 Energia wiatru

Na rysunku 3-7 przedstawiono zasoby energii wiatrowej na terenie województwa śląskiego. Pokazano potencjał energii na wysokości 18 m n.p.t. Wysokość ta jest charakterystyczna dla masztów siłowni wiatrowych o małych mocach do kilkudziesięciu kilowatów.



**Rysunek 3-7 Zasoby energii wiatrowej na terenie woj. śląskiego – potencjał teoretyczny**

*Źródło: Projekt Programu wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego*

Z powyższego rysunku wynika, że miasto Tychy leży na obszarze o mało korzystnych warunkach dla budowy siłowni wiatrowej. Potencjał ten określono między 150-400 kWh/m<sup>2</sup>/rok. W małym pasie części zachodniej miasta potencjał ten jest niższy, gdyż nie przekracza 150 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Obecnie na terenie miasta brak zlokalizowanych siłowni wiatrowych.

Przed podjęciem decyzji o budowie elektrowni wiatrowej w miejscu gdzie występuje duża wietrzność niezbędne jest przeprowadzenie badań: siły, kierunku i częstości występowania wiatrów.



Na podstawie przeprowadzonych analiz budowa turbin wiatrowych o dużych mocach ma sens ekonomiczny tylko w rejonach o średniorocznej prędkości wiatru powyżej 4,0 m/s.

Z produkcją energii elektrycznej w wykorzystaniu siły wiatru wiąże się szereg zalet, ale również szereg wad, z których należy zdawać sobie sprawę.

Do podstawowych zalet energetyki wiatrowej należą:

- naturalna odnawialność zasobów energii wiatru bez ponoszenia kosztów,
- niskie koszty eksploatacyjne siłowni wiatrowych,
- duża dekoncentracja elektrowni – pozwala to na zbliżenie miejsca wytwarzania energii elektrycznej do odbiorcy.

Wadami elektrowni wiatrowych są:

- wysokie koszty inwestycyjne rzędu,
- niska przewidywalność produkcji,
- niskie wykorzystanie mocy zainstalowanej,
- trudności z podłączeniem do sieci elektroenergetycznej,
- trudności lokalizacyjne ze względu na ochronę krajobrazu oraz ochronę dróg przelotów ptaków,
- dość wysoki poziom hałasu - pochodzi on głównie z obracających się łopat wirnika; nie jest to dźwięk o dużym natężeniu, ale problemem jest jego monotoność i oddziaływanie na psychikę człowieka. Strefą ochronną powinien być objęty obszar w promieniu około 500 m wokół masztu elektrowni.

Ponadto istniejące w Polsce uwarunkowania prawne nadal nie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej. Obowiązujące od 1997 roku Prawo energetyczne nakazuje uwzględnienie w planach zagospodarowania przestrzennego gmin niekonwencjonalnych źródeł energii. Aby taki obiekt mógł być wybudowany niezbędna jest pozytywna opinia Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska. Zakłady energetyczne z kolei przed wydaniem warunków przyłączenia wymagają pozytywnej ekspertyzy możliwości współpracy elektrowni wiatrowej z systemem energetycznym.

Niestety występowanie dobrych warunków wiatrowych nie zawsze pokrywa się z dobrymi warunkami systemowymi, a istniejąca w polskim prawie luka prawna nie określa kto i w jakim zakresie ponosi odpowiedzialność finansową za rozbudowę infrastruktury energetycznej. Dodatkowo niska przewidywalność produkcji ponosi za sobą konieczność zapewnienia przez operatora systemu rezerwy mocy w postaci innych, zazwyczaj konwencjonalnych źródeł energii. Z tych powodów pod względem technicznym elektrownie wiatrowe traktowane są jako mało atrakcyjne rozwiązania.

Z analiz ekonomicznych wynika, że energia elektryczna produkowana w elektrowni wiatrowej jest zdecydowanie (ok. 2 razy) droższa od produkowanej w elektrowni konwencjonalnej. Ponadto producenci energii wiatrowej oczekują, że cała produkcja bez względu na zapotrzebowanie, będzie odbierana przez system elektroenergetyczny.

Natomiast zawodowa energetyka pracuje w cyklu planowania dobowego i oczekuje od wytwórców energii zaplanowania energii na dobę naprzód. Ta sprzeczność oczekiwań jest dużym hamulcem w rozwoju energetyki wiatrowej.

Reasumując zaleca się, aby wspierać przedsiębiorców, którzy będą wyrażać chęć budowy siłowni wiatrowych, zwłaszcza małej mocy, z których produkcja energii elektrycznej pokrywałaby przede wszystkim potrzeby własne przedsiębiorstwa. Programowe podejście do rozwoju energetyki odnawialnej powinno uwzględniać mechanizmy zachęcające do tworzenia małej energetyki rozproszonej, dzięki czemu

rynek energii zostanie częściowo zamknięty w granicach miasta, czy regionu, a co za tym idzie również przepływ pieniędzy.

W przypadku zainteresowania inwestorów budową turbin wiatrowych na terenie miasta muszą oni przeprowadzić pomiary siły i kierunków wiatru prowadzonych przez okres co najmniej 1 do 2 lat.

### 3.2 Energia geotermalna

W Polsce wody geotermalne mają na ogół temperatury nieprzekraczające 100°C. Wynika to z tzw. stopnia geotermicznego, który w Polsce waha się od 10 do 110 m, a na przeważającym obszarze kraju mieści się w granicach od 35 – 70 m. Wartość ta oznacza, że temperatura wzrasta o 1°C na każde 35 – 70 m.

W Polsce zasoby energii wód geotermalnych uznaje się za duże, ponadto występują na obszarze około 2/3 terytorium kraju. Nie oznacza to jednak, że na całym tym obszarze istnieją obecnie warunki techniczno-ekonomiczne uzasadniające budowę instalacji geotermalnych. Przy znanych technologiach pozyskiwania i wykorzystywania wody geotermalnej w obecnych warunkach ekonomicznych najefektywniej mogą być wykorzystane wody geotermalne o temperaturze większej od 60°C. W zależności od przeznaczenia i skali wykorzystania ciepła tych wód oraz warunków ich występowania, nie wyklucza się jednak przypadków budowy instalacji geotermalnych, nawet gdy temperatura wody jest niższa od 60°C.

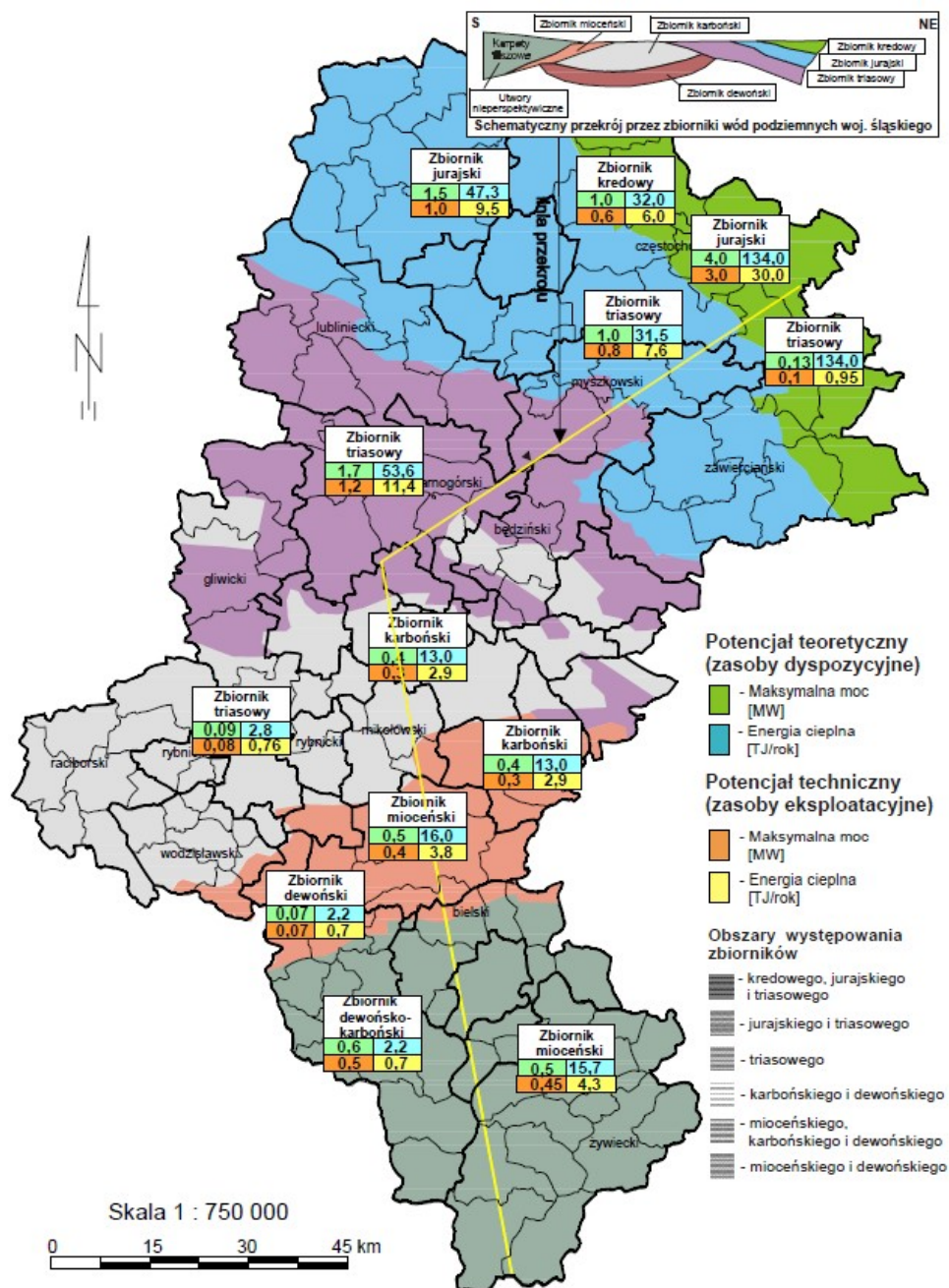
**Tabela 3-1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce**

| Lp.          | Nazwa okręgu                       | Powierzchnia obszaru, km <sup>2</sup> | Formacja geologiczna               | Objętość wód geotermalnych, km <sup>3</sup> | Zasoby energii cieplnej, mln t. p. u. |
|--------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.           | grudziądzko-warszawski             | 70 000                                | kreda / jura trias                 | 2 766<br>334                                | 9 835<br>2 107                        |
| 2.           | szczecińsko-tódzki                 | 67 000                                | kreda / jura trias                 | 2 580<br>274                                | 16 627<br>2 185                       |
| 3.           | przedsudecko-północnoświętokrzyski | 39 000                                | perm / trias                       | 155                                         | 995                                   |
| 4.           | pomorski                           | 12 000                                | perm / karbon dewon / lias / trias | 21                                          | 162                                   |
| 5.           | lubelski                           | 12 000                                | karbon / dewon                     | 30                                          | 193                                   |
| 6.           | przybałtycki                       | 15 000                                | kambr / perm / mezozoik            | 38                                          | 241                                   |
| 7.           | podlaski                           | 7 000                                 |                                    | 17                                          | 113                                   |
| 8.           | przedkarpacki                      | 16 000                                | trias / jura / kreda / trzeciorzęd | 362                                         | 1 555                                 |
| 9.           | karpacki                           | 13 000                                |                                    | 100                                         | 714                                   |
| <b>RAZEM</b> |                                    | <b>251 000</b>                        | -                                  | <b>6 677</b>                                | <b>32 620</b>                         |

Łączne zasoby cieplne wód geotermalnych na terenie Polski oszacowane zostały na około 32,6 mld t. p. u. (ton paliwa umownego). Wody zawarte w poziomach wodonośnych występujących na głębokościach 100 – 4000 m mogą być gospodarczo wykorzystywane jako źródła ciepła praktycznie na całym obszarze Polski. Pod względem technicznym stosowanie ich jest możliwe, wymaga to natomiast zróżnicowanych i wysokich nakładów finansowych.



Wody geotermalne wypełniają wielopiętrowe i różnowiekowe piaszczyste i węglanowe zbiorniki skalne na Niżu Polskim i w Karpatach, a skumulowana w nich energia jest energią odnawialną i ekologiczną.



**Rysunek 3-8 Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego**

źródło: Projekt Programu wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego

Na podstawie powyższego rysunku obszar miasta Tychy leży w rejonie Zbiornika Karbońskiego charakteryzującego się:

1. Potencjałem teoretycznym (zasoby dyspozycyjne) równym:

- 0,4 MW (moc maksymalna),
- 13 TJ/rok (energia cieplna).

2. Potencjałem technicznym (zasoby eksploatacyjne) równym:

- 0,3 MW (moc maksymalna),
- 2,9 TJ/rok (energia cieplna).

Potencjały te są nieznaczne, a pozyskanie energii geotermalnej wiąże się z koniecznością poniesienia wysokich nakładów inwestycyjnych.

Na terenie miasta Tychy potencjał energii geotermalnej obecnie nie jest wykorzystywany.

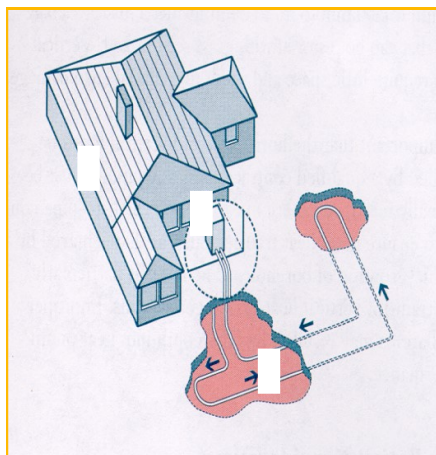
Alternatywą dla dużych systemów energetyki geotermalnej mogą być inne rozwiązania wykorzystujące energię skumulowaną w gruncie, takie jak pompy ciepła czy układy wentylacji mechanicznej współpracujące z gruntowymi wymiennikami ciepła.

Proponuje się zatem wspieranie przez gminę podmiotów i właścicieli budynków instalujących tego typu rozwiązania w pozyskiwaniu środków finansowych na tego typu przedsięwzięcia.

### **Zastosowanie pomp ciepła**

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i c.w.u., ogrzewając w niej wodę (rysunek poniżej), albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest około 3-krotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła.

Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Niezbędny jest do tego wymiennik ciepła wykonany przeważnie z rur z tworzywa sztucznego układanych pod powierzchnią gruntu. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę. Za pośrednictwem czynnika ciepło dostarczane jest do pompy. Najczęściej spotykanymi wymiennikami są wymienniki gruntowe i w zależności od sposobu ułożenia (jedna lub dwie płaszczyzny, spirala) trzeba na nie przeznaczyć powierzchnię od kilkudziesięciu do kilkuset metrów kwadratowych. Dwie spośród wielu wartości, które charakteryzują pompy ciepła to: moc grzewcza oraz pobór mocy elektrycznej. Stosunek tych wartości określany jest jako współczynnik efektywności pompy ciepła (COP). Aby uzyskać dobry efekt ekonomiczny i ekologiczny wartość COP nie powinna być mniejsza od 3,5. Poglądowy schemat instalacji pompy ciepła w domu jednorodzinnym pokazano poniżej.



1. Wymiennik gruntowy

- grunt
- woda gruntowa
- woda powierzchniowa

2. Pompa ciepła

3. Wewnętrzna instalacja grzewcza/chłodnicza

- przewody tradycyjne

**Rysunek 3-9 Schemat instalacji pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym**

Moc cieplna pompy jest podawana w ściśle określonym zakresie temperatur, który z kolei zależy od rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Moc pompy ciepła dobiera się na podstawie uprzednio oszacowanego zapotrzebowania cieplnego budynku.

Współczynnik efektywności w sprężarkowych pompach ciepła jest tym wyższy, im mniejsza jest różnica temperatur pomiędzy górnym a dolnym źródłem.

Parametrami określającymi ilościowo dolne źródło ciepła są: zawartość ciepła, temperatura źródła i jej zmiany w czasie; natomiast od strony technicznej istotne są: możliwość ujęcia i pewność eksploatacji.

Górne źródło ciepła stanowi instalacja grzewcza, jest ono więc tożsame z potrzebami cieplnymi odbiorcy. Parametry techniczne pomp ciepła ograniczają ich przydatność do następujących celów:

- ogrzewania podłogowego: 25 - 30°C
- ogrzewania sufitowego: do 45°C
- ogrzewania grzejnikowego o obniżonych parametrach: np. 55/40°C
- podgrzewania ciepłej wody użytkowej: 55 - 60°C
- niskotemperaturowych procesów technologicznych: 25 - 60°C.

Ze względów ekonomicznych oraz strat wynikających z przesyłu ciepła, pompy ciepła winno się montować w pobliżu źródeł ciepła, zarówno dolnego jak i górnego.

Przystępując do oceny efektywności ekonomicznej zastosowania pomp ciepła warto pamiętać, że energia elektryczna stosowana do napędu sprężarki jest zdecydowanie najdroższa spośród dostępnych nośników, zatem o opłacalności decydować będzie przede wszystkim średnia efektywność energetyczna w rocznym okresie eksploatacji urządzenia, natomiast przy dobrze zaizolowanym budynku konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacji są tylko paliwa stałe, a z nimi wiąże się już zdecydowanie większa lokalna emisja oraz mniejsza wygoda obsługi. Nie bez znaczenia są również stosunkowo duże koszty inwestycyjne, które dla domu jednorodzinnego wahają się w zależności od rodzaju technologii w granicach 30 do 50 tys. zł.

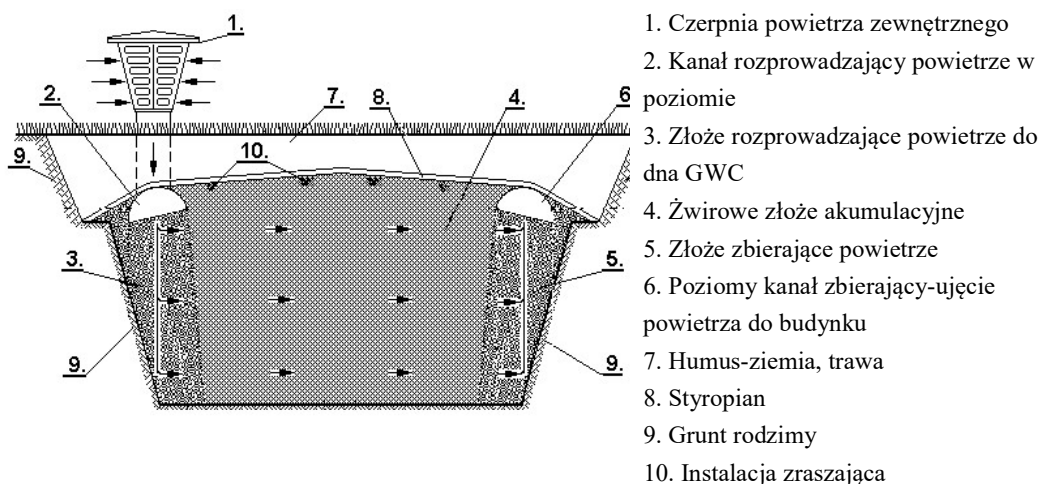
Podejmując decyzję o zastosowaniu pomp ciepła należy bardzo starannie przeanalizować celowość takiej inwestycji, a w szczególności porównać z innymi możliwymi do zastosowania źródłami ciepła.

### **Zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła**

Gruntowy wymiennik ciepła jest dobrym uzupełnieniem systemu wentylacyjno-grzewczego budynku gdy współpracuje z układem wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Może on być wykonany jako rurociąg zakopany w ziemi, którym przepływa powietrze wentylacyjne lub jako wymiennik ze złożem żwirowym.

W gruncie panuje prawie stała temperatura około 4°C - czyli temperatura panująca na głębokości około 1,5 metra pod powierzchnią ziemi. Wprowadzone do wymiennika powietrze zewnętrzne ogrzewa się wstępnie zimą. Latem gruntowy wymiennik ciepła spełnia rolę najtańszego klimatyzatora – obniża temperaturę powietrza wprowadzanego do budynku o kilka stopni.

Konstrukcja żwirowego GWC zaprojektowana jest jako naturalne złożo czystego płukanego żwiru umieszczonego w gruncie. Przepływające powietrze przez żwir (w zależności od pory roku) jest latem ochładzane i osuszane, zimą podgrzewane i nawilżane, a przez cały rok filtrowane z pyłków roślin i bakterii. Bezpośredni kontakt złoża z otaczającym gruntem rodzimym ułatwia szybką regenerację temperatury złoża. Schemat budowy złoża pokazano na poniższym rysunku.



źródło: [www.taniaklima.pl](http://www.taniaklima.pl)

**Rysunek 3-10 Schemat złoża gruntowego wymiennika ciepła**

Wg danych z wykonanych pomiarów na istniejącej instalacji tego typu w dużym budynku biurowym przy temperaturze zewnętrznej około -20°C wymienniki podgrzewały powietrze do 0°C, w przypadku wyłączania ich na okres nocny. Przy pracy bez przerwy temperatura powietrza za wymiennikami spadała do -5°C.

Podczas lata przy temperaturze zewnętrznej 24°C, za wymiennikami uzyskano temperaturę 14°C, co pozwala na poprawę mikroklimatu w budynku.

***Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania pompy ciepła na potrzeby ogrzewania pomieszczeń w domu jednorodzinnym w programie RETScreen International***



Założenia do analizy:

Analizę techniczno-ekonomiczną dla zastosowania sprężarkowej pompy ciepła jako źródła ciepła do celów grzewczych przeprowadzono porównując to rozwiązanie techniczne jako alternatywne dla źródła węglowego i źródła ciepła na gaz ziemny dla budynku z zaprojektowaną instalacją wodną c.o., przystosowaną do parametrów niskotemperaturowych.

Obliczenia przeprowadzono dla budynku mieszkalnego o następującej charakterystyce:

- budynek jednorodzinny o powierzchni użytkowej 112 m<sup>2</sup>,
- jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło wynosi 71 W/m<sup>2</sup>,
- zapotrzebowanie na moc na potrzeby ogrzewania około 8 kW,
- jednostkowe zużycie ciepła wynosi 0,58 GJ/m<sup>2</sup>,
- zużycie ciepła 65 GJ/rok.

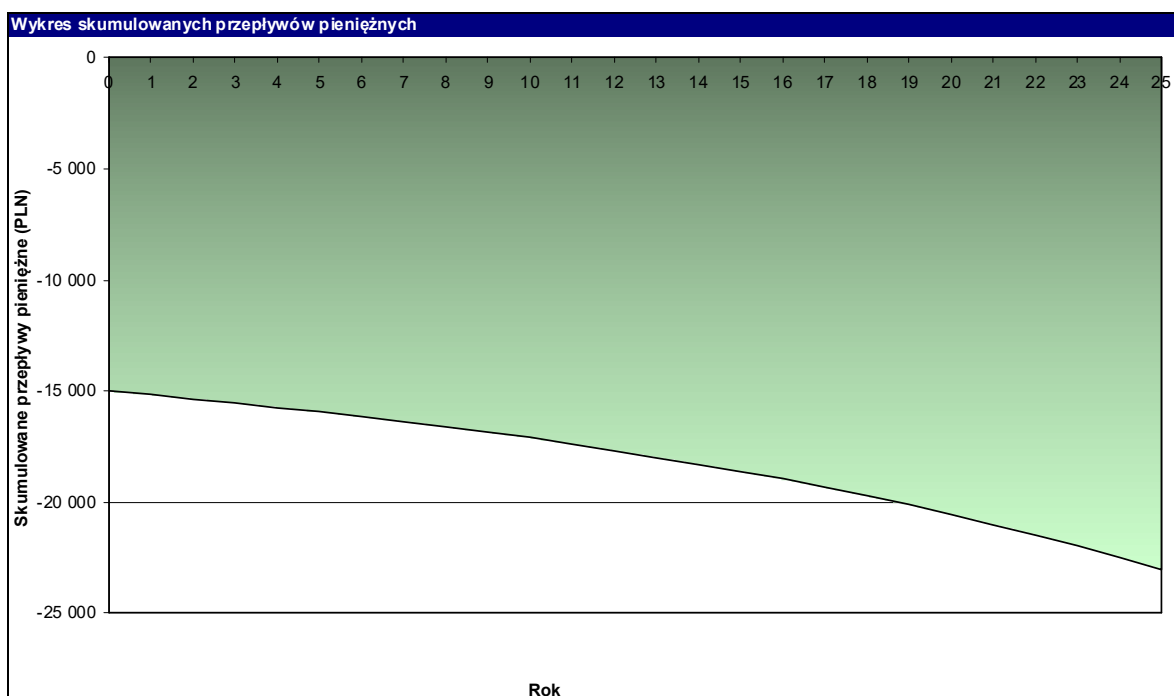
*Dane techniczno-ekonomiczne dla źródeł ciepła:*

Ogrzewanie za pomocą pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym poziomym

- cena - energia elektryczna: ok. 0,60 zł/kWh,
- współczynnik efektywności systemu grzewczego (COP): 3.5,
- koszt instalacji źródła: 35 000 zł (od kosztu pompy ciepła odjęto koszt kotła węglowego na ekorek 10 000 zł, a w przypadku kotła gazowego – 12 000 zł),
- roczny koszt ogrzewania: 2 904 zł/rok.

Ogrzewanie za pomocą kotła węglowego niskotemperaturowego z automatycznym podajnikiem:

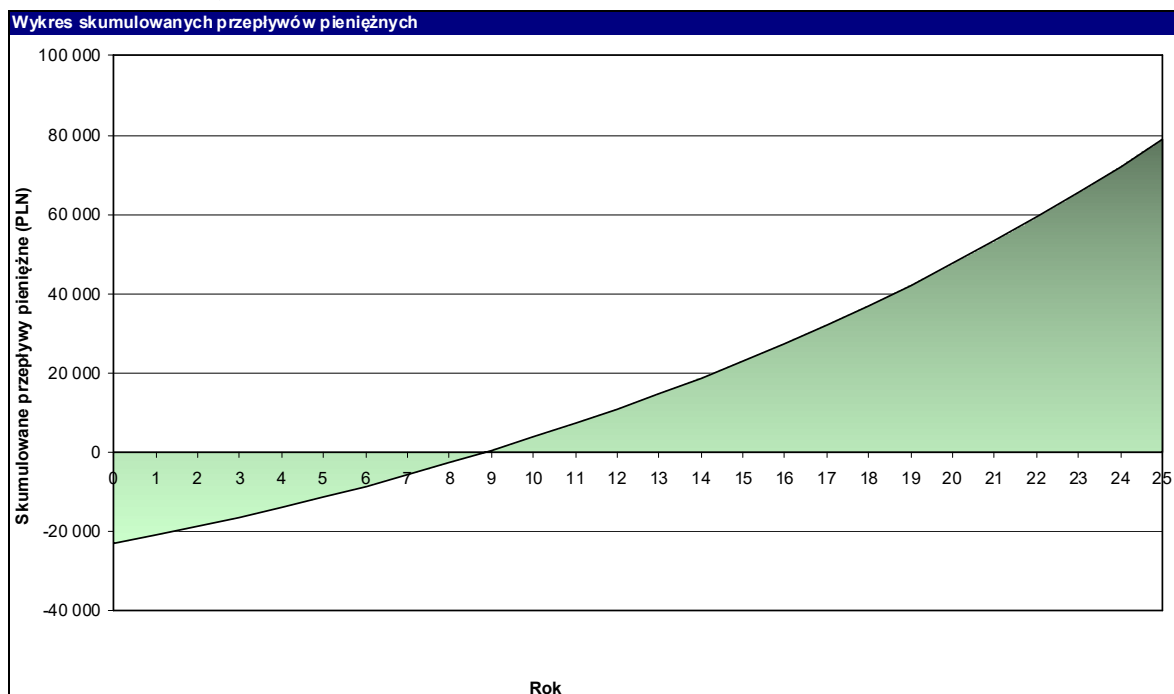
- cena - węgiel ekorek: 900 zł/Mg z VAT i transportem,
- wartość opałowa paliwa 25 MJ/kg,
- sprawność systemu grzewczego: 80%,
- roczny koszt ogrzewania: 2 744 zł/rok.



Rysunek 3-11 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.o. z paliwa węglowego - bez dotacji

Ogrzewanie za pomocą kotła gazowego, niskotemperaturowego:

- cena - gaz ziemny: 2,16 zł/m<sup>3</sup> z VAT,
- wartość opałowa paliwa 35,6 GJ/m<sup>3</sup>,
- sprawność systemu grzewczego: 88%,
- roczny koszt ogrzewania: 4 406 zł/rok.



Rysunek 3-12 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.o. z paliwa gazowego - bez dotacji



Na podstawie powyższych danych i założeniach opłacalność zastosowania pomp ciepła występuje w przypadku stosowania droższego paliwa - gazu ziemnego.

### 3.3 Energia spadku wody

Rozwój elektrowni wodnych jest ograniczony warunkami prawnymi, lokalizacyjnymi, wymogami terenowymi i geomorfologicznymi oraz potencjałem kapitałowym inwestora. Najwięcej funduszy pochłania budowa obiektów hydrotechnicznych piętrzących wodę (jaz, zaporą). Charakterystyczne dla elektrowni wodnych są znikome koszty eksploatacji (wynoszące średnio około 0,5÷1% łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie) oraz wysoka sprawność energetyczna (90÷95%).

Polska leży na terenach o niewielkich zasobach wodnych, których wykorzystanie dla celów energetycznych jest poważnie ograniczone (w niektórych krajach jak np. w Norwegii elektrownie wodne pokrywają zapotrzebowanie na energię elektryczną prawie w 100%). Ze względu na deficyty wody (szczególnie w okresie niskich stanów) przy istniejącej i planowanej zabudowie rzek, priorytet mają zagadnienia gospodarki wodnej.

Możliwości dużej energetyki wodnej na terenie województwa śląskiego zostały wyczerpane. Warunki do rozwoju małej energetyki wodnej są zróżnicowane. Generalnie o potencjalnych możliwościach energetycznych cieków decydują duże spadki podłużne rzek i potoków.

Miasto Tychy położone jest w całości w zlewni rzeki Gostyni (zlewnia II rzędu), będącej lewobrzeżnym dopływem Wisły. Gostynia - największy ciek powierzchniowy Tychów, przepływający przez południową część miasta – ma swoje źródła w miejscowości Orzesze, skąd płynie równoleżnikowo z zachodu na wschód przez gminy: Wyry, Tychy i Bieruń. W granicach Tychów długość rzeki wynosi 9,5 km. Jej bezpośrednimi dopływami są: Mleczna (drugi pod względem wielkości ciek przepływający przez Tychy, lewobrzeżny dopływ Gostyni), Potok Tyski (dopływ lewobrzeżny), Dopływ spod Wyr (dopływ lewobrzeżny), Potok Paprocański (dopływ lewobrzeżny), Dopływ z Jeziora Paprocańskiego (jeden dopływ prawobrzeżny - sztuczny kanał odprowadzający wody z Jeziora Paprocańskiego).

W chwili obecnej na terenie miasta Tychy brak elektrowni wodnych.

### 3.4 Energia słoneczna

Energię słoneczną można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej i do produkcji ciepłej wody, bezpośrednio poprzez zastosowanie specjalnych systemów do jej pozyskiwania i akumulowania. Ze wszystkich źródeł energii, energia słoneczna jest najbezpieczniejsza.

W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych.

Ze względu na wysoki udział promieniowania rozproszonego w całkowitym promieniowaniu słonecznym, praktycznego znaczenia w naszych warunkach nie mają słoneczne technologie wysokotemperaturowe oparte na koncentratorach promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m<sup>2</sup>, natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok.

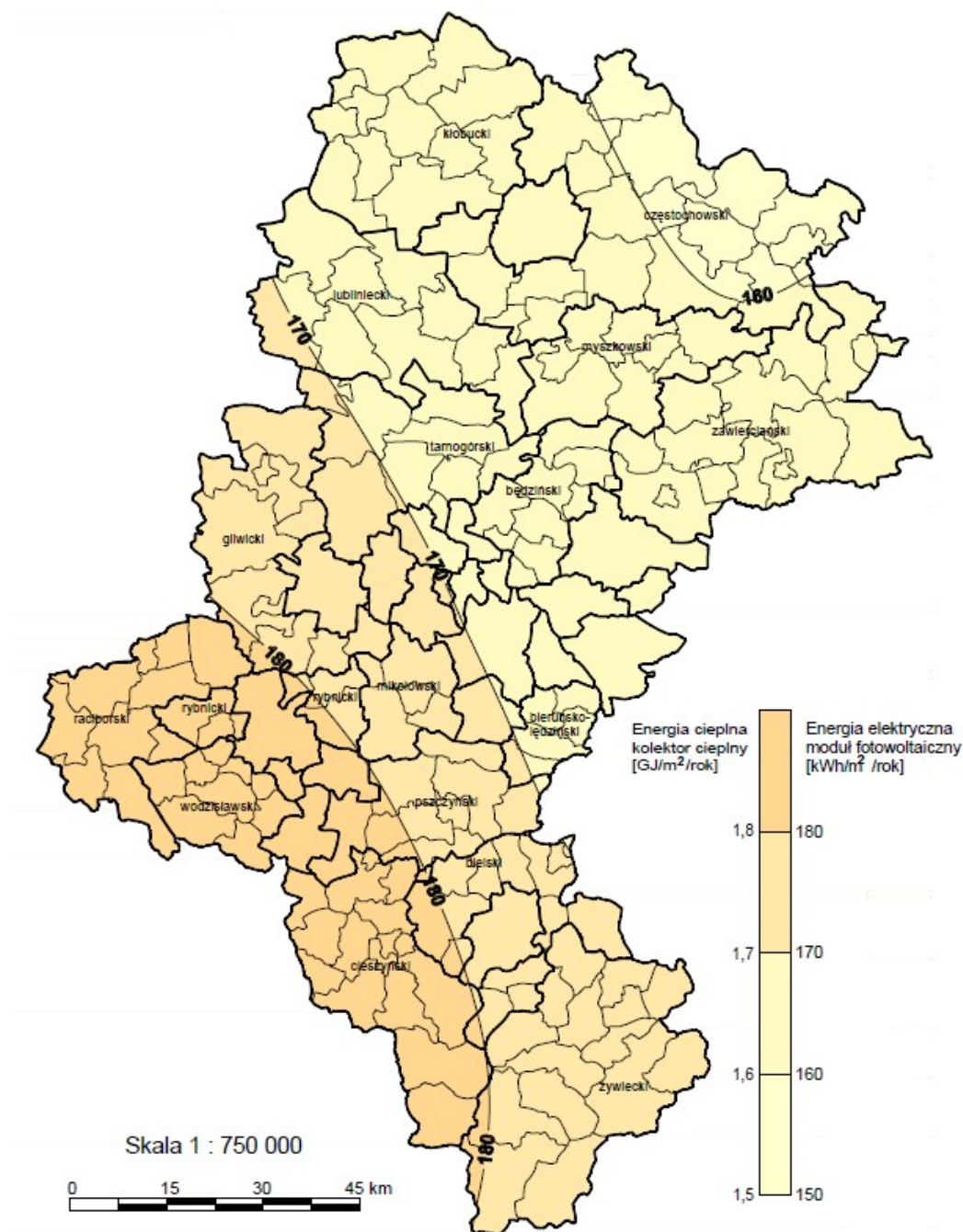
Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

Ze względu na fizykochemiczną naturę procesów przemian energetycznych promieniowania słonecznego na powierzchni Ziemi, wyróżnić można trzy podstawowe i pierwotne rodzaje konwersji:

- konwersję fotochemiczną energii promieniowania słonecznego prowadzącą dzięki fotosyntezie do tworzenia energii wiązań chemicznych w roślinach w procesach asymilacji,
- konwersję fototermiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego na ciepło,
- konwersję fotowoltaiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

Potencjał techniczny wykorzystania energii słonecznej w procesie konwersji fototermicznej (instalacje z kolektorami słonecznymi) oraz fotowoltaicznej (układy ogniw fotowoltaicznych) pokazano na poniższym rysunku. Potencjał ten uwzględnia sprawność przetwarzania energii promieniowania słonecznego na ciepło i energię elektryczną.





**Rysunek 3-13 Potencjał techniczny wykorzystania energii słonecznej na terenie województwa śląskiego**

źródło: Projekt Programu wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego

Nie istnieją środki prawne, które nakazywałyby montaż urządzeń typu kolektor słoneczny, ogniwo fotowoltaiczne, niemniej jednak zaleca się promowanie tego typu rozwiązań, jako korzystnych głównie pod względem ekologicznym.

Kolektory jako urządzenia o dość niskich parametrach pracy znakomicie nadają się do ogrzewania wody w basenach kąpielowych. Często w takich przypadkach kolektory wspomagają nie tylko ogrzewanie wody basenu, ale także jak już wspomniano produkcję wody użytkowej, w mniejszym stopniu, wody

w obiegu centralnego ogrzewania. Układy takie sprawdzają się w obiektach o dużym i równomiernym zapotrzebowaniu na c.w.u.

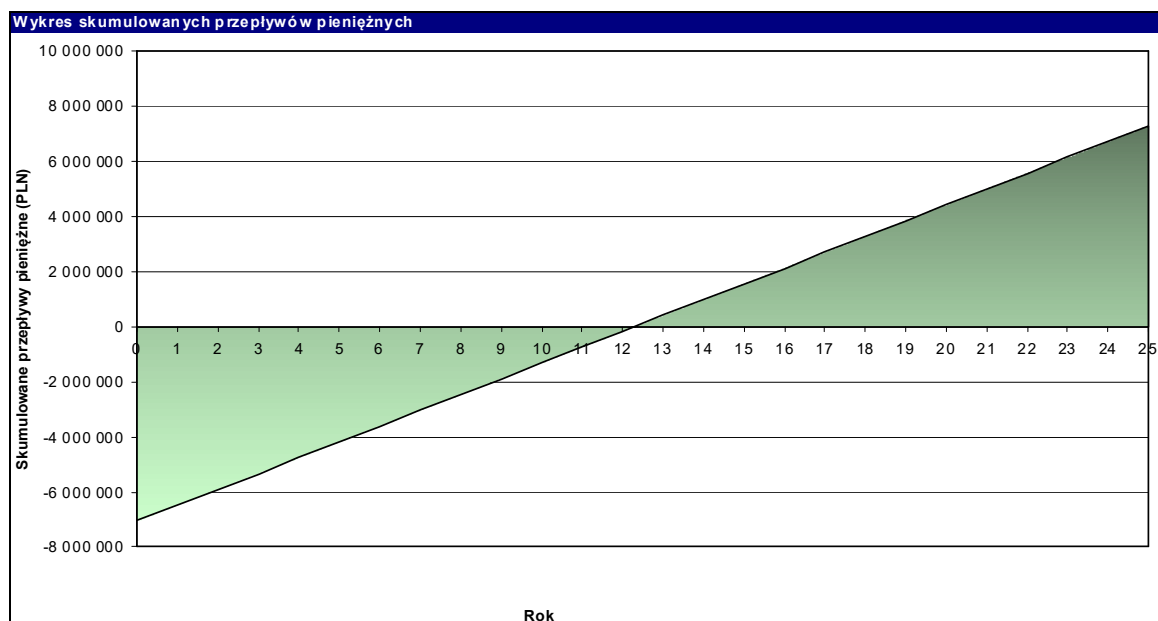
Coraz bardziej interesujące jest stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, hybrydowych i podobnych z uwagi na malejący koszt inwestycyjny tego typu instalacji. Koszt małych instalacji fotowoltaicznych kształtuje się na poziomie 6 zł/W mocy zainstalowanej (koszt ten spadł w stosunku do 2002 roku o ponad 2 razy). Jednostkowy koszt większych instalacji jest jeszcze niższy. Wraz z rozwojem tej technologii rośnie również sprawność instalacji fotowoltaicznych (w chwili obecnej sprawność ogniw fotowoltaicznych waha się w granicach od 14-17%).

Dlatego też preferuje się stosowanie tego typu urządzeń na terenie miasta Tychy.

#### ***Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu ogniw fotowoltaicznych w programie RETScreen International***

Założenia:

- cena sprzedaży energii elektrycznej: 180 zł/MWh,
- moc ogniw fotowoltaicznych – 1000 kW,
- sprawność ogniw fotowoltaicznych – 15%,
- stacja meteorologiczna: Katowice - Pyrzowice,
- cena ogniw fotowoltaicznych – ok. 6 mln zł,
- stopa dyskonta inwestycji – 6%,
- żywotność inwestycji – 25 lat,
- opłata zastępcza wynikająca z posiadania zielonego certyfikatu: 200 zł/MWh.



**Rysunek 3-14 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – budowa farmy fotowoltaicznej – bez dotacji**

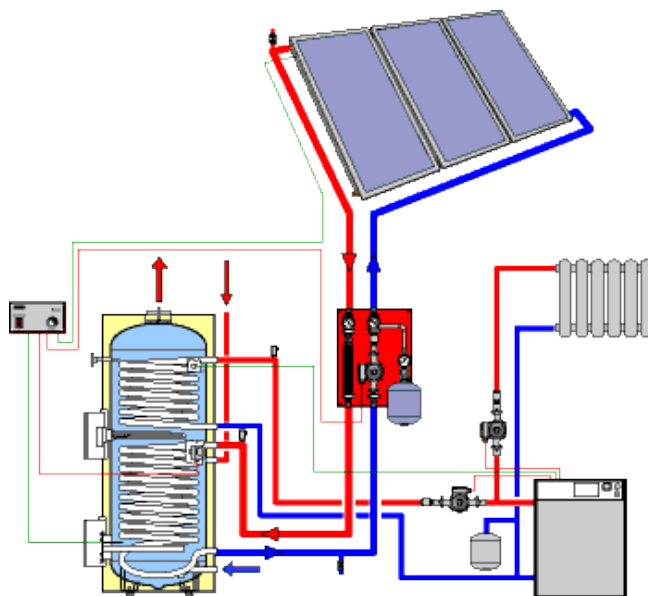
Instalacja kolektorów słonecznych musi być dostosowana do potrzeb odbiorcy oraz warunków związanych np. z usytuowaniem obiektu mieszkalnego oraz musi być również dostosowana do konwencjonalnego systemu grzewczego.

Kryterium klasyfikacji systemów tego typu jest na ogół charakter przepływu czynnika roboczego w układzie.

Instalacje, w których ruch ma charakter naturalny wywołany konwekcją swobodną nazywamy termosyfonowymi (albo pasywnymi), gdy ruch wywołany jest pompą cyrkulacyjną, aktywnymi. Systemy aktywne pośrednie posiadają wymiennik ciepła oddzielający obieg kolektorowy (przepływa w nim czynnik odbierający ciepło w kolektorach słonecznych) od obiegu wody użytkowej. Niezamarzającymi czynnikami roboczymi przepływającymi przez kolektor mogą być roztwory glikolów etylenowych, węglowodorów, olejów silikonowych. Pośrednie systemy znajdują więc przede wszystkim zastosowanie w strefach klimatycznych, gdzie może nastąpić zamarzanie wody. W polskich warunkach klimatycznych ten rodzaj systemu jest szeroko rozpowszechniony. Ułatwia on eksploatację instalacji, gdyż nie powoduje konieczności spuszczenia wody w okresie występowania ujemnych temperatur zewnętrznych, a również umożliwia korzystanie z instalacji w okresie wczesno – wiosennym i późno – jesiennym, gdy występują przymrozki, ale wartości gęstości strumienia energii promieniowania słonecznego mogą być duże i zachęcać do korzystania z systemu. Możliwa jest oczywiście i praca instalacji z niezamarzającym czynnikiem roboczym również zimą przy korzystnych warunkach nasłonecznienia.

W układach pośrednich stosuje się najczęściej tzw. wymiennikowe zasobniki ciepłej wody użytkowej. Wymiennik ciepła może mieć formę spiralnej wężownicy umieszczonej wewnątrz zasobnika ciepłej wody użytkowej lub nawiniętej na obwodzie zbiornika akumulującego.

Na poniższym rysunku zaprezentowano schemat funkcjonalny aktywnego, pośredniego systemu, z wydzielonym wymiennikiem ciepła. Układy takie powinny być systemami towarzyszącymi tradycyjnym instalacjom podgrzewania ciepłej wody użytkowej, gdyż same nie mogą zagwarantować pełnego pokrycia całorocznego zapotrzebowania, w tym również latem ze względu na możliwość sekwencyjnego występowania ciągu dni pochmurnych.



Rysunek 3-15 Schemat funkcjonalny instalacji z obiegiem wymuszonym (system aktywny pośredni)

Koszty inwestycyjne dla układu solarnego na potrzeby c.w.u., dla czteroosobowej rodziny wynoszą w zależności od typu kolektorów słonecznych, a także producenta w granicach od 10000 zł do 15000 zł. Do produkcji ciepłej wody można zastosować z dużym powodzeniem kolektory płaskie. Dla czteroosobowej rodziny wystarczy od 4 do 6 m<sup>2</sup> powierzchni kolektora. Wymagana minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny powinna wynosić 200 l. Zazwyczaj zasobniki ciepłej wody wyposażone są w dodatkową grzałkę elektryczną lub podwójną wężownicę umożliwiającą zimą ogrzewanie wody za pomocą kotła centralnego ogrzewania.

Oplacalność wykorzystania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody zależy od wielkości zapotrzebowania na ciepłą wodę oraz od sposobu jej przygotowywania w stanie istniejącym, z którym porównujemy instalację z kolektorami. Chodzi głównie o cenę energii, którą wykorzystujemy do podgrzewania wody.

Przy dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę czas zwrotu kosztów poniesionych na wykonanie instalacji kolektorów słonecznych jest krótszy. Inwestycja jest szczególnie opłacalna dla hoteli, pensjonatów, ośrodków wypoczynkowych, pól namiotowych, basenów i obiektów sportowych wykorzystywanych w lecie. Może być ona również z powodzeniem stosowana tam gdzie zużywa się duże ilości ciepłej wody.

Korzystne efekty ekonomiczne uzyskuje się także w przypadku kolektorów słonecznych do podgrzewania powietrza np. do suszenia siana.

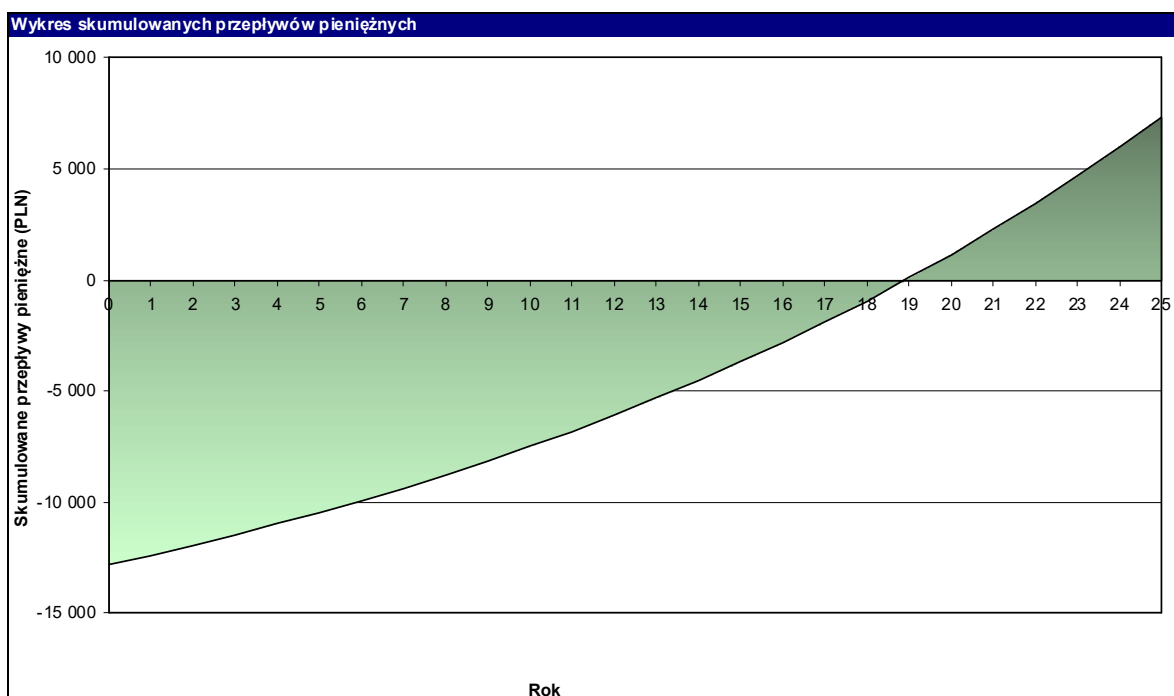
#### ***Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu solarnego podgrzewania wody domu jednorodzinnym w programie RETScreen International***

##### Założenia do analizy:

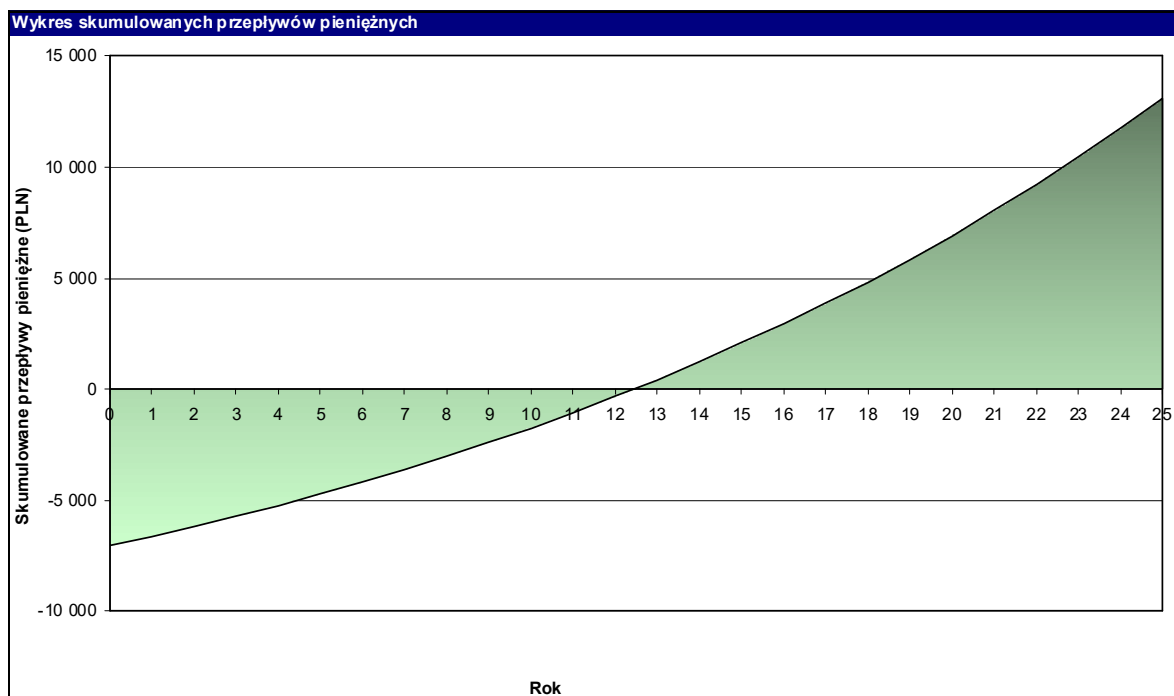
Analiz techniczno-ekonomiczna dla zastosowania układu solarnego jako dodatkowego źródła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej współpracującego z instalacją c.w.u. ze źródłem węglowym (kocioł dwufunkcyjny węglowy) i z instalacją c.w.u. z akumulacyjnym podgrzewaczem wody zasilanym energią elektryczną.

Założenia:

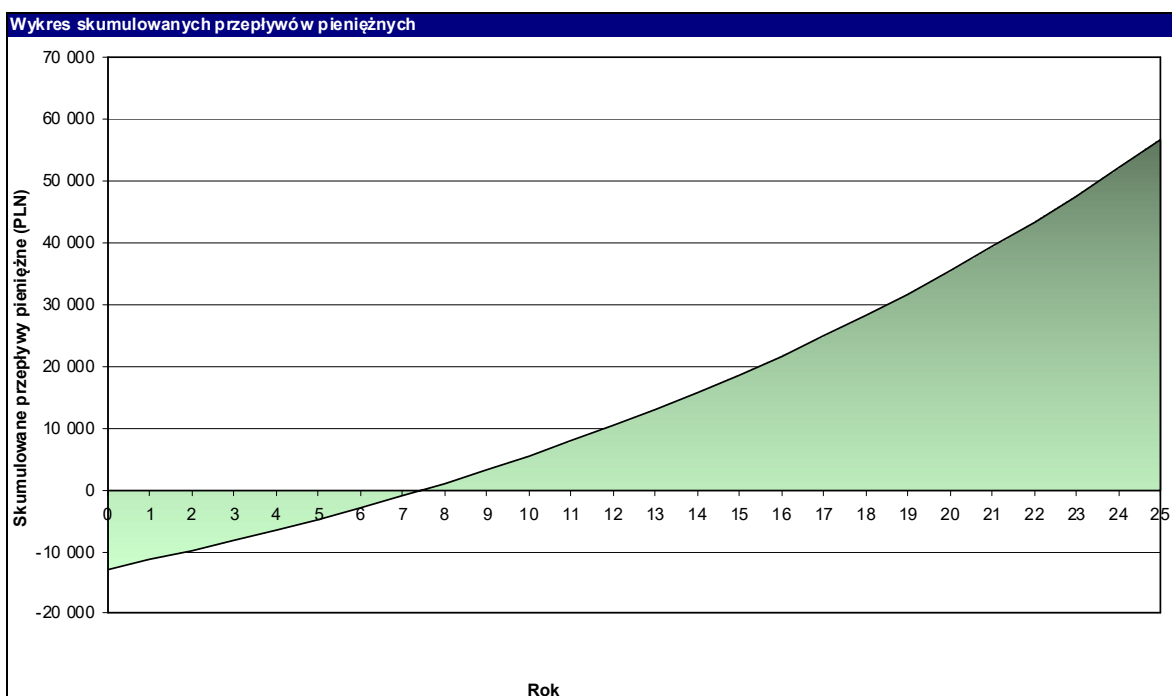
- zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla 4-osobowej rodziny mieszkającej w domu jednorodzinnym określono na poziomie 240 l/dobę,
- stacja meteorologiczna: Katowice - Pyrzowice,
- woda jest podgrzewana do 55°C,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem węglowym: 49%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na energię elektryczną: 96%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na gaz ziemny: 88%,
- koszt instalacji kolektorów słonecznych ok. 11 000 zł,
- cena - gaz ziemny 2,16 zł/m<sup>3</sup> z VAT,
- cena – węgiel kamienny 900 zł/tonę z VAT,
- cena - energia elektryczna: 0,60 zł/kWh.



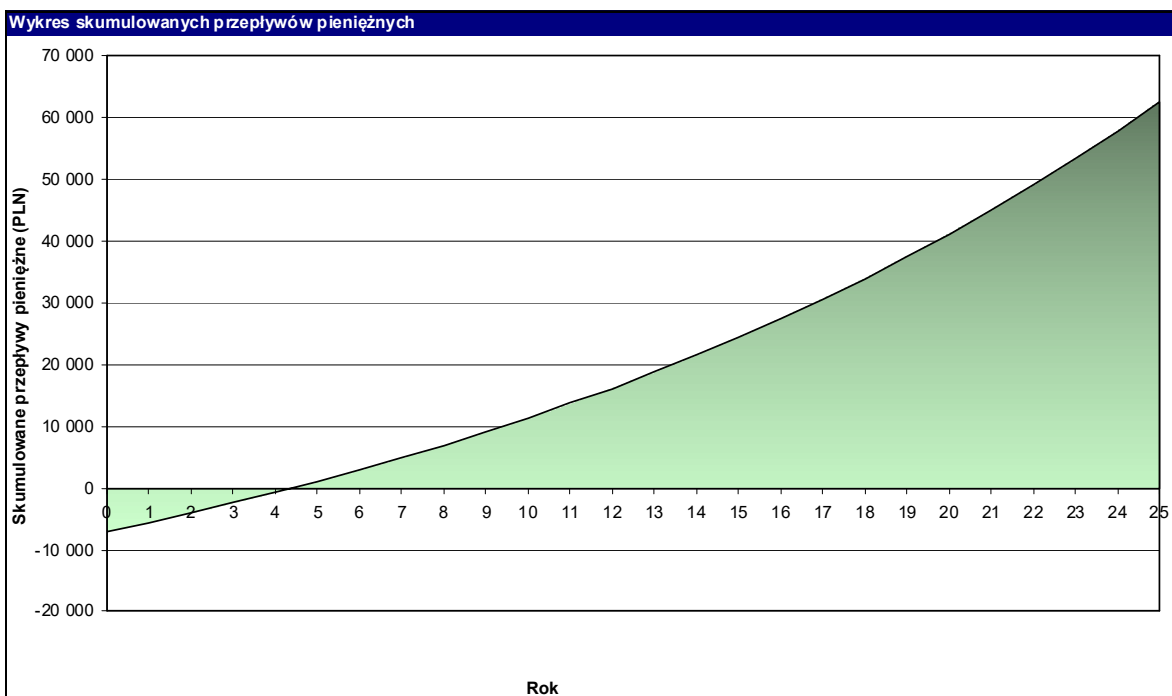
Rysunek 3-16 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego – bez dotacji



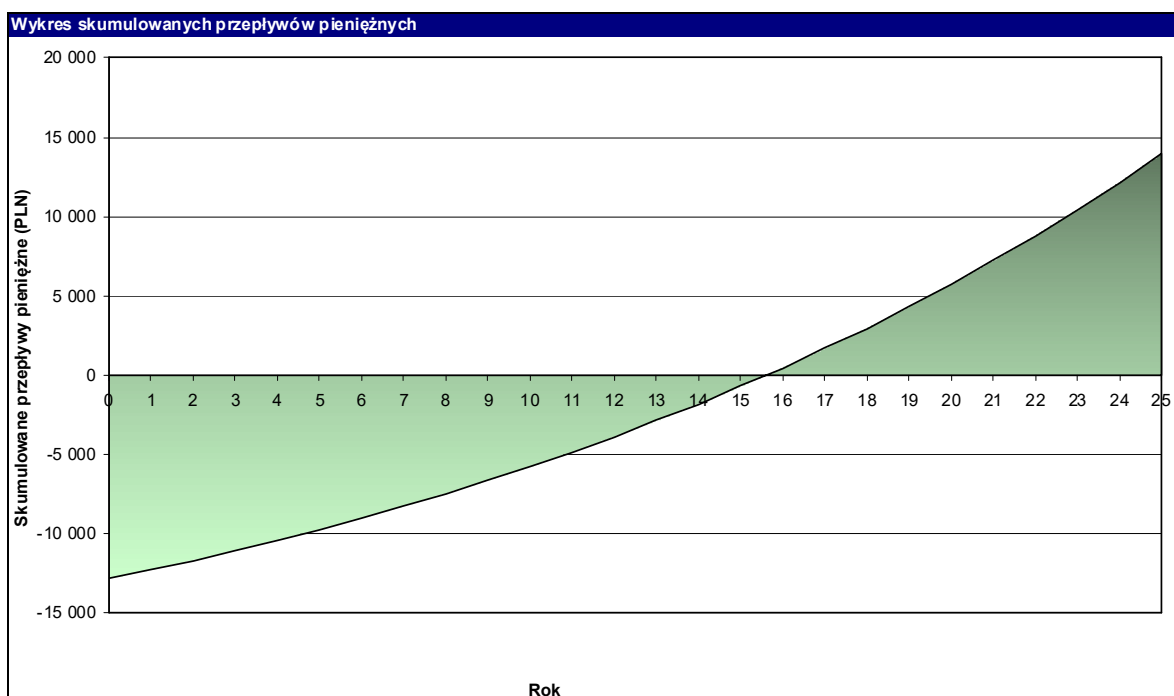
Rysunek 3-17 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego - z 45% dotacją



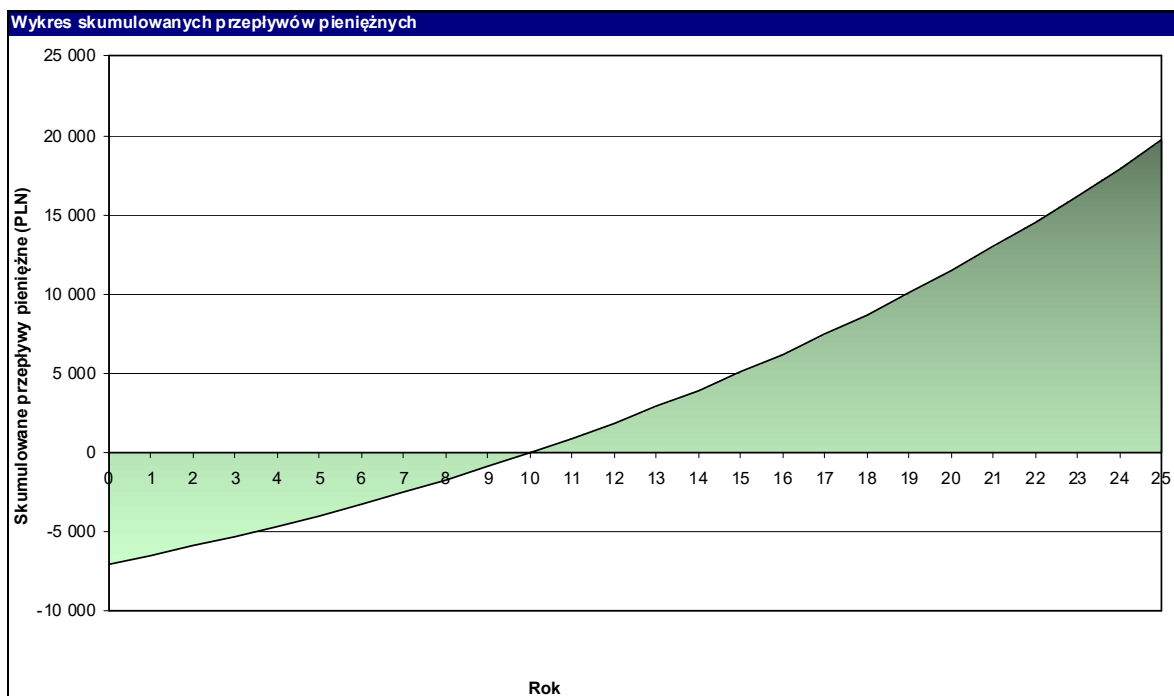
Rysunek 3-18 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z energii elektrycznej – bez dotacji



Rysunek 3-19 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z energii elektrycznej – z dotacją 45%



Rysunek 3-20 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z gazu ziemnego – bez dotacji



Rysunek 3-21 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z gazu ziemnego – z dotacją 45%

### 3.5 Energia z biomasy

Biomasa to substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. Biomasa jest źródłem energii odnawialnej w największym stopniu wykorzystywanym w Polsce.

Podobnie sytuacja wygląda w województwie śląskim. Na terenie miasta Tychy biomasa, głównie w postaci drewna opałowego i odpadów drzewnych, poprodukcyjnych, jest wykorzystywana w mniejszym stopniu. Na potrzeby niniejszego opracowania oszacowano, że jej udział w bilansie paliwowym miasta może kształtować się na poziomie 1% (bez uwzględnienia spalania biomasy w systemie ciepłowniczym).

W Polsce z 1 ha użytków rolnych zbiera się rocznie ok. 10 ton biomasy, co stanowi równowartość ok. 5 ton węgla kamiennego. Podczas jej spalania wydzielają się niewielkie ilości związków siarki i azotu. Powstający gaz cieplarniany - dwutlenek węgla jest asymilowany przez rośliny wzrastające na polach, czyli jego ilość w atmosferze nie zwiększa się. Zawartość popiołów przy spalaniu wynosi ok. 1% spalanej masy, podczas gdy przy spalaniu gorszych gatunków węgla sięga nawet 20%.

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i innych, słoma, specjalne uprawy roślin energetycznych),
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,
- fermentację alkoholową np. trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

Obecnie w Polsce wykorzystywana w przemyśle energetycznym biomasa pochodzi z dwóch gałęzi gospodarki: rolnictwa i leśnictwa. Najpoważniejszym źródłem biomasy są odpady drzewne i słoma. Część odpadów drzewnych wykorzystuje się w miejscu ich powstawania (przemysł drzewny), głównie do produkcji ciepła lub pary użytkowanej w procesach technologicznych. W przypadku słomy, szczególnie cenne energetycznie, a zupełnie nieprzydatne w rolnictwie, są słomy rzepakowa, bobikowa i słonecznikowa. Rocznie polskie rolnictwo produkuje ok. 25 mln ton słomy.

Od kilku lat obserwuje się w Polsce zainteresowanie uprawą roślin energetycznych takich jak np. wierzba energetyczna.

Różnorodność materiału wyjściowego i konieczność dostosowania technologii oraz mocy powoduje, iż biopaliwa wykorzystywane są w różnej postaci. Drewno w postaci kawałkowej, rozdrobnionej (zrębków, ścinków, wiórów, trocin, pyłu drzewnego) oraz skompaktowanej (brykietów, peletów). Słoma i pozostałe biopaliwa z roślin niezdrewniałych są wykorzystywane w postaci sprasowanych kostek i balotów, sieczki jak też brykietów i peletów.

Obecnie potencjał biomasy stałej związany jest z wykorzystaniem nadwyżek słomy oraz odpadów drzewnych, dlatego też wykorzystanie ich skoncentrowane jest na obszarach intensywnej produkcji rolnej i drzewnej. Jednak rozwój energetycznego wykorzystania biomasy powoduje wyczerpanie się potencjału biomasy odpadowej, a wówczas przewiduje się intensywny rozwój upraw szybko rosnących roślin na cele



energetyczne. Aktualnie zakładane są plantacje roślin energetycznych (szybko rosnące uprawy drzew i traw).

Potencjał energetyczny biomasy można podzielić na dwie grupy:

- plantacje roślin uprawnych z przeznaczeniem na cele energetyczne (np. kukurydza, rzepak, ziemniaki, wierzba krzewiasta, topinambur),
- organiczne pozostałości i odpady, a w tym pozostałości roślin uprawnych.

Potencjał teoretyczny jest to inaczej potencjał surowcowy, dotyczy oszacowania ilości biomasy, którą teoretycznie można by na danym terenie wykorzystać energetycznie. Przy obliczaniu potencjału teoretycznego biomasy należy kierować się również doświadczeniem eksperckim, które umożliwi oszacowanie tej wielkości z mniejszym błędem.

Do oszacowania potencjału biomasy na obszarze miasta Tychy przyjęto, że pochodzić ona będzie z produkcji roślinnej; w tym słomy, upraw energetycznych, sadów, przecinki corocznej drzew przydrożnych, a także produkcji leśnej, łąk nie użytkowanych jako pastwisk i innych źródeł. Potencjał biomasy rolniczej możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w postaci stałej zależy jest od arealów i plonowania zbóż i rzepaku. Z roślin możliwych do wykorzystania i przetworzenia na paliwa płynne, na etanol i biodiesel uprawiane są odpowiednio ziemniaki i rzepak.

Do obliczenia potencjału surowcowego lub inaczej teoretycznego przyjęto podane niżej założenia:

- Zasobność drzewa na pniu Nadleśnictwa Kobiór wynosi średnio 235 m<sup>3</sup>/ha.
- Zasobność drzewa na pniu Nadleśnictwa Katowice wynosi średnio 195 m<sup>3</sup>/ha.
- Wskaźniki przeliczeniowe do oszacowania potencjału słomy zależne są od rodzaju zboża, plonowania i sposobu zbioru. Dlatego też przyjęto potencjał na podstawie danych GUS z 2002r. Zastosowano średni wskaźnik wynoszący 1 t/ha gruntów ornych pod zasiewami.
- Potencjał teoretyczny dla siana obliczono przez pomnożenie powierzchni łąk i średniego plonu wynoszącego 5 t/ha.
- Dla sadów przyjmuje się, że zakres możliwego do pozyskania drewna z rocznych cięć wynosi średnio 2,5 t/ha, przy możliwości uzyskania drewna w granicach 2,0-3,0 t/ha.
- Potencjał teoretyczny równy technicznemu w zakresie przecinania drzew przydrożnych przyjęto na poziomie 1,5 t/km drogi na rok.
- Potencjał teoretyczny wynikający z uprawy roślin energetycznych na wszystkich obszarach ugorów i odłogów.

Potencjał techniczny stanowi tę ilość potencjału surowcowego, która może być przeznaczona na cele energetyczne po uwzględnieniu technicznych możliwości jego pozyskania, a także uwzględniając inne aktualne uwarunkowania dla jego wykorzystania. Przy obliczeniu potencjału technicznego uwzględniono następujące założenia:

- Z jednego drzewa w wieku rębny uzyskać można 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze, daje to 111 t/ha drewna. Przyjęto, że z 1ha można pozyskać 50 t drewna, ilość tę przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze miasta.
- Ponadto w lasach stosowane są cięcia przedrębne i pielęgnacyjne. Przyjęto, że z cięć przedrębnych i pielęgnacyjnych uzyskuje się 12t/ha drewna i wielkość ta dotyczy 10% powierzchni lasów.

- Opierając się na danych literaturowych przyjęto 30% potencjału słomy zebranej jako możliwej do przeznaczenia na cele energetyczne, stanowi to bezpieczny próg.
- Z uwagi na wykorzystywanie siana w produkcji zwierzęcej założono, że jedynie 5% siana z łąk może być wykorzystane do celów energetycznych.
- Całość teoretycznego potencjału pozyskiwania drewna z pielęgnacji sadów oraz przycinania drzew przydrożnych jest równa potencjałowi technicznemu.

Ponadto przyjęto na podstawie analiz własnych, że 1 MW mocy odpowiada produkcji ciepła wynoszącej 7 000 GJ. Zakładając procesy bezpośredniego spalania, sprawność urządzeń kotłowych przyjęto na poziomie 80%.

W zakresie drewna opałowego i zrębków drzewnych proponuje się pełne wykorzystanie potencjału tego paliwa. Biomasa można użytkować w małych i średnich kotłowniach, z których zasilane mogą być obiekty mieszkalne, użyteczności publicznej lub produkcyjne.

W przypadku występowania w gospodarstwach rolnych niewykorzystanego potencjału słomy proponuje się jej użytkowanie lokalne do celów grzewczych poprzez spalanie w kotłach na słomę.

### Uprawy energetyczne

W Polsce można uprawiać następujące gatunki roślin energetycznych:

- wierzba z rodzaju *Salix viminalis*,
- ślazier pensylwański,
- róża wielokwiatowa,
- słonecznik bulwiasty (topinambur),
- topole,
- robinia akacjowa,
- trawy energetyczne z rodzaju *Miscanthus*.

Spośród wymienionych gatunków tylko: wierzba, ślazier pensylwański i w niewielkim stopniu słonecznik bulwiasty są szerzej uprawiane na gruntach rolnych. Obecnie, najpopularniejszą rośliną uprawianą w Polsce do celów energetycznych jest wierzba krzewiasta w różnych odmianach. Dlatego też w dalszych rozważaniach przyjęto określenie możliwości i ograniczenia produkcji biomasy na użytkach rolnych właśnie w odniesieniu do wierzby.

Wierzbę z rodzaju *Salix viminalis* można uprawiać na wielu rodzajach gleb, od bielicowych gleb piaszczystych do gleb organicznych. Ważnym przy tym jest, aby plantacje wierzby zakładane były na użytkach rolnych dobrze uodnionych. Optymalny poziom wód gruntowych przeznaczonych pod uprawę wierzby energetycznej to:

- 100-130 cm dla gleb piaszczystych,
- 160-190 cm dla gleb gliniastych.

Możliwości produkcyjne z 1 ha uprawianej wierzby krzewiastej zależą głównie od:

- stanowiska uprawowego (rodzaj gleby, poziom wód gruntowych, przygotowanie agrotechniczne, pH gleb, itp.)
- rodzaju i odmiany sadzonek w konkretnych warunkach uprawy,
- sposobu i ilości rozmieszczania karp na powierzchni uprawy.

Według danych literaturowych z 1 hektara można otrzymać około 30 ton przyrostu suchej masy rocznie. W opracowaniach pojawiają się również mniej optymistyczne dane, które mówią o 15 tonach suchej masy. Oczywiście dane te podawane są przy różnych określonych warunkach, lecz można liczyć, że bezpieczna wielkość rocznego zbioru suchej masy wierzby z 1 hektara to 20 ton.

Dla określonej wartości opałowej przyjętej na poziomie 18 GJ/t suchej masy (wartość opałowa drastycznie się zmienia w zależności od zawartości wilgoci w biomase, od 6,5 GJ/t przy wilgotności 60% do ok. 18 GJ/t przy wilgotności 10% masy całkowitej). Przy takich założeniach można przyjąć, że z 1 ha upraw wierzby krzewiastej można otrzymać ok. 360 GJ energii paliwa na rok.

**Tabela 3-2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomase na terenie miasta Tychy**

| Rodzaj paliwa                  | Potencjał teoretyczny |                       |              | Potencjał techniczny |                       |             |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|----------------------|-----------------------|-------------|
|                                | Ilość masowa, Mg/rok  | Ilość energii, GJ/rok | Moc, MW      | Ilość masowa, Mg/rok | Ilość energii, GJ/rok | Moc, MW     |
| Drewno z gospodarki leśnej     | 14 204                | 142 036               | 15,22        | 481                  | 5 005                 | 0,54        |
| Drewno z sadów                 | 16                    | 163                   | 0,02         | 16                   | 163                   | 0,02        |
| Drewno z przycinki przydrożnej | 413                   | 4 290                 | 0,46         | 413                  | 4 290                 | 0,46        |
| Słoma                          | 112                   | 1 289                 | 0,14         | 34                   | 387                   | 0,04        |
| Siano                          | 2 369                 | 27 242                | 2,92         | 118                  | 1 362                 | 0,15        |
| Uprawy energetyczne            | 18                    | 317                   | 0,03         | 5                    | 95                    | 0,01        |
| <b>SUMA</b>                    | <b>17 130</b>         | <b>175 337</b>        | <b>18,79</b> | <b>1 067</b>         | <b>11 302</b>         | <b>1,21</b> |

### 3.6 Energia z biogazu

We wszelkich odpadach organicznych lub odchodach zawierających węglowodany, a w szczególności celulozę i cukry, w określonych warunkach zachodzą procesy biochemiczne nazywane fermentacją. Fermentację wywołują należące do różnych gatunków bakterie, których działanie i znaczenie w tym procesie jest bardzo zróżnicowane, a nawet przeciwstawne.

Teoretycznie w wyniku fermentacji 162 g celulozy otrzymuje się 135 dm<sup>3</sup> gazu zawierającego 50% palnego metanu.

Proces, w skutek którego wytwarzany jest biogaz, polega na fermentacji beztlenowej wywoływanej dzięki obecności tzw. bakterii metanogennych, które w sprzyjających warunkach: temperatura rzędu 30 – 35°C (fermentacja mezofilna) lub 52 – 55°C (fermentacja termofilna), odczyn obojętny lub lekko zasadowy (pH 7 – 7,5), czas retencji (przetrzymania substratu) wynoszący 12-36 dni dla fermentacji mezofilnej oraz 12-14 dni dla fermentacji termofilnej, brak obecności tlenu i światła zamieniają związki pochodzenia organicznego w biogaz oraz substancje nieorganiczne.

Głównymi składnikami tak powstającego biogazu są metan, którego zawartość w zależności od technologii jego wytwarzania oraz rodzaju fermentowanych substancji może zmieniać się w szerokim zakresie od 40 do 85% (przeważnie 55 – 65%), pozostałą część stanowi dwutlenek węgla oraz inne składniki w ilościach śladowych. Dzięki tak wysokiej zawartości metanu w biogazie, jest on cennym paliwem z energetycznego

punktu widzenia, które pozwala zaspokoić lokalne potrzeby związane m.in. z jego wytwarzaniem. Wartość opałowa biogazu najczęściej waha się w przedziale 19,8 – 23,4 MJ/m<sup>3</sup>, a przy separacji dwutlenku węgla z biogazu jego wartość opałowa może wzrosnąć nawet do wartości porównywalnej z sieciowym gazem ziemnym typu E (dawniej GZ-50). Należy tu zaznaczyć, że produkcja biogazu jest często efektem ubocznym wynikającym z konieczności utylizacji odpadów w sposób możliwie nieszkodliwy dla środowiska. Jedynie w przypadku wysypisk odpadów fermentacja beztlenowa jest procesem samoistnym i niekontrolowanym.

### **Biogaz ze ścieków**

Na infrastrukturę kanalizacyjną Tychów składa się rozdzielczy system kanalizacji sanitarnej (podstawowymi elementami układu są kolektory: północny oraz 2 nitki kolektora południowego) i deszczowej, obejmujący swoim zasięgiem około 98% obszaru miasta (stopień skanalizowania poszczególnych osiedli wynosi od 95% w Glince do 100% w Ciemicach, Zwierzyńcu i Starych Tychach). Łączna długość czynnej sieci kanalizacyjnej sanitarnej na koniec 2016 r. wynosiła 365 km.

Liczba przyłączy prowadzących do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania podłączonych do sieci kanalizacyjnej w 2016 r. wyniosła 10 587 szt.

Z sieci kanalizacyjnej, wg danych publikowanych przez GUS korzystało 128 0314 osób (na podstawie danych GUS z 2016 roku). W rejonach nie objętych kanalizacją sanitarną funkcjonują przydomowe oczyszczalnie ścieków. Na obszarze miasta funkcjonuje łącznie 5 oczyszczalni ścieków w tym: 1 komunalna oczyszczalnia ścieków z podwyższonym usuwaniem biogenów (Oczyszczalnia ścieków Tychy – Urbanowice) oraz 4 oczyszczalnie przemysłowe (1 mechaniczna, 1 chemiczna i 2 biologiczne).

Oczyszczalnia ścieków Tychy – Urbanowice, której proces rozbudowy i modernizacji zakończył się w 2009 r., zbiera ścieki z terenu miasta Tychy łącznie ze ściekami z zakładów przemysłowych, a także przyjmuje ścieki dowożone za pomocą wozów asenizacyjnych. Jest to mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków z możliwością wspomagania chemicznego w zakresie redukcji fosforu.

Z informacji GUS wynika, że w 2014 r. ilość ścieków odprowadzonych do systemu kanalizacji wyniosła 6 619 tys. m<sup>3</sup>.

Obecnie Tyska Oczyszczalnia obsługiwana przez Regionalne Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej S.A. w Tychach pracuje wg formuły mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków.

W ramach licznych inwestycji na oczyszczalni zmodernizowano dwie niezależne linie technologiczne biologicznego oczyszczania ścieków z usuwaniem związków biogenych. Pierwsza oczyszcza ścieki wg opatentowanej, nowoczesnej i jednej z największych w Polsce, technologii C-Tech, opartej na oczyszczaniu ścieków w reaktorach sekwencyjnych SBR, a druga wykorzystuje w procesie oczyszczania przepływowe komory osadu czynnego, które pracują wg technologii zintegrowanego, wysokoefektywnego usuwania azotu i fosforu.

Na oczyszczalni zabudowane zostały 3 agregaty prądotwórcze, wytwarzające energię elektryczną z biogazu, powstającego jako produkt uboczny w procesie fermentacji osadów. Dwa z agregatów charakteryzują się mocą 345 kW energii elektrycznej i 531 kW energii cieplnej, natomiast jeden mocą 400 kW energii elektrycznej i 394 kW energii cieplnej. Agregaty całkowicie pokrywają zapotrzebowanie oczyszczalni ścieków na energię elektryczną i energię cieplną.

### **Biogaz z odpadów**

Na terenie miasta funkcjonuje system zbierania odpadów niesegregowanych oraz system selektywnego zbierania (tworzywa sztuczne, szkło i makulatura oraz odpady ulegające biodegradacji), system zbierania przeterminowanych lekarstw w wytypowanych aptekach, system zbierania zużytych baterii oraz system zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Selektywne zbieranie odpadów na terenie miasta funkcjonuje od 1999 r. (w ramach pilotażowego programu realizowanego przez spółkę MPGOiEO MASTER Sp. z o.o. na trzech tyskich osiedlach). Od 2002 r. selektywnym zbieraniem odpadów „u źródła” objęto wszystkich mieszkańców miasta.

Odebrane odpady z terenu miasta dostarczane są do instalacji odzysku/unieszkodliwiania zlokalizowanych na jego terenie, a także poza terenem miasta. Na terenie Tychów funkcjonuje składowisko odpadów komunalnych, zlokalizowane w Tychach Urbanowicach przy ul. Serdecznej 100, o powierzchni 12,67 ha, zarządzane przez Master Sp. z o.o. Składowisko w Planie Gospodarki Odpadami dla Województwa Śląskiego zostało uwzględnione jako instalacja regionalna. Na terenie składowiska funkcjonuje sortownia ręczno-mechaniczna dla odpadów zebranych selektywnie.

Firma funkcjonująca na terenie składowiska - MASTER - ODPADY i ENERGIA Sp. z o.o. wybudowała jeden z pierwszych Zakładów Zagospodarowania Odpadów Komunalnych, który do wytwarzania odnawialnej energii elektrycznej i ciepłej wykorzystuje odpady biodegradowalne uzyskane ze śmieci.

Frakcja o średnicy od 0 do 60 mm jest wysiewana z odpadów komunalnych. Następnie biologia znajdująca się w tym strumieniu jest odpowiednio przygotowywana i kierowana do dwóch zbiorników żelbetowych o pojemności 1000 m<sup>3</sup> każdy. W fermentorach zachodzi złożony proces fizyko-chemiczny, któremu poddawane są organiczne odpady biodegradowalne, wydzielone w sortowni odpadów komunalnych. Najszybciej zachodzą procesy rozkładu w odpadach spożywczych, odpady organiczne (liście, trawy) są odpadami, w których procesy zachodzą wolniej niż w odpadach spożywczych. Najwolniej proces rozkładu zachodzi w odpadach typu papier, tektura, drewno.

W wyniku fermentacji beztlenowej odpadów biodegradowalnych powstaje biogaz, który składa się z 55% CH<sub>4</sub> oraz CO<sub>2</sub>. Gazem, który pozwala osiągnąć efekt energetyczny jest metan, CO<sub>2</sub> jest balastem. Powstawanie metanu zachodzi w temperaturze 30-37 °C, występują tu bakterie mezofilowe, które rozkładają odpady biodegradowalne produkując metan. Metan emitowany do środowiska ma 20-krotnie bardziej szkodliwy wpływ na efekt cieplarniany niż powszechnie obwiniany o to dwutlenek węgla, dlatego też tak ważne jest jego zagospodarowanie i ograniczenie jego emisji do atmosfery.

Biogaz wytworzony podczas fermentacji zostaje oczyszczony z siarkowodoru, a następnie spalony zostaje w dwóch agregatach kogeneracyjnych o mocy 332 kW każdy.

W efekcie powstaje około 4000MWh/rok energii elektrycznej i energia cieplna w ilości około 14000 GJ/rok, która w pierwszej kolejności zostaje przeznaczona na zasilanie zakładu. Nadwyżki sprzedawane są do operatora sieci energetycznej i ciepłej.

### **Biogaz z biogazowni rolniczych**

Biogazownie rolnicze to obiekty o stosunkowo małej mocy jednakże produkujące energię w sposób efektywny. Mogą one funkcjonować przy gospodarstwach rolnych, jako ich część składowa i z nich pobierać surowce do biogazu lub stanowić niezależny podmiot obsługujący konkretny teren. Biogazownia jest instalacją umożliwiającą łatwą i szybką fermentację odpadów organicznych, w wyniku której powstaje biogaz, stanowiący odnawialne źródło energii. Proces produkcyjny w biogazowniach rolniczych jest niezależny od warunków atmosferycznych i jest realizowany jako produkcja ciągła. Nowo budowane biogazownie są w pełni zautomatyzowane, a do jej obsługi wystarczy minimalna ilość personelu.

W szczelnych i hermetycznych instalacjach biogazowych, wytwarzany jest metan, a z produktów pofermentacyjnych powstaje wysoko wydajny nawóz. Metan znajduje zastosowanie w produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Nawóz produkowany w biogazowniach w postaci granulatu doskonale użyźnia glebę.

Proponuje się, aby potencjał biogazu na terenie miasta Tychy był wykorzystywany lokalnie, w miejscu jego występowania, tzn. w gospodarstwach rolnych.

## **3.7 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych**

Na podstawie zebranych ankiet z zakładów przemysłowych nie stwierdzono możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych. Zagospodarowanie ciepła odpadowego oraz poprawa efektywności wykorzystania tego ciepła w zakładach przemysłowych leży w gestii przedsiębiorców.

## **3.8 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji**

W chwili obecnej ciepło i energia elektryczna wytwarzane są w źródłach kogeneracyjnych należących do Tauron Ciepło, RCGW oraz MASTER - ODPADY i ENERGIA i w najbliższych latach nie jest przewidywana budowa nowych źródeł tego typu pracujących na system ciepłowniczy.

Jak informuje TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach, na terenie miasta Tychy znajduje się dziesięć przedsiębiorstw przyłączonych do sieci TAURON Dystrybucja S.A., posiadających źródło wytwórcze i zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem o łącznej mocy elektrycznej 111 524 kW.

## 4. Zakres współpracy między gminami

Na terenie miasta Tychy w chwili obecnej występują trzy sieciowe nośniki energii – energia elektryczna, gaz ziemny i ciepło sieciowe.

Tychy sąsiadują z następującymi gminami:

- Bieruń,
- Bojszowy,
- Katowice,
- Kobiór,
- Łędziny,
- Mikołów,
- Wry.

Na wysłane zapytania dotyczące zakresu współpracy między gminami odpowiedziały wszystkie gminy.

Poniżej dokonano opisu powiązań systemów energetycznych na podstawie otrzymanych odpowiedzi na pisma skierowane do sąsiednich gmin, jak również informacji uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych.

### **Bieruń**

Gmina Bieruń ma powiązania z miastem Tychy w zakresie systemów ciepłowniczego, gazowego i elektroenergetycznego. Dla systemu ciepłowniczego za pośrednictwem sieci firmy FENICE Poland Sp. z o.o. (zasilanie osiedla Homera).

Dla systemu gazowniczego istnieją powiązania poprzez sieci gazowe wysokiego ciśnienia relacji Chełm Śląski – Tychy.

Dla systemu elektroenergetycznego istnieją powiązania poprzez sieci wysokich i średnich napięć poprzez stację 110/20/6 kV Urbanowice oraz stację 110/20 kV EC Tychy. Obie gminy połączone są siecią wysokiego napięcia 110 kV relacji FSM Tychy- Bieruń oraz EC2-Urbanowice, a także poprzez linie napowietrzne SN 20 kV, linie kablowe SN 20 kV oraz linie kablowe nN, eksploatowane przez TAURON Dystrybucja S.A.

Gmina Bieruń informuje, iż przewiduje możliwość współpracy z miastem Tychy w zakresie rozbudowy systemów energetycznych i inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Gmina posiada zaktualizowany Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, w którym zawarto powyższe informacje.

### **Bojszowy**

Gmina Bojszowy posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z miastem Tychy poprzez linie kablowe nN oraz linie napowietrzne SN 20 kV, eksploatowane przez TAURON Dystrybucja S. A.

Gmina wyraża wolę współpracy z miastem Tychy w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Gmina Bojszowy posiada uchwalone Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.



### **Katowice**

Miasto Katowice posiada powiązania z miastem Tychy w zakresie systemu elektroenergetycznego poprzez linie napowietrzne 110 kV, linie kablowe SN 20 kV, linie napowietrzne SN 20 kV oraz linie kablowe nN. System obsługiwany jest przez TAURON Dystrybucja S. A.

Miasto Katowice nie wyklucza współpracy z miastem Tychy w zakresie wspólnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Miasto Katowice posiada uchwalone Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

### **Kobiór**

Gmina Kobiór posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z miastem Tychy poprzez linie kablowe oświetlenia ulicznego nN oraz linie napowietrzne nN, eksploatowane przez TAURON Dystrybucja S.A.

Gmina Kobiór nie posiada Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Gmina Kobiór wyraża wolę współpracy z miastem Tychy w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska. Obecnie współpraca realizowana jest w zakresie nowoczesnych inwestycji w rozwiązania dotyczące gospodarki odpadami w ramach przedsiębiorstwa Master-Odpady i Energia Sp. z o.o.

### **Lędziny**

Gmina Lędziny posiada powiązania z miastem Tychy w zakresie systemu elektroenergetycznego – linie napowietrzne 110 kV oraz linie napowietrzne SN 20 kV. System obsługiwany jest przez TAURON Dystrybucja S. A.

Gmina Lędziny posiada Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, w których ujęto powiązania sieciowe systemów energetycznych oraz zakres współpracy z gminami ościennymi.

Lędziny wyrażają wolę współpracy z miastem Tychy w przypadku pojawienia się konieczności wspólnych działań w zakresie zapewnienia zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

### **Mikołów**

Gmina Mikołów posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z miastem Tychy poprzez linie napowietrzne nN, linie napowietrzne SN 20 kV oraz linie napowietrzne 110 kV, eksploatowane przez TAURON Dystrybucja S.A.

Gmina nie przewiduje współpracy z miastem Tychy w zakresie rozbudowy systemów energetycznych oraz innych wspólnych inwestycji w zakresie ochrony środowiska.

Gmina Mikołów posiada Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.



### **Wiry**

Gmina Wiry posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z miastem Tychy poprzez linie napowietrzne nN, linie kablowe SN 20 kV oraz linie napowietrzne 110 kV, eksploatowane przez TAURON Dystrybucja S. A.

Gmina Wiry nie wyklucza współpracy z miastem Tychy w zakresie wspólnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Gmina Wiry posiada Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe przyjęte Uchwałą rady Gminy nr VII/73/2015 z 28.05.2018r.

W załączniku 7 zestawiono odpowiedzi gmin ościennych.

## 5. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2035 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju

### 5.1 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego miasta do roku 2035

Podstawą do projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy są założenia rozwoju społeczno-gospodarczego, bowiem przyjęcie tych założeń spowoduje określoną potrzebę rozwoju infrastruktury energetycznej miasta. Założenia rozwoju społeczno-gospodarczego wyznaczają również kierunki zagospodarowania przestrzennego w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planach Miejscowych.

Na potrzeby założeń do planu zaopatrzenia w energię opracowano własne scenariusze wychodząc z dostępnych informacji oraz ogólnych prognoz i strategii społeczno-gospodarczego rozwoju kraju dostosowanych do specyfiki miasta Tychy. Do dalszych analiz przyjęto założenie, że rozwój miasta w zakresie społecznym oraz handlu i usług będzie się odbywał zgodnie z *Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku* przyjętą przez Radę Ministrów uchwałą z dnia 10 listopada 2009 roku.

Na podstawie danych zawartych w ogólnej charakterystyce trendów społeczno-gospodarczych miasta zawartych w rozdziale 1 przedstawiono trzy scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego miasta Tychy do 2035 roku tzn. pasywny, umiarkowany oraz aktywny. Poniżej opisano założenia jakie przyjęto w poszczególnych scenariuszach.

**Scenariusz A – „Pasywny”** – zakłada się w nim, że nowe obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 20%.

W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planami Miejscowymi. W mieście udaje się wygenerować trwałe podstawy rozwojowe w niewielkim zakresie (brak czynników napędzających rozwój); pojawią się negatywne trendy w gospodarce tj. zwiększenie bezrobocia; spowolnienie wzrostu liczby podmiotów gospodarczych; małe zainteresowanie inwestorów terenami pod handel, usługi oraz produkcję.

Wszystkie te elementy wpływają na nieznaczne podnoszenie się poziomu życia. Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych: do celów grzewczych w niewielkim stopniu oraz niewielkim wzrostem zużycia energii elektrycznej o około 1%.

Budynki użyteczności publicznej administrowane głównie przez gminę zostaną zmodernizowane w niewielkim stopniu. Zaobserwuje się także zwiększone wykorzystanie paliw węglowych do ogrzewania i wytwarzania c.w.u. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 8%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i przemysłu na niskim poziomie, ok. 6%.

W tabeli 5-1 zestawiono obszary, które w scenariuszu A zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z ww. założeniami.

**Tabela 5-1 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu do zagospodarowania do 2035**

| Powierzchnia obszarów                     |                |                |                |
|-------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Razem                                     | Mieszkalnictwo | Usługi         | Przemysł       |
| ha                                        | ha             | ha             | ha             |
| 103,20                                    | 81,40          | 8,72           | 13,08          |
| Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków |                |                |                |
| Razem                                     | Mieszkalnictwo | Usługi         | Przemysł       |
| m <sup>2</sup>                            | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> |
| 243 373                                   | 174 950        | 3 022          | 65 400         |

**Tabela 5-2 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu A do 2035**

| Rodzaj inwestycji   | Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie) |                 | Zapotrzebowanie na energię elektryczną |                |
|---------------------|----------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|----------------|
|                     | MW                                     | GJ/rok          | MW                                     | MWh/rok        |
| Strefy mieszkaniowe | 8,75                                   | 53 251,7        | 2,56                                   | 4 678,5        |
| Strefy usługowe     | 0,23                                   | 1 275,7         | 0,13                                   | 136,8          |
| Strefy produkcyjne  | 3,34                                   | 35 302,0        | 2,39                                   | 2 085,9        |
| <b>SUMA</b>         | <b>12,31</b>                           | <b>89 829,4</b> | <b>5,08</b>                            | <b>6 901,2</b> |

**Scenariusz B – „Umiarkowany”** – zakłada się w nim, że wszystkie obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 50%. W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planami Miejscowymi. W niniejszym scenariuszu rozwój miasta jest dynamiczny i systematyczny; planowane inwestycje zostaną zrealizowane, utrzyma się zainteresowanie inwestorów wyznaczonymi terenami pod handel, usługi oraz przemysł.

Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych do celów grzewczych w stopniu średnim oraz wzrostem zużycia energii elektrycznej o około 5,5%, co spowodowane jest większym przyrostem nowych obiektów, zgodnie z przyjętym stopniem realizacji zagospodarowania terenów.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez gminę zostaną zmodernizowane w średnim stopniu, a pozostałe zgodnie z potrzebami, inwestycje będą wynikały z racjonalnej polityki energetycznej. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 15%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i przemysłu na poziomie ok. 8%. W większym stopniu będą wykorzystywane odnawialne źródła energii, głównie po stronie układów solarnych.

Ponadto nastąpi niewielki rozwój przemysłu na terenie miasta co skutkuje zwiększonym zapotrzebowaniem energii w tej grupie odbiorców.

W tabeli 5-3 zestawiono obszary, które w scenariuszu B zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej.

**Tabela 5-3 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu do zagospodarowania do 2035**

| Powierzchnia obszarów                     |                |                |                |
|-------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Razem                                     | Mieszkalnictwo | Usługi         | Przemysł       |
| ha                                        | ha             | ha             | ha             |
| 258,0                                     | 203,5          | 21,8           | 32,7           |
| Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków |                |                |                |
| Razem                                     | Mieszkalnictwo | Usługi         | Przemysł       |
| m <sup>2</sup>                            | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> |
| 608 432                                   | 437 376        | 7 556          | 163 500        |

**Tabela 5-4 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu B do 2035**

| Rodzaj inwestycji   | Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie) |                  | Zapotrzebowanie na energię elektryczną |                 |
|---------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------------------------|-----------------|
|                     | MW                                     | GJ/rok           | MW                                     | MWh/rok         |
| Strefy mieszkaniowe | 21,87                                  | 133 129,2        | 6,41                                   | 11 696,2        |
| Strefy usługowe     | 0,57                                   | 3 189,2          | 0,33                                   | 342,0           |
| Strefy produkcyjne  | 8,34                                   | 88 255,1         | 5,97                                   | 5 214,7         |
| <b>SUMA</b>         | <b>30,78</b>                           | <b>224 573,5</b> | <b>12,71</b>                           | <b>17 252,9</b> |

**Scenariusz C – „Aktywny”** – urzeczywistniany przy założeniu aktywnej, skutecznej polityki Rządu oraz lokalnej polityki miasta, kreującej pożądane zachowania wszystkich odbiorców energii. Zakłada się w nim, że obszary objęte Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego mieszkaniowe, usługowe oraz przemysłowe zostaną zagospodarowane w 80%.

Planowane inwestycje będą dynamicznie realizowane i będą dodatkowo generować inne inwestycje na terenie miasta, co stymulować będzie jej stabilny rozwój.

W scenariuszu tym zakłada się również wzrost zużycia energii podyktowany dynamicznym rozwojem we wszystkich dziedzinach gospodarki (przemysł, mieszkalnictwo, usługi, handel, itp.) z jednoczesnym wprowadzaniem w dużym zakresie przez odbiorców przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii oraz rozwojem wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Następuje wzrost zużycia energii elektrycznej o około 11% w stosunku do stanu obecnego, co spowodowane jest zwiększonym przyrostem nowych odbiorców.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez gminę zostaną w pełni zmodernizowane zgodnie z potrzebami, a inwestycje będą wynikały z racjonalnej polityki energetycznej. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 30%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i małego przemysłu na wysokim poziomie, ok. 16%. W znacznym stopniu będą wykorzystywane odnawialne źródła energii, głównie po stronie układów solarnych, pomp ciepła itp.

W tabeli 5-5 zestawiono obszary, które w scenariuszu C zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej. W tabeli 5-6 zestawiono łączne potrzeby energetyczne po stronie energii elektrycznej oraz ciepła w scenariuszu C.

**Tabela 5-5 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu do zagospodarowania do 2035**

| Powierzchnia obszarów                     |                |                |                |
|-------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Razem                                     | Mieszkalnictwo | Usługi         | Przemysł       |
| ha                                        | ha             | ha             | ha             |
| 412,8                                     | 325,6          | 34,9           | 52,3           |
| Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków |                |                |                |
| Razem                                     | Mieszkalnictwo | Usługi         | Przemysł       |
| m <sup>2</sup>                            | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> |
| 973 491                                   | 699 802        | 12 089         | 261 600        |

**Tabela 5-6 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu C do 2035**

| Rodzaj inwestycji   | Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie) |                  | Zapotrzebowanie na energię elektryczną |                 |
|---------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------------------------|-----------------|
|                     | MW                                     | GJ/rok           | MW                                     | MWh/rok         |
| Strefy mieszkaniowe | 34,99                                  | 213 006,7        | 10,25                                  | 18 713,9        |
| Strefy usługowe     | 0,92                                   | 5 102,6          | 0,53                                   | 547,2           |
| Strefy produkcyjne  | 13,34                                  | 141 208,2        | 9,55                                   | 8 343,5         |
| <b>SUMA</b>         | <b>49,25</b>                           | <b>359 317,6</b> | <b>20,33</b>                           | <b>27 604,7</b> |

**Tabela 5-7 Zestawienie zmian wskaźników zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych istniejących i nowo wznoszonych w poszczególnych scenariuszach do roku 2035**

| Lp. | Wyszczególnienie                              | 2017 | 2020  | 2025  | 2030  | 2035  |
|-----|-----------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| I   | Nowe budynki wielorodzinne, GJ/m <sup>2</sup> | 0,40 | 0,38  | 0,36  | 0,34  | 0,33  |
| 1   | Budynki wielorodzinne, GJ/m <sup>2</sup> "A"  | 0,48 | 0,472 | 0,465 | 0,458 | 0,451 |
| 2   | Budynki wielorodzinne, GJ/m <sup>2</sup> "B"  | 0,48 | 0,460 | 0,442 | 0,424 | 0,407 |
| 3   | Budynki wielorodzinne, GJ/m <sup>2</sup> "C"  | 0,48 | 0,441 | 0,405 | 0,373 | 0,343 |
| Lp. | Wyszczególnienie                              | 2017 | 2015  | 2020  | 2025  | 2030  |
| I   | Nowe budynki jednorodzinne, GJ/m <sup>2</sup> | 0,33 | 0,323 | 0,317 | 0,311 | 0,304 |
| 1   | Budynki jednorodzinne, GJ/m <sup>2</sup> "A"  | 0,43 | 0,424 | 0,418 | 0,411 | 0,405 |
| 2   | Budynki jednorodzinne, GJ/m <sup>2</sup> "B"  | 0,43 | 0,415 | 0,399 | 0,383 | 0,367 |
| 3   | Budynki jednorodzinne, GJ/m <sup>2</sup> "C"  | 0,43 | 0,396 | 0,364 | 0,335 | 0,308 |

Powyższe scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego miasta posłużą jako baza do sporządzenia prognoz energetycznych.

**Tabela 5-8 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w gminie Tychy dla poszczególnych scenariuszy**

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz A - "Pasywny"

| Lp. | Wyszczególnienie                      | Jednostka           | 1995      | 2000      | 2005      | 2010      | 2016      | W latach<br>2017-2020 | W latach<br>2021-2025 | W latach<br>2026-2030 | W latach<br>2031-2035 |
|-----|---------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1   | Liczba ludności                       | osób                | 133760    | 133463    | 131153    | 129507    | 128351    | 125754                | 121837                | 117329                | 112463                |
| 2   | Ilość oddawanych mieszkań             | szt./rok            | 64        | 206       | 228       | 501       | 273       | 993                   | 1241                  | 1241                  | 1241                  |
| 3   | Powierzchnia oddawanych mieszkań      | m <sup>2</sup> /rok | 7663      | 21609     | 31334     | 50 523    | 32 723    | 106698                | 133373                | 133373                | 133373                |
| 4   | Ilość mieszkań ogółem                 | szt.                | 43145     | 43494     | 44777     | 47066     | 49041     | 50034                 | 51275                 | 52516                 | 53757                 |
| 5   | Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem | m <sup>2</sup>      | 2 492 277 | 2 531 599 | 2 687 867 | 2 922 581 | 3 134 762 | 3 241 460             | 3 374 833             | 3 508 206             | 3 641 579             |

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz B - "Umiarkowany"

| Lp. | Wyszczególnienie                      | Jednostka           | 1995      | 2000      | 2005      | 2010      | 2016      | W latach<br>2017-2020 | W latach<br>2021-2025 | W latach<br>2026-2030 | W latach<br>2031-2035 |
|-----|---------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1   | Liczba ludności                       | osób                | 133760    | 133463    | 131153    | 129507    | 128351    | 127495                | 126424                | 125354                | 124283                |
| 2   | Ilość oddawanych mieszkań             | szt./rok            | 64        | 206       | 228       | 501       | 273       | 1418                  | 1773                  | 1773                  | 1773                  |
| 3   | Powierzchnia oddawanych mieszkań      | m <sup>2</sup> /rok | 7663      | 21609     | 31334     | 50523     | 32 723    | 92079                 | 115099                | 115099                | 115099                |
| 4   | Ilość mieszkań ogółem                 | szt.                | 43145     | 43494     | 44777     | 47066     | 49041     | 49439                 | 51212                 | 52985                 | 54758                 |
| 5   | Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem | m <sup>2</sup>      | 2 492 277 | 2 531 599 | 2 687 867 | 2 922 581 | 3 134 762 | 3 120 269             | 3 235 368             | 3 350 467             | 3 465 566             |

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla miasta Tychy

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz C - "Aktywny"

| Lp. | Wyszczególnienie                      | Jednostka           | 1995      | 2000      | 2005      | 2010    | 2016    | W latach<br>2017-2020 | W latach 2021-<br>2025 | W latach 2026-<br>2030 | W latach 2031-<br>2035 |
|-----|---------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1   | Liczba ludności                       | osób                | 133760    | 133463    | 131153    | 129507  | 128351  | 128351                | 128351                 | 128351                 | 128351                 |
| 2   | Ilość oddawanych mieszkań             | szt./rok            | 64        | 206       | 228       | 501     | 273     | 2269                  | 2837                   | 2837                   | 2837                   |
| 3   | Powierzchnia oddawanych mieszkań      | m <sup>2</sup> /rok | 7663      | 21609     | 31334     | 50523   | 32723   | 147327                | 184158                 | 184158                 | 184158                 |
| 4   | Ilość mieszkań ogółem                 | szt.                | 43145     | 43494     | 44777     | 47066   | 49041   | 51310                 | 54147                  | 56984                  | 59821                  |
| 5   | Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem | m <sup>2</sup>      | 2 492 277 | 2 531 599 | 2 687 867 | 2922581 | 3134762 | 3 282 089             | 3 466 247              | 3 650 405              | 3 834 564              |

Na terenie miasta Tychy występują obecnie trzy sieciowe nośniki energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty działające na terenie miasta: ciepło sieciowe, gaz ziemny i energia elektryczna.

Wielkość zapotrzebowania na poszczególne nośniki wyznaczają następujące czynniki: cena jednostkowa za dany nośnik energii, aktywność gospodarcza (wielkość produkcji i usług) lub społeczna (liczba mieszkańców korzystających z usług energetycznych i pochodne komfortu życia jak np. wielkość powierzchni mieszkalnej, wyposażenie gospodarstw domowych) oraz energochłonność produkcji i usług lub energochłonność usługi energetycznej w gospodarstwach domowych (np. jednostkowe zużycie ciepła na ogrzewanie mieszkań, jednostkowe zużycie energii elektrycznej do przygotowania posiłków i c.w.u., jednostkowe zużycie energii elektrycznej na oświetlenie i napędy sprzętu gospodarstwa domowego itp.). Przyjęto następujący podział grup odbiorców dla sieciowego nośnika energii oraz paliw:

- gospodarstwa domowe – mieszkalnictwo,
- handel, usługi, przedsiębiorstwa
- użyteczność publiczna,
- przemysł
- oświetlenie ulic.

Zmiany energochłonności przyjęto kierując się następującymi uwarunkowaniami i opracowaniami:

- Istniejącym potencjałem racjonalizacji zużycia sieciowych nośników energii,
- Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku,
- Miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta Tychy.

Scenariusze zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii sporządzono z wykorzystaniem założeń opisanych w rozdziale 5.3. „Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię”. Zbiorczą prognozę zużycia nośników energii przedstawiono tabelarycznie dla poszczególnych scenariuszy rozwoju (tabele 5-9 do 5-11) oraz zilustrowano graficznie na rysunkach 5-1 do 5-3 (prognoza dla przyszłego zużycia sieciowych nośników energii – energii elektrycznej, ciepła sieciowego oraz gazu).



Tabela 5-9 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Tychy - scenariusz A – „Pasywny”

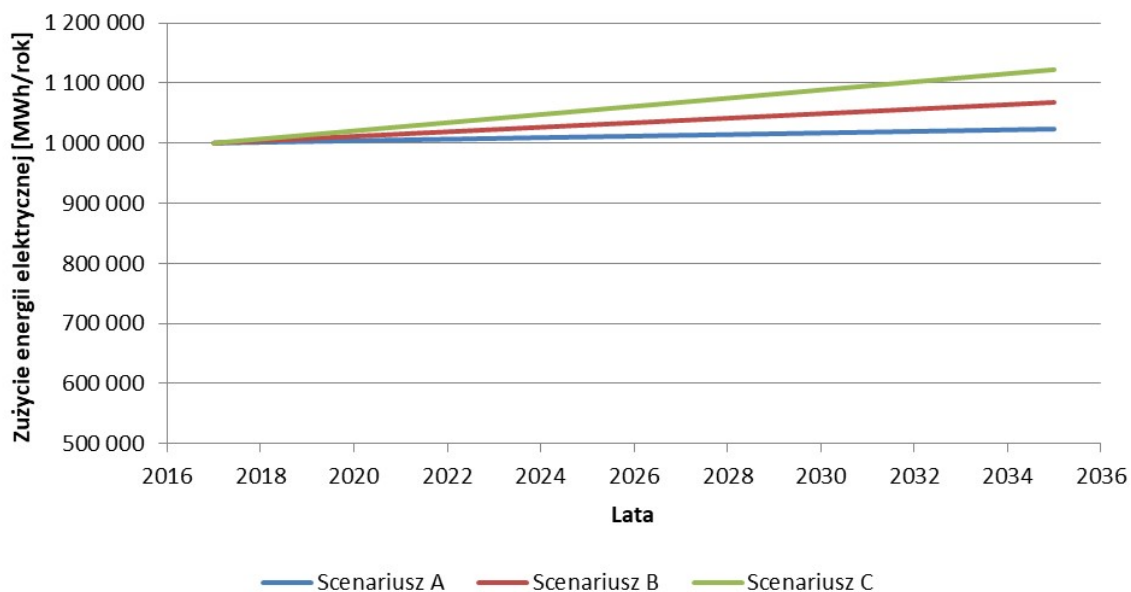
| Scenariusz A "Pasywny"              |                 |                     | 2017              | 2020              | 2025              | 2030              | 2035              |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Handel, usługi,<br>przedsiębiorstwa | LPG             | Mg/rok              | 56,3              | 50                | 40                | 30                | 19,5              |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | 567,4             | 562               | 552               | 543               | 533,5             |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | 376,9             | 485               | 666               | 847               | 1 028,4           |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 218,3             | 206               | 187               | 167               | 146,9             |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | 88 680,2          | 88 680            | 88 680            | 88 680            | 88 680,2          |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | 58 482,2          | 62 204            | 68 407            | 74 610            | 80 813,3          |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 134 880,8         | 131 637           | 126 230           | 120 823           | 115 415,9         |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 11 419 122,4      | 11 144 782        | 10 687 548        | 10 230 313        | 9 773 079,0       |
| Użyteczność publiczna               | LPG             | Mg/rok              | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | 154               | 176               | 212               | 248               | 284               |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 37                | 36                | 33                | 31                | 28                |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | 11 549            | 11 650            | 11 819            | 11 989            | 12 158            |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 99 460            | 95 974            | 90 162            | 84 351            | 78 540            |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 349 490           | 354 265           | 362 224           | 370 183           | 378 143           |
| Oświetlenie ulic                    | energia el.     | MWh/rok             | 7 691             | 7 691             | 7 691             | 7 691             | 7 768             |
| Gospodarstwa domowe                 | LPG             | Mg/rok              | 260,3             | 328               | 440               | 553               | 665,7             |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | 21 342            | 23 330            | 26 643            | 29 956            | 33 269            |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | 5 914             | 6 699             | 8 009             | 9 318             | 10 627            |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 1 264,3           | 1 208             | 1 115             | 1 021             | 928               |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | 4 800             | 4 800             | 4 800             | 4 800             | 4 800             |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | 91 319            | 91 086            | 90 698            | 90 310            | 89 923            |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 1 281 705         | 1 236 471         | 1 161 082         | 1 085 692         | 1 010 302         |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 13 750 700        | 13 363 707        | 12 718 718        | 12 073 730        | 11 428 741        |
| Przemysł                            | LPG             | Mg/rok              | 0,0               | 25                | 66                | 108               | 149,5             |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | 0                 | 140               | 373               | 606               | 839               |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | 0                 | 745               | 1 987             | 3 229             | 4 470             |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 0,0               | 14                | 36                | 59                | 81,9              |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | 831 281           | 831 558           | 832 018           | 832 479           | 832 940           |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 658 754           | 649 003           | 632 753           | 616 502           | 600 251           |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 31 406 388        | 31 399 304        | 31 387 498        | 31 375 692        | 31 363 885        |
| <b>OGÓŁEM</b>                       | LPG             | Mg/rok              | <b>316,6</b>      | <b>403,0</b>      | <b>546,9</b>      | <b>690,8</b>      | <b>834,7</b>      |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | <b>22 064</b>     | <b>24 207</b>     | <b>27 780</b>     | <b>31 353</b>     | <b>34 926</b>     |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | <b>6 290</b>      | <b>7 930</b>      | <b>10 662</b>     | <b>13 394</b>     | <b>16 126</b>     |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | <b>1 519,5</b>    | <b>1 463,8</b>    | <b>1 371,0</b>    | <b>1 278,1</b>    | <b>1 185</b>      |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | <b>93 480</b>     | <b>93 480</b>     | <b>93 480</b>     | <b>93 480</b>     | <b>93 480</b>     |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | <b>1 000 322</b>  | <b>1 004 189</b>  | <b>1 010 634</b>  | <b>1 017 079</b>  | <b>1 023 601</b>  |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | <b>2 174 800</b>  | <b>2 113 085</b>  | <b>2 010 226</b>  | <b>1 907 368</b>  | <b>1 804 510</b>  |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | <b>56 925 700</b> | <b>56 262 058</b> | <b>55 155 988</b> | <b>54 049 918</b> | <b>52 943 848</b> |

**Tabela 5-10 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Tychy– scenariusz B – „Umiarkowany”**

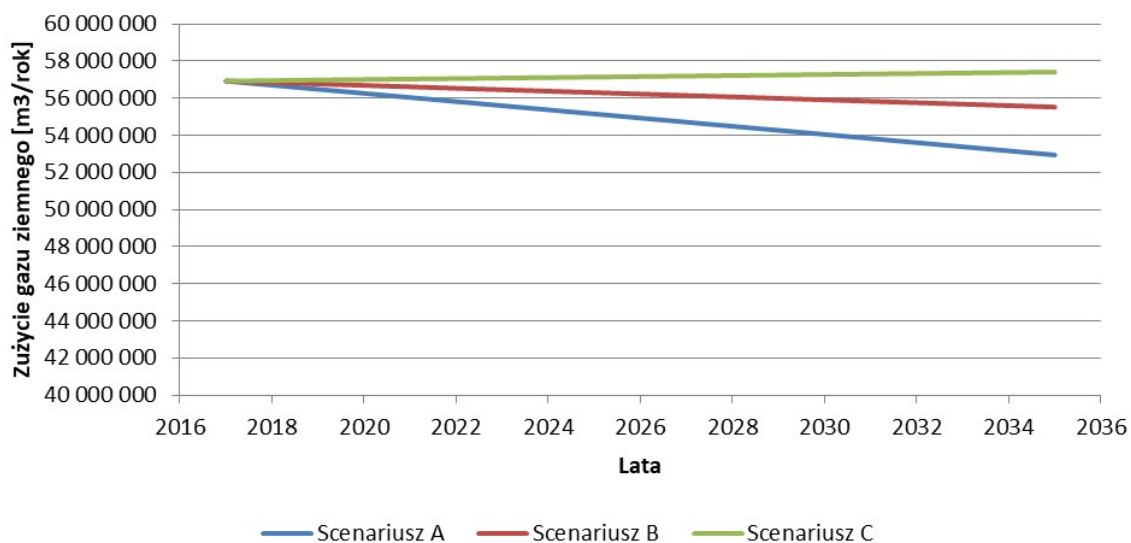
| Scenariusz B "Umiarkowany"          |                 |                     | 2017              | 2020              | 2025              | 2030              | 2035              |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Handel, usługi,<br>przedsiębiorstwa | LPG             | Mg/rok              | 56,3              | 110               | 200               | 290               | 379,9             |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | 567,4             | 557               | 540               | 522               | 504,8             |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | 376,9             | 457               | 590               | 723               | 856,1             |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 218,3             | 205               | 184               | 162               | 140,6             |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | 88 680,2          | 90 901            | 94 602            | 98 302            | 102 003,3         |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | 58 482,2          | 60 249            | 63 193            | 66 138            | 69 082,1          |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 134 880,8         | 133 108           | 130 154           | 127 199           | 124 244,7         |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 11 419 122,4      | 11 216 465        | 10 878 702        | 10 540 939        | 10 203 175,7      |
| Użyteczność publiczna               | LPG             | Mg/rok              | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | 154               | 132               | 93                | 55                | 17                |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 37                | 37                | 38                | 39                | 40                |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | 0                 | 134               | 357               | 581               | 804               |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | 11 549            | 11 819            | 12 270            | 12 721            | 13 171            |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 99 460            | 95 502            | 88 905            | 82 307            | 75 710            |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 349 490           | 345 274           | 338 249           | 331 223           | 324 198           |
| Oświetlenie ulic                    | energia el.     | MWh/rok             | 7 691             | 7 691             | 7 691             | 7 691             | 7 768             |
| Gospodarstwa domowe                 | LPG             | Mg/rok              | 260,3             | 325               | 433               | 540               | 648,2             |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | 21 342            | 21 138            | 20 798            | 20 458            | 20 117            |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | 5 914             | 6 442             | 7 323             | 8 204             | 9 085             |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 1 264,3           | 1 335             | 1 454             | 1 573             | 1 692             |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | 4 800             | 6 530             | 9 413             | 12 297            | 15 180            |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | 91 319            | 94 122            | 98 794            | 103 466           | 108 137           |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 1 281 705         | 1 242 805         | 1 177 971         | 1 113 138         | 1 048 304         |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 13 750 700        | 13 618 976        | 13 399 437        | 13 179 898        | 12 960 359        |
| Przemysł                            | LPG             | Mg/rok              | 0,0               | 12                | 31                | 50                | 69,8              |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | 0                 | 42                | 112               | 182               | 252               |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | 0                 | 53                | 142               | 230               | 319               |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 0,0               | 64                | 171               | 278               | 384,7             |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | 0                 | 2 642             | 7 044             | 11 447            | 15 850            |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | 831 281           | 837 729           | 848 475           | 859 221           | 869 968           |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 658 754           | 651 157           | 638 497           | 625 836           | 613 176           |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 31 406 388        | 31 511 709        | 31 687 243        | 31 862 778        | 32 038 312        |
| <b>OGÓŁEM</b>                       | LPG             | Mg/rok              | <b>316,6</b>      | <b>446,8</b>      | <b>663,8</b>      | <b>880,9</b>      | <b>1 097,9</b>    |
|                                     | węgiel          | Mg/rok              | <b>22 064</b>     | <b>21 868</b>     | <b>21 543</b>     | <b>21 217</b>     | <b>20 891</b>     |
|                                     | drewno          | Mg/rok              | <b>6 290</b>      | <b>6 952</b>      | <b>8 055</b>      | <b>9 158</b>      | <b>10 260</b>     |
|                                     | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | <b>1 519,5</b>    | <b>1 642,4</b>    | <b>1 847,1</b>    | <b>2 051,8</b>    | <b>2 257</b>      |
|                                     | OZE             | GJ/rok              | <b>93 480</b>     | <b>100 206</b>    | <b>111 417</b>    | <b>122 627</b>    | <b>133 838</b>    |
|                                     | energia el.     | MWh/rok             | <b>1 000 322</b>  | <b>1 011 610</b>  | <b>1 030 423</b>  | <b>1 049 236</b>  | <b>1 068 126</b>  |
|                                     | ciepło sieciowe | GJ/rok              | <b>2 174 800</b>  | <b>2 122 572</b>  | <b>2 035 527</b>  | <b>1 948 481</b>  | <b>1 861 435</b>  |
|                                     | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | <b>56 925 700</b> | <b>56 692 424</b> | <b>56 303 631</b> | <b>55 914 838</b> | <b>55 526 044</b> |

Tabela 5-11 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Tychy – scenariusz C – „Aktywny”

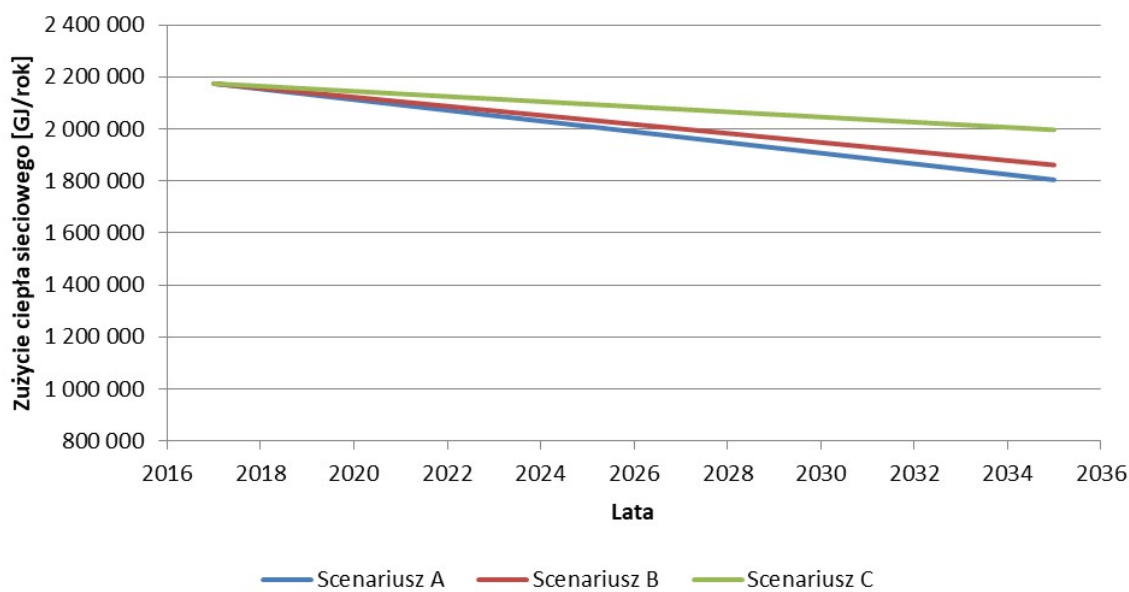
| Scenariusz C "Aktywny"           |                 |                     | 2017         | 2020       | 2025       | 2030       | 2035         |
|----------------------------------|-----------------|---------------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|
| Handel, usługi, przedsiębiorstwa | LPG             | Mg/rok              | 56,3         | 87         | 137        | 188        | 238,3        |
|                                  | węgiel          | Mg/rok              | 567,4        | 475        | 320        | 166        | 11,4         |
|                                  | drewno          | Mg/rok              | 376,9        | 371        | 362        | 352        | 342,9        |
|                                  | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 218,3        | 183        | 124        | 66         | 6,9          |
|                                  | OZE             | GJ/rok              | 88 680,2     | 92 442     | 98 710     | 104 979    | 111 248,3    |
|                                  | energia el.     | MWh/rok             | 58 482,2     | 62 647     | 69 587     | 76 528     | 83 468,7     |
|                                  | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 134 880,8    | 132 515    | 128 572    | 124 628    | 120 685,2    |
|                                  | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 11 419 122,4 | 11 205 465 | 10 849 371 | 10 493 276 | 10 137 180,6 |
| Użyteczność publiczna            | LPG             | Mg/rok              | 0            | 0          | 0          | 0          | 0            |
|                                  | węgiel          | Mg/rok              | 154          | 129        | 86         | 43         | 0            |
|                                  | drewno          | Mg/rok              | 0            | 0          | 0          | 0          | 0            |
|                                  | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 37           | 33         | 27         | 21         | 14           |
|                                  | OZE             | GJ/rok              | 0            | 137        | 364        | 592        | 820          |
|                                  | energia el.     | MWh/rok             | 11 549       | 11 715     | 11 993     | 12 271     | 12 548       |
|                                  | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 99 460       | 94 282     | 85 651     | 77 020     | 68 389       |
|                                  | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 349 490      | 339 375    | 322 518    | 305 660    | 288 803      |
| Oświetlenie ulic                 | energia el.     | MWh/rok             | 7 691        | 7 691      | 7 691      | 7 691      | 7 691        |
| Gospodarstwa domowe              | LPG             | Mg/rok              | 260,3        | 288        | 334        | 380        | 425,9        |
|                                  | węgiel          | Mg/rok              | 21 342       | 19 780     | 17 176     | 14 572     | 11 968       |
|                                  | drewno          | Mg/rok              | 5 914        | 5 779      | 5 553      | 5 328      | 5 103        |
|                                  | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 1 264,3      | 1 336      | 1 456      | 1 575      | 1 695        |
|                                  | OZE             | GJ/rok              | 4 800        | 9 640      | 17 708     | 25 775     | 33 843       |
|                                  | energia el.     | MWh/rok             | 91 319       | 94 350     | 99 403     | 104 455    | 109 507      |
|                                  | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 1 281 705    | 1 227 285  | 1 136 584  | 1 045 883  | 955 182      |
|                                  | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 13 750 700   | 13 852 540 | 14 022 272 | 14 192 005 | 14 361 737   |
| Przemysł                         | LPG             | Mg/rok              | 0,0          | 10         | 27         | 44         | 61,5         |
|                                  | węgiel          | Mg/rok              | 0            | 0          | 0          | 0          | 0            |
|                                  | drewno          | Mg/rok              | 0            | 0          | 0          | 0          | 0            |
|                                  | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 0,0          | 0          | 0          | 0          | 0,0          |
|                                  | OZE             | GJ/rok              | 0            | 5 274      | 14 064     | 22 854     | 31 644       |
|                                  | energia el.     | MWh/rok             | 831 281      | 844 286    | 865 961    | 887 636    | 909 311      |
|                                  | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 658 754      | 691 059    | 744 902    | 798 745    | 852 588      |
|                                  | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 31 406 388   | 31 609 551 | 31 948 155 | 32 286 760 | 32 625 364   |
| OGÓŁEM                           | LPG             | Mg/rok              | 316,6        | 384,8      | 498,5      | 612,1      | 725,8        |
|                                  | węgiel          | Mg/rok              | 22 064       | 20 383     | 17 582     | 14 780     | 11 979       |
|                                  | drewno          | Mg/rok              | 6 290        | 6 150      | 5 915      | 5 681      | 5 446        |
|                                  | olej opałowy    | m <sup>3</sup> /rok | 1 519,5      | 1 552,3    | 1 607,0    | 1 661,6    | 1 716        |
|                                  | OZE             | GJ/rok              | 93 480       | 107 493    | 130 846    | 154 200    | 177 554      |
|                                  | energia el.     | MWh/rok             | 1 000 322    | 1 020 690  | 1 054 635  | 1 088 581  | 1 122 527    |
|                                  | ciepło sieciowe | GJ/rok              | 2 174 800    | 2 145 141  | 2 095 708  | 2 046 276  | 1 996 844    |
|                                  | gaz sieciowy    | m <sup>3</sup> /rok | 56 925 700   | 57 006 931 | 57 142 316 | 57 277 701 | 57 413 085   |



Rysunek 5-1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2035



Rysunek 5-2 Prognozowane zmiany zużycia gazu ziemnego do roku 2035



Rysunek 5-3 Prognozowane zmiany zużycia ciepła sieciowego do roku 2035

## 5.2 Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię w tym ocena warunków działania miasta Tychy

W oparciu o informacje zawarte w Planach Miejsowych oraz Studium Zagospodarowania Przestrzennego miasta Tychy, dokonano analizy chłonności terenów planowanych do zagospodarowania na terenie miasta na potrzeby: mieszkalnictwa, usług-handlu oraz przemysłu. Dla wyznaczonych terenów wskaźnikowo obliczono zapotrzebowanie na moc i zużycie energii elektrycznej oraz energii cieplnej. Najmniej pewnymi wskaźnikami są naturalnie wskaźniki dotyczące przemysłu, ze względu na bardzo szeroki wachlarz dziedzin przemysłu cechujących się skrajnie różnymi potrzebami energetycznymi. Przyjmując jednak założenia miasta o preferowaniu nowych inwestycji o niskim oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze i mieszkańców, należy się spodziewać, że rozwój infrastruktury budowlanej, produkcyjnej związany będzie z realizacją systemów energetycznych opartych o paliwa bardziej przyjazne środowisku niż węgiel i energię elektryczną. Nie można w tej chwili z całkowitą pewnością stwierdzić, jakie i z jakim nasileniem dziedziny wytwórstwa będą się w gminie Tychy rozwijały w przyszłości. Ponadto struktura bilansu energetycznego miasta w dużym stopniu zależy od działalności największych przedsiębiorstw przemysłowych na terenie miasta.

W oparciu o dane statystyczne (ilość oddawanych mieszkań w latach 1995-2016) i informacje zawarte w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta Tychy wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie miasta.

Daje to wielkości terenów pod zabudowę przedstawione w poniższej tabeli.

**Tabela 5-12 Zestawienie terenów przeznaczonych pod inwestycje (wg Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego)**

| Powierzchnia obszarów                     |                |                |                |
|-------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Razem                                     | Mieszkalnictwo | Usługi         | Przemysł       |
| ha                                        | ha             | ha             | ha             |
| 258,0                                     | 203,5          | 21,8           | 32,7           |
| Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków |                |                |                |
| Razem                                     | Mieszkalnictwo | Usługi         | Przemysł       |
| m <sup>2</sup>                            | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> |
| 608 432                                   | 437 376        | 7 556          | 163 500        |

Obszary te przeanalizowano pod kątem potrzeb energetycznych, a wyniki dla rekomendowanego scenariusza B przedstawiono w tabeli 5-13.

**Tabela 5-13 Sumaryczne zestawienie potrzeb energetycznych dla terenów przeznaczonych do zagospodarowania na terenie miasta Tychy - dla scenariusza B**

| Rodzaj inwestycji   | Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie) |                  | Zapotrzebowanie na energię elektryczną |                 |
|---------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------------------------|-----------------|
|                     | MW                                     | GJ/rok           | MW                                     | MWh/rok         |
| Strefy mieszkaniowe | 21,87                                  | 133 129,2        | 6,41                                   | 11 696,2        |
| Strefy usługowe     | 0,57                                   | 3 189,2          | 0,33                                   | 342,0           |
| Strefy produkcyjne  | 8,34                                   | 88 255,1         | 5,97                                   | 5 214,7         |
| <b>SUMA</b>         | <b>30,78</b>                           | <b>224 573,5</b> | <b>12,71</b>                           | <b>17 252,9</b> |

Wielkość prognozowanego zapotrzebowania na nośniki energii oparto o:

- najnowsze rozporządzenia i normy dotyczące izolacyjności przegród i jednostkowego zapotrzebowania ciepła,
- aktualne i prognozowane trendy użytkowania energii.

Sposób zasilania rozpatrywanych terenów planuje się następująco:

1. W zakresie systemu zaopatrzenia w energię cieplną:

1. ustala się zaopatrzenia z sieci ciepłowniczej centralnej;
2. w przypadku braku technicznych możliwości dopuszcza się:
  - a) stosowanie odnawialnych źródeł energii o mocy nieprzekraczającej 100kW: pompy ciepła, kolektory słoneczne, systemy fotowoltaiczne,
  - b) stosowanie indywidualnych instalacji centralnego ogrzewania typu: ogrzewanie elektryczne, kotłownia gazowe lub olejowe z wyłączeniem nagrzewnic powietrznych olejowych,
  - c) stosowanie indywidualnych instalacji centralnego ogrzewania na paliwa stałe (w tym biomasy) o sprawności co najmniej 80% i wskaźnikach emisji (ilość zanieczyszczeń w suchych gazach odlotowych w warunkach normalnych, przy zawartości tlenu 10%): tlenku węgla nie większym niż 1000 mg/m<sup>3</sup> oraz pyłu nie większym niż 60 mg/m<sup>3</sup>;

3. jako dodatkowe źródło ogrzewania do ogrzewania podstawowego - dopuszczone są do stosowania kominki na drewno z dotrzymaniem wskaźników emisji jak dla instalacji centralnego ogrzewania na paliwa stałe.

II. W zakresie systemu pokrycia potrzeb bytowych:

Wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu gazu ziemnego, płynnego oraz energii elektrycznej.

III. W zakresie systemu zaopatrzenia w energię elektryczną:

Ustala się obowiązek rozbudowy sieci elektroenergetycznej w sposób zapewniający obsługę wszystkich istniejących i projektowanych obszarów zabudowy w sytuacji pojawienia się takiej potrzeby.

## 6. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

### 6.1 Propozycja przedsięwzięć w grupie „użyteczność publiczna” – możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

Zgodnie Ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, może realizować i finansować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej.

Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, zwanych dalej „środkami poprawy efektywności energetycznej”.

Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

- 1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- 4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712 oraz z 2016 r. poz. 615);
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ek zarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ek zarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060).

Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości.

Jednostka sektora publicznego może realizować i finansować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej.

Umowa o poprawie efektywności energetycznej określa w szczególności:

- 1) możliwe do uzyskania oszczędności energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej z zastosowaniem środka poprawy efektywności energetycznej;
- 2) sposób ustalania wynagrodzenia, którego wysokość jest uzależniona od oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji ww. przedsięwzięć.

W celu określenia potencjału racjonalizacji zużycia energii niezbędne było wyznaczenie stanu aktualnego w zakresie zużycia mediów energetycznych oraz wody.



Udział grupy „użyteczność publiczna” w całkowitym zużyciu poszczególnych nośników sieciowych jest następujący:

- ciepło sieciowe – 4,6%,
- gaz ziemny – 0,6%,
- energia elektryczna – 1,2%.

#### 6.1.1 Zakres analizowanych obiektów

Na potrzeby analiz zebrano ankiety energetyczne z 90 obiektów. Dla 68 obiektów dane zarówno techniczne budynków, jak i dane dotyczące zużycia i kosztów w latach 2015-2017 były pełne. Celem poprawnego przedstawienia zmian na przestrzeni tych lat analizę przeprowadzono dla obiektów, dla których uzyskano pełne dane.

W skład analizowanych budynków wchodzi:

**Tabela 6-1 Wykaz obiektów z pełnym zakresem danych**

| L.p. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ] | Przeznaczenie obiektu | Nazwa                                                                      | Ulica          | Numer |
|------|---------------|------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
| 1    | SP40          | 7 636,00                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 40 z Oddziałami Integracyjnymi im gen. Jerzego Ziętka | Zgrzebnioka    | 45    |
| 2    | ZM            | 1270,2                                   | inne                  | Żłobek Miejski                                                             | Fitelberga     | 4     |
| 3    | DDPS_ŚMOPS    | 1 045,00                                 | inne                  | Dzienny Dom Pomocy Społecznej WRZOS, świetlica MOPS                        | Batorego       | 57    |
| 4    | LO2           | 2 655,17                                 | edukacja              | II Liceum Ogólnokształcące z Oddziałami Integracyjnymi im. C. K. Norwida   | Norwida        | 40    |
| 5    | LO1           | 3 344,00                                 | edukacja              | I Liceum Ogólnokształcące im. Leona Kruczkowskiego                         | Korczaka       | 6     |
| 6    | MOSIR_KP      | 4 175,60                                 | sport                 | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji - Kryta Pływalnia                       | Edukacji       | 9     |
| 7    | P1            | 430,67                                   | edukacja              | Przedszkole nr 1                                                           | Myśliwska      | 102   |
| 8    | P3            | 760,00                                   | edukacja              | Przedszkole nr 3                                                           | Paprocańska    | 156   |
| 9    | P5            | 918,00                                   | edukacja              | Przedszkole nr 5                                                           | E. Orzeszkowej | 56    |
| 10   | P9            | 599,00                                   | edukacja              | Przedszkole nr 9 im Pluszowego Misia                                       | Brzozowa       | 41    |
| 11   | P10           | 1 090,63                                 | edukacja              | Przedszkole nr 10 z Oddziałami Integracyjnymi                              | Braterska      | 7     |
| 12   | P11           | 809,84                                   | edukacja              | Przedszkole nr 11 im Jana Brzechwy                                         | Bukowa         | 29    |
| 13   | P12           | 294,00                                   | edukacja              | Przedszkole nr 12 z Oddziałami Integracyjnymi i Specjalnymi                | Czarneckiego   | 5     |
| 14   | P17           | 1 291                                    | edukacja              | Przedszkole nr 17                                                          | Tołstoja       | 5     |

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla miasta Tychy

| L.p. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ] | Przeznaczenie obiektu | Nazwa                                                                     | Ulica                      | Numer |
|------|---------------|------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|
| 15   | P18           | 658,18                                   | edukacja              | Przedszkole nr 18 im Juliana Tuwima                                       | Fitelberga                 | 31    |
| 16   | P20           | 640                                      | edukacja              | Przedszkole nr 20 im Karlika i Karolinki                                  | Katowicka                  | 102a  |
| 17   | P21           | 515                                      | edukacja              | Przedszkole nr 21                                                         | Zelwerowicza               | 21    |
| 18   | SCH           | 467,00                                   | inne                  | Miejskie Schronisko dla zwierząt                                          | Przejazdowa                | 101   |
| 19   | SP1           | 2 926,00                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 1 im Rudolfa Zaręby                                  | Plac Wolności              | 4     |
| 20   | SP11          | 2 077,00                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 11 im Marii Curie-Skłodowskiej                       | Marii Curie-Skłodowskiej   | 4     |
| 21   | SP17          | 2 646,70                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 17                                                   | Begonii                    | 5     |
| 22   | SP18          | 3 095,73                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 18 im Władysława Jagiełły                            | Fitelberga                 | 8     |
| 23   | SP35          | 3 434,40                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 35                                                   | Piłsudskiego               | 21    |
| 24   | SP7           | 7 513,00                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 7 im Powstańców Śląskich                             | Tołstoja                   | 1     |
| 25   | TEATR         | 2 853,00                                 | kultura               | Teatr Mały                                                                | ks. Kard. Augusta Hłonda   | 1     |
| 26   | ZSOI          | 2 554,60                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa z Oddziałami Integracyjnymi im. Franciszka Zubrzyckiego | Czarneckiego               | 22    |
| 27   | ZSP3          | 856,81                                   | edukacja              | Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 3                                          | Cmentarna                  | 54    |
| 28   | ZSS           | 4263                                     | edukacja              | Zespół Szkół Specjalnych nr 8                                             | Edukacji                   | 21    |
| 29   | SP37+P6       | 8 320,90                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 37 + Przedszkole nr 6                                | Konecznego                 | 1     |
| 30   | ZS5_sala      | 921,00                                   | edukacja              | Zespół Szkół nr 5 - budynek ZSZ sala gimnastyczna z szatniami             | Edukacji                   | 11    |
| 31   | ZS5_tech      | 5 638,40                                 | edukacja              | Zespół Szkół nr 5 - technikum                                             | Edukacji                   | 11    |
| 32   | ZS5_war       | 1 731,03                                 | edukacja              | Zespół Szkół nr 5 - warsztaty szkolne                                     | Grota Roweckiego           | 10a   |
| 33   | SZ_N          | 48,41                                    | inne                  | Szalet Miejski                                                            | Al. Niepodległości         | 60    |
| 34   | SP6           | 1 394,56                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 6 im. ks. Karola Palicy                              | Katowicka                  | 102   |
| 35   | HS            | 4 857,00                                 | sport                 | Hala Sportowa                                                             | Al. Marszałka Piłsudskiego | 20    |
| 36   | ZSP2          | 1 841,71                                 | edukacja              | Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 2                                          | Jedności                   | 51    |
| 37   | ZSM           | 2 891,00                                 | edukacja              | Zespół Szkół Muzycznych im. Feliksa Rybickiego                            | Al. Niepodległości         | 53    |
| 38   | OSR           | 110,00                                   | sport                 | Obiekt Sportowo-Rekreacyjny                                               | Brzozowa                   | 2     |
| 39   | KSP           | 386,52                                   | sport                 | Kompleks Sportowy Paprocany                                               | Sikorskiego                | 110   |

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla miasta Tychy

| L.p. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ] | Przeznaczenie obiektu | Nazwa                                                                               | Ulica                          | Numer |
|------|---------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------|
| 40   | LO3           | 2 766,00                                 | edukacja              | III Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Wyspiańskiego                            | Elfów                          | 62    |
| 41   | MCK_BW        | 626,00                                   | kultura               | Miejskie Centrum Kultury                                                            | Bohaterów Warszawy             | 26    |
| 42   | MCK_KW        | 246,10                                   | kultura               | Miejskie Centrum kultury-Klub Wilkowyje                                             | Szkołna                        | 94    |
| 43   | MDK1          | 929,86                                   | kultura               | Młodzieżowy Dom Kultury                                                             | Kard. Hłonda                   | 1     |
| 44   | MDK2          | 522,55                                   | kultura               | Młodzieżowy Dom Kultury nr 2                                                        | Elfów                          | 56    |
| 45   | OWP           | 144,00                                   | inne                  | Ośrodek Wypoczynkowy Paprocany                                                      | Parkowa                        | 17    |
| 46   | P26           | 846,87                                   | edukacja              | Przedszkole nr 26                                                                   | Młodzieżowa                    | 5     |
| 47   | PPP           | 517,02                                   | edukacja              | Poradnia Psychologiczno-Pedagogiczna                                                | Gen. Andersa                   | 16    |
| 48   | SP10          | 5 231,00                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 10 im. Gustawa Morcinka                                        | Borowa                         | 123   |
| 49   | SP14          | 2 471,80                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 14 z Oddziałami Dwujęzycznymi                                  | Brzozowa                       | 24    |
| 50   | SP19          | 4 557,33                                 | edukacja              | Sportowa Szkoła Podstawowa nr 19 im M. Kopernika                                    | Al. Niepodległości             | 190   |
| 51   | SP22          | 4 048,00                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 22                                                             | Harcerska                      | 25    |
| 52   | SP3           | 2 014,00                                 | edukacja              | Szkoła Podstawowa nr 3 im. J. Kochanowskiego                                        | Wojska Polskiego               | 10    |
| 53   | UM            | 5 782,84                                 | administracja         | Urząd Miasta                                                                        | Al. Niepodległości             | 49    |
| 54   | ZS1           | 6 311,00                                 | edukacja              | Zespół Szkół nr 1 im. Gustawa Morcinka                                              | Wejchertów 20,<br>Filaretów 27 |       |
| 55   | ZS7           | 4 050,99                                 | edukacja              | Zespół Szkół nr 7                                                                   | Browarowa                      | 1a    |
| 56   | SZ            | 5 721,60                                 | sport                 | Stadion Zimowy                                                                      | Ch.de Gaulle'a                 | 2     |
| 57   | WSS_NBL       | 5 535,00                                 | zdrowie               | MEGREZ Sp. z o.o.<br>Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Nowy Blok Łóżkowy (Pawilon) | Edukacji                       | 102   |
| 58   | WSS_BL        | 6 211,00                                 | zdrowie               | MEGREZ Sp. z o.o.<br>Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Blok Leczniczy              | Edukacji                       | 102   |
| 59   | WSS_BŁ        | 13 338,00                                | zdrowie               | MEGREZ Sp. z o.o.<br>Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Blok Łóżkowy                | Edukacji                       | 102   |
| 60   | WSS_BP        | 1 356,00                                 | zdrowie               | MEGREZ Sp. z o.o.<br>Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Budynek Pralni              | Edukacji                       | 102   |

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla miasta Tychy

| L.p. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ] | Przeznaczenie obiektu | Nazwa                                                                                                     | Ulica         | Numer |
|------|---------------|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|
| 61   | WSS_BZ        | 3 132,60                                 | zdrowie               | MEGREZ Sp. z o.o.<br>Wojewódzki Szpital<br>Specjalistyczny Budynek<br>Zakaźny                             | Edukacji      | 102   |
| 62   | WSS_ZPS       | 4 895,00                                 | zdrowie               | MEGREZ Sp. z o.o.<br>Wojewódzki Szpital<br>Specjalistyczny Zespół<br>Przychodni<br>Specjalistycznych nr 1 | Edukacji      | 102   |
| 63   | WSS_PAT       | 774,00                                   | zdrowie               | MEGREZ Sp. z o.o.<br>Wojewódzki Szpital<br>Specjalistyczny Zakład<br>Patomorfologii                       | Edukacji      | 102   |
| 64   | WSS_POR       | 67,00                                    | zdrowie               | MEGREZ Sp. z o.o.<br>Wojewódzki Szpital<br>Specjalistyczny - Portiernia                                   | Edukacji      | 102   |
| 65   | MOPS_NM       | 321,70                                   | inne                  | Noclegownia Miejska<br>Miejskiego Ośrodka Pomocy<br>Społecznej                                            | Mikołowska    | 122   |
| 66   | MOPS_OIK      | 587,27                                   | inne                  | Ośrodek Interwencji<br>Kryzysowej Miejskiego<br>Ośrodka Pomocy Społecznej                                 | Nowokościelna | 27    |
| 67   | MOPS_ŚDS      | 141,58                                   | inne                  | Środowiskowy Dom<br>Samopomocy                                                                            | Mikołowska    | 122   |
| 68   | MOPS_BAZA     | 91,35                                    | inne                  | Placówka Wsparcia Dla<br>Dzieci i Młodzieży „BAZA”<br>Miejskiego Ośrodka Pomocy<br>Społecznej             | Katowicka     | 229/3 |

W pozostałych obiektach wyróżniono następujące braki w danych:

**Tabela 6-2 Wyszczególnienie braków w danych**

| Lp. | Symbol obiektu | Nazwa                                                           | Ulica                 | Numer | Stan danych dot. budynku                                                       | Stan danych dot. zużyć i kosztów mediów |
|-----|----------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1   | MZIUM_PTG      | Miejski Zarząd<br>Ulic i Mostów -<br>Parking Tychy<br>Główne    | Andersa               | -     | pełne                                                                          | brak danych za rok 2015                 |
| 2   | MZIUM_PTL      | Miejski Zarząd<br>Ulic i Mostów -<br>Parking Tychy<br>Lodowisko | Dąbrowskiego          | -     | pełne                                                                          | brak danych za rok 2015                 |
| 3   | P19            | Przedszkole nr 19                                               | Al.<br>Niepodległości | 154   | brak danych<br>dotyczących<br>powierzchni,<br>kubatury, liczby<br>użytkowników | brak danych za rok 2015                 |
| 4   | SP13           | Szkoła<br>Podstawowa nr 13<br>z Oddziałami<br>Dwujęzycznymi     | Al.<br>Niepodległości | 108   | pełne                                                                          | brak danych dot.<br>gazu w 2015 r.      |

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla miasta Tychy

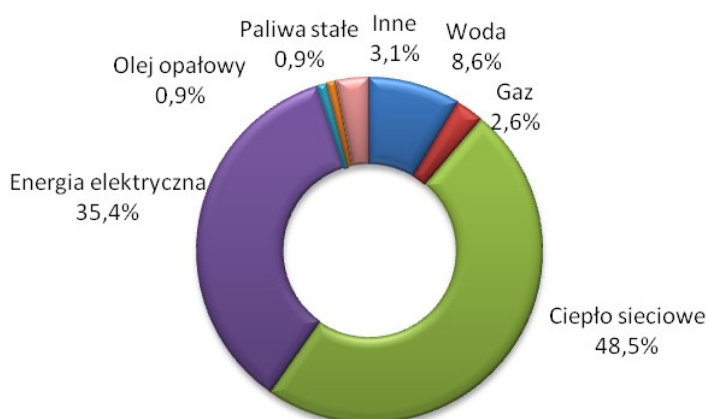
| Lp. | Symbol obiektu | Nazwa                                 | Ulica                      | Numer | Stan danych dot. budynku                        | Stan danych dot. zużycie i kosztów mediów                                                  |
|-----|----------------|---------------------------------------|----------------------------|-------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5   | ZSP1           | Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 1      | Leśna                      | 66    | pełne                                           | brak danych za rok 2015, 2016                                                              |
| 6   | ZSP4           | Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 4      | Pogodna                    | 37    | pełne                                           | brak danych za rok 2015, dane za rok 2016 niepełne                                         |
| 7   | SZ_R           | Szalet Miejski Wspólnota Mieszkaniowa | Rynek                      | 7     | brak powierzchni, kubatury                      | pełne dane                                                                                 |
| 8   | KS_Jar         | Budynek po byłej szkole               | Jaroszowicka               | 100   | pełne                                           | brak danych za rok 2015                                                                    |
| 9   | MZBM_AND       | Andromeda                             | Baczyńskiego               | 2     | pełne                                           | brak danych za rok 2015                                                                    |
| 10  | MZBM_BAL       | Balbina                               | Barona                     | 30    | pełne                                           | brak danych za rok 2015                                                                    |
| 11  | MZBM_Biel      | Budynek przy ul. Bielskiej 128        | Bielska                    | 128   | pełne                                           | brak danych dotyczących energii elektrycznej. brak danych pozostałych nośników za rok 2015 |
| 12  | MZBM_Bud41     | Budynek przy ul. Budowlanych 41       | Budowlanych                | 41    | pełne                                           | brak danych za rok 2015, brak danych dot. wody za rok 2015,2016                            |
| 13  | MZBM_Bud67     | Budynek przy ul. Budowlanych 67       | Budowlanych                | 67    | pełne                                           | brak danych za rok 2015, brak danych dot. energii elektrycznej za rok 2015,2016            |
| 14  | D_PKP          | Dworzec PKP                           | Andersa                    | 19    | pełne                                           | brak danych za rok 2015                                                                    |
| 15  | MZBM_D         | Dyrekcja                              | Filaretów                  | 31    | brak powierzchni, kubatury, liczby użytkowników | brak danych za rok 2015                                                                    |
| 16  | MZBM_MED       | Mediateka                             | Al. Marszałka Piłsudskiego | 16    | pełne                                           | brak danych za rok 2015                                                                    |
| 17  | MZBM_P         | Przedszkola                           | Filaretów                  | 5     | pełne                                           | brak danych za rok 2015                                                                    |
| 18  | BUD            | Budynek przy ul. Przejazdowej 8       | Przejazdowa                | 8     | pełne                                           | brak danych dotyczących gazu, brak danych za rok 2015                                      |
| 19  | PRZY           | Przychodnia                           | Andersa                    | 6     | pełne                                           | brak danych za rok 2015                                                                    |

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla miasta Tychy

| Lp. | Symbol obiektu | Nazwa                                               | Ulica        | Numer | Stan danych dot. budynku | Stan danych dot. zużycie i kosztów mediów                                                   |
|-----|----------------|-----------------------------------------------------|--------------|-------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20  | MZBM_SM        | Sklep motoryzacyjny                                 | Dąbrowskiego | 27    | pełne                    | brak danych dot. energii elektrycznej, wody, brak danych dot. ciepła sieciowego za rok 2015 |
| 21  | SPLU           | Szkoła, przedszkole, lokale użytkowe                | Edukacji     | 11    | pełne                    | brak danych za rok 2015                                                                     |
| 22  | P22            | Miejski Zarząd Ulic i Mostów - Parking Tychy Główny | Andersa      |       | pełne                    | brak danych dotyczących ciepła sieciowego                                                   |

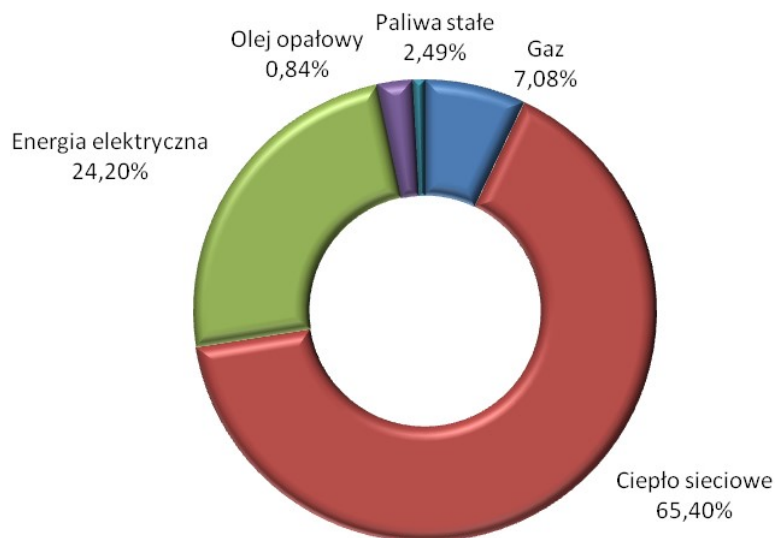
Uwzględniając powyższe braki w danych przeprowadzono analizę wszystkich obiektów, dla których otrzymano ankiety.

Łączne koszty wody, mediów energetycznych i eksploatacji urządzeń energetycznych w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej miasta Tychy wyniosły w 2017 roku ponad 15 007,9 tys. zł/rok. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem ciepła sieciowego – 7 282,1 tys. zł/rok (48,5%) oraz energii elektrycznej 5 311,8 tys. zł/rok (35,4%), wody - 1 288,6 tys. zł/rok (8,6%) i gazu – 3392,8 tys. zł/rok (2,6%). Strukturę kosztów dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.



**Rysunek 6-1 Struktura kosztów w obiektach**

Łączne zużycie energii w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej miasta Tychy wyniosło w roku 2017 roku 171 466,23 GJ/rok. Najwyższe zużycie związane było ze zużyciem ciepła sieciowego – 112 133,5 GJ/rok (65,4%) oraz energii elektrycznej – 41 499,09 GJ/rok (ok. 24,2%) i gazu – 12 137,94 GJ/rok (ok. 7,08%). Strukturę zużycia energii i paliw dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.



**Rysunek 6-2 Struktura zużycia paliw i energii w obiektach**

Wyniki analiz dla poszczególnych mediów zostały przedstawione w poniższej tabeli.

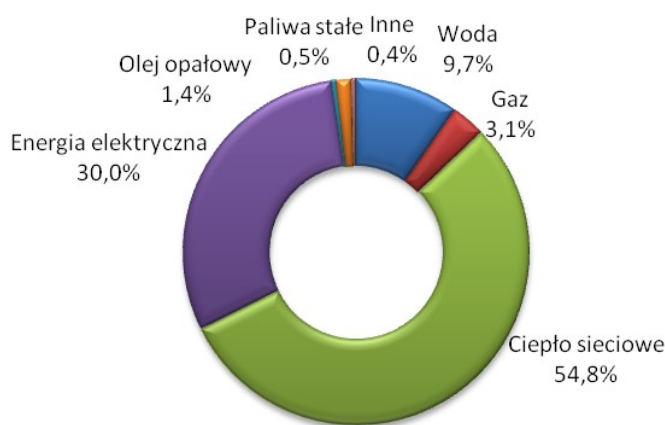
**Tabela 6-3 Analiza zużycia i kosztów mediów w obiektach użyteczności publicznej**

|                     | Energia elektryczna |                    | Gaz ziemny |                                 | Ciepło sieciowe |                    | Woda       |                                 |
|---------------------|---------------------|--------------------|------------|---------------------------------|-----------------|--------------------|------------|---------------------------------|
| Liczba obiektów     | 87                  |                    | 35         |                                 | 65              |                    | 88         |                                 |
| Zużycie             |                     |                    |            |                                 |                 |                    |            |                                 |
| Min                 | 1 910,00            | kWh                | 23,00      | m <sup>3</sup>                  | 42,19           | GJ                 | 41,00      | m <sup>3</sup>                  |
| Średnia             | 134 039,91          |                    | 9 908,52   |                                 | 1 725,13        |                    | 1 573,47   |                                 |
| Max                 | 1 307 000,00        |                    | 138 354,00 |                                 | 11 742,00       |                    | 22 593,00  |                                 |
| Suma                | 11 527 432,38       |                    | 346 798,35 |                                 | 112 133,50      |                    | 138 465,51 |                                 |
| Jednostkowe zużycie |                     |                    |            |                                 |                 |                    |            |                                 |
| Min                 | 2,52                | kWh/m <sup>2</sup> | 0,004      | m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> | 0,17            | GJ/ m <sup>2</sup> | 0,13       | m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> |
| Średnia             | 56,73               |                    | 4,39       |                                 | 0,63            |                    | 0,68       |                                 |
| Max                 | 8 122,63            |                    | 62,00      |                                 | 1,86            |                    | 29,74      |                                 |
| Koszty              |                     |                    |            |                                 |                 |                    |            |                                 |
| Min                 | 1 511,00            | zł                 | 205,70     | zł                              | 2 728,80        | zł                 | 236,68     | zł                              |
| Średnia             | 61 180,46           |                    | 11 223,39  |                                 | 114 411,52      |                    | 14 643,03  |                                 |
| Max                 | 511 539,78          |                    | 137 192,17 |                                 | 546 431,36      |                    | 132 292,44 |                                 |
| Suma                | 5 261 519,30        |                    | 392 818,75 |                                 | 7 436 749,12    |                    | 128 586,27 |                                 |
| Jednostkowa cena    |                     |                    |            |                                 |                 |                    |            |                                 |
| Min                 | 0,22                | zł/m <sup>2</sup>  | 0,20       | zł/ m <sup>2</sup>              | 24,47           | zł/ m <sup>2</sup> | 0,84       | zł/ m <sup>2</sup>              |
| Średnia             | 0,46                |                    | 1,13       |                                 | 66,32           |                    | 6,34       |                                 |
| Max                 | 1,09                |                    | 8,94       |                                 | 122,78          |                    | 374,58     |                                 |



## 6.1.2 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie

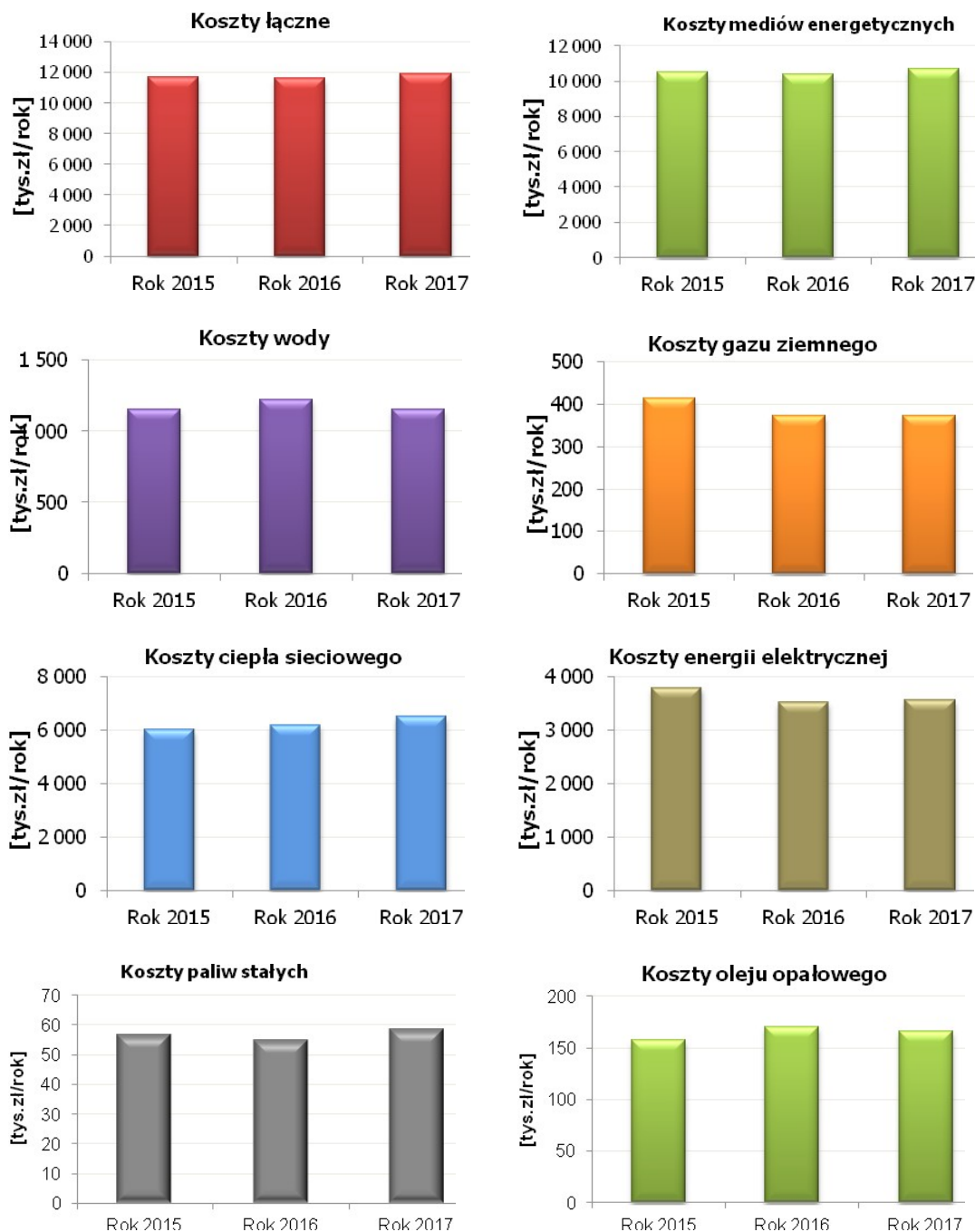
Łączne koszty wody, mediów energetycznych i eksploatacji urządzeń energetycznych w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej miasta Tychy wyniosły w 2017 roku ponad 11 863,8 tys. zł/rok. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem ciepła sieciowego – 6 506 tys. zł/rok (54,8%) oraz energii elektrycznej 3 561,1 tys. zł/rok (30,0%), wody - 1 151,7 tys. zł/rok (9,7%) i gazu – 371,8 tys. zł/rok (3,1%). Strukturę kosztów dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 6-3 Struktura kosztów w grupie obiektów

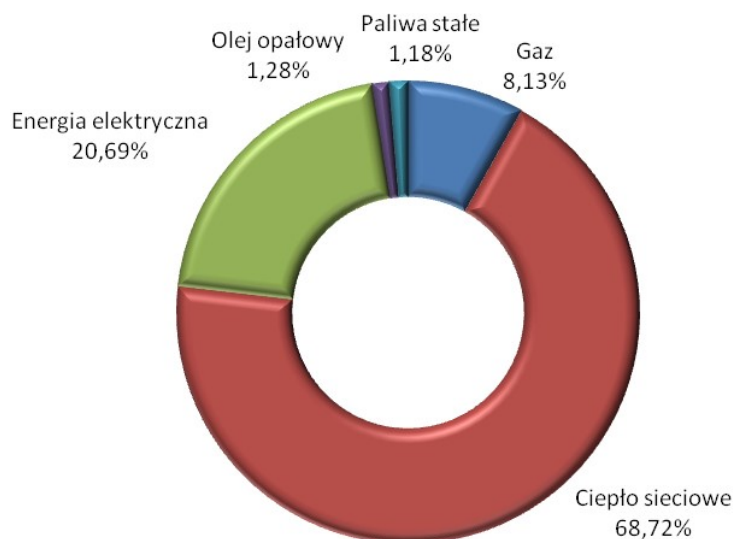
Tabela 6-4 Struktura kosztów w grupie

| Nośnik / medium     | Koszt [zł/rok] |
|---------------------|----------------|
| Woda                | 1 151 670,15   |
| Gaz                 | 371 759,09     |
| Ciepło sieciowe     | 6 505 991,01   |
| Energia elektryczna | 3 561 056,88   |
| Paliwa stałe        | 58 455,82      |
| Olej opałowy        | 165 795,92     |
| Inne                | 49 058,61      |



**Rysunek 6-4 Koszty wody i poszczególnych mediów energetycznych w analizowanej grupie obiektów w latach 2015 - 2017**

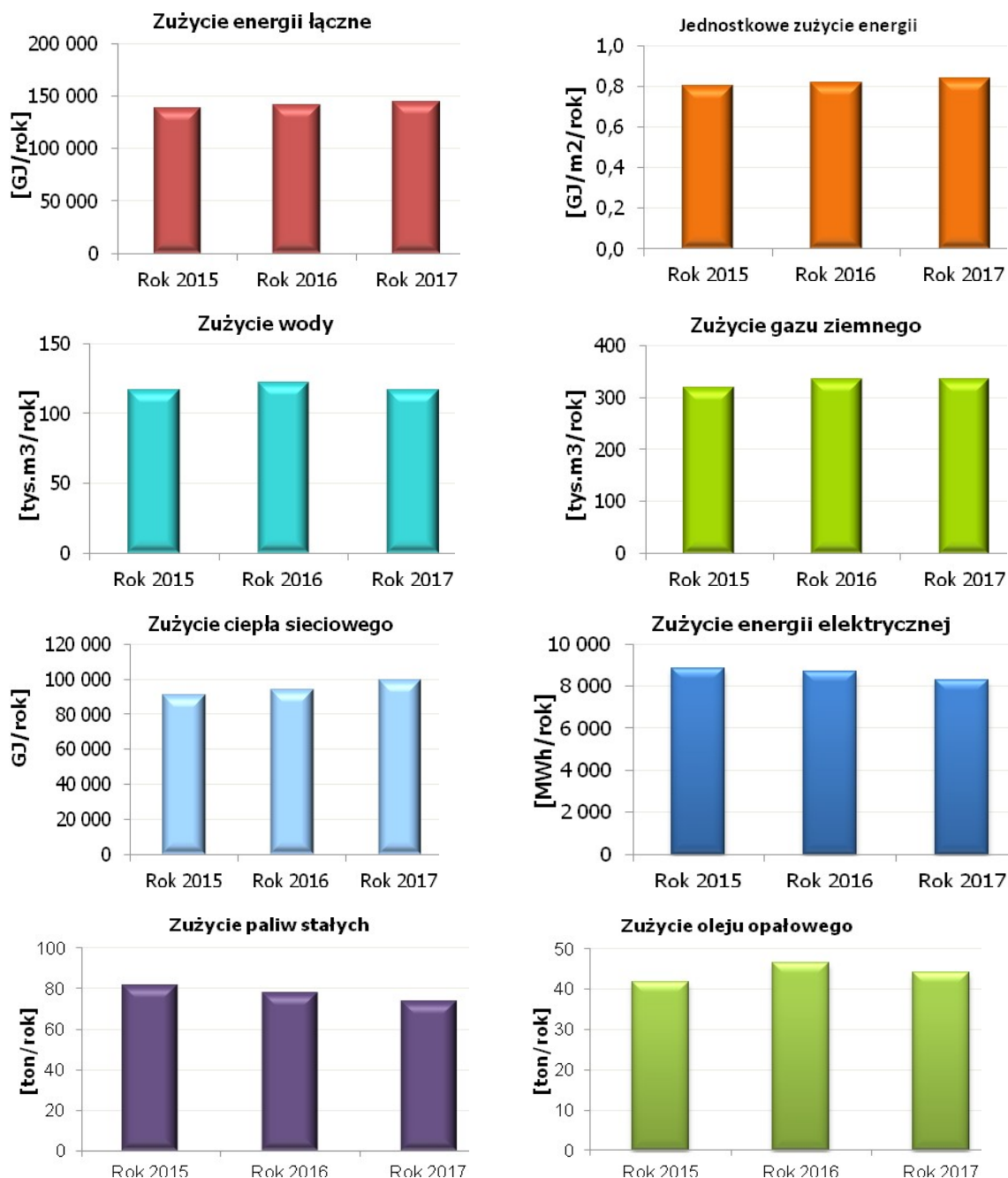
Łączne zużycie energii w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej miasta Tychy wyniosło w roku 2017 roku 144 371,92 GJ/rok. Najwyższe zużycie związane było ze zużyciem ciepła sieciowego – 99 207,56 GJ/rok (68,7%) oraz energii elektrycznej – 29 876,60 GJ/rok (ok. 20,7%) i gazu – 11 738,00 GJ/rok (ok. 8,13%). Strukturę zużycia energii i paliw dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 6-5 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej grupie obiektów

Tabela 6-5 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej grupie obiektów

| Struktura zużycia w grupie [GJ/rok] |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| <i>Gaz</i>                          | <i>11 738,00</i> |
| <i>Ciepło sieciowe</i>              | <i>99 207,56</i> |
| <i>Energia elektryczna</i>          | <i>29 876,60</i> |
| <i>Paliwa stałe</i>                 | <i>1 701,59</i>  |
| <i>Olej opałowy</i>                 | <i>1 848,17</i>  |



Rysunek 6-6 Zużycie wody, paliw i energii w grupie analizowanych obiektów w latach 2015 – 2017

### 6.1.3 Zużycie i koszty energii elektrycznej

W poniższej analizie uwagę zwracają maksymalna wartość zużycia energii oraz maksymalne jednostkowe zużycie energii. Obie wartości maksymalne dotyczą obiektów specyficznych w swojej funkcji. Maksymalne zużycie energii dotyczy obiektu Stadion Zimowy, który to obiekt ze względu na obecne tam lodowisko ma duże potrzeby energetyczne. Maksymalne jednostkowe zużycie energii dotyczy obiektu OWP – Ośrodek Wypoczynkowy Paprocany. Wynika ono z faktu, iż obiekt ten obejmuje poza jednym budynkiem znaczny teren, na którym znajdują się liczne punkty oświetleniowe oraz instalacje. Zużycie jednostkowe energii elektrycznej kompleksu w odniesieniu do powierzchni budynku nie jest zatem zużyciem budynku, a całego terenu przynależnego.

**Tabela 6-6 Zużycie i koszty energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2017**

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| <i>Ilość obiektów:</i> | 68            |
| <b>Zużycie energii</b> |               |
| <i>[kWh]</i>           |               |
| <i>Min</i>             | 4 230,00      |
| <i>Średnia</i>         | 123 560,04    |
| <i>Max</i>             | 1 307 000,00* |
| <i>Suma</i>            | 8 278 522,38  |

\*Maksymalne zużycie dotyczy obiektu Stadion Zimowy

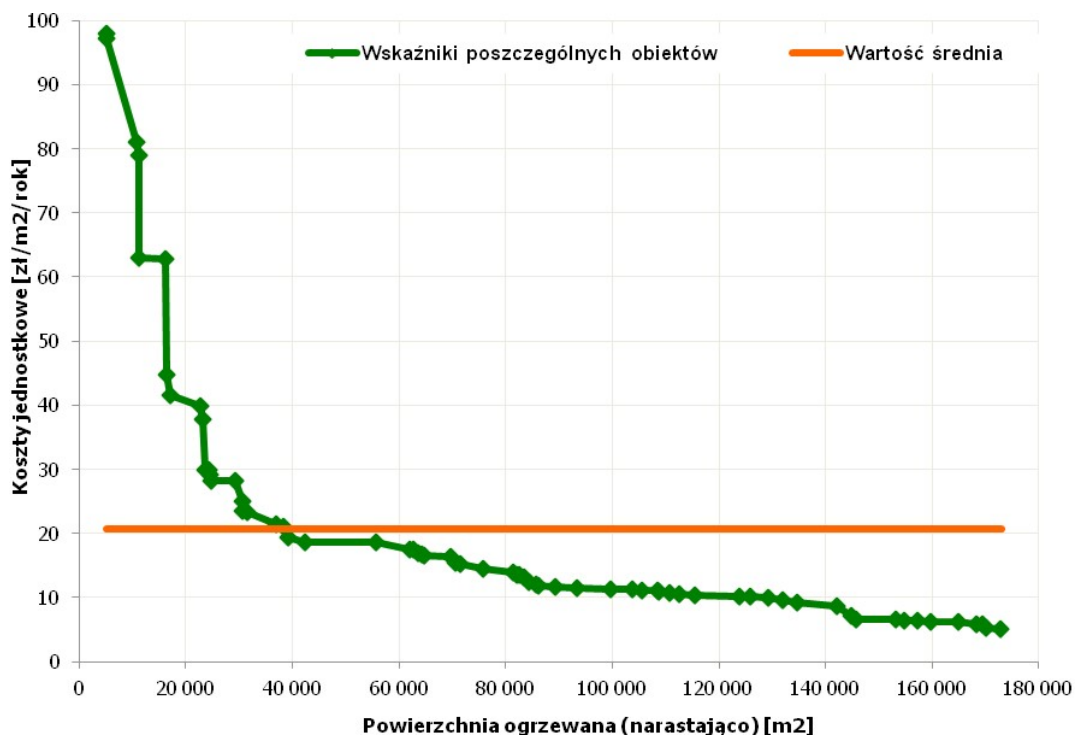
|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>Jednostkowe zużycie energii</b> |           |
| <i>[kWh/m2]</i>                    |           |
| <i>Min</i>                         | 9,19      |
| <i>Średnia</i>                     | 48,20     |
| <i>Max</i>                         | 1 543,24* |

\*Maksymalne zużycie jednostkowe dotyczy obiektu OWP

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| <b>Koszty energii</b> |              |
| <i>[zł]</i>           |              |
| <i>Min</i>            | 1 571,84     |
| <i>Średnia</i>        | 52 398,90    |
| <i>Max</i>            | 464 109,13   |
| <i>Suma</i>           | 3 510 726,32 |

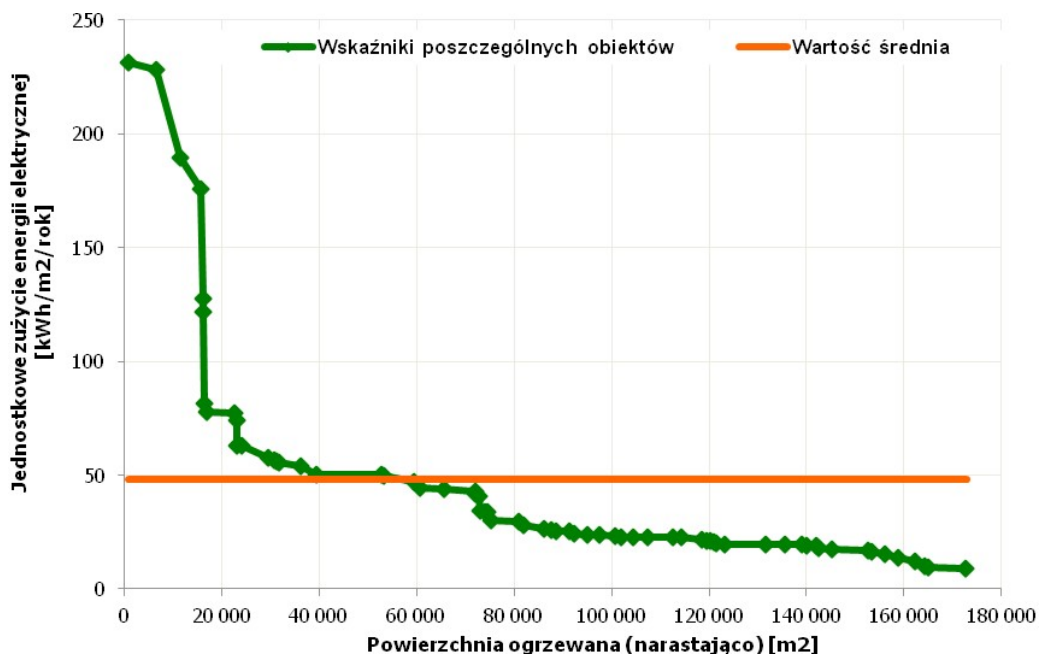
|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| <b>Jednostkowa cena energii/paliw</b> |      |
| <i>[zł/kWh]</i>                       |      |
| <i>Min</i>                            | 0,22 |
| <i>Średnia</i>                        | 0,43 |
| <i>Max</i>                            | 0,75 |

Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów oraz zużycia energii elektrycznej.



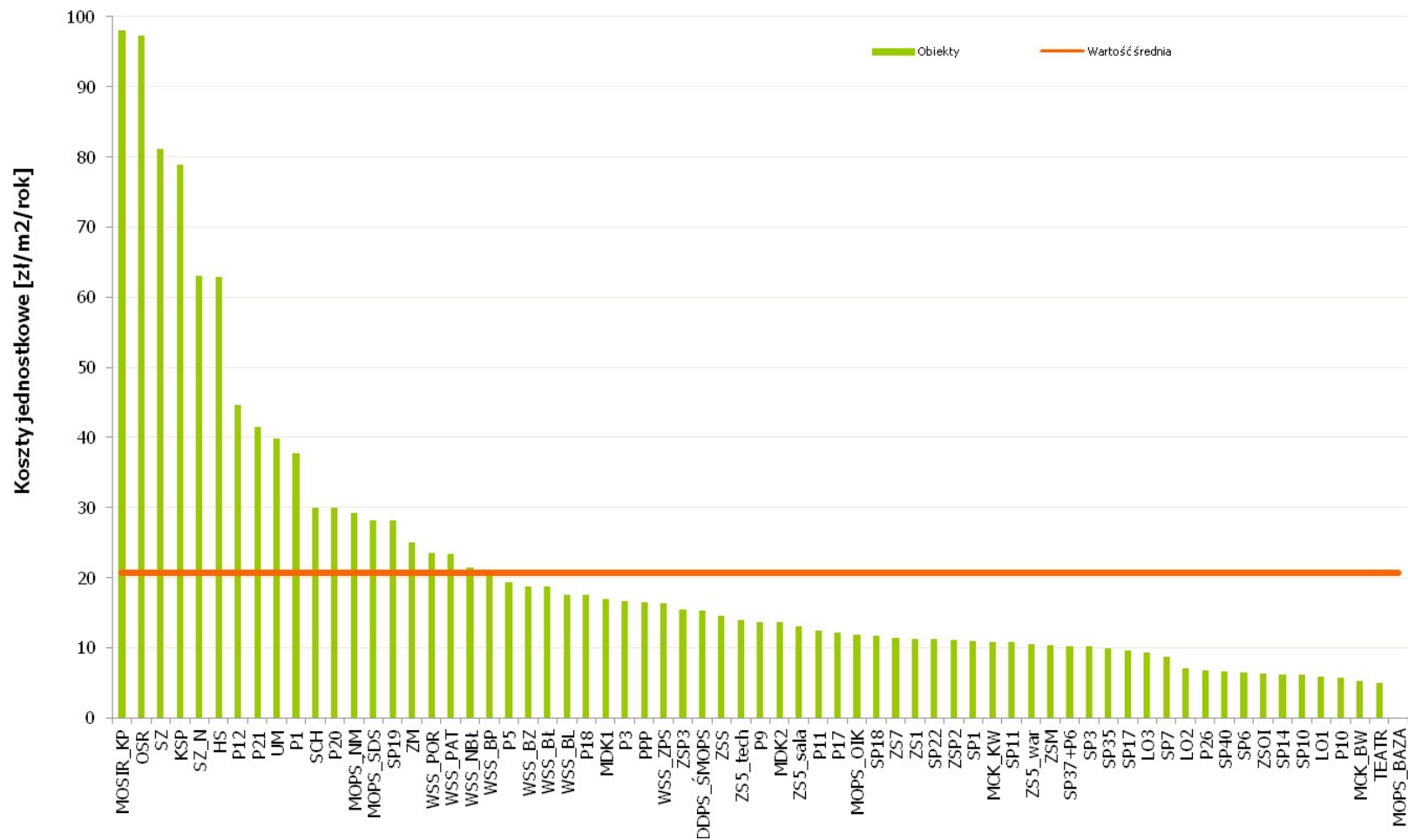
Rysunek 6-7 Jednostkowe koszty energii elektrycznej\*

\* na wykresie nie uwzględniono obiektu OWP



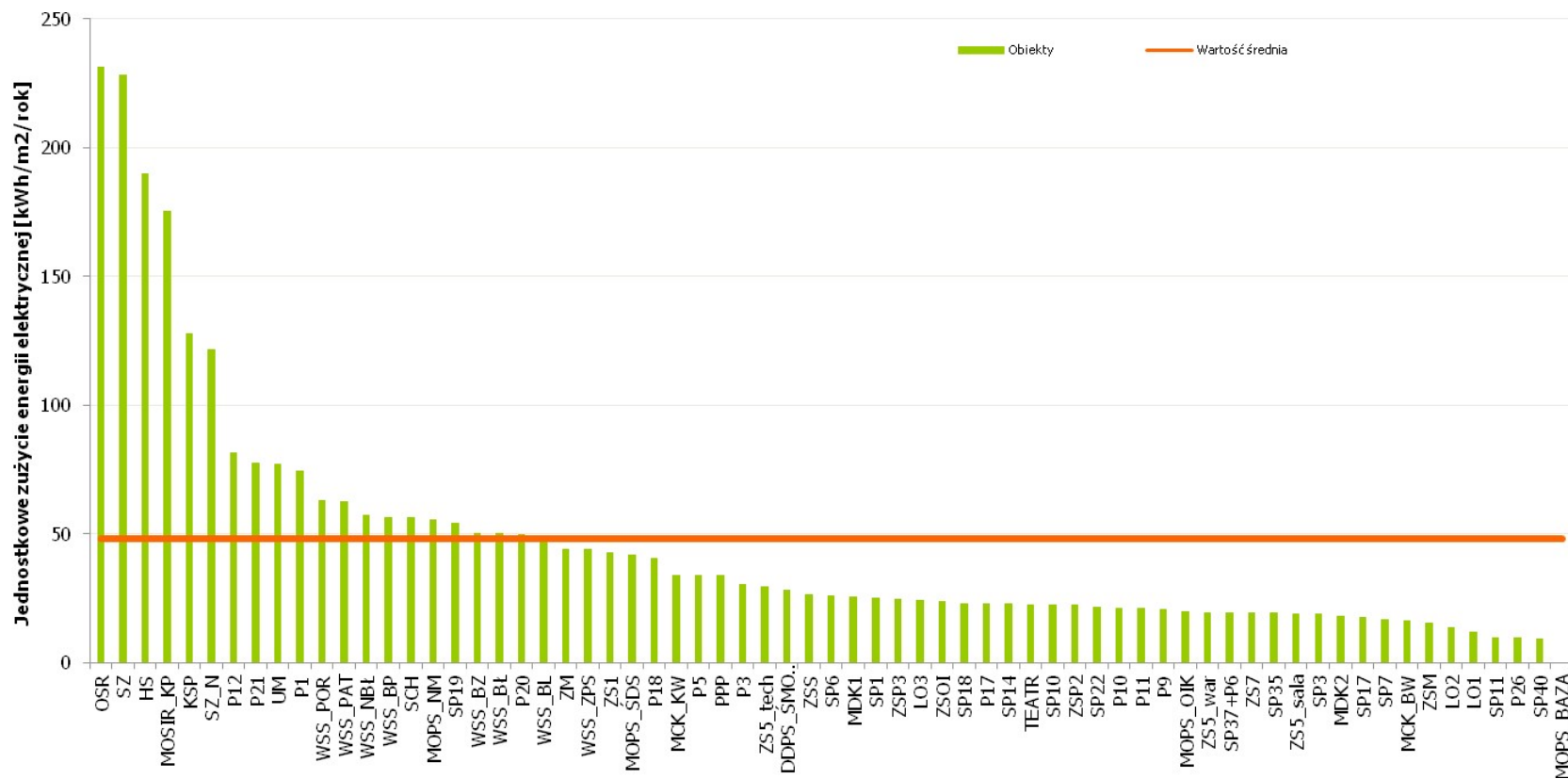
Rysunek 6-8 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej\*

\* na wykresie nie uwzględniono obiektu OWP



Rysunek 6-9 Porównanie kosztów jednostkowych energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej\*

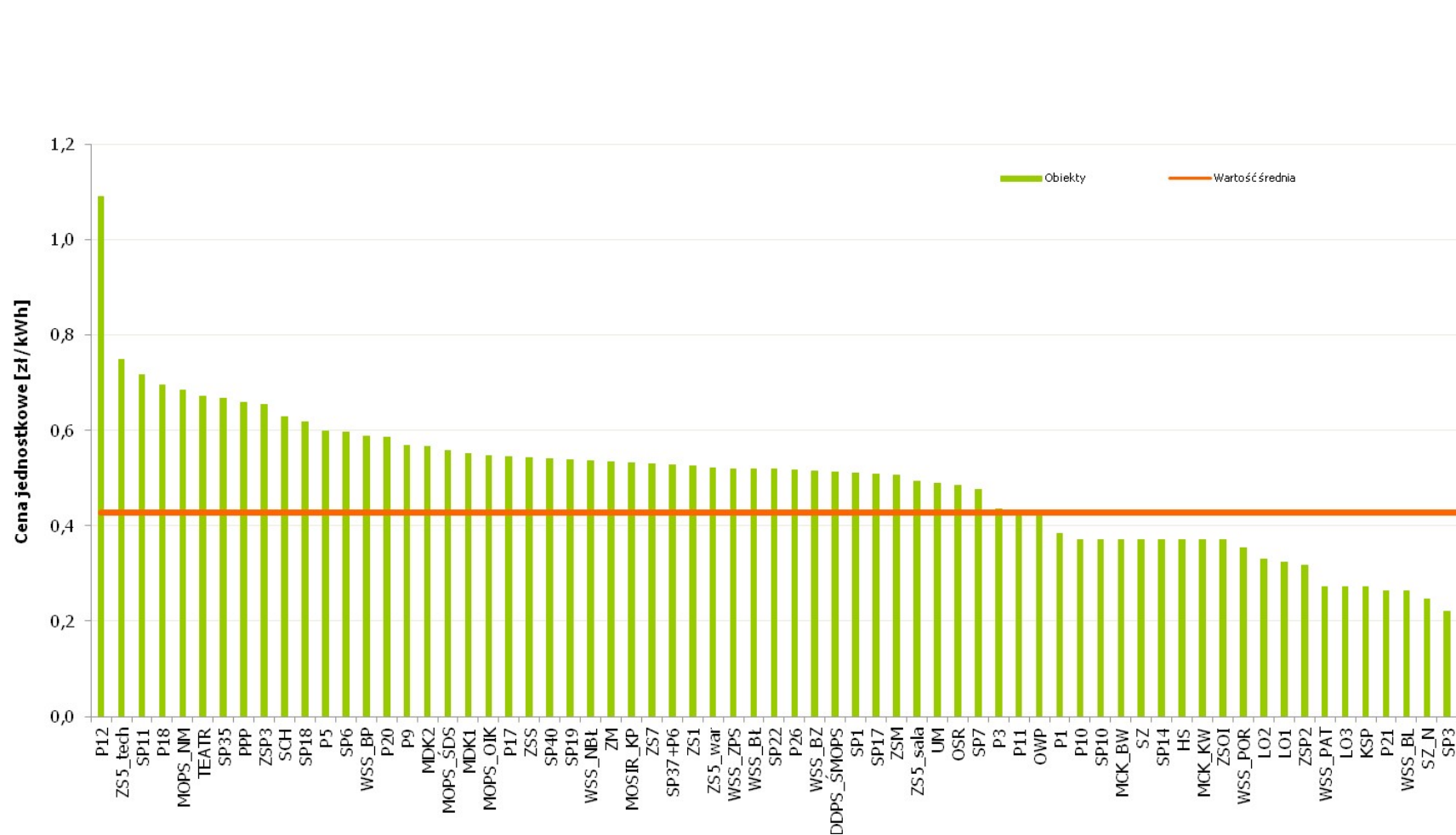
\* na wykresie nie uwzględniono obiektu OWP



Rysunek 6-10 Porównanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej\*

\* na wykresie nie uwzględniono obiektu OWP





Rysunek 6-11 Porównanie jednostkowej ceny energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej

#### 6.1.4 Zużycie i koszty gazu ziemnego

W poniższej tabeli przedstawiono zużycie oraz koszt gazu ziemnego w budynkach użyteczności publicznej.

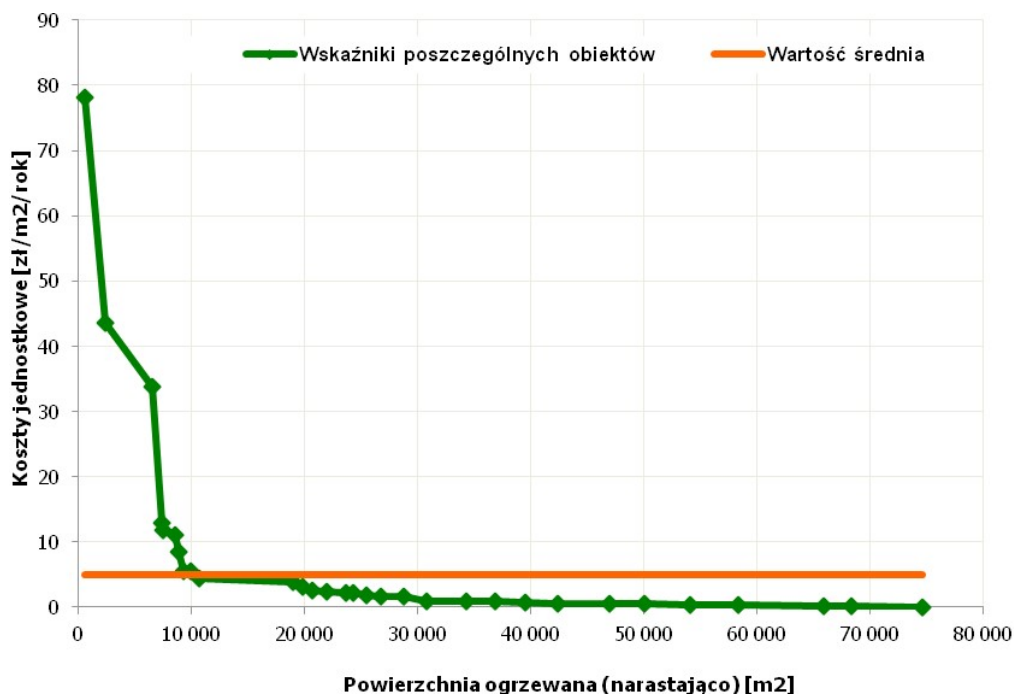
**Tabela 6-7 Zużycie i koszty gazu w analizowanej grupie obiektów w roku 2017**

|                        |            |
|------------------------|------------|
| <i>Ilość obiektów:</i> | 31         |
| <b>Zużycie gazu</b>    |            |
| <i>[m<sup>3</sup>]</i> |            |
| <i>Min</i>             | 23,00      |
| <i>Średnia</i>         | 10 818,43  |
| <i>Max</i>             | 138 354,00 |
| <b>Suma</b>            | 335 371,35 |

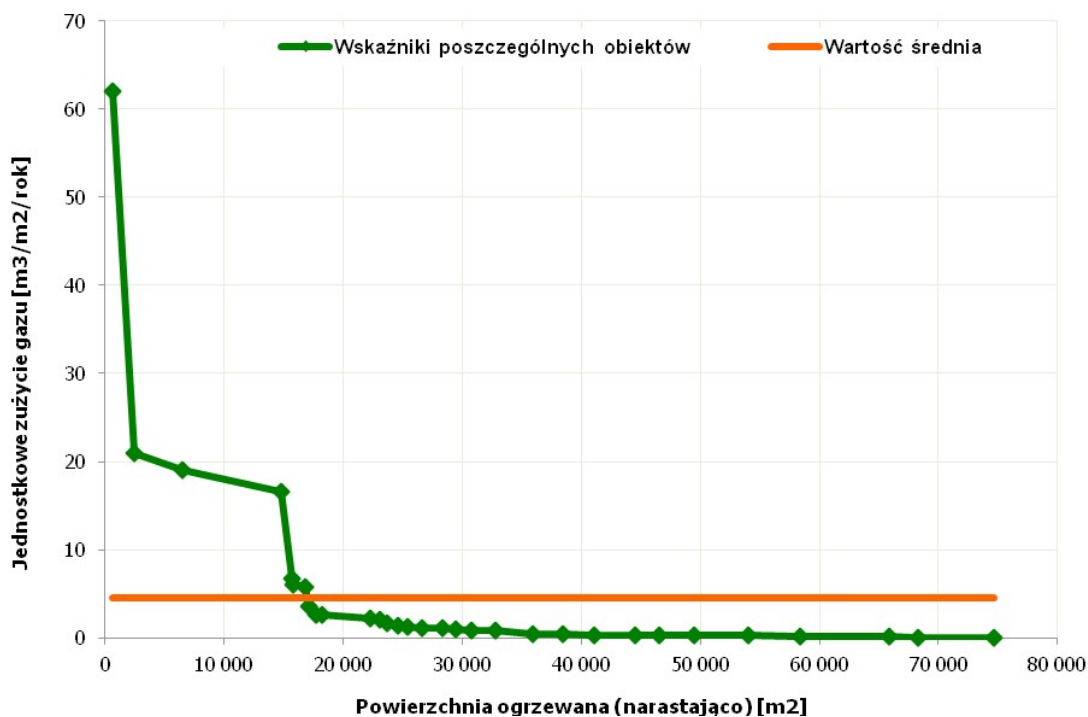
|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| <b>Jednostkowe zużycie gazu</b>      |       |
| <i>[m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>]</i> |       |
| <i>Min</i>                           | 0,004 |
| <i>Średnia</i>                       | 4,49  |
| <i>Max</i>                           | 62,00 |

|                    |            |
|--------------------|------------|
| <b>Koszty gazu</b> |            |
| <i>[zł]</i>        |            |
| <i>Min</i>         | 205,70     |
| <i>Średnia</i>     | 11 992,23  |
| <i>Max</i>         | 137 192,17 |
| <b>Suma</b>        | 371 759,09 |

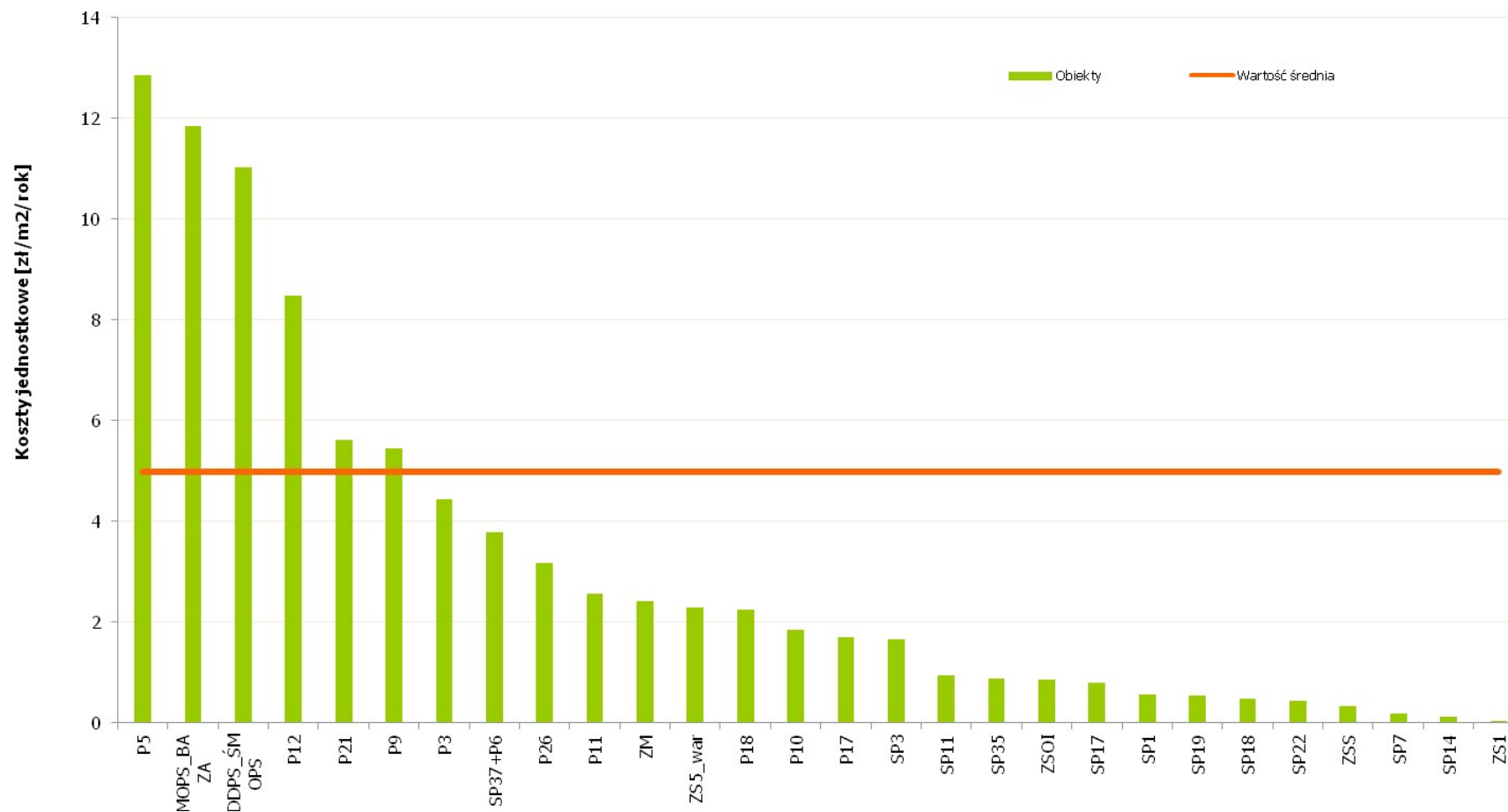
|                              |      |
|------------------------------|------|
| <b>Jednostkowa cena gazu</b> |      |
| <i>[zł/m<sup>3</sup>]</i>    |      |
| <i>Min</i>                   | 0,20 |
| <i>Średnia</i>               | 1,11 |
| <i>Max</i>                   | 8,94 |



Rysunek 6-12 Jednostkowe koszty gazu

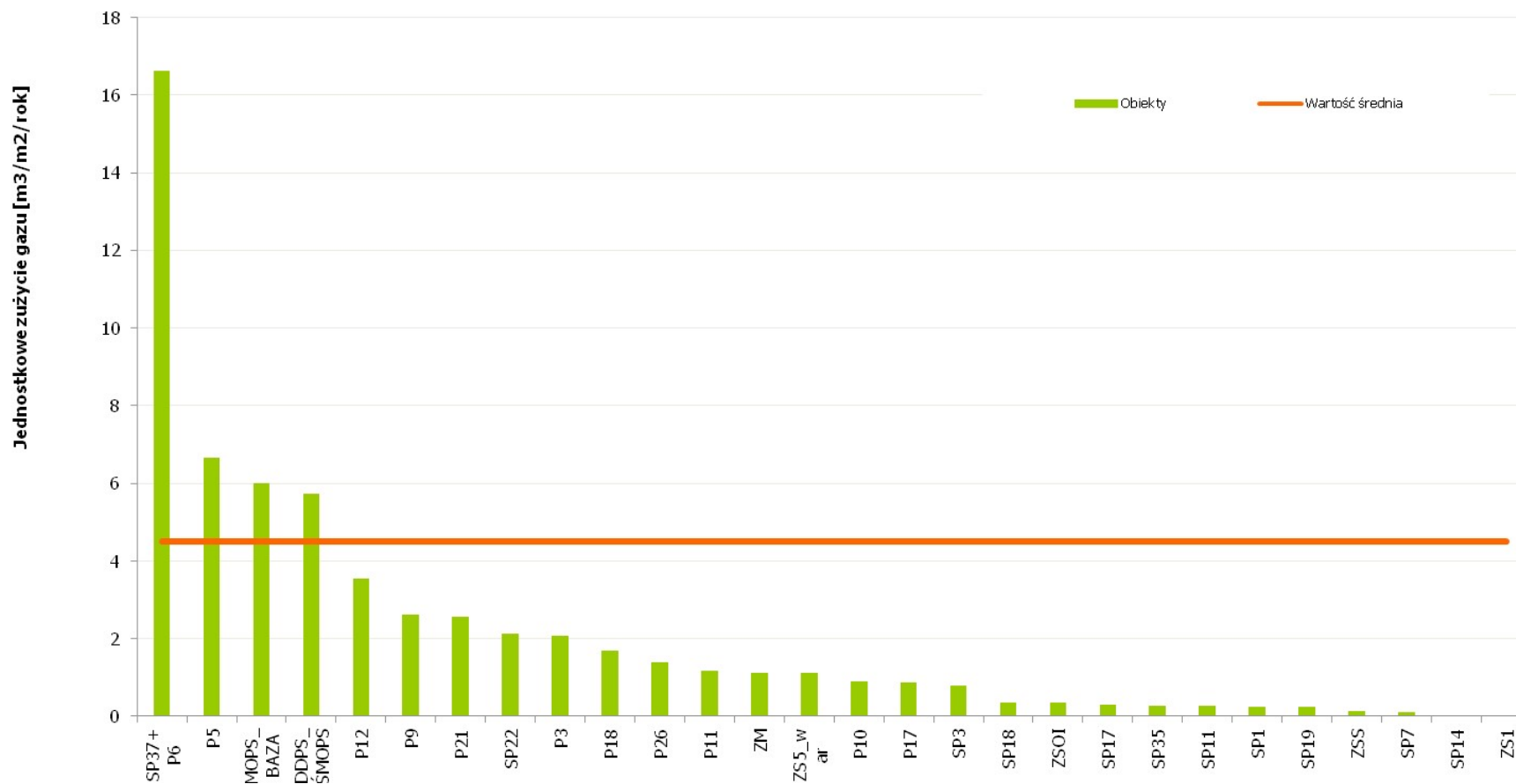


Rysunek 6-13 Jednostkowe zużycie gazu w analizowanych obiektach



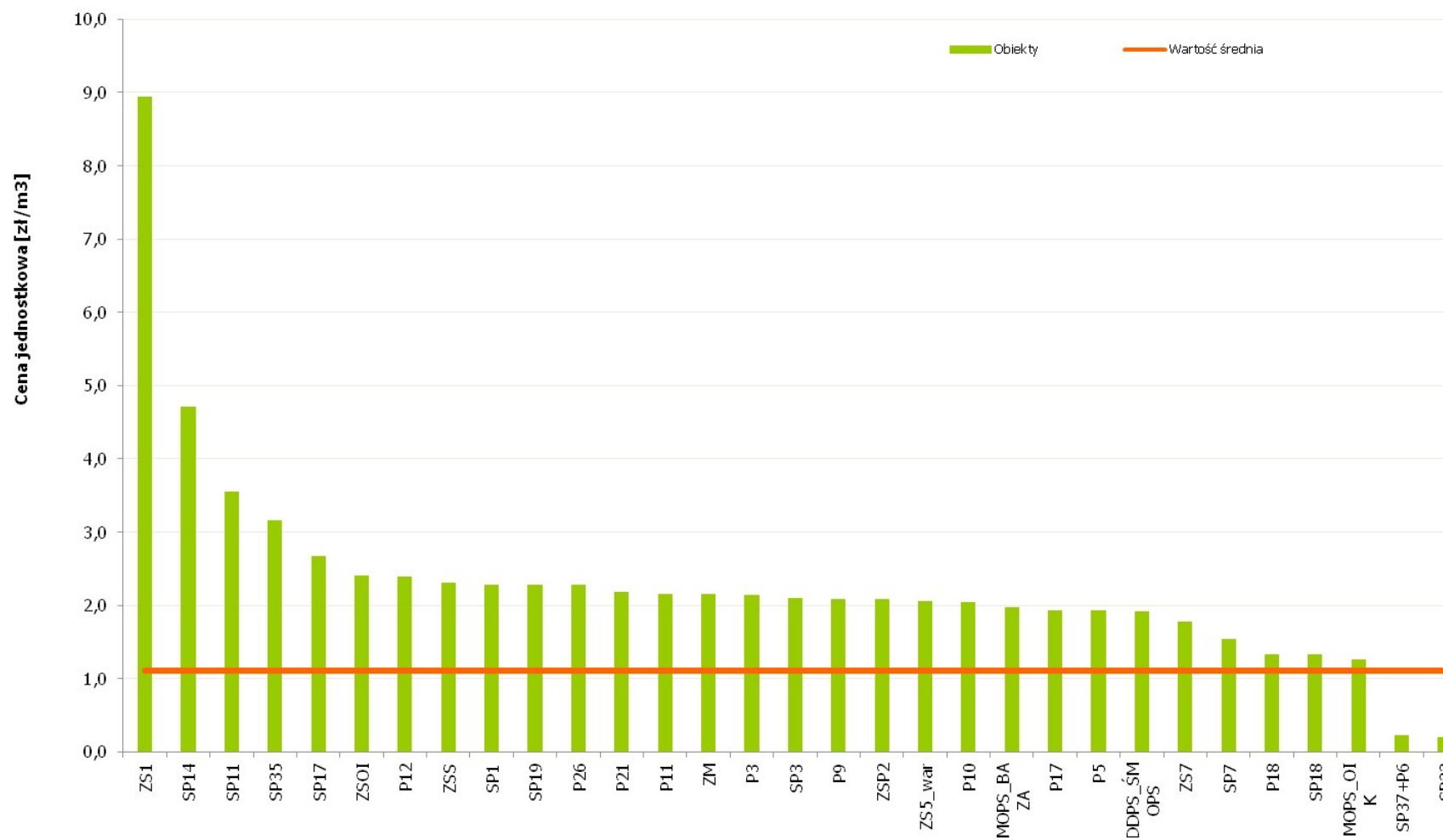
Rysunek 6-14 Koszty jednostkowe gazu\*

\*na powyższym wykresie nie zostały przedstawione obiekty: MOPS\_OIK, ZSP2 oraz ZS7, których koszty jednostkowe znacznie odbiegają od pozostałych obiektów i wynoszą odpowiednio: dla MOPS\_OIK – 78,12 zł/m², ZSP2 – 43,60 zł/m², ZS7 – 33,87 zł/m².



Rysunek 6-15 Jednostkowe zużycie gazu w analizowanych obiektach\*

\*na powyższym wykresie nie zostały przedstawione obiekty: MOPS\_OIK, ZSP2 oraz ZS7, których jednostkowe zużycia znacznie odbiegają od pozostałych obiektów i wynoszą odpowiednio: dla MOPS\_OIK – 62 m³/m², ZSP2 – 20,95 m³/m², ZS7 – 19,08 m³/m².



Rysunek 6-16 Jednostkowa cena gazu dla poszczególnych obiektów

### 6.1.5 Zużycie i koszty ciepła sieciowego

W poniższej tabeli przedstawiono zużycie oraz koszt ciepła sieciowego w budynkach użyteczności publicznej.

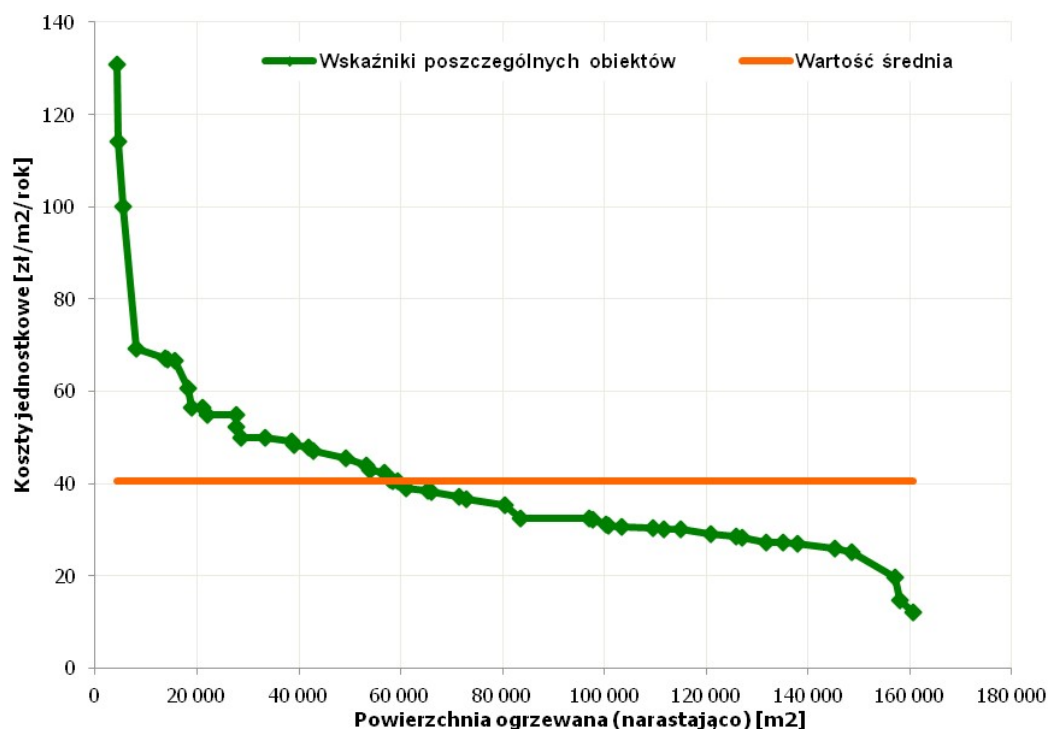
**Tabela 6-8 Zużycie i koszty ciepła sieciowego w analizowanej grupie obiektów w roku 2017**

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <i>Ilość obiektów:</i> | 53        |
| <b>Zużycie ciepła</b>  |           |
| <i>[GJ]</i>            |           |
| <i>Min</i>             | 42,19     |
| <i>Średnia</i>         | 1 871,84  |
| <i>Max</i>             | 11 742,00 |
| <b>Suma</b>            | 99 207,56 |

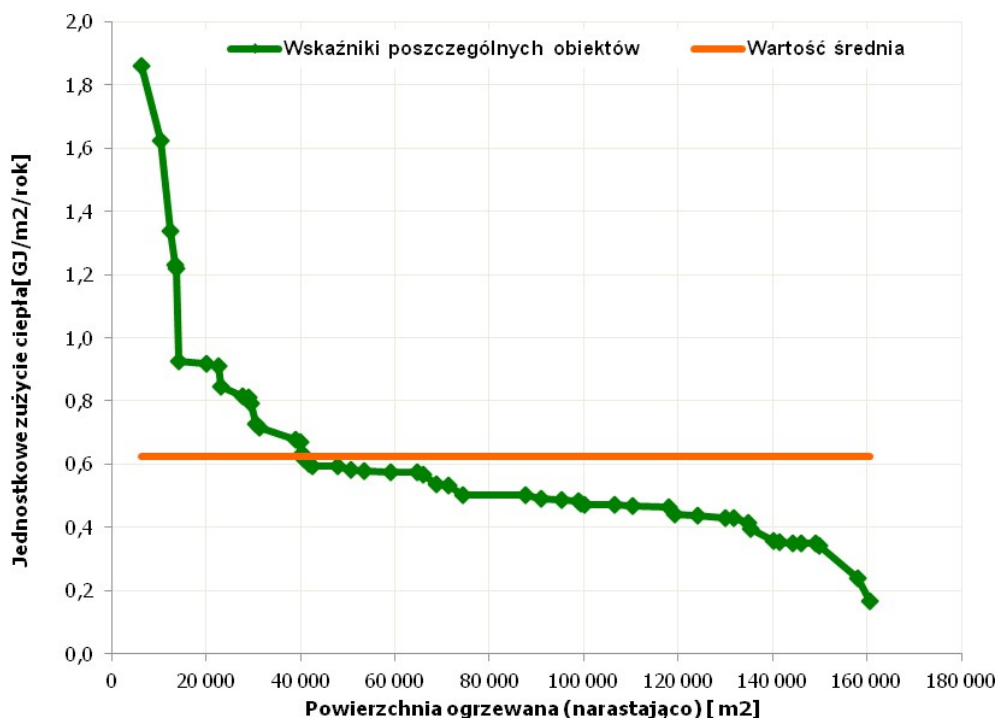
|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| <b>Jednostkowe zużycie ciepła</b> |      |
| <i>[GJ/m²]</i>                    |      |
| <i>Min</i>                        | 0,17 |
| <i>Średnia</i>                    | 0,63 |
| <i>Max</i>                        | 1,86 |

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| <b>Koszty ciepła</b> |              |
| <i>[zł]</i>          |              |
| <i>Min</i>           | 2 728,80     |
| <i>Średnia</i>       | 122 754,55   |
| <i>Max</i>           | 546 431,36   |
| <b>Suma</b>          | 6 505 991,01 |

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| <b>Jednostkowa cena ciepła</b> |        |
| <i>[zł/GJ]</i>                 |        |
| <i>Min</i>                     | 24,47  |
| <i>Średnia</i>                 | 65,58  |
| <i>Max</i>                     | 122,78 |

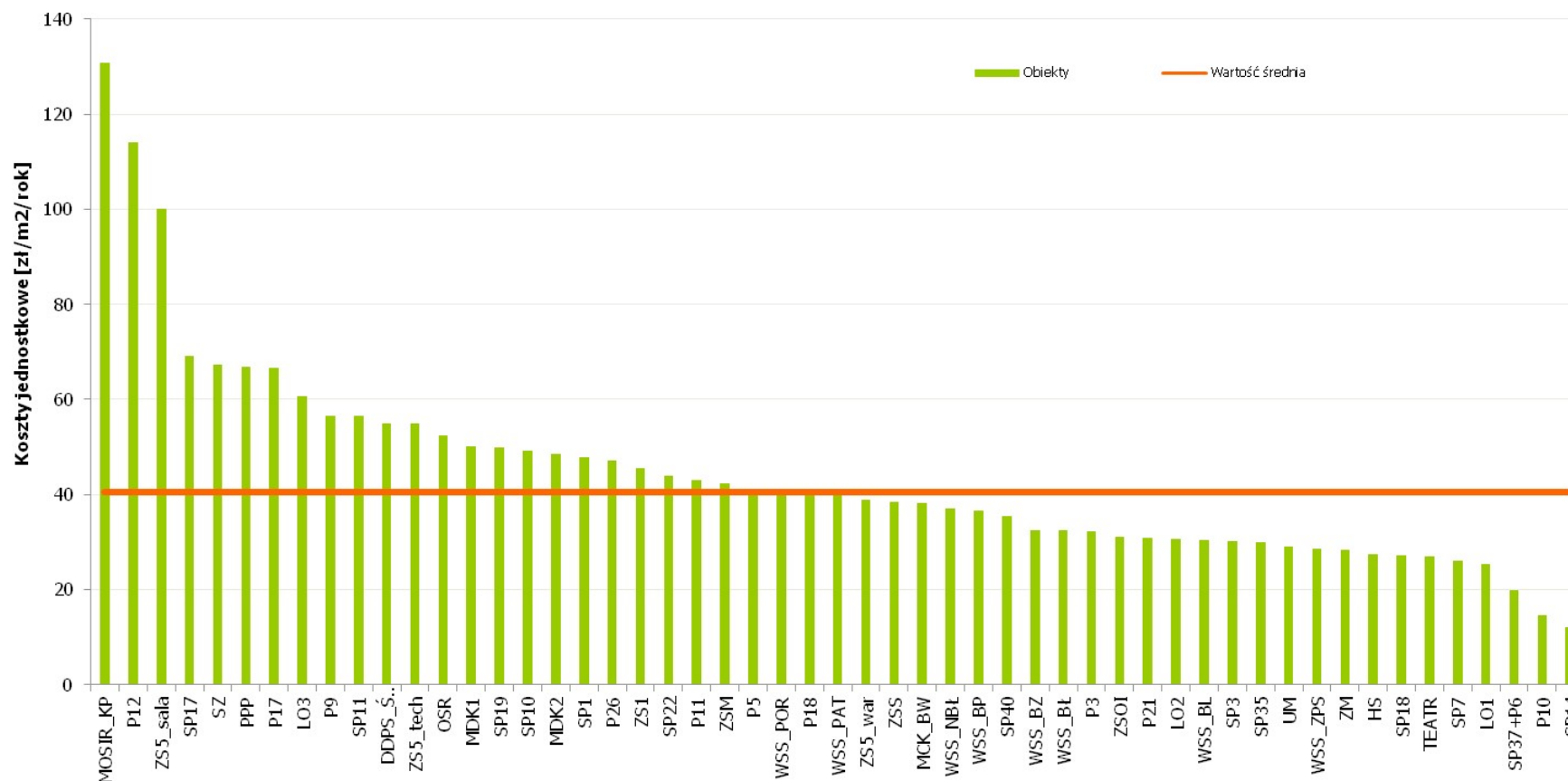


Rysunek 6-17 Koszty jednostkowe ciepła sieciowego

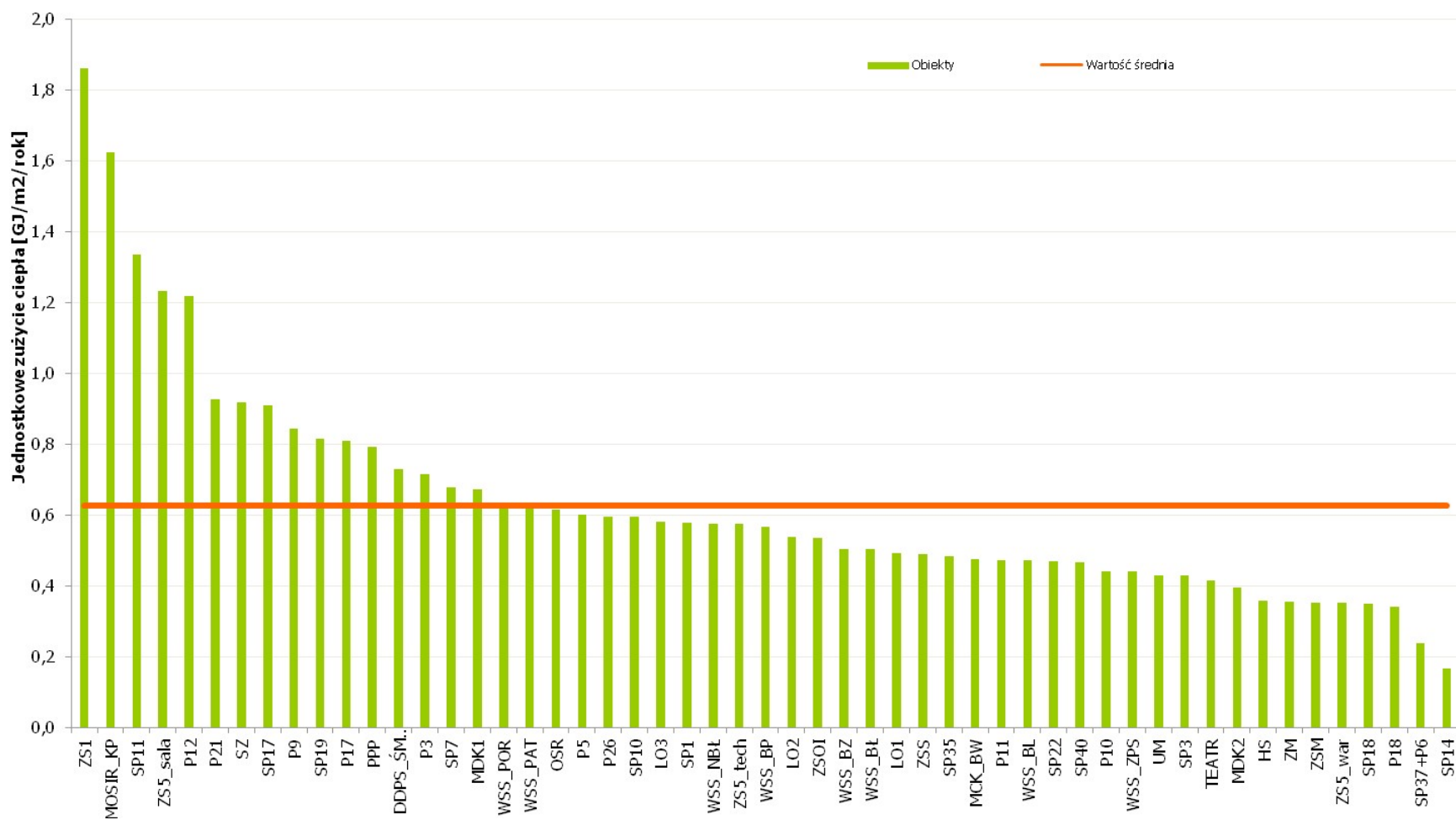


Rysunek 6-18 Jednostkowe zużycie ciepła sieciowego w obiektach

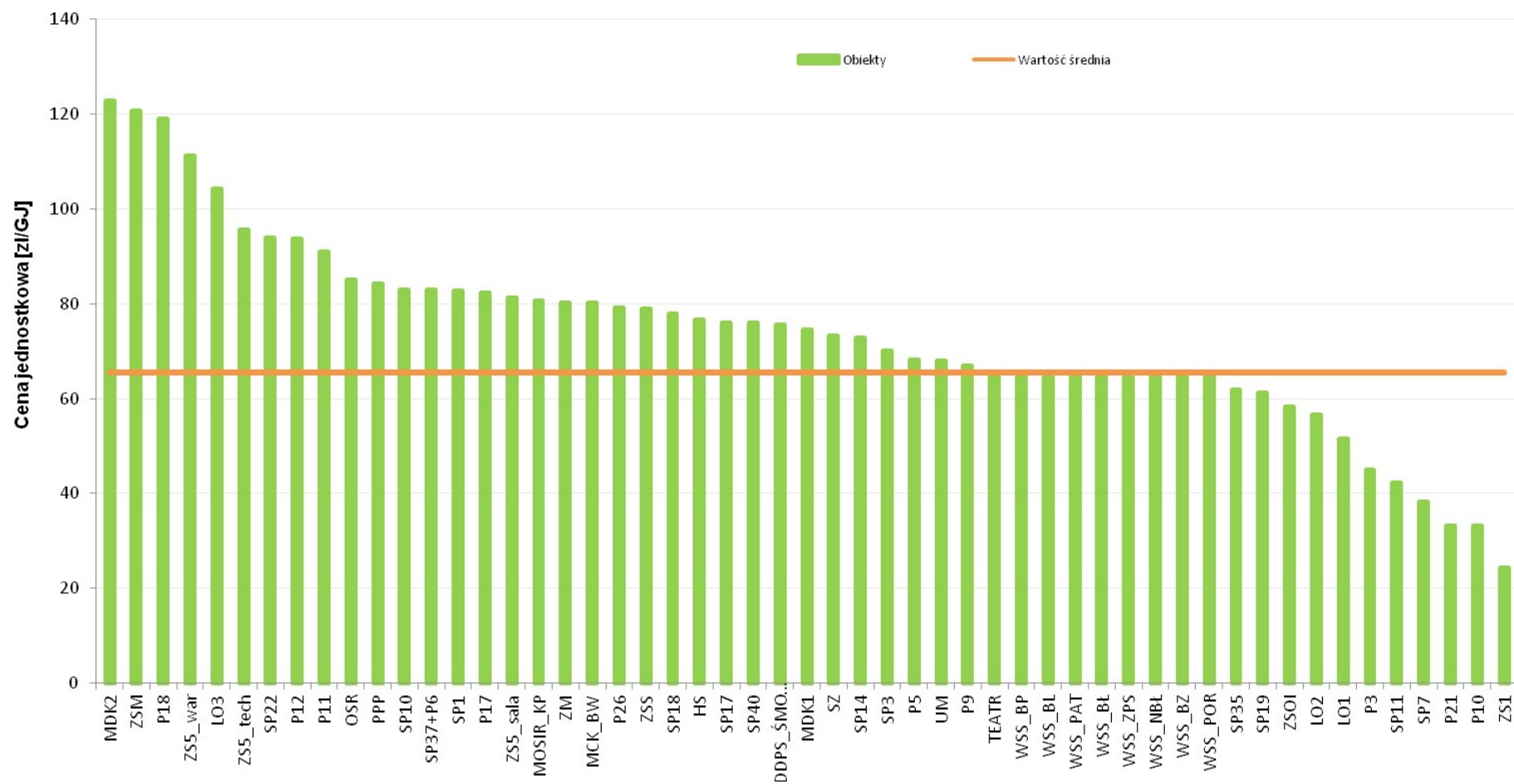




Rysunek 6-19 Koszty jednostkowe zużycia ciepła sieciowego



Rysunek 6-20 Jednostkowe zużycie ciepła w poszczególnych obiektach



Rysunek 6-21 Cena jednostkowa ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach

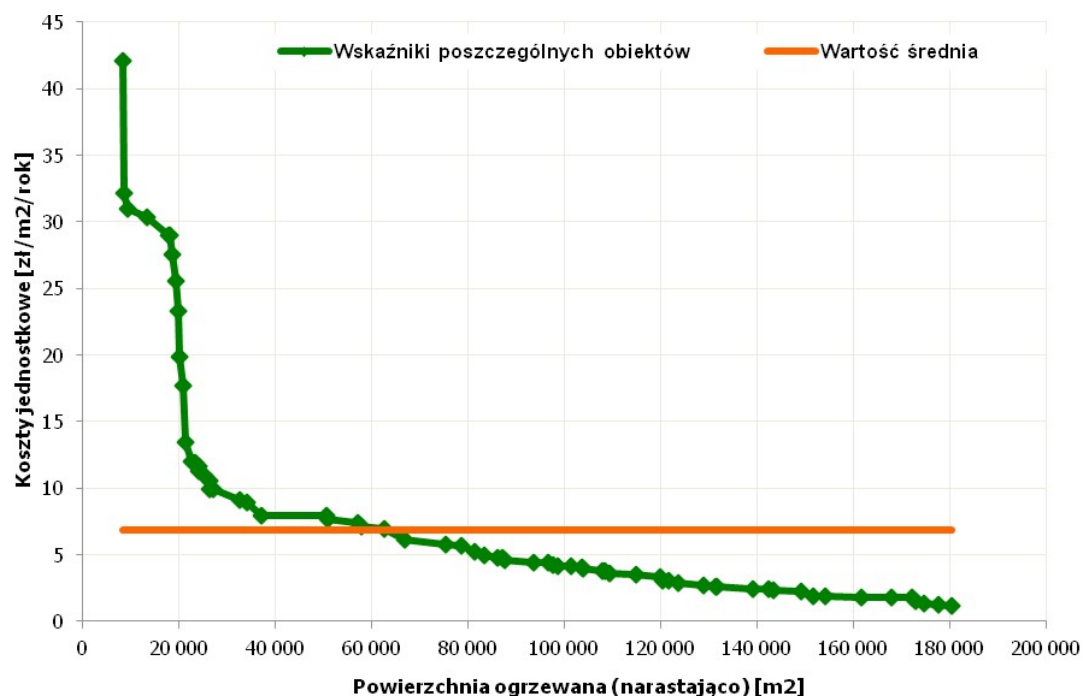
### 6.1.6 Zużycie i koszty wody

W poniższej tabeli przedstawiono zużycie oraz koszt wody w budynkach użyteczności publicznej.

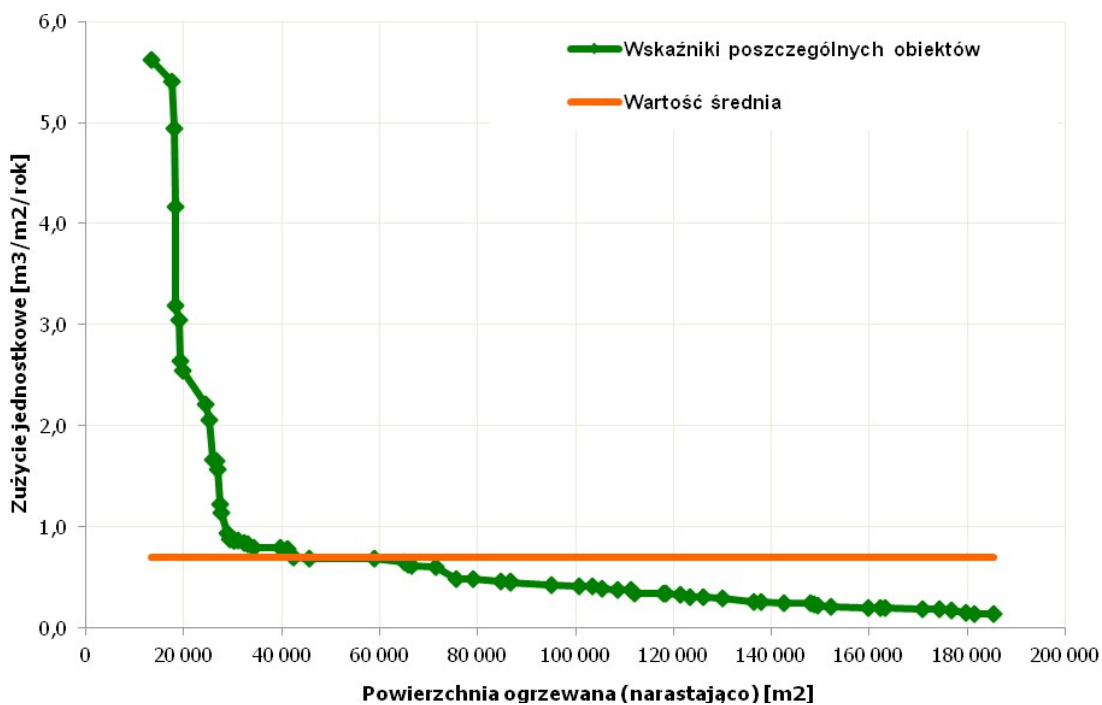
**Tabela 6-9 Zużycie i koszty wody w analizowanej grupie obiektów w roku 2017**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <i>Ilość obiektów:</i>               | 68           |
| <b>Zużycie wody</b>                  |              |
| <i>[m<sup>3</sup>]</i>               |              |
| <i>Min</i>                           | 41,00        |
| <i>Średnia</i>                       | 1 675,73     |
| <i>Max</i>                           | 22 593,00    |
| <b>Suma</b>                          | 112 282,20   |
| <b>Jednostkowe zużycie wody</b>      |              |
| <i>[m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>]</i> |              |
| <i>Min</i>                           | 0,14         |
| <i>Średnia</i>                       | 0,70         |
| <i>Max</i>                           | 5,62         |
| <b>Koszty wody</b>                   |              |
| <i>[zł]</i>                          |              |
| <i>Min</i>                           | 236,68       |
| <i>Średnia</i>                       | 16 384,04    |
| <i>Max</i>                           | 132 292,44   |
| <b>Suma</b>                          | 1 097 730,54 |

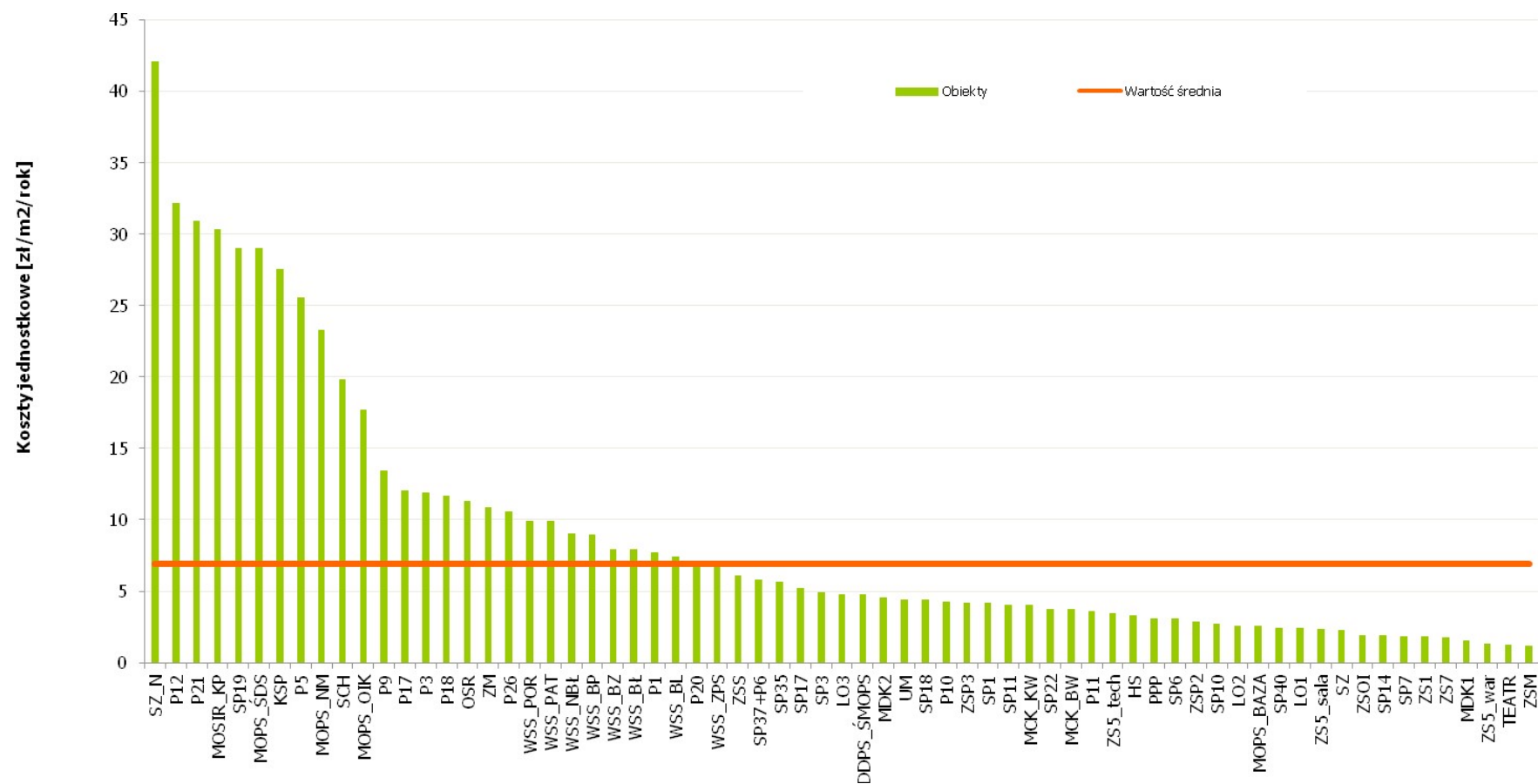
Na poniższych wykresach przedstawiających wartości odniesione do powierzchni jednostkowej nie został przedstawiony obiekt OWP, który ze względu na swoją specyfikę znacznie odbiega od pozostałych budynków. Wynika to z faktu, iż obiekt ten obejmuje poza jednym budynkiem znaczny teren, na którym znajdują się liczne instalacje wodne (natryski, wodny plac zabaw). Koszty jednostkowe wody kompleksu w odniesieniu do powierzchni budynku nie jest zatem zużyciem budynku, a całego terenu przynależnego.



Rysunek 6-22 Koszty jednostkowe

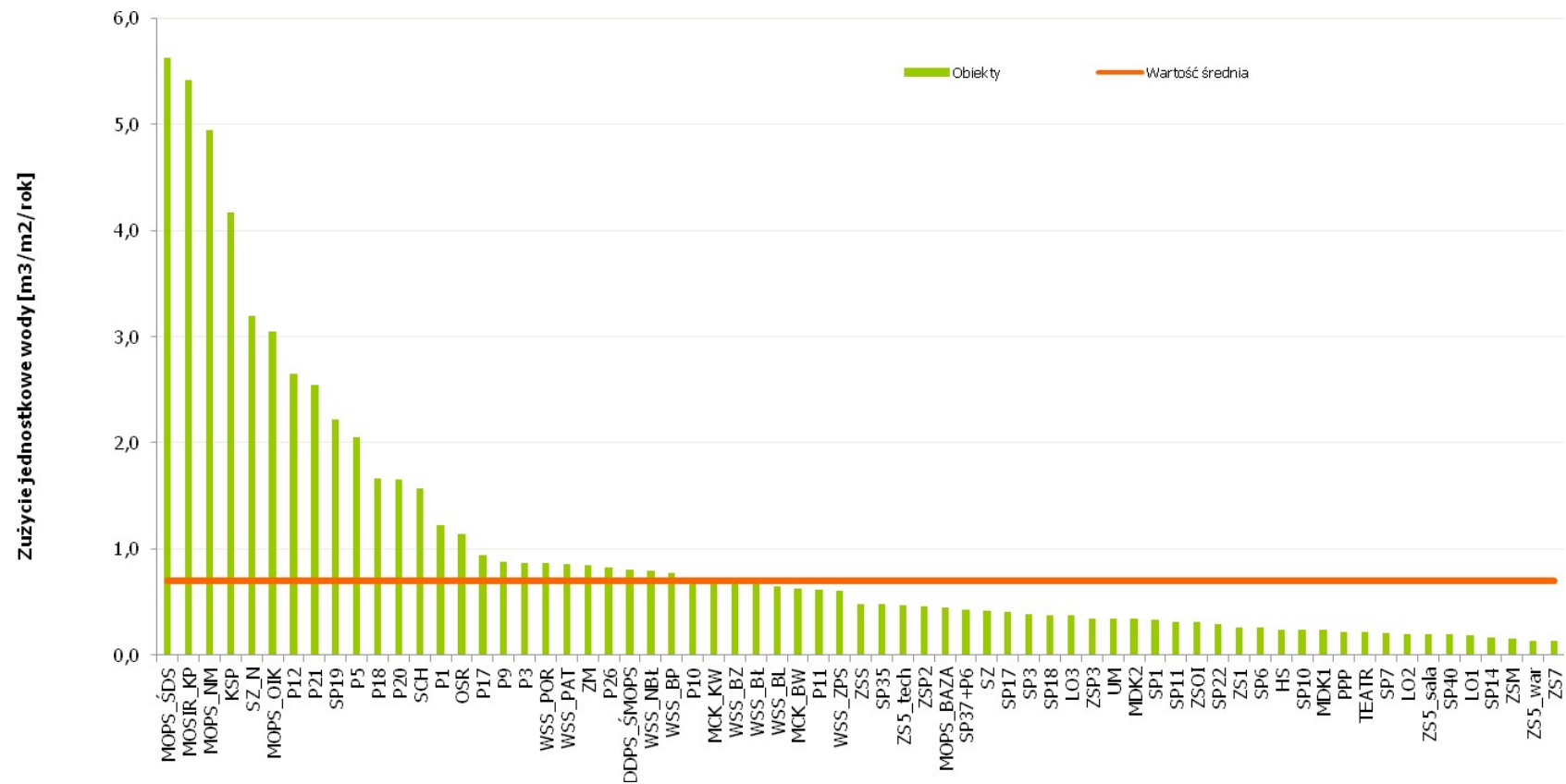


Rysunek 6-23 Zużycie jednostkowe wody



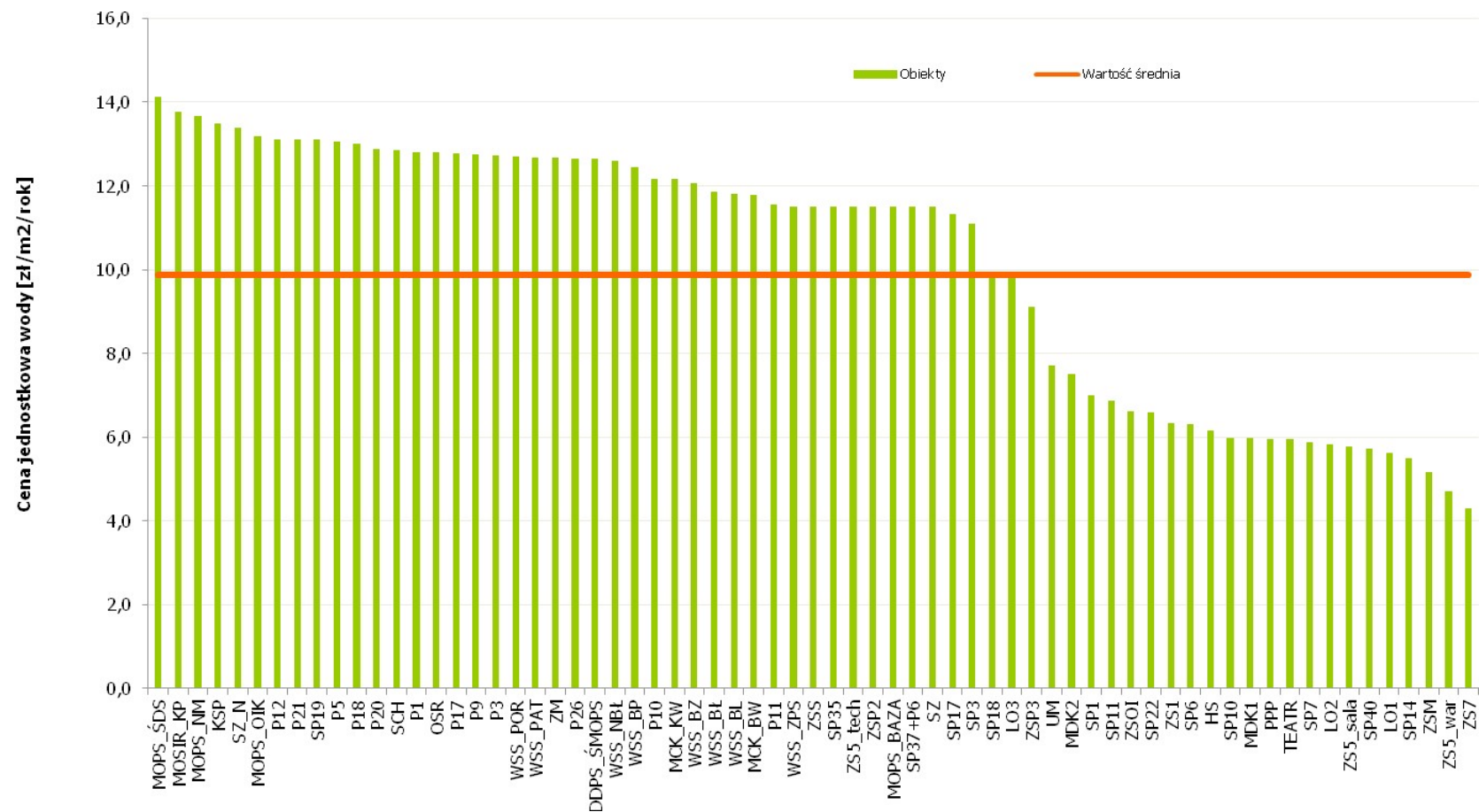
Rysunek 6-24 Koszty jednostkowe wody

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla miasta Tychy



Rysunek 6-25 Zużycie jednostkowe wody

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla miasta Tychy



Rysunek 6-26 Cena jednostkowa wody



### 6.1.7 Klasyfikacja obiektów

Priorytet działań w zakresie modernizacji obiektów, a także zmniejszania kosztów energii na ogrzewanie oraz obciążenia środowiska ustalono na podstawie klasyfikacji do grup G1 – G4. Granicę podziału stanowi średni koszt mediów energetycznych wykorzystywanych do ogrzewania (średnia arytmetyczna kosztów poszczególnych obiektów) oraz założony poziom jednostkowego zużycia energii w wysokości 0,45 GJ/m<sup>2</sup>/rok możliwego do osiągnięcia w wyniku modernizacji. Ten poziom wskaźnika zużycia energii na potrzeby ciepłe dla przeciętnego obiektu edukacyjnego można uzyskać w wyniku prowadzenia działań termomodernizacyjnych.

Generalna klasyfikacja obiektów do grup G1, G2, G3 oraz G4 została przedstawiona w tabeli 6-10.

Do grupy G1 o najwyższym priorytecie działań, według kryteriów najwyższego kosztu rocznego za media energetyczne oraz jednostkowego zużycia wszystkich paliw i energii, zaliczono obiekty, które są lub powinny zostać objęte postępowaniem przedinwestycyjnym: przeglądy wstępne, audyty energetyczne, projekty techniczne i po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej i wykonalności finansowej winny być zrealizowane programowe inwestycje. Grupa G2, charakteryzująca się wysokim jednostkowym zużyciem paliw i energii oraz umiarkowanymi kosztami rocznymi również wymaga działań diagnostycznych oraz inwestycyjnych. W grupach G3 i G4 uzasadnione są jedynie działania bezinwestycyjne, polegające np. na bieżącym zarządzaniu energią, rozwiązaniu problemu optymalnego doboru taryf, zmiany głównego nośnika zasilania (optymalizacja kosztów jednostkowych mediów).

Analizie poddano 68 budynków użyteczności publicznej, dla których uzyskano kompletne dane.

**Tabela 6-10 Zużycie i koszty energii**

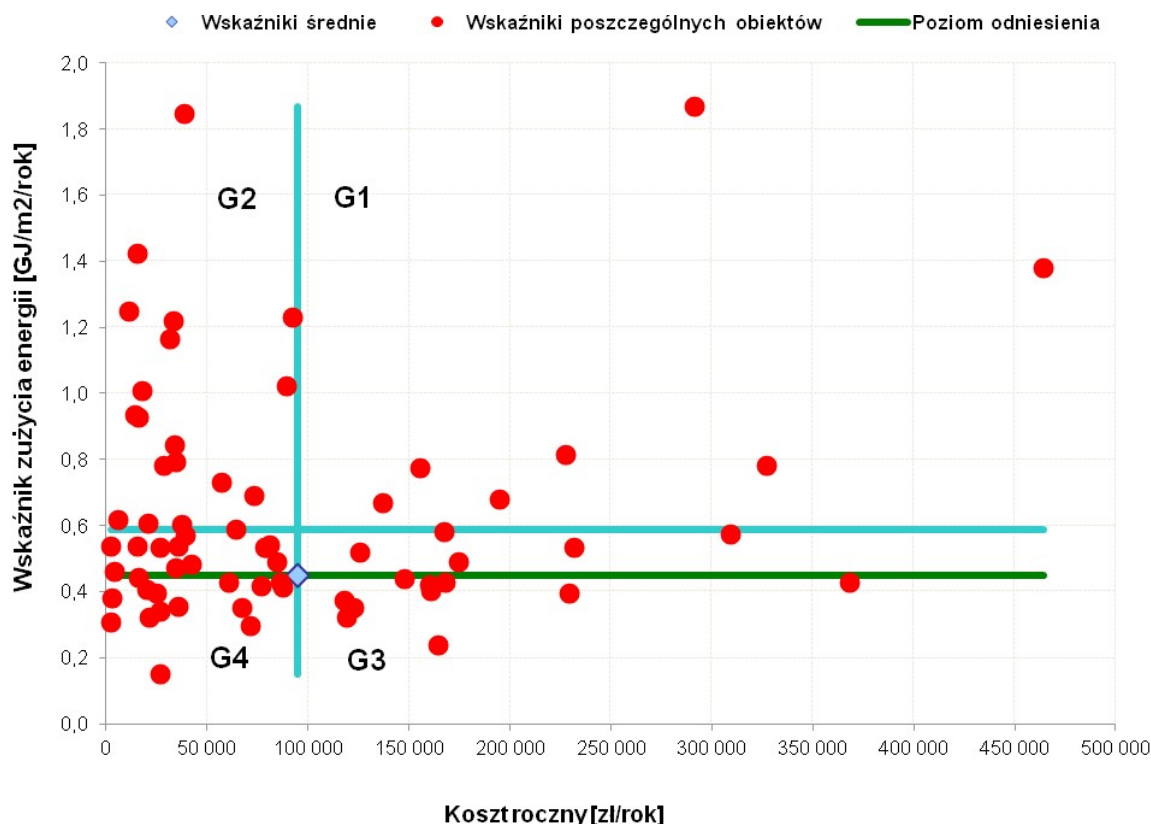
| Koszty energii |              |
|----------------|--------------|
| [zł]           |              |
| <i>Min</i>     | 2 136,45     |
| <i>Średnia</i> | 94 667,77    |
| <i>Max</i>     | 464 466,66   |
|                |              |
| <i>Suma</i>    | 6 437 408,05 |

| Jednostkowe zużycie energii |      |
|-----------------------------|------|
| [GJ/m <sup>2</sup> ]        |      |
| <i>Min</i>                  | 0,15 |
| <i>Średnia</i>              | 0,59 |
| <i>Max</i>                  | 1,87 |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| <i>Poziom użytkownika</i> | 0,45 |
|---------------------------|------|



Rysunek 6-27 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Do poszczególnych Grup zakwalifikowano następującą liczbę obiektów:

| Symbol grupy | Liczba obiektów | Udział wg liczby obiektów |
|--------------|-----------------|---------------------------|
| Grupa G1     | 12              | 17,6%                     |
| Grupa G2     | 31              | 45,6%                     |
| Grupa G3     | 10              | 14,7%                     |
| Grupa G4     | 15              | 22,1%                     |

Obiekty z grup G2 i G4 stanowią największe grupy obiektów w ogólnej liczbie analizowanych obiektów. Obiekty z grupy G2 są to jednostki o dużym jednostkowym zużyciu energii oraz stosunkowo niskich kosztach rocznych. W grupie G1 znalazło się 12 obiektów, co stanowi 17,6 % wszystkich obiektów w analizowanej grupie. To w tych grupach działania modernizacyjne mogą przynieść największe efekty energetyczne finansowe i ekologiczne.

Zestawienie wszystkich analizowanych obiektów wraz z klasyfikacją do poszczególnych grup znajduje się w poniższej tabeli.

**Tabela 6-11 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych**

| Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana | Koszty mediów energetycznych [zł] | Jednostkowe zużycie energii [GJ/m2] | GRUPA |
|---------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------|
| ZS1           | 2017                   | 6 311                             | 291 152                             | 1,87  |
| MOPS_OIK      | 2017                   | 587                               | 38 996                              | 1,84  |
| OWP           | 2017                   | 144                               | 15 297                              | 1,42  |
| MOSIR_KP      | 2017                   | 4 176                             | 464 467                             | 1,38  |
| MOPS_ŚDS      | 2017                   | 142                               | 11 626                              | 1,25  |
| ZS5_sala      | 2017                   | 921                               | 92 131                              | 1,23  |
| P12           | 2017                   | 294                               | 33 560                              | 1,22  |
| MOPS_NM       | 2017                   | 322                               | 31 706                              | 1,16  |
| SP11          | 2017                   | 2 077                             | 89 637                              | 1,02  |
| P1            | 2017                   | 431                               | 18 122                              | 1,01  |
| SCH           | 2017                   | 467                               | 14 490                              | 0,94  |
| P21           | 2017                   | 515                               | 15 850                              | 0,93  |
| P9            | 2017                   | 599                               | 33 891                              | 0,84  |
| SP19          | 2017                   | 4 557                             | 227 753                             | 0,81  |
| PPP           | 2017                   | 517                               | 34 539                              | 0,79  |
| P20           | 2017                   | 640                               | 28 769                              | 0,78  |
| SZ            | 2017                   | 5 722                             | 326 950                             | 0,78  |
| SP17          | 2017                   | 2 647                             | 155 576                             | 0,77  |
| DDPS_ŚMOPS    | 2017                   | 1 045                             | 57 473                              | 0,73  |
| P17           | 2017                   | 1 291                             | 73 142                              | 0,69  |
| SP7           | 2017                   | 7 513                             | 195 175                             | 0,68  |
| ZS7           | 2017                   | 4 051                             | 137 192                             | 0,67  |
| OSR           | 2017                   | 110                               | 5 752                               | 0,62  |
| P3            | 2017                   | 760                               | 20 783                              | 0,61  |
| P5            | 2017                   | 918                               | 37 629                              | 0,60  |
| ZSP2          | 2017                   | 1 842                             | 64 246                              | 0,59  |
| LO3           | 2017                   | 2 766                             | 167 421                             | 0,58  |
| ZS5_tech      | 2017                   | 5 638                             | 309 071                             | 0,57  |
| MDK1          | 2017                   | 930                               | 39 512                              | 0,57  |
| LO2           | 2017                   | 2 655                             | 81 024                              | 0,54  |
| ZSP3          | 2017                   | 857                               | 15 800                              | 0,54  |
| WSS_POR       | 2017                   | 67                                | 2 319                               | 0,54  |
| P26           | 2017                   | 847                               | 35 859                              | 0,53  |
| SP10          | 2017                   | 5 231                             | 231 783                             | 0,53  |
| ZSOI          | 2017                   | 2 555                             | 79 365                              | 0,53  |
| WSS_PAT       | 2017                   | 774                               | 26 674                              | 0,53  |
| SP6           | 2017                   | 1 395                             | 78 469                              | 0,53  |
| SP1           | 2017                   | 2 926                             | 125 825                             | 0,52  |
| LO1           | 2017                   | 3 344                             | 84 452                              | 0,49  |
| WSS_NBL       | 2017                   | 5 535                             | 174 699                             | 0,49  |

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla miasta Tychy

| Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana | Koszty mediów energetycznych [zł] | Jednostkowe zużycie energii [GJ/m2] | GRUPA |
|---------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------|
| WSS_BP        | 2017                   | 1 356                             | 42 172                              | 0,48  |
| P11           | 2017                   | 810                               | 34 805                              | 0,47  |
| MOPS_BAZA     | 2017                   | 91                                | 4 051                               | 0,46  |
| P10           | 2017                   | 1 091                             | 15 957                              | 0,44  |
| ZSS           | 2017                   | 4 263                             | 147 665                             | 0,44  |
| UM            | 2017                   | 5 783                             | 168 354                             | 0,43  |
| SP3           | 2017                   | 2 014                             | 60 521                              | 0,43  |
| WSS_BZ        | 2017                   | 3 133                             | 86 559                              | 0,43  |
| WSS_BL        | 2017                   | 13 338                            | 368 481                             | 0,43  |
| SP22          | 2017                   | 4 048                             | 160 301                             | 0,42  |
| TEATR         | 2017                   | 2 853                             | 76 699                              | 0,41  |
| SP35          | 2017                   | 3 434                             | 87 652                              | 0,41  |
| MCK_BW        | 2017                   | 626                               | 20 275                              | 0,40  |
| WSS_BL        | 2017                   | 6 211                             | 160 887                             | 0,40  |
| SP40          | 2017                   | 7 636                             | 229 658                             | 0,40  |
| MDK2          | 2017                   | 523                               | 25 316                              | 0,39  |
| MCK_KW        | 2017                   | 246                               | 2 960                               | 0,38  |
| WSS_ZPS       | 2017                   | 4 895                             | 118 293                             | 0,37  |
| ZM            | 2017                   | 1 270                             | 35 996                              | 0,35  |
| ZSM           | 2017                   | 2 891                             | 122 492                             | 0,35  |
| ZS5_war       | 2017                   | 1 731                             | 67 451                              | 0,35  |
| P18           | 2017                   | 658                               | 26 717                              | 0,34  |
| KSP           | 2017                   | 387                               | 21 346                              | 0,32  |
| HS            | 2017                   | 4 857                             | 119 423                             | 0,32  |
| SZ_N          | 2017                   | 48                                | 2 136                               | 0,31  |
| SP18          | 2017                   | 3 096                             | 71 576                              | 0,30  |
| SP37+P6       | 2017                   | 8 321                             | 164 476                             | 0,24  |

Łączny potencjał oszczędności energii dla analizowanej grupy budynków użyteczności publicznej wynosi ok. 28 607,9 GJ/rok co stanowi ok. 29% aktualnego zużycia energii w grupie.

#### 6.1.8 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Niezależnie od realizacji działań termomodernizacyjnych w mieście Tychy proponuje się realizację programu „Zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej”.

Zarządzanie budynkami odbywa się na dwóch poziomach: zarządzania pojedynczym budynkiem, zarządzania zespołem budynków (związane z długoterminowymi decyzjami, często o charakterze strategicznym). Zarządzanie budynkiem z punktu widzenia energii to m. in.:

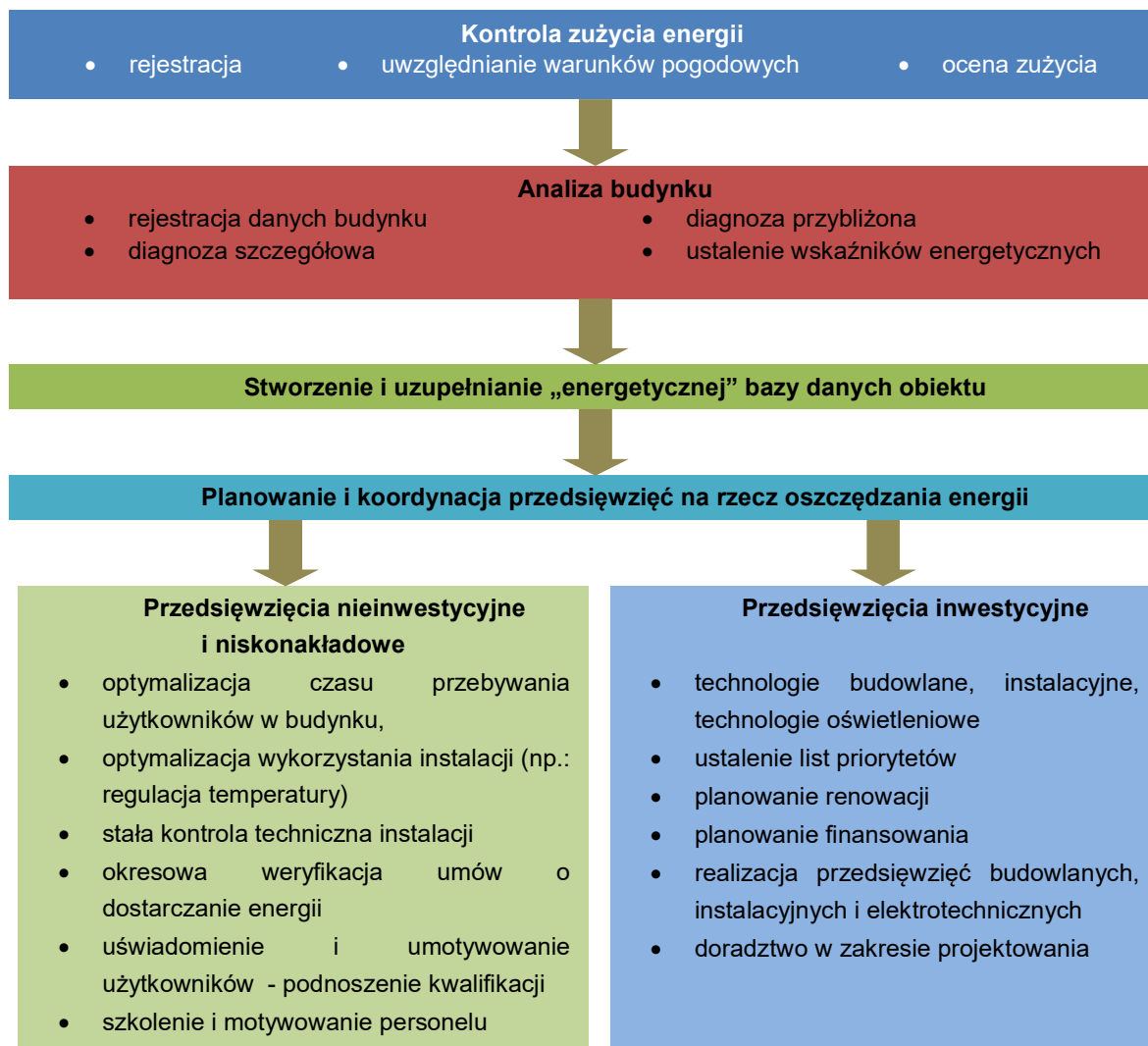
- określenie zużycia poszczególnych nośników energii,
- określenie sezonowych zmian zużycia energii,
- określenie sposobów zmniejszenia zużycia energii (audyt),
- hierarchizacja przedsięwzięć mających na celu oszczędność energii,
- wprowadzanie w życie poszczególnych metod racjonalnej gospodarki energią,
- dokumentowanie podejmowanych działań,
- raportowanie.

Poprzez szkolenia zarządców oraz zbieranie i analizę danych dotyczących budynków istnieje możliwość wykorzystania wszystkich opłacalnych (bezinwestycyjnych lub niskonakładowych) możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacji budynków. Taka baza danych jest również niezastąpionym narzędziem ułatwiającym przygotowanie gminnych, powiatowych planów modernizacji budynków użyteczności publicznej (określenie zadań priorytetowych oraz źródeł finansowania i harmonogramu działań).

Co można osiągnąć poprzez odpowiednie zarządzanie infrastrukturą?

- zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynków,
- zmniejszenie zużycia energii od 3 do 15% w sposób bezinwestycyjny lub niskonakładowy oraz nawet do 60% poprzez działania inwestycyjne,
- kontrolę nad zarządzanymi budynkami,
- poprawę stanu technicznego budynków,
- zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska wynikającego z eksploatacji budynków,
- uporządkowanie i skatalogowanie wszystkich zasobów,
- ujednolicenie formy informacji o zasobach,
- wiedzę na temat stanu technicznego posiadanych budynków,
- wiedzę o zużyciu i kosztach mediów w zarządzanych budynkach,
- pomoc w przygotowywaniu różnego rodzaju raportów,
- pomoc w zaplanowaniu i hierarchizacji inwestycji (przede wszystkim wybór budynków, w których w pierwszej kolejności powinien zostać wykonany audyt i przeprowadzone prace termomodernizacyjne),
- pomoc w realizacji polityki zrównoważonego rozwoju w gminach,
- pomoc w opracowywaniu planów termomodernizacyjnych dla gmin i powiatów.

Odpowiednie zarządzanie energetyczne w budynkach daje więc szereg korzyści, ale i wymaga od zarządcy, administratora oraz użytkowników podjęcia szerokiej gamy działań, współpracy i zaangażowania. Działania w ramach zarządzania energetycznego przedstawiono na poniższym schemacie:



Rysunek 6-28 Schemat działań w ramach zarządzania energią

#### 6.1.9 Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej

Do działań inwestycyjnych związanych z poprawą efektywności energetycznej w obiektach użyteczności publicznej zalicza się działania:

- Dodatkowe zaizolowanie stropu nad najwyższą kondygnacją - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej. Jeżeli wykonanie wspomnianej izolacji nie jest możliwe bez naruszania pokrycia dachu, należy to przedsięwzięcie połączyć z remontem pokrycia.
- Dodatkowe zaizolowanie stropu nad piwnicami - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej od strony piwnic. Przedsięwzięcie to z reguły nie wymaga dodatkowych prac remontowych.
- Dodatkowe zaizolowanie ścian zewnętrznych - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej wraz z zewnętrzną warstwą elewacyjną. Rozważanie tego przedsięwzięcia jest szczególnie wskazane w przypadkach kiedy konieczne jest wykonanie remontu elewacji zewnętrznych.
- Wymiana okien na nowe o lepszych właściwościach termoizolacyjnych - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez zastąpienie okien istniejących, oknami o niższym współczynniku przenikania ciepła  $U$ . Rozważanie tego przedsięwzięcia jest szczególnie wskazane w przypadkach kiedy okna istniejące są w bardzo złym stanie technicznym i konieczna jest ich wymiana na nowe.
- Zamurowanie części okien - zmniejszenie strat ciepła poprzez likwidację części otworów okiennych w obiekcie. Przedsięwzięcie to powinno być wykonane w taki sposób, aby spełnione były wymagania norm i przepisów dotyczące naturalnego oświetlenia pomieszczeń.
- Uszczelnienie okien i ram okiennych - zmniejszenie strat ciepła spowodowanych nadmierną infiltracją powietrza zewnętrznego. Przedsięwzięcie to powinno się rozważać jeżeli okna istniejące są w dobrym stanie technicznym lub wymagają niewielkich prac remontowych. Uszczelnienia powinny być wykonane w taki sposób, aby zapewnić wymagane normą lub odrębnymi przepisami wielkości strumieni powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach.
- Montaż okiennic lub zewnętrznych rolet zasłaniających okna - przedsięwzięcie to może być rozpatrywane jako alternatywa dla wymiany okien w przypadku, kiedy ich stan techniczny jest zadowalający, a współczynnik przenikania ciepła  $U$  stosunkowo wysoki  $3.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ .
- Montaż tzw. "wiatrołapów" (otwartych lub zamkniętych dodatkowymi drzwiami).
- Montaż zagrzejnikowych ekranów refleksyjnych - zmniejszenie strat ciepła przez fragmenty ścian zewnętrznych, na których zainstalowane są grzejniki i skierowanie ciepła do pomieszczenia. Przedsięwzięcie szczególnie polecane dla budynków, w których nie przewiduje się dodatkowej izolacji termicznej na ścianach zewnętrznych.

- Zastosowanie odzysku ciepła z powietrza wentylacyjnego - zmniejszenie zużycia ciepła do podgrzewania powietrza wentylacyjnego. Wprowadzenie przedsięwzięcia powinno się rozważać w odniesieniu do obiektów/pomieszczeń wymagających mechanicznych układów wentylacji.

Działania dotyczące poprawy sprawności źródeł ciepła grzewczego (w tym również węzłów cieplnych) i/lub wewnętrznych instalacji grzewczych:

- montaż lub wymiana wewnętrznej instalacji c.o. - zastosowanie instalacji o małej pojemności wodnej wyposażonej w nowoczesne grzejniki o rozwiniętej powierzchni lub konwekcyjne;
- montaż systemu sterowania ogrzewaniem - system sterowania powinien umożliwiać co najmniej regulację temperatury wewnętrznej w zależności od temperatury zewnętrznej oraz realizację tzw. »obniżeń nocnych« i »obniżeń weekendowych«;
- montaż przygrzejnikowych zaworów termostatycznych wraz z podpionowymi zaworami regulacyjnymi, zapewniającymi stabilność hydrauliczną wewnętrznej instalacji grzewczej;
- kompletna wymiana istniejącego źródła ciepła opalanego paliwem stałym (węgiel, koks) na nowoczesne opalane paliwami przyjaznymi dla środowiska (gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy, odpady drzewne, węgiel typu Ekogroszek, itp.).

Działania dotyczące ciepłej wody użytkowej:

- montaż izolacji termicznej na elementach instalacji c.w.u. - zaizolowanie wymienników, zasobników, instalacji rozprowadzającej i przewodów cyrkulacyjnych c.w.u.;
- montaż zaworów regulacyjnych na rozprowadzeniach c.w.u. zapewniających regulację hydrauliczną systemu c.w.u.;
- montaż układu automatycznej regulacji c.w.u., układ powinien zapewniać regulację temperatury c.w.u. w zasobniku oraz przydzielać priorytet grzania c.w.u. - umożliwia to uniknięcie zamówienia mocy do celów c.w.u., sterować w trybie »Start/Stop« pracą pompy cyrkulacyjnej c.w.u. w zależności od temperatury wody na powrocie cyrkulacji do zasobnika;
- zmiana systemu przygotowania c.w.u. w obiektach z centralnie przygotowywaną c.w.u., a niewielkim jej zużyciem, uzasadnione może być przejście z systemu centralnego na lokalne urządzenia do przygotowania c.w.u..

Działania dotyczące urządzeń technologicznych w kuchniach i pralniach:

Wymiana urządzeń wyposażenia technologicznego na bardziej efektywne, efektywność powinna być oceniona energetycznie i ekonomicznie, bowiem nie zawsze sprawniejsze urządzenie zapewnia zmniejszenie kosztów uzyskania efektu końcowego (np. przygotowania posiłku czy też wyprania określonej ilości bielizny). W rachunku ekonomicznym należy uwzględnić koszty kapitałowe (koszty zakupu nowych, sprawniejszych urządzeń).



Dla wiarygodnego rozliczenia efektów wprowadzonych przedsięwzięć proponuje się monitorowanie zużycia zgodnie z przyjętymi zasadami (ewidencjonowanie danych w funkcjonującej bazie danych). Dane wprowadzone do bazy, przed i po wprowadzeniu przedsięwzięć, stanowią będą podstawę rozliczeń. Poniżej omówiono czynniki korygujące zużycie.

### **Stopniodni**

Stopniodni to miara zewnętrznych warunków temperaturowych występujących w danym okresie (tygodnia, miesiąca, roku). Wykorzystuje się je do standaryzowania zużycia energii do celów grzewczych, dla umożliwienia porównań pomiędzy kolejnymi sezonami grzewczymi. Stopniodni dla dłuższego przedziału czasu (tydzień, miesiąc, rok) oblicza się poprzez sumowanie dziennych wartości stopniodni.

### **Temperatury wewnętrzne w obiekcie**

Proponuje się wyznaczenie 3 punktów w obiekcie, w których mierzona będzie temperatura wewnętrzna. Jeden punkt na korytarzu, kolejny w pomieszczeniu o największej kubaturze ogrzewanej i ostatni w przeciętnym pomieszczeniu użytkowym obiektu. Jako temperaturę wewnętrzną do celów rozliczeniowych przyjmuje się średnią arytmetyczną ze wspomnianych trzech punktów. Odczytów należy dokonywać codziennie o stałej porze lub zainstalować urządzenia rejestrujące.

### **Stopień wykorzystania obiektu**

Stopień wykorzystania obiektu to liczba godzin faktycznego użytkowania obiektu w stosunku do czasu kalendarzowego wyrażonego w godzinach w kolejnych miesiącach roku. Możliwe są dwa sposoby określenia godzin użytkowania obiektu:

- codzienne ewidencjonowanie godzin rozpoczęcia i zakończenia użytkowania obiektu,
- zdefiniowanie powtarzalnego (np. tygodniowego) harmonogramu użytkowania obiektu w poszczególnych miesiącach roku bazowego i roku rozliczeniowego.

Rozliczenie efektów wprowadzenia przedsięwzięć dokonuje się poprzez porównanie standaryzowanych, skorygowanych zużyć energii. Zużycie standaryzowane to zużycie odniesione do znormalizowanej ilości stopniodni (dlatego konieczna jest znajomość temperatur zewnętrznych i wewnętrznych na podstawie których wyznacza się faktyczną ilość stopniodni w sezonie grzewczym aby taka standaryzacja była możliwa). Zużycie skorygowane, to zużycie standaryzowane, w którym uwzględniono również zmienność stopnia wykorzystania obiektu. Jeżeli możliwości techniczne są niewystarczające dla wiarygodnego określenia zużycia skorygowanego, porzeka się na określeniu zużycia standaryzowanego.

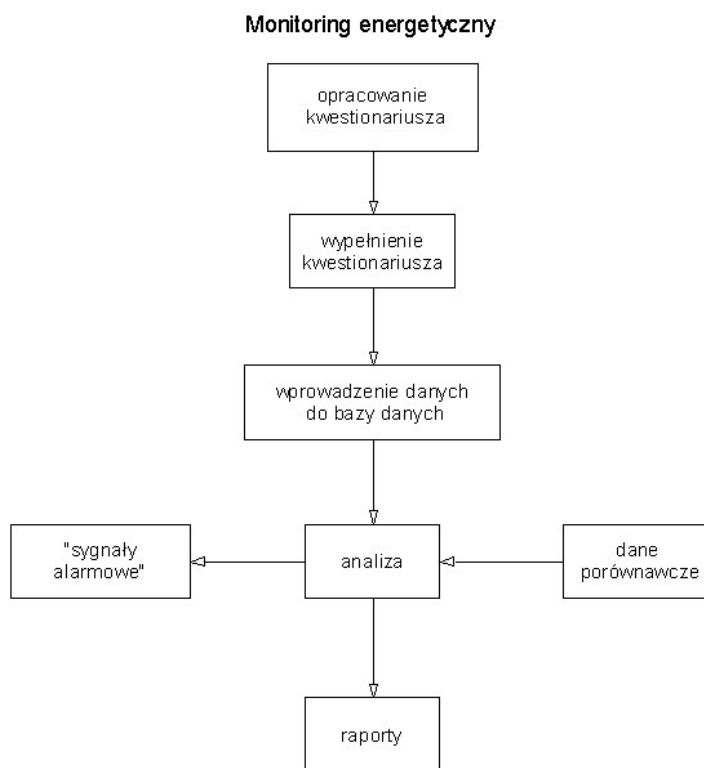
Po przeprowadzeniu inwentaryzacji, uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów i po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy ocenić skuteczność zrealizowanych działań. To jest pierwszy krok do wprowadzenia nowego procesu – monitoringu sytuacji energetycznej budynku. Jeżeli informacje o zużyciu nośników energii i zmianie sytuacji energetycznej aktualizowane są okresowo, możliwie często, to pojawiają się nowe możliwości w zakresie identyfikacji przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii.

Monitoring to proces, którego celem jest gromadzenie informacji, głównie o zużyciu i kosztach mediów, w odstępach np.: miesięcznych, które będą pomocne w bieżącym zarządzaniu tymi obiektami. Innymi słowy, obserwując na bieżąco zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszone koszty będzie można oceniać stan wykorzystania energii oraz budżetu, wykrywać wszelkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu i bezzwłocznie reagować, minimalizując straty.

W szczególności korzyści z prowadzonego monitoringu to:

- ocena bieżącego zużycia nośników energetycznych,
- ocena bieżących kosztów zużycia nośników energetycznych i wody,
- ocena stopnia wykorzystania budżetu,
- wykrywanie stanów awaryjnych i nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu,
- bieżące określenie wpływu realizowanych przedsięwzięć i podejmowanych działań.

Obrazowo schemat postępowania w trakcie prowadzenia monitoringu przedstawiono na poniższym diagramie (rys. 6-7). Docelowo, przy dużej ilości obiektów, monitoring powinien być prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.



Rysunek 6-29 Przykładowy algorytm monitoringu

#### 6.1.10 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Jak wspomniano wcześniej udział użyteczności publicznej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w gminie wynosi zaledwie 1%. Potencjał techniczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej zawiera się w granicach od 15% do 70%. Wyższe wartości dotyczą tych budynków, gdzie do oświetlenia stosuje się jeszcze tradycyjne oświetlenie żarowe i potencjał redukcji zużycia na tle innych inwestycji energetycznych jest bardzo opłacalny, ponieważ okres zwrotu waha się zazwyczaj w granicach 3-6 lat. Sytuacja taka ma miejsce, gdy jest spełniony wymagany komfort oświetleniowy, ale niestety doświadczenie pokazuje, że bardzo często występuje niedoświetlenie pomieszczeń zwłaszcza w obiektach edukacyjnych, które nierzadko sięga 50% wymaganego natężenia światła.

Oszczędność kosztów w budynkach użyteczności publicznej to płaszczyzna, na której gmina może osiągnąć najwięcej efektów, ponieważ są to obiekty utrzymywane właśnie z budżetu miasta. Zaleca się, aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego wymagać od audytorów rozszerzenia zakresu audytu o część oświetleniową. Jest to działanie ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik), natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku racjonalizacji zużycia energii właśnie w zakresie modernizacji źródeł światła.

Ponadto poprawa jakości światła to nie tylko efekt w postaci mniejszych rachunków za energię elektryczną lecz również bardzo trudna do zmierzenia korzyść społeczna, wynikająca z poprawy pracy czy nauki wpływająca na zdrowie osób przebywających w takich pomieszczeniach nierzadko przez wiele godzin w ciągu dnia. Przedsięwzięcia racjonalizacji zużycia energii elektrycznej podejmowane będą przez gospodarzy budynków w aspekcie zmniejszania kosztów energii elektrycznej bądź często w ramach poprawy niedostatecznego oświetlenia.

Ponadto istnieje olbrzymi potencjał oszczędzania energii w urządzeniach biurowych, natomiast nadal użytkownicy tych urządzeń przy ich zakupie nie kierują się ich parametrami energetycznymi. Zaleca się, aby wprowadzić procedurę zakupów urządzeń zasilanych energią elektryczną na zasadach tzw. zielonych zamówień, przy wyborze których efektywność energetyczna jest podstawowym poza parametrami użytkowymi elementem decydującym o wyborze danego urządzenia. Dotyczy to przede wszystkim urządzeń biurowych używanych w szkołach i Urzędzie Miejskim, jak i urządzeniach AGD stosowanych w szkolnych kuchniach.

Finansowanie, podobnie jak w przypadku racjonalizacji zużycia ciepła, musi być realizowane przy udziale przede wszystkim środków miasta, czasami korzysta się z finansowania przez tzw. "trzecią stronę". W Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy na lata 2014 – 2020 rozpatruje się następujące przedsięwzięcia w grupie „użyteczność publiczna”:

- niskoenergetyczne budynki użyteczności publicznej w Tychach z wykorzystaniem OZE - Etap 1,
- niskoenergetyczne budynki użyteczności publicznej w Tychach z wykorzystaniem OZE - Etap 2,
- monitoring zużycia paliw i nośników energii w budynkach użyteczności publicznej, system zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej,
- program instalacji OZE w budynkach użyteczności publicznej na terenie miasta Tychy,
- Smart grids dla wybranych obiektów sektora publicznego w Tychach,
- budowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Jaroszowicach,
- wymiana oświetlenia wewnętrznego budynków użyteczności publicznej na efektywne ekologicznie ze wspomaganiem fotowoltaicznym.

## 6.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”

Gospodarstwa domowe są na pierwszym miejscu, co do wielkości użytkownikami ciepła sieciowego. Udział „gospodarstw domowych” w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- ciepło sieciowe – 58,9%,
- gaz ziemny – 24,2%,
- energia elektryczna – 9,1%.

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie miasta Tychy wynosi ok. 0,43 GJ/m<sup>2</sup>/rok dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz ok. 0,48 GJ/m<sup>2</sup>/rok dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych. Wskaźniki te są zatem ok. 1,4 razy wyższe niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 3 102,0 tys.m<sup>2</sup> (w tym budynki wielorodzinne 2096,2 tys. m<sup>2</sup> oraz budynki jednorodzinne 1 005,8 tys. m<sup>2</sup>).

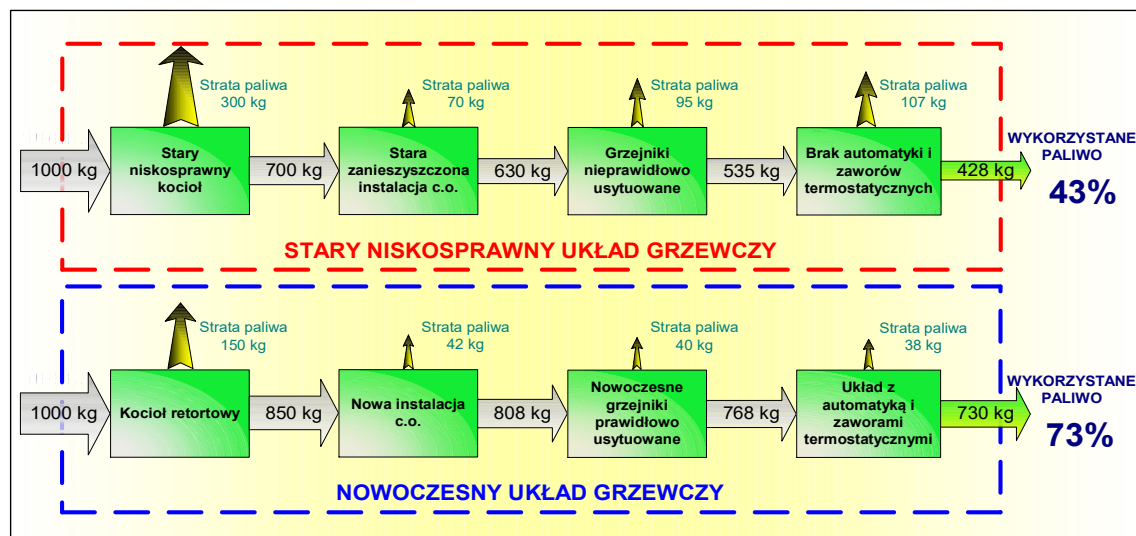
Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych zależy od różnych czynników, na niektóre z nich mieszkańcy nie mają wpływu, jak np. położenie geograficzne domu. Polska podzielona jest na 5 stref klimatycznych z uwagi na temperatury zewnętrzne w okresie zimowym. Najzimniej jest w V strefie, tj. na południu w Zakopanem i na północnym-wschodzie (Elk, Suwałki), natomiast najcieplej jest w strefie I na północnym-zachodzie w pasie od Gdańska do Myśliborza, który leży pomiędzy Szczecinem a Gorzowem Wielkopolskim. Rejon województwa, w którym znajduje się gmina Tychy leży w III strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 20°C poniżej zera. Kolejną sprawą jest usytuowanie budynku. Budynek w centrum miasta zużyje mniej energii niż taki sam budynek usytuowany na otwartej przestrzeni lub wzniesieniu.

Wiele budynków nie posiada dostatecznej izolacji termicznej, a więc straty ciepła przez przegrody są duże. W uproszczeniu można przyjąć, że ochrona cieplna budynków wybudowanych przed 1981 r. jest słaba, przeciętna w budynkach z lat 1982 – 1990, dobra w budynkach powstałych w latach 1991 – 1994 i w końcu bardzo dobra w budynkach zbudowanych po 1995 r. Energochłonność wynika zatem z niskiej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, a więc ścian, dachów i podłóg. Duże straty ciepła powodują także okna, które nierzadko są nieszczelne i niskiej jakości technicznej.

Drugą ważną przyczyną dużego zużycia paliw i energii, a tym samym wysokich kosztów za ogrzewanie jest niska sprawność układu grzewczego. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności samego źródła ciepła (kotła), ale także ze złego stanu technicznego instalacji wewnętrznej, która zwykle jest rozregulowana, a rury źle izolowane i podobnie jak grzejniki zarośnięte osadami stałymi. Ponadto brak jest możliwości łatwej regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb cieplnych w poszczególnych pomieszczeniach (przygrzejnikowe zawory termostacyjne). Sprawność domowej instalacji grzewczej można podzielić na 4 główne składniki. Pierwszym jest sprawność samego źródła ciepła (kotła, pieca).

Można przyjąć, że im starszy kocioł tym jego sprawność jest mniejsza, natomiast sprawność np. pieców ceramicznych (kaflowe) jest około o połowę mniejsza niż dla kotłów. Dalej jest sprawność przesyłania wytworzonego w źródle (kotle) ciepła do odbiorników (grzejniki). Jeżeli pomieszczenie ogrzewamy np. piecem ceramicznym strat przesyłu nie ma, gdyż źródło ciepła znajduje się w ogrzewanym pomieszczeniu. Brak izolacji rur oraz wieloletnia eksploatacja instalacji bez jej płukania z pewnością powodują obniżenie jej sprawności. Trzecim składnikiem jest sprawność wykorzystania ciepła, która związana jest m.in. z usytuowaniem grzejników w pomieszczeniu. Ostatnim elementem mocno wpływającym na całkowitą sprawność instalacji jest możliwość

regulacji systemu grzewczego. Takie elementy jak przygrzejnikowe zawory termostatyczne w połączeniu z nowoczesnymi grzejnikami o małej bezwładności (szybko się wychładzają oraz szybko nagrzewają) oraz automatyka kotła (np. pogodowa) pozwalają nawet trzykrotnie zmniejszyć stratę regulacji w stosunku do instalacji starej.



Rysunek 6-30 Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej

Na powyższym rysunku przedstawiono przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej pokazujące stopień wykorzystania paliwa rokrocznie „wkładanego” do kotła. Widać stąd, że np. użytkowanie niskosprawnego kotła powoduje 30% stratę paliwa. Jest to wartość typowa dla kotłów około dwudziestoletnich, opalanych paliwem stałym. Natomiast dla nowoczesnych kotłów strata ta wynosi od 10 do 20%. Wszystko to przekłada się oczywiście na zmniejszenie ilości zużytego paliwa, a więc na koszty eksploatacji, ale także na ilość wyemitowanych do powietrza spalin.

Tabela 6-12 Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych

| Sposób uzyskania oszczędności                                                                                               | Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu sprzed termomodernizacji |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu)                                                    | 15-25%                                                                |
| Wymiana okien na okna szczelne o mniejszym współczynniku przenikania ciepła                                                 | 10-15%                                                                |
| Wyprowadzenie usprawnień w źródle ciepła, w tym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych                            | 5-15%                                                                 |
| Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o. wraz z montażem zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach | 10-25%                                                                |

Zmiany w systemie ogrzewania oraz w skorupie budynku (ściany zewnętrzne, stropy, dach) umożliwiają zmniejszenie zużycia energii cieplnej i obniżenie kosztów. Efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych są różne w przypadku poszczególnych budynków.

Jednak na podstawie danych z wielu realizacji tego typu przedsięwzięć można określić pewne przeciętne wartości efektów, które przedstawiono w tabeli obok. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na fakt, że efekty z poszczególnych przedsięwzięć nie sumują się wprost.

Np. jeżeli usprawnienie X daje oszczędność 20% a usprawnienie Y - 30% oszczędności, to nie można wspólnego efektu wyliczyć jako X+Y, a więc 50%. Wynika to z faktu, że efekt jaki niesie usprawnienie Y odnosi się do zużycia już zmniejszonego przez usprawnienie X.

W budynkach jednorodzinnych oraz wielorodzinnych na terenie miasta techniczny potencjał racjonalizacji zużycia ciepła przez termomodernizację (w przypadku budynków gdzie nie przeprowadzono termomodernizacji) sięga 50%.

Siła i możliwości oddziaływania miasta Tychy na decyzje mieszkańców są znacznie ograniczone, a więc można powiedzieć, że jedynym sposobem do podjęcia przez właściciela budynku decyzji o sposobie zaopatrywania budynku w energię jest zachęta właściciela tego budynku do takich działań. Jednym ze sposobów zachęcania jest możliwość wprowadzenia ulg podatkowych. Działania tego typu nie są precedensowymi, ponieważ są w Polsce miasta, które w ten sposób kształtują swoją politykę lokalną. Przykładem takiej gminy w województwie dolnośląskim jest np. gmina Szklarska Poręba.

Ulgą podatkowa może polegać na tym, że dla budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie źródło proekologiczne, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energia elektryczna, wiatrowa i słoneczna, pompa ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą; Urząd Miejski w drodze uchwały o wielkości stawek podatkowych może wprowadzić ulgi zgodnie z treścią art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych *„Przy określaniu wysokości stawek, o których mowa w ust. 1 pkt. 2, Rada Miasta może różnicować ich wysokość dla poszczególnych rodzajów przedmiotów opodatkowania, uwzględniając w szczególności lokalizację, sposób wykorzystywania, rodzaj zabudowy, stan techniczny oraz wiek budynków.”*

### 6.2.1 Program termomodernizacji budynków wielorodzinnych

Przeprowadzona ankietyzacja dotycząca budynków wielorodzinnych pozwoliła na określenie stanu technicznego budynków, oszacowanie obecnych potrzeb energetycznych budynków oraz oszacowanie potencjału redukcji zużycia energii. W większości budynków wymieniono częściowo lub w 100% okna na energooszczędne i przede wszystkim szczelne.

Na podstawie przeprowadzonej analizy ankiet stwierdza się, że pomimo stosunkowo niskich wskaźników zapotrzebowania w budynkach wielorodzinnych w części budynków techniczny potencjał termomodernizacyjny w tej grupie budynków jest wysoki.

W poszczególnych budynkach proponuje się realizację następującego zakresu termomodernizacji:

- ocieplenie ścian zewnętrznych,
- ocieplenie stropu piwnic,
- ocieplenie stropodachu lub stropu nad ostatnią kondygnacją,
- wymiana okien i drzwi zewnętrznych,
- wymiana indywidualnych źródeł węglowych na źródła proekologiczne,
- zastosowanie odnawialnych źródeł energii,
- modernizacja węzłów ciepłowniczych i instalacji c.o./c.w.u.,

- odzysk ciepła z powietrza wentylacyjnego,
- zastosowanie systemów zarządzania energią.

Na podstawie zapisów w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy na lata 2014–2020 przewiduje się realizację następujących działań:

- poprawa efektywności wykorzystania energii w budynkach komunalnych,
- poprawa efektywności wykorzystania energii w budynkach wielorodzinnych,
- program wymiany źródeł ciepła oraz instalacji źródeł OZE w budynkach mieszkalnych.

### 6.2.2 Program ograniczenia niskiej emisji na obszarze miasta

W latach 2002 – 2007 miasto Tychy realizowało „Program Ograniczenia Niskiej Emisji”. Celem Programu było ograniczenie niskiej emisji poprzez wymianę starego źródła ciepła na nowe, ekologiczne źródło ciepła. Programem objęto budownictwo jednorodzinne i inne budynki mieszkalne, wyposażone w indywidualne, nieekologiczne i niskoenergetyczne kotłownie węglowe. Doboru nowego źródła ciepła, producenta i firmy montażowej dokonał Inwestor.

Pogram prowadzony był w dwóch etapach: I etap w latach 2002-2004, II etap w latach 2006-2007. W pierwszym etapie wymieniono ok. 1.500 kotłów węglowych na nowe, ekologiczne źródła ciepła w tym:

- 1356 kotłów węglowych retortowych;
- 120 kotłów gazowych;
- 24 kotły olejowe.

W drugim etapie wymieniono ok. 700 kotłów węglowych na nowe źródła ciepła, w tym:

- 659 kotłów węglowych retortowych;
- 41 gazowych.

W latach 2016-2017 w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji wymienionych zostało 546 kotłów oraz zamontowano 50 instalacji solarnych.

W ramach opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy na lata 2014 – 2020 w okresie od stycznia 2015r. do marca 2015r. przeprowadzono ankietyzację zabudowań jednorodzinnych celem rozpoznania istniejących systemów grzewczych oraz planów modernizacyjnych.

Na podstawie ankietyzacji stwierdzono że:

- w strukturze na cele ogrzewania i c.w.u. dominuje węgiel kamienny,
- większość źródeł w analizowanych budynkach posiada źródła sprzed 15 lat i starsze,
- właściciele budynków jednorodzinnych preferują jako nowe źródło ciepła system ciepłowniczy, a w następnej kolejności – węgiel i gaz ziemny,
- spora liczba właścicieli budynków deklaruje chęć zastosowania w przyszłości pomp ciepła, kolektorów słonecznych oraz ogniw fotowoltaicznych.

Szczegółowy opis przedsięwzięć znajduje się w Programie Ograniczenia Niskiej Emisji dla miasta Tychy na lata 2016– 2020.



### 6.2.3 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych

Potencjał ekonomiczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych różni się znacznie w zależności od sposobów użytkowania, a także od stopnia zamożności użytkowników. Jego wielkość szacuje się następująco:

- od 50% do 75% w oświetleniu, napędach artykułów gospodarstwa domowego, pralkach, chłodziarkach i zamrażarkach, kuchniach elektrycznych itp.,
- od 25% do 40% dodatkowo dla zużycia energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

Główne kierunki racjonalizacji to powszechna edukacja i dostęp do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych. W przypadku ogrzewania pomieszczeń potencjał tkwi w termomodernizacji budynków.

Możliwości oszczędzania energii w sektorze mieszkaniowym są w polskich gospodarstwach domowych bardzo duże, natomiast świadomość i wiedza użytkowników jest nadal bardzo mała. Możliwości miasta w zakresie działań na tej grupie w sferze inwestycyjnej praktycznie nie występują, natomiast istnieje szeroki zakres możliwości promocji i zwiększania efektywności w gospodarstwach domowych, tym bardziej, iż rachunki za energię w budżetach polskich domostw nadal stanowią ważny i niemały udział. Należy się również spodziewać, że ceny energii, niezależnie od jej postaci, nadal będą rosnąć.

Plan zaopatrzenia w energię może oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji ze społeczeństwem, bądź też nawet do utworzenia gminnego punktu doradczego w zakresie przyjaznych środowisku i energooszczędnych technologii użytkowania energii w budynkach, w tym również energii elektrycznej, który mógłby być razem finansowany przez przedsiębiorstwa energetyczne, producentów urządzeń i gminę w zakresie np. dystrybucji materiałów informacyjnych, ulotek i innych dostarczanych wraz z rachunkami za energię. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach może również następować przez wybór przy zakupie i zastosowanie najbardziej efektywnych energetycznie produktów (wybór najbardziej efektywnych urządzeń AGD mogą np. ułatwiać informacje zawarte na stronie internetowej projektu TOPTEN [www.topten.info.pl](http://www.topten.info.pl)).

Na podstawie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy na lata 2014 – 2020 przewiduje się modernizację oświetlenia w częściach wspólnych budynków wielorodzinnych.

## 6.3 Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel i usługi, przedsiębiorstwa” oraz grupie „przemysł”

Udział grupy „handel, usługi, przedsiębiorstwa” w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- ciepło sieciowe – 6,0%,
- gaz ziemny – 20,1%,
- energia elektryczna – 6,1%.



Udział grupy „przemysł” w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- ciepło sieciowe – 30,3%,
- gaz ziemny – 55,2%,
- energia elektryczna – 82,8%.

W handlu, usługach oraz przemyśle zużycie energii elektrycznej i ciepłej jest zróżnicowane i łączy je cechy typowe zarówno dla mieszkalnictwa, użyteczności publicznej jak i obszarów produkcyjnych.

Z tego względu ekonomiczny potencjał racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej w powtarzalnych technologiach energetycznych podobnie jak w przemyśle szacuje się w zakresie od 15% do 28%, natomiast w oświetleniu nawet do 75%. Nie przewiduje się, aby gmina w tej grupie odbiorców realizowała jakiejkolwiek inwestycje, siła oddziaływania miasta na użytkowników i właścicieli podmiotów gospodarczych może się sprowadzić jedynie do wzrostu ich świadomości i przedstawienia korzyści, jakie wiążą się z energooszczędnymi działaniami, ponieważ możliwy do osiągnięcia efekt ekonomiczny wydaje się być najsilniejszym argumentem przekonującym.

Działania możliwe do realizacji:

- Pozyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie miasta w zakresie liczby odbiorców oraz zużycia energii w sektorze handlowo-usługowym, a także w zakresie przedsiębiorstw.
- Porównywanie wskaźników zużycia energii w kolejnych latach:
  - zużycie energii elektrycznej na odbiorcę,
  - zużycie gazu na odbiorcę,
  - zużycie ciepła sieciowego na odbiorcę (jeśli pojawi się taki typ odbiorców).
- Pozyskiwanie informacji z Urzędu Marszałkowskiego na temat opłat środowiskowych oraz emisji zanieczyszczeń dotyczących terenu Miasta.
- Przeprowadzenie cyklu szkoleń dla zainteresowanych firm, przedsiębiorstw, uwzględniając w zakresie: sposoby racjonalnego wykorzystania energii w firmie, energooszczędne technologie, zachowania, instalacje, zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, a także zagadnienia finansowe. Projekcja możliwych do osiągnięcia korzyści. Proponuje się próbę organizacji działań tego typu z wykorzystaniem środków WFOŚiGW lub NFOŚiGW.

Na podstawie zapisów w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy na lata 2014 – 2020 przewiduje się w ww. grupach realizację następujących działań:

- poprawa efektywności energetycznej, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii lub zmniejszenie emisji zanieczyszczeń w grupie handel, usługi, przedsiębiorstwa poprawa efektywności wykorzystania energii w budynkach wielorodzinnych,
- budowa budynków komercyjnych energooszczędnych i pasywnych,
- wykorzystanie biogazu z oczyszczalni ścieków w Parku Wodnym.

## 6.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Obecnie na terenie miasta Tychy zainstalowanych jest łącznie 14 309 punktów świetlnych. Własnością gminy są 13 621 punkty oświetleniowe, natomiast 688 punktów (na sieci skojarzonej nN) należą do TAURON Dystrybucja S. A.

Proponuje się wymianę lamp rtęciowych i sodowych starego typu na terenie miasta Tychy np. na oświetlenie typu LED. Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, a w przypadku lamp typu LED nawet do 80% oszczędności). Ponadto w przypadku rozbudowy systemu oświetleniowego proponuje się zastosowanie nowoczesnego oświetlenia LED.

Na podstawie zapisów w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy na lata 2014 – 2020 przewiduje się:

- przebudowa oświetlenia ulicznego w Tychach na efektywne energetycznie - etap I,
- przebudowa oświetlenia ulicznego w Tychach na efektywne energetycznie - etap II,
- modernizacja systemu oświetlenia ulicznego w Tychach - Etap I,
- modernizacja systemu oświetlenia ulicznego w Tychach - Etap II.

## 7. System monitoringu

### 7.1 Cel monitorowania

Uchwalona przez Radę Miejską „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy Prawo energetyczne obowiązuje przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymaga aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

Potrzeba okresowej oceny stanu realizacji działań oraz aktualizacji i weryfikacji założeń do planu wymagają wdrożenia systemu monitorowania stanu zaopatrzenia miasta w paliwa i energię. Do najważniejszych zadań monitorowania można zaliczyć:

- możliwość dokonywania okresowych ocen stanu zaopatrzenia miasta pod względem bezpieczeństwa energetycznego, kosztów paliw energii i obciążenia środowiska oraz realizacji założeń do planu miasta w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- śledzenia zmian zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii, szczególnie na dynamicznie zmieniającym się rynku ciepła,
- gromadzenie danych i wykonywanie okresowych diagnoz i kroczącej prognozy dla weryfikacji aktualności przyjętych założeń do przedsięwzięć planów wykonawczych.

Celem tego przedsięwzięcia jest:

- stworzenie systemu monitoringu dla zadań jak wyżej,

- przygotowanie okresowych ocen i raportów dla głównych podmiotów lokalnych systemów energetycznych oraz dla władz miasta.

## 7.2 Zakres monitorowania

Jako wskaźniki ocen dotyczących zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe proponuje się przyjąć:

- zmianę (wzrost, spadek) zamówionej mocy w wielkościach bezwzględnych (MW) i względnie (%) do roku poprzedzającego – ogółem i w grupach odbiorców lub taryfowych,
- zmianę (wzrost, spadek) zużycia w wielkościach bezwzględnych (GJ/rok) i względnie (%) do roku poprzedniego – ogółem i w grupach odbiorców lub taryfowych,
- udziały (%) pokrycia zapotrzebowania na ciepło ze skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej,
- zmianę (wzrost, spadek) strat ciepła od źródeł do odbiorców w wielkościach bezwzględnych (GJ/rok) i względnie (%) do sprzedanego ciepła odbiorcom,
- krocząca prognoza trendu z ostatnich 5 lat, dotycząca zużycia energii elektrycznej, gazu i ciepła sieciowego,
- odchylenie prognozy zapotrzebowania na moc i zużycia ciepła wg poszczególnych scenariuszy – ogółem i w grupach odbiorców,
- zmiana udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie.

### Dla oceny utrzymania bezpieczeństwa energetycznego:

- bezpieczną i uzasadnioną ekonomicznie nadwyżkę zainstalowanej mocy w źródłach i urządzeniach w stosunku do zamówionej mocy przez odbiorców i zamówionej mocy w źródłach przez przedsiębiorstwa dystrybucyjne,
- poziom rentowności przedsiębiorstw energetycznych pozwalający na spłatę inwestycji energetycznych i pokrycie kosztów operacyjnych,
- ważniejsze jakościowe zagrożenia.

### Dla oceny racjonalizacji kosztów usług energetycznych:

- zmianę (wzrost, spadek) średniej ceny sprzedaży ciepła przez źródła ciepła w wielkościach bezwzględnych (zł/GJ) i względnych (%) do ceny roku poprzedzającego, w tym również na tle wskaźnika inflacji,
- zmianę (wzrost, spadek) jednostkowego kosztu ogrzewania u wybranych największych odbiorców ciepła (zł/m<sup>2</sup>/rok) i względnie (%) do roku poprzedniego, w tym również w warunkach przeliczonych na rok standardowy (umowne stopniodni),
- porównanie średnich cen wytwarzania ciepła na tle 5-10 wybranych producentów ciepła o zbliżonej mocy zainstalowanej i wielkości produkcji ciepła,

- porównanie średnich cen zakupu ciepła przez odbiorcę mieszkaniowego dla najbardziej powszechnej taryfy w Tychach i umownych warunków (stosunek mocy do zużycia ciepła) na tle 10 wybranych miast o podobnej liczbie mieszkańców i wielkości systemu ciepłowniczego,
- porównanie średnich cen sprzedaży energii elektrycznej i gazu ziemnego (w przypadku terytorialnego różnicowania taryf) w wybranych grupach taryfowych na tle innych przedsiębiorstw energetycznych.

Dla oceny postępu w ograniczaniu obciążenia środowiska przez systemy energetyczne:

- wielkości i ich zmiany (spadek, wzrost) stężeń zanieczyszczeń powietrza w stale monitorowanych jak: opad pyłu, pył zawieszony PM10, dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, benzo(a)piren na tle wielkości dopuszczalnych,
- zmiana (spadek, wzrost) udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji i wykorzystaniu ciepła i energii elektrycznej,
- postęp (narastająca liczba) w wymianie nieefektywnych i zanieczyszczających środowisko małych i średnich kotłów węglowych (o mocy do 1 MW) na wysokosprawne i niskoemisyjne źródła ciepła.

Dla oceny realizacji przedsięwzięć założeń do planu:

- stopień realizacji przedsięwzięć,
- istotne zagrożenia realizacji i ich skutki na stan zaopatrzenia w paliwa i energię,
- skoordynowane lub nieskoordynowane plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych i użytkowników energii w stosunku do założeń.

## 7.3 Rezultaty i harmonogram działań

Rezultaty: Raport podstawowy – raz w roku (do końca września danego roku).

## 7.4 Partnerzy projektu

Przewiduje się, że partnerami projektu będą: PEC Tychy, Polska Spółka Gazownictwa Oddział w Zabrze, TAURON Dystrybucja S.A., grupy większych odbiorców i innych producentów ciepła i energii elektrycznej oraz Urząd Miasta Tychy.

Wykorzystanie rezultatów

- Prezydent Miasta,
- Partnerzy Projektu,
- Komisje i Rada Gminy Miasta Tychy,
- Społeczność miasta – w zakresie informacji internetowych.

## 8. Podsumowanie/streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zawartość opracowania „Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne oraz umowy pomiędzy gminą Tychy a konsorcjum firm: Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach oraz Atmoterm S.A. z siedzibą w Opolu.
2. Liczba ludności miasta Tychy wynosi około 128 tysięcy mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2035:
  - pozostanie na stałym poziomie 2016 roku- wg scenariusza C – aktywnego,
  - zmniejszy się o około 3,2% (4 068 osób) wg scenariusza B – umiarkowanego zgodnie z trendem z ostatnich 10 lat ,
  - zmniejszy się o około 12,4% (15 888 osób) osoby wg scenariusza A – pasywnego zgodnie z prognozą GUS.
3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy miasta Tychy można stwierdzić, że nadal występuje szereg negatywnych zjawisk (spadający przyrost naturalny, starzejące się społeczeństwo, itp.). Pozytywne trendy rozwoju to głównie: wyższy od średniej w kraju i w województwie odsetek ludności w wieku produkcyjnym, wysoki i wciąż rosnący udział osób pracujących w stosunku do ogólnej liczby mieszkańców, dodatnie saldo migracji). Określona polityka miasta w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na rozwój.
4. Trendy społeczno-gospodarcze miasta stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju społeczno-gospodarczego miasta Tychy do 2035 roku: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz B – Umiarkowany.
5. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne miasta Tychy charakteryzują następujące parametry:
  - całkowite zapotrzebowanie mocy energetycznej wszystkich nośników – 1038,9 MW,
  - całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 8 580,1 TJ/rok,
  - zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 709,2 MW, w tym głównie grupa: mieszkalnictwa 354,5 MW (50,0%),
  - roczne zapotrzebowanie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 4 364,2 TJ/rok, w tym głównie w grupie mieszkalnictwa: 1 959,0 TJ/rok (44,9%).
6. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie miasta Tychy. W scenariuszach rozwoju zakłada się, że obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane do 2035 roku w następującym stopniu:

- Scenariusz „A” – 20%,
- Scenariusz „B” – 50%,
- Scenariusz „C” – 80%.

Przyrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne wynikający z chłonności terenów wyznaczonych w istniejących i planowanych do opracowania planach miejscowych (scenariusz B) oszacowano na poziomie:

- potrzeby grzewcze dla nowych terenów wyniosą – 224,6 TJ,
- zapotrzebowanie na moc grzewczą dla nowych terenów wyniesie – 30,8 MW,
- zapotrzebowanie na energię elektryczną – 17,3 GWh,
- zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej – 12,7 MW.

7. W zaopatrzeniu w energię ogółem w gminie Tychy przeważający udział ma energia elektryczna (42,1%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym miasta jest następujący: ciepło sieciowe (25,3%), gaz ziemny (23,2%), paliwa węglowe (6,0%), OZE (1,6%), drewno (1,0%) olej opałowy (0,6), propan – butan (0,2%).
  8. W zaopatrzeniu w ciepło ogółem w gminie Tychy przeważający udział ma ciepło sieciowe (42,5%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym miasta jest następujący: gaz ziemny (38,9%), paliwa węglowe (10,0%), energia elektryczna (3,0%), OZE (2,7%) drewno (1,6%), olej opałowy (1,1), propan – butan (0,3%).
  9. Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszymi nośnikami energii w chwili obecnej są słoma, biomasa oraz węgiel. Umiarkowane koszt wiążą się z ogrzewaniem budynków gazem ziemnym i ciepłem sieciowym. Najdroższymi nośnikami energii jest olej opałowy oraz energia elektryczna, gazem płynnym (LPG).
  10. W gminie Tychy scentralizowany system ciepłowniczy zlokalizowany jest na terenie miejskim. Miejski system ciepłowniczy zaopatrywany jest w ciepło ze źródeł spółki TAURON Ciepło sp. z o. o., która posiada koncesję na wytwarzanie, przesyłanie, dystrybucję oraz obrót ciepłem. Ponadto koncesję posiada także Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o. o. – właściciel systemu ciepłowniczego oraz kotłowni lokalnych.
- TAURON Ciepło posiada następujące źródła ciepła:
- kocioł BFB na biomasę o mocy nominalnej 105 MW<sub>t</sub>,
  - kocioł CFB na węgiel kamienny o mocy nominalnej 157 MW<sub>t</sub>,
  - kocioł wodny pyłowy WP-120 na węgiel kamienny o wydajności 140 MW<sub>t</sub>,
  - kocioł wodny rusztowy WR-40 na węgiel kamienny o wydajności 40 MW<sub>t</sub>.
11. Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej niskiego, średniego oraz części sieci wysokiego ciśnienia na terenie miasta Tychy jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. – Oddział Gazowniczy w Zabrze (PSG). Część infrastruktury wysokiego ciśnienia należy do Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach.

Jak informuje spółka „Aktualny Plan Rozwoju PSG sp. z o.o. na lata 2018-2022” przewiduje realizację zadania inwestycyjnego w mieście Tychy pn. „Budowa sieci ś/c Collbert Investments Tychy ul. Przejazdowa, Oświęcimska – ś/c DN110, przyłącze, stacja pomiarowa  $Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ ”.

Ponadto „Aktualny Plan Inwestycyjny na lata 2018-2020” Polskiej Spółki Gazownictwa przewiduje realizację zadań inwestycyjnych z zakresu modernizacji sieci gazowej związanej z bezpieczeństwem dostawy i eksploatacji:

- modernizacja SRP ś/c Tychy Jana Pawła II –  $Q = 3\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- modernizacja SRP Tychy Barbary –  $Q = 20\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Spółka informuje także, że rozbudowa sieci gazowej jest realizowana na bieżąco w miarę zgłaszanych potrzeb w ramach procesu przyłączeniowego. Gazociągi są systematycznie kontrolowane pod względem bezpieczeństwa i na bieżąco są usuwane awarie.

12. Właścicielem poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta Tychy jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach (poprzednio TAURON Dystrybucja GZE S.A.).

Obecny system energetyczny w pełni pokrywa zapotrzebowanie miasta Tychy na energię elektryczną. Zwiększenie niezawodności dostaw energii, zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych oraz skrócenie czasu przerw w dostawach TAURON Dystrybucja S.A. prowadzi poprzez sukcesywną modernizację układu zasilania sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, budowę nowych stacji transformatorowych, modernizację linii niskiego napięcia oraz tworzenie optymalnego układu pracy całej sieci uwzględniającego wzajemnego zastępowania stacji w stanach awaryjnych.

Jak informuje przedsiębiorstwo TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach, na terenie miasta Tychy planowane są przedsięwzięcia związane z modernizacją obecnie istniejącej sieci elektroenergetycznej oraz jej rozbudową. Wykaz zadań inwestycyjnych TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach przedstawiono w załączniku 6.

13. W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa przyjmuje się realizację następujących zadań:
- poprawa jakości powietrza, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł niskiej emisji poprzez eliminowanie tych źródeł oraz realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych
  - poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzające do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
  - promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych technologii) oraz technologii termomodernizacji budynków,
  - wspólne występowanie (lub firmowanie programów przez gminę) o środki preferencyjne z właścicielami lub administratorami budynków, np. w ramach programów ograniczenia niskiej emisji (NFOŚiGW w Warszawie, krajowe, pomocowe – Unia Europejska i inne) w zakresie

termomodernizacji tych budynków – gmina w ramach swojej działalności może wspierać merytorycznie wnioskodawców.

14. W zakresie działań, związanych z racjonalizacją użytkowania ciepła oraz energii elektrycznej w obiektach należących do miasta, budynkach mieszkalnych i innych budynkach należących do podmiotów gospodarczych przewiduje się:
- Realizację działań wynikających z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy na lata 2014 – 2020,
  - popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
  - zaleca się termomodernizację w budynkach należących do miasta tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, montaż zaworów termostatycznych, montaż automatyki w kotłowniach zasilających budynki użyteczności publicznej oraz modernizację źródeł ciepła, z wykorzystaniem zewnętrznych środków finansowych oferowanych w ramach oferty krajowych funduszy ochrony środowiska,
  - należy prowadzić monitoring zużycia energii, paliw (również wody) oraz kosztów w budynkach użyteczności publicznej (np. poprzez wdrożenie Programu Zarządzania Energią w Budynkach Użyteczności Publicznej),
  - organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych.
15. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie miasta proponuje się:
- zastosowanie kolektorów słonecznych w części budynków zarządzanych przez Urząd Miejski (szkoły, obiekty sportowe) oraz popularyzację tego typu urządzeń wśród właścicieli budynków jednorodzinnych oraz podmiotów gospodarczych,
  - Smart grids dla wybranych obiektów sektora publicznego w Tychach,
  - wymiana oświetlenia wewnętrznego budynków użyteczności publicznej na efektywne ekologicznie ze wspomaganie fotowoltaicznym,
  - zastosowanie pomp ciepła czy układów wentylacji mechanicznej współpracujących z gruntowymi wymiennikami ciepła (np. w budynkach mieszkalnych, budynkach użyteczności publicznej i budynkach handlowo – usługowych),
  - wykorzystanie istniejącego energetycznego potencjału biomasy (drewno, słoma) na miejscu (np. w gospodarstwach rolnych),
  - możliwość budowy farm fotowoltaicznych oraz montażu ogniw fotowoltaicznych na dachach budynków użyteczności publicznej, budynków mieszkalnych, usługowych, handlowych i innych.
16. Niniejszy „Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy” stanowi dla Prezydenta Miasta Tychy podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z art. 19. Ustawy - Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy”.



17. Plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych są zbieżne z niniejszymi założeniami, dlatego też zgodnie z Ustawą - Prawo energetyczne w chwili obecnej nie ma potrzeby realizacji „Projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy”.
18. Wytyczne dotyczące stosowania opisów w opracowywanych lub aktualizowanych miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego w zakresie „zasad ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu kulturowego” (ochrona powietrza) oraz „zasad modernizacji, rozbudowy i budowy systemów infrastruktury technicznej”:
  - system zaopatrzenia w ciepło – przewiduje się stosowanie proekologicznych źródeł indywidualnych (źródła na olej opałowy, biomasę, niskoemisyjne kotły węglowe, źródła na gaz ziemny), ciepła sieciowego oraz źródeł odnawialnych,
  - system pokrycia potrzeb bytowych – wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu gazu ziemnego, płynnego oraz energii elektrycznej,
  - system zaopatrzenia w energię elektryczną – ustala się obowiązek rozbudowy sieci elektroenergetycznej w sposób zapewniający obsługę wszystkich istniejących i projektowanych obszarów zabudowy w sytuacji pojawienia się takiej potrzeby.
19. Dokument „Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy” został poddany procedurze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Zgodnie z uzyskaną odpowiedzią RDOŚ w Katowicach, w której uwzględnił uwarunkowania określone w art. 49 ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, oraz charakterystykę i lokalizację projektów ujętych w analizowanym dokumencie uzgodnił w jego przypadku odstąpienie od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.
20. Dokument „Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy” został poddany procedurze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Zgodnie z uzyskaną odpowiedzią SPWIS w Katowicach, w której uwzględnił uwarunkowania określone w art. 49 ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, oraz charakterystykę i lokalizację projektów ujętych w analizowanym dokumencie uzgodnił w jego przypadku odstąpienie od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.
21. Prezydent sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym miasta w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania:
  - aktualizacji planów i rozwoju systemów energetycznych na terenie miasta Tychy, uwzględniającej potrzeby wynikające z obecnych i przygotowywanych planów miejscowych,
  - realizacji ustaleń planów miasta i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie miasta Tychy,
  - zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy”,

- zakresu, standardu i kosztów usług energetycznych, w tym wdrażania programów i współfinansowania przez przedsiębiorstwa energetyczne przedsięwzięć i usług zmierzających do zmniejszenia zużycia paliw i zużycia energii u odbiorców,
- aktualnego i prognozowanego zapotrzebowania w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

22. Uchwalona przez Radę Miejską „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy - Prawo energetyczne obowiązuje przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymaga aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

## 9. Załączniki

|             |                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|
| Załącznik 1 | Wykaz miejskich obiektów użyteczności publicznej                |
| Załącznik 2 | Schemat systemu ciepłowniczego PEC Tychy                        |
| Załącznik 3 | Schemat systemu ciepłowniczego TAURON Ciepło                    |
| Załącznik 4 | Harmonogram rzeczowo-finansowy działań PEC Tychy                |
| Załącznik 5 | Plan sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja              |
| Załącznik 6 | Wykaz zadań inwestycyjnych TAURON Dystrybucja                   |
| Załącznik 7 | Odpowiedzi gmin ościennych w zakresie współpracy między gminami |

## Załącznik 1

## Wykaz budynków użyteczności publicznej

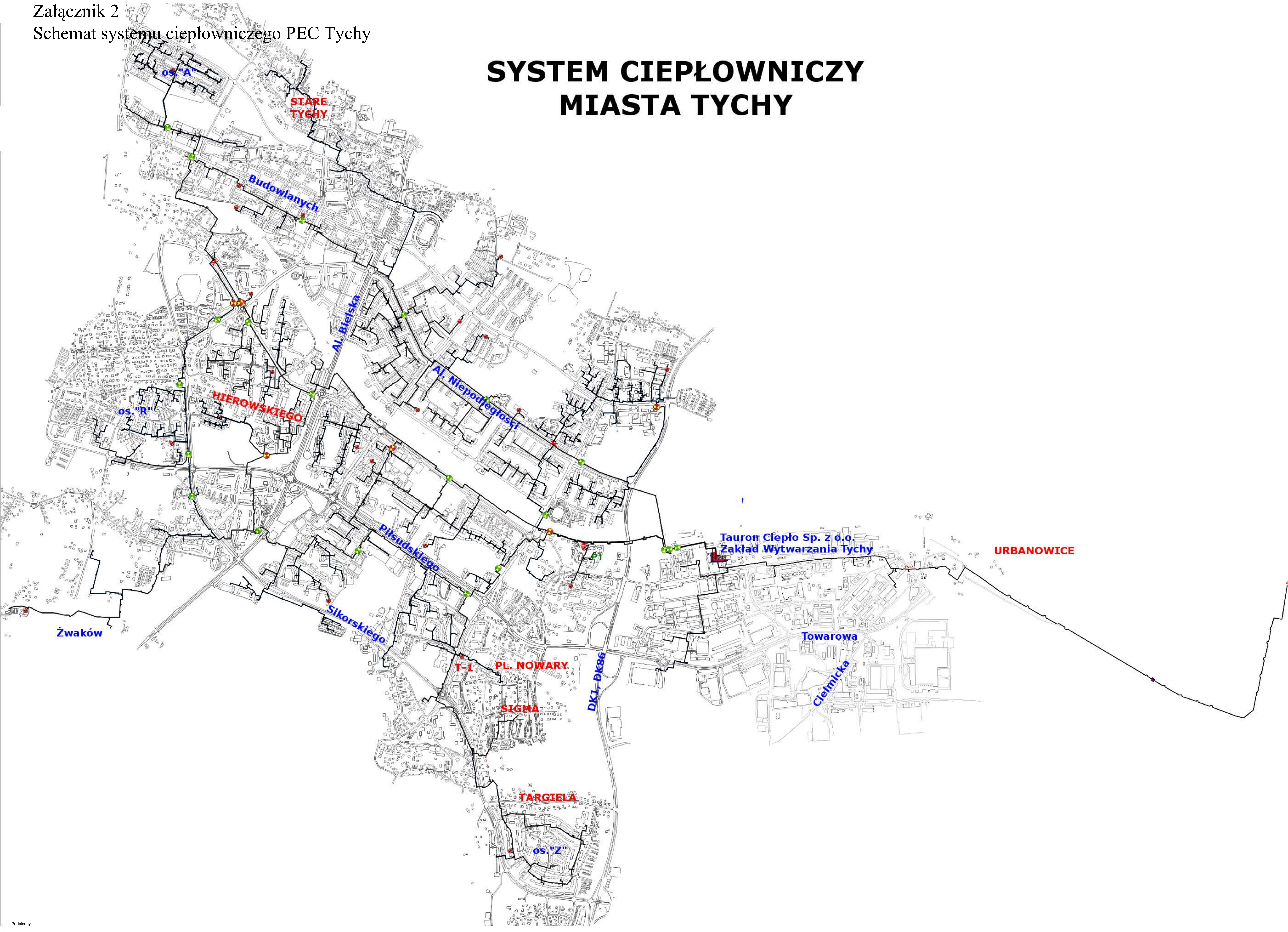
| Lp. | Symbol     | Nazwa obiektu                                                              | Ulica                    | Numer | Powierzchnia,<br>m <sup>2</sup> |
|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|---------------------------------|
| 1   | SP40       | Szkoła Podstawowa nr 40 z Oddziałami Integracyjnymi im gen. Jerzego Ziętka | Zgrzebnioka              | 45    | 7 636,00                        |
| 2   | ZM         | Żłobek Miejski                                                             | Fitelberga               | 4     | 1270,2                          |
| 3   | DDPS_ŚMOPS | Dzienny Dom Pomocy Społecznej WRZOS, świetlica MOPS                        | Batorego                 | 57    | 1 045,00                        |
| 4   | LO2        | II Liceum Ogólnokształcące z Oddziałami Integracyjnymi im. C. K. Norwida   | Norwida                  | 40    | 2 655,17                        |
| 5   | LO1        | I Liceum Ogólnokształcące im. Leona Kruczkowskiego                         | Korczaka                 | 6     | 3 344,00                        |
| 6   | MOSIR_KP   | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji - Kryta Pływalnia                       | Edukacji                 | 9     | 4 175,60                        |
| 7   | MZIUM_PTG  | Miejski Zarząd Ulic i Mostów - Parking Tychy Główne                        | Andersa                  |       | 73,00                           |
| 8   | MZIUM_PTL  | Miejski Zarząd Ulic i Mostów - Parking Tychy Lodowisko                     | Dąbrowskiego             |       | 64,00                           |
| 9   | P1         | Przedszkole nr 1                                                           | Myśliwska                | 102   | 430,67                          |
| 10  | P3         | Przedszkole nr 3                                                           | Paprocańska              | 156   | 760,00                          |
| 11  | P5         | Przedszkole nr 5                                                           | E. Orzeszkowej           | 56    | 918,00                          |
| 12  | P9         | Przedszkole nr 9 im Pluszowego Misia                                       | Brzozowa                 | 41    | 599,00                          |
| 13  | P10        | Przedszkole nr 10 z Oddziałami Integracyjnymi                              | Braterska                | 7     | 1 090,63                        |
| 14  | P11        | Przedszkole nr 11 im Jana Brzechwy                                         | Bukowa                   | 29    | 809,84                          |
| 15  | P12        | Przedszkole nr 12 z Oddziałami Integracyjnymi i Specjalnymi                | Czarneckiego             | 5     | 294,00                          |
| 16  | P17        | Przedszkole nr 17                                                          | Tołstoja                 | 5     | 1 291                           |
| 17  | P18        | Przedszkole nr 18 im Juliana Tuwima                                        | Fitelberga               | 31    | 658,18                          |
| 18  | P19        | Przedszkole nr 19                                                          | Niepodległości           | 154   | -                               |
| 19  | P20        | Przedszkole nr 20 im Karlika i Karolinki                                   | Katowicka                | 102a  | 640                             |
| 20  | P21        | Przedszkole nr 21                                                          | Zelwerowicza             | 21    | 515                             |
| 21  | P22        | Przedszkole nr 22                                                          | Dąbrowskiego             | 85    | 794,00                          |
| 22  | SCH        | Miejskie Schronisko dla zwierząt                                           | Przejazdowa              | 101   | 467,00                          |
| 23  | SP1        | Szkoła Podstawowa nr 1 im Rudolfa Zareby                                   | Plac Wolności            | 4     | 2 926,00                        |
| 24  | SP11       | Szkoła Podstawowa nr 11 im Marii Curie-Skłodowskiej                        | Marii Curie-Skłodowskiej | 4     | 2 077,00                        |
| 25  | SP13       | Szkoła Podstawowa nr 13 z Oddziałami Dwujęzycznymi                         | Al.Niepodległości        | 108   | 2 562,99                        |
| 26  | SP17       | Szkoła Podstawowa nr 17                                                    | Begonii                  | 5     | 2 646,70                        |
| 27  | SP18       | Szkoła Podstawowa nr 18 im Władysława Jagiełły                             | Fitelberga               | 8     | 3 095,73                        |
| 28  | SP35       | Szkoła Podstawowa nr 35                                                    | Piłsudskiego             | 21    | 3 434,40                        |
| 29  | SP7        | Szkoła Podstawowa nr 7 im Powstańców Śląskich                              | Tołstoja                 | 1     | 7 513,00                        |
| 30  | TEATR      | Teatr Mały                                                                 | ks. Kard. Augusta Hlonda | 1     | 2 853,00                        |

| Lp. | Symbol     | Nazwa obiektu                                                             | Ulica                      | Numer | Powierzchnia,<br>m <sup>2</sup> |
|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| 31  | ZSOI       | Szkoła Podstawowa z Oddziałami Integracyjnymi im. Franciszka Zubrzyckiego | Czarneckiego               | 22    | 2 554,60                        |
| 32  | ZSP1       | Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 1                                          | Leśna                      | 66    | 1 513,30                        |
| 33  | ZSP3       | Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 3                                          | Cmentarna                  | 54    | 856,81                          |
| 34  | ZSP4       | Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 4                                          | Pogodna                    | 37    | 4 949,89                        |
| 35  | ZSS        | Zespół Szkół Specjalnych nr 8                                             | Edukacji                   | 21    | 4263                            |
| 36  | SP37+P6    | Szkoła Podstawowa nr 37 + Przedszkole nr 6                                | Konecznego                 | 1     | 8 320,90                        |
| 37  | ZS5_sala   | Zespół Szkół nr 5 - budynek ZSZ sala gimnastyczna z szatniami             | Edukacji                   | 11    | 921,00                          |
| 38  | ZS5_tech   | Zespół Szkół nr 5 - technikum                                             | Edukacji                   | 11    | 5 638,40                        |
| 39  | ZS5_war    | Zespół Szkół nr 5 - warsztaty szkolne                                     | Grota Roweckiego           | 10a   | 1 731,03                        |
| 40  | SZ_N       | Szalet Miejski                                                            | Al.Niepodległości          | 60    | 48,41                           |
| 41  | SZ_R       | Szalet Miejski Wspólnota Mieszkaniowa                                     | Rynek                      | 7     | -                               |
| 42  | SP6        | Szkoła Podstawowa nr 6 im. ks. Karola Palicy                              | Katowicka                  | 102   | 1 394,56                        |
| 43  | HS         | Hala Sportowa                                                             | Al.Marszałka Piłsudskiego  | 20    | 4 857,00                        |
| 44  | KS_Jar     | Budynek po byłej szkole                                                   | Jaroszowicka               | 100   | 837,20                          |
| 45  | MZBM_AND   | Andromeda                                                                 | Baczyńskiego               | 2     | 1 618,31                        |
| 46  | MZBM_BAL   | Balbina                                                                   | Barona                     | 30    | 4 553,81                        |
| 47  | MZBM_Biel  | Budynek przy ul. Bielskiej 128                                            | Bielska                    | 128   | 535,00                          |
| 48  | MZBM_Bud41 | Budynek przy ul. Budowlanych 41                                           | Budowlanych                | 41    | 625,95                          |
| 49  | MZBM_Bud67 | Budynek przy ul. Budowlanych 67                                           | Budowlanych                | 67    | 776,53                          |
| 50  | D_PKP      | Dworzec PKP                                                               | Andersa                    | 19    | 925,70                          |
| 51  | MZBM_D     | Dyrekcja                                                                  | Filaretów                  | 31    | 1 229,00                        |
| 52  | MZBM_MED   | Mediateka                                                                 | Al. Marszałka Piłsudskiego | 16    | 3 742,86                        |
| 53  | MZBM_P     | Przedszkola                                                               | Filaretów                  | 5     | 1 633,20                        |
| 54  | BUD        | Budynek przy ul. Przejazdowej 8                                           | Przejazdowa                | 8     | 587,60                          |
| 55  | PRZY       | Przychodnia                                                               | Andersa                    | 6     | 772,00                          |
| 56  | MZBM_SM    | Sklep motoryzacyjny                                                       | Dąbrowskiego               | 27    | 183,12                          |
| 57  | SPLU       | Szkoła, przedszkole, lokale użytkowe                                      | Edukacji                   | 11    | 3 681,10                        |
| 58  | ZSP2       | Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 2                                          | Jedności                   | 51    | 1 841,71                        |
| 59  | ZSM        | Zespół Szkół Muzycznych im. Feliksa Rybickiego                            | Al. Niepodległości         | 53    | 2 891,00                        |
| 60  | OSR        | Obiekt Sportowo-Rekreacyjny                                               | Brzozowa                   | 2     | 110,00                          |
| 61  | KSP        | Kompleks Sportowy Paprocany                                               | Sikorskiego                | 110   | 386,52                          |
| 62  | LO3        | III Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Wyspiańskiego                  | Elfów                      | 62    | 2 766,00                        |
| 63  | MCK_BW     | Miejskie Centrum Kultury                                                  | Bohaterów Warszawy         | 26    | 626,00                          |
| 64  | MCK_KW     | Miejskie Centrum kultury- Klub Wilkowyje                                  | Szkolna                    | 94    | 246,10                          |
| 65  | MDK1       | Młodzieżowy Dom Kultury                                                   | Kard. Hłonda               | 1     | 929,86                          |
| 66  | MDK2       | Młodzieżowy Dom Kultury nr 2                                              | Elfów                      | 56    | 522,55                          |
| 67  | OWP        | Ośrodek Wypoczynkowy Paprocany                                            | Parkowa                    | 17    | 144,00                          |
| 68  | P26        | Przedszkole nr 26                                                         | Młodzieżowa                | 5     | 846,87                          |
| 69  | PPP        | Poradnia Psychologiczno-Pedagogiczna                                      | Gen. Andersa               | 16    | 517,02                          |
| 70  | SP10       | Szkoła Podstawowa nr 10 im. Gustawa Morcinka                              | Borowa                     | 123   | 5 231,00                        |

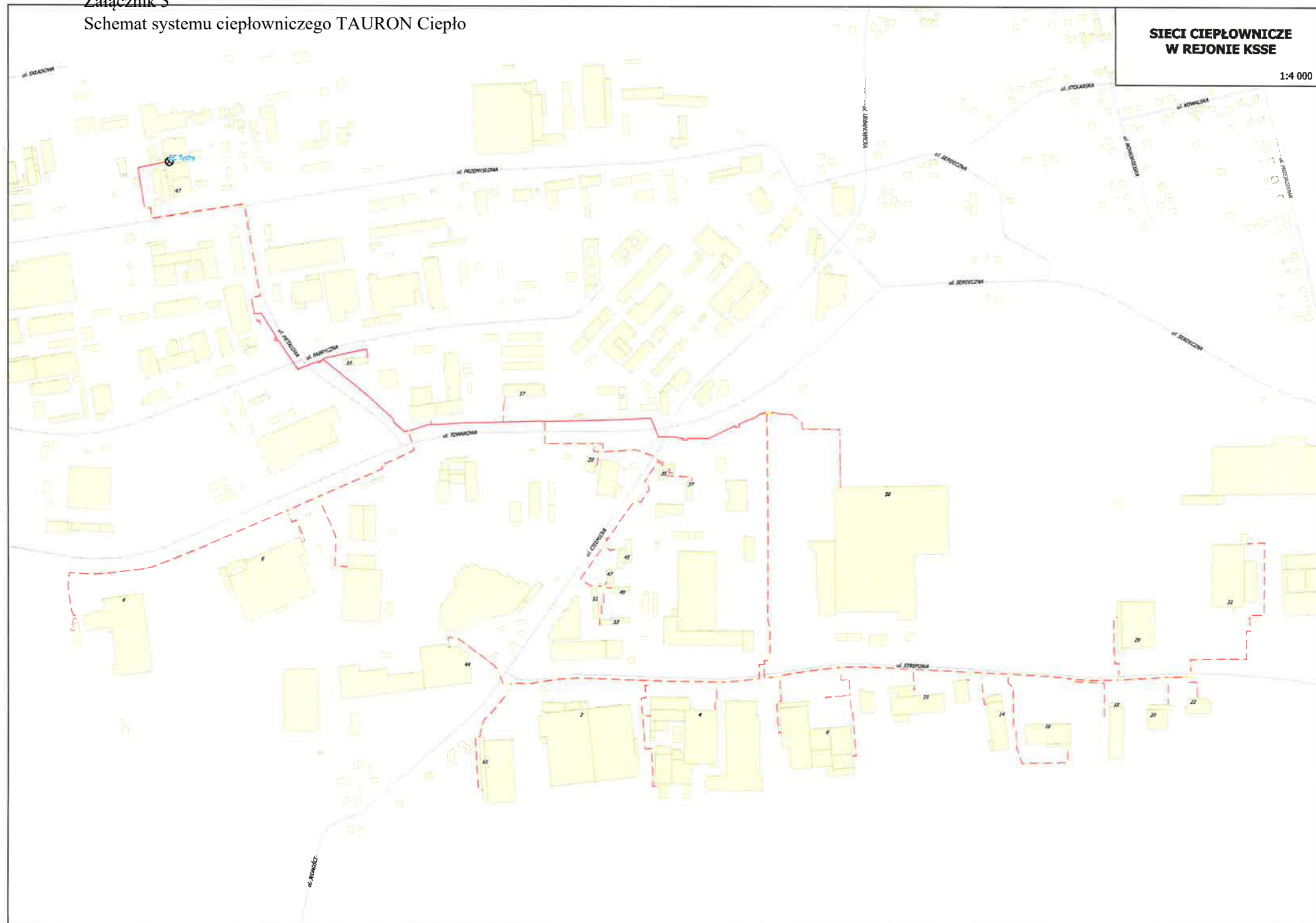
| Lp. | Symbol    | Nazwa obiektu                                                                                 | Ulica                          | Numer | Powierzchnia,<br>m <sup>2</sup> |
|-----|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------|---------------------------------|
| 71  | SP14      | Szkoła Podstawowa nr 14 z Oddziałami Dwujęzycznymi                                            | Brzozowa                       | 24    | 2 471,80                        |
| 72  | SP19      | Sportowa Szkoła Podstawowa nr 19 im M. Kopernika                                              | Al. Niepodległości             | 190   | 4 557,33                        |
| 73  | SP22      | Szkoła Podstawowa nr 22                                                                       | Harcerska                      | 25    | 4 048,00                        |
| 74  | SP3       | Szkoła Podstawowa nr 3 im. J. Kochanowskiego                                                  | Wojska Polskiego               | 10    | 2 014,00                        |
| 75  | UM        | Urząd Miasta                                                                                  | Al. Niepodległości             | 49    | 5 782,84                        |
| 76  | ZS1       | Zespół Szkół nr 1 im. Gustawa Morcinka                                                        | Wejchertów 20,<br>Filaretów 27 |       | 6 311,00                        |
| 77  | ZS7       | Zespół Szkół nr 7                                                                             | Browarowa                      | 1a    | 4 050,99                        |
| 78  | SZ        | Stadion Zimowy                                                                                | Ch.de Gaulle'a                 | 2     | 5 721,60                        |
| 79  | WSS_NBL   | MEGREZ Sp. z o.o. Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Nowy Blok Łóżkowy (Pawilon)              | Edukacji                       | 102   | 5 535,00                        |
| 80  | WSS_BL    | MEGREZ Sp. z o.o. Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Blok Leczniczy                           | Edukacji                       | 102   | 6 211,00                        |
| 81  | WSS_BŁ    | MEGREZ Sp. z o.o. Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Blok Łóżkowy                             | Edukacji                       | 102   | 13 338,00                       |
| 82  | WSS_BP    | MEGREZ Sp. z o.o. Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Budynek Pralni                           | Edukacji                       | 102   | 1 356,00                        |
| 83  | WSS_BZ    | MEGREZ Sp. z o.o. Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Budynek Zakaźny                          | Edukacji                       | 102   | 3 132,60                        |
| 84  | WSS_ZPS   | MEGREZ Sp. z o.o. Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Zespół Przychodni Specjalistycznych nr 1 | Edukacji                       | 102   | 4 895,00                        |
| 85  | WSS_PAT   | MEGREZ Sp. z o.o. Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Zakład Patomorfologii                    | Edukacji                       | 102   | 774,00                          |
| 86  | WSS_POR   | MEGREZ Sp. zo.o. Wojewódzki Szpital Specjalistyczny - Portiernia                              | Edukacji                       | 102   | 67,00                           |
| 87  | MOPS_BAZA | Placówka Wsparcia Dla Dzieci i Młodzieży „BAZA” Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej          | Katowicka                      | 229/3 | 91,35                           |
| 88  | MOPS_NM   | Noclegownia Miejska Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej                                      | Mikołowska                     | 122   | 321,70                          |
| 89  | MOPS_OIK  | Ośrodek Interwencji Krywyzowej Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej                           | Nowokościelna                  | 27    | 587,27                          |
| 90  | MOPS_ŚDS  | Środowiskowy Dom Samopomocy                                                                   | Mikołowska                     | 122   | 141,58                          |



# SYSTEM CIEPŁOWNICZY MIASTA TYCHY









**PLANOWANY HARMONOGRAM RZECZOWO - FINANSOWY W ZAKRESIE ZASPOKOJENIA OBECNEGO  
I PRZYSZŁEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W LATACH 2018 – 2020  
DLA GMINY TYCHY I ŁAZISKA GÓRNE**

Rok 2018

| L.p. | Zakres                                               | Przedsięwzięcie                                                                                                                                                                                        | Planowane nakłady | Sposób finansowania | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                                                                                                                                                                                                                        | Rodzaj |
|------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|      |                                                      |                                                                                                                                                                                                        | Całkowite         |                     |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji                                                                                                                                                                                                 |        |
| 1    | 2                                                    | 3                                                                                                                                                                                                      | 4                 | 5                   | 6                      | 7                                           | 8                                                                                                                                                                                                                      | 9      |
| 1    | Wymiana ciepłomierzy                                 | Wymiana ciepłomierzy ze względu na zakończenie okresu legalizacji, bądź dostosowanie do obecnych, zmniejszonych natężeń przepływu wynikających z mocy zamówionej celem zwiększenia dokładności pomiaru | 460 000,00        | środki własne       |                        | I                                           | I - 25 000,00<br>II - 45 000,00<br>III - 70 000,00<br>IV - 40 000,00<br>V - 30 000,00<br>VI - 30 000,00<br>VII - 30 000,00<br>VIII - 35 000,00<br>IX - 35 000,00<br>X - 40 000,00<br>XI - 55 000,00<br>XII - 25 000,00 | M      |
| 2    | Przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowych odbiorców | Budowa przyłączy                                                                                                                                                                                       | 900 000,00        | środki własne       |                        | I                                           | III - 50 000,00<br>IV - 65 000,00<br>V - 85 000,00<br>VI - 95 000,00<br>VII - 115 000,00<br>VIII - 125 000,00<br>IX - 155 000,00<br>X - 115 000,00<br>XI - 95 000,00                                                   | R      |
| 3    | Przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowych odbiorców | Budowa stacji wymienników ciepła                                                                                                                                                                       | 700 000,00        | środki własne       |                        | I                                           | V - 75 000,00<br>VI - 105 000,00<br>VII - 60 000,00<br>VIII - 90 000,00<br>IX - 145 000,00<br>X - 140 000,00<br>XI - 85 000,00                                                                                         | R      |
| 4    | Przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowych odbiorców | Budowa sieci osiedlowych                                                                                                                                                                               | 400 000,00        | środki własne       |                        | I                                           | V - 90 000,00<br>VI - 120 000,00<br>VIII - 50 000,00<br>IX - 65 000,00<br>X - 75 000,00                                                                                                                                | R      |

| L.p. | Zakres                                                         | Przedsięwzięcie                                                                                                                                             | Planowane nakłady | Sposób finansowania      | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                                      | Rodzaj |
|------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------|
|      |                                                                |                                                                                                                                                             | Całkowite         |                          |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji               |        |
| 1    | 2                                                              | 3                                                                                                                                                           | 4                 | 5                        | 6                      | 7                                           | 8                                    | 9      |
| 5    | Likwidacja grupowego węzła ciepłego „B-3” w Tychach            | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. B-3 w Tychach wraz z budową 34 szt. węzłów ciepłych                                                                      | 4 536 800,00      | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | IV                                          | X – 2 891 340,00<br>X – 1 798 526,00 | M      |
| 6    | Przesyłowa sieć ciepłownicza Południe II w Tychach             | Przebudowa przesyłowej sieci ciepłowniczej Południe II 2xDn600 pod ul. A. Krajowej, ul. J. Pawła II, ul. Paprociańska w Tychach                             | 3 508 200,00      | WFOŚiGW<br>środki własne |                        | IV                                          | X – 3 545 407,00                     | M      |
| 7    | Sieć ciepłownicza os. H w Tychach                              | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. H w Tychach - I etap                                                                                                     | 703 600,00        | WFOŚiGW<br>środki własne |                        | IV                                          | X – 703 600,00                       | M      |
| 8    | Likwidacja grupowego węzła ciepłego „B-1” w Tychach            | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. B-1 oraz opracowanie projektów budowlano-wykonawczych budowy 36 szt. indywidualnych węzłów ciepłych dla budynków os. B-1 | 222 500,00        | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | IV                                          | IX – 67 500,00<br>IX – 53 000,00     | M      |
| 9    | Likwidacja kotłowni Wilkowyje w Tychach                        | Podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej dzielnicy Wilkowyje - budowa sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Obywatelskiej i ul. Browarowej                  | 1 529 200,00      | WFOŚiGW<br>środki własne |                        | I                                           | -                                    | R      |
| 10   | Likwidacja grupowego węzła SWC Dworcowa 51 w Łaziskach Górnych | Przebudowa sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Dworcowej w Łaziskach Górnych wraz z budową 6 szt. węzłów ciepłych                                             | 925 800,00        | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | IV                                          | X – 624 900,00<br>X – 336 900,00     | M      |
| 11   | Likwidacja grupowego węzła SWC Ogrodowa 45 w Łaziskach Górnych | Przebudowa sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Ogrodowej w Łaziskach Górnych wraz z budową 2 szt. węzłów ciepłych                                             | 223 900,00        | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | IV                                          | X – 111 900,00<br>X – 112 000,00     | M      |

  
 Podpisany

| L.p. | Zakres                                        | Przedsięwzięcie                                                                                                                                                                                                | Planowane nakłady | Sposób finansowania      | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                        | Rodzaj |
|------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|--------|
|      |                                               |                                                                                                                                                                                                                | Całkowite         |                          |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji |        |
| 1    | 2                                             | 3                                                                                                                                                                                                              | 4                 | 5                        | 6                      | 7                                           | 8                      | 9      |
| 12   | Przesyłowa sieć ciepłownicza Północ w Tychach | Przebudowa przesyłowej sieci ciepłowniczej Północ w rejonie ul. Begonii i ul. Bema w Tychach wraz z przyłączami do budynków                                                                                    | 2 480 000,00      | WFOŚiGW<br>środki własne |                        | IV                                          | X – 2 530 000,00       | M      |
| 13   | Sieć ciepłownicza os. N w Tychach             | Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Nałkowskiej 10 - 48 w Tychach wraz z przyłączami do budynków                                                                                           | 486 200,00        | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć                   | IV                                          | X – 513 200,00         | M      |
| 14   | Sieć ciepłownicza os. W w Tychach             | Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wzdłuż ul. Sikorskiego od Ronda Zesłańców Sybiru do odejścia na os. budynków „Sigma” w Tychach                                                                       | 838 200,00        | WFOŚiGW<br>środki własne |                        | V                                           | X – 878 400,00         | M      |
| 15   | Sieć ciepłownicza os. O-1 w Tychach           | Opracowanie projektu wykonawczego przebudowy osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Armii Krajowej 1, 3, 11 w Tychach oraz projektu budowlano-wykonawczego budowy 3 szt. indywidualnych węzłów cieplnych | 16 600,00         | środki własne            | sieć swc               |                                             | -                      | M      |
| 16   | Sieć ciepłownicza os. N w Tychach             | Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie budynków CH City Point i budowy przyłącza ciepłego do bud. Przychodni przy ul. Nałkowskiej 27                                                              | 521 800,00        | WFOŚiGW<br>środki własne |                        |                                             | X – 548 800,0          | M      |
| 17   | Infrastruktura światłowodowa Tychy            | Rozbudowa infrastruktury światłowodowej                                                                                                                                                                        | 100 000,00        | środki własne            |                        | I                                           | XI - 100 000,00        | R      |

| L.p. | Zakres                    | Przedsięwzięcie | Planowane nakłady    | Sposób finansowania | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                        | Rodzaj |
|------|---------------------------|-----------------|----------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|--------|
|      |                           |                 | Całkowite            |                     |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji |        |
| 1    | 2                         | 3               | 4                    | 5                   | 6                      | 7                                           | 8                      | 9      |
|      | <b>Modernizacja</b>       |                 | <b>14 923 600,00</b> |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | <b>RAZEM MODERNIZACJA</b> |                 | <b>14 923 600,00</b> |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | <b>Rozwój</b>             |                 | <b>3 629 200,00</b>  |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | <b>RAZEM ROZWÓJ</b>       |                 | <b>3 629 200,00</b>  |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | <b>OGÓŁEM</b>             |                 | <b>18 552 800,00</b> |                     |                        |                                             |                        |        |

**Rok 2019**

| L.p. | Zakres                                              | Przedsięwzięcie                                                                                                                                                                                        | Planowane nakłady | Sposób finansowania | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                                                                                                                                                                                                                        | Rodzaj |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|      |                                                     |                                                                                                                                                                                                        | Całkowite         |                     |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji                                                                                                                                                                                                 |        |
| 1    | 2                                                   | 3                                                                                                                                                                                                      | 4                 | 5                   | 6                      | 7                                           | 8                                                                                                                                                                                                                      | 9      |
| 1    | Wymiana ciepłomierzy                                | Wymiana ciepłomierzy ze względu na zakończenie okresu legalizacji, bądź dostosowanie do obecnych, zmniejszonych natężeń przepływu wynikających z mocy zamówionej celem zwiększenia dokładności pomiaru | 180 000,00        | środki własne       |                        | I                                           | I - 15 000,00<br>II - 15 000,00<br>III - 15 000,00<br>IV - 15 000,00<br>V - 15 000,00<br>VI - 15 000,00<br>VII - 15 000,00<br>VIII - 15 000,00<br>IX - 15 000,00<br>X - 15 000,00<br>XI - 15 000,00<br>XII - 15 000,00 | M      |
| 2    | Przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowego odbiorcy | Budowa przyłączy                                                                                                                                                                                       | 950 000,00        | środki własne       |                        | I                                           | IV - 60 000,00<br>V - 140 000,00<br>VI - 105 000,00<br>VII - 115 000,00<br>VIII - 120 000,00<br>IX - 185 000,00<br>X - 125 000,00<br>XII - 100 000,00                                                                  | R      |


  
 Podpisany

| L.p. | Zakres                                               | Przedsięwzięcie                                                                                                                                                 | Planowane nakłady | Sposób finansowania      | Przewidywane przychody               | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                                                                                                                                | Rodzaj |
|------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|      |                                                      |                                                                                                                                                                 | Całkowite         |                          |                                      | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji                                                                                                         |        |
| 1    | 2                                                    | 3                                                                                                                                                               | 4                 | 5                        | 6                                    | 7                                           | 8                                                                                                                              | 9      |
| 3    | Przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowego odbiorcy  | Budowa stacji wymienników ciepła                                                                                                                                | 700 000,00        | środki własne            |                                      | I                                           | V - 65 000,00<br>VI - 65 000,00<br>VII - 85 000,00<br>VIII - 75 000,00<br>IX - 150 000,00<br>X - 180 000,00<br>XII - 80 000,00 | R      |
| 4    | Przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowego odbiorcy  | Budowa sieci osiedlowych                                                                                                                                        | 440 000,00        | środki własne            |                                      | I                                           | VI - 65 000,00<br>VII - 80 000,00<br>VIII - 95 000,00<br>IX - 100 000,00<br>X - 100 000,00                                     | R      |
| 5    | Sieć ciepłownicza os. H w Tychach                    | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. H w Tychach - I etap (kontynuacja)                                                                                           | 3 271 600,00      | WFOŚiGW<br>środki własne |                                      | I                                           | X - 3 307 950,00                                                                                                               | M      |
| 6    | Sieć ciepłownicza os. H w Tychach                    | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. H-4 w Tychach                                                                                                                | 901 700,00        | WFOŚiGW<br>środki własne |                                      | IV                                          | X - 920 500,00                                                                                                                 | M      |
| 7    | Likwidacja grupowego węzła cieplnego „B-2” w Tychach | Opracowanie projektów budowlano-wykonawczych budowy 28 szt. indywidualnych węzłów cieplnych dla budynków os. B-2                                                | 84 000,00         | środki własne            |                                      | IV                                          | -                                                                                                                              | M      |
| 8    | Likwidacja grupowego węzła cieplnego „B-1” w Tychach | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. B-1 w Tychach wraz z budową 36 szt. węzłów cieplnych (kontynuacja)                                                           | 1 991 200,00      | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc                             | IV                                          | X - 1 458 100,00<br>X - 583 000,00                                                                                             | M      |
| 9    | Likwidacja kotłowni Wilkowyje w Tychach              | Podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej dzielnicy Wilkowyje<br>- budowa sieci ciepłowniczej od ul. W. Polskiego do ul. Browarowej<br>- budowa przepompowni | 4 049 500,00      | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć pompownia bud<br>pompownia tech | III                                         | XI - 5 226 700,00<br>XI - 155 000,00<br>XI - 580 000,00                                                                        | R      |



| L.p.               | Zakres                                                        | Przedsięwzięcie                                                                                                                                           | Planowane nakłady | Sposób finansowania      | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                                  | Rodzaj |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|--------|
|                    |                                                               |                                                                                                                                                           | Całkowite         |                          |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji           |        |
| 1                  | 2                                                             | 3                                                                                                                                                         | 4                 | 5                        | 6                      | 7                                           | 8                                | 9      |
| 10                 | Likwidacja grupowego węzła SWC Kościuszki w Łaziskach Górnych | Opracowanie projektów budowlano-wykonawczych 11 szt. indywidualnych węzłów ciepłych                                                                       | 33 000,00         | środki własne            | swc                    | II                                          | -                                | M      |
| 11                 | Likwidacja grupowego węzła SWC „KBO” w Tychach                | Opracowanie projektu wykonawczego przebudowy osiedlowej sieci ciepłowniczej od ul. Piłsudskiego do ul. Nałkowskiej wraz z przyłączami do budynków         | 63 000,00         | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | II                                          | -                                | M      |
| 12                 | Sieć ciepłownicza os. O-1 w Tychach                           | Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie budynków przy ul. Armii Krajowej 1, 3, 11 w Tychach oraz budowa 3 szt. indywidualnych węzłów ciepłych | 392 400,00        | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | IV                                          | X – 249 970,00<br>X – 166 600,00 | M      |
| 13                 | Infrastruktura światłowodowa Tychy                            | Rozbudowa infrastruktury światłowodowej                                                                                                                   | 100 000,00        | środki własne            |                        | III                                         | XI - 100 000,00                  | R      |
| MODERNIZACJA       |                                                               |                                                                                                                                                           | 6 916 900,00      |                          |                        |                                             |                                  |        |
| RAZEM MODERNIZACJA |                                                               |                                                                                                                                                           | 6 916 900,00      |                          |                        |                                             |                                  |        |
| Rozwój             |                                                               |                                                                                                                                                           | 6 239 500,00      |                          |                        |                                             |                                  |        |
| RAZEM ROZWÓJ       |                                                               |                                                                                                                                                           | 6 239 500,00      |                          |                        |                                             |                                  |        |
| OGÓŁEM             |                                                               |                                                                                                                                                           | 13 156 400,00     |                          |                        |                                             |                                  |        |

  
 Podpisany

**Rok 2020**

| L.p. | Zakres                                              | Przedsięwzięcie                                                                                                                                                                                        | Planowane nakłady | Sposób finansowania      | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                                                                                                                                                                                                                        | Rodzaj |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|      |                                                     |                                                                                                                                                                                                        | Całkowite         |                          |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji                                                                                                                                                                                                 |        |
| 1    | 2                                                   | 3                                                                                                                                                                                                      | 4                 | 5                        | 6                      | 7                                           | 8                                                                                                                                                                                                                      | 9      |
| 1    | Wymiana ciepłomierzy                                | Wymiana ciepłomierzy ze względu na zakończenie okresu legalizacji, bądź dostosowanie do obecnych, zmniejszonych natężeń przepływu wynikających z mocy zamówionej celem zwiększenia dokładności pomiaru | 170 000,00        | środki własne            |                        | I                                           | I - 10 000,00<br>II - 10 000,00<br>III - 15 000,00<br>IV - 20 000,00<br>V - 25 000,00<br>VI - 20 000,00<br>VII - 10 000,00<br>VIII - 15 000,00<br>IX - 15 000,00<br>X - 10 000,00<br>XI - 10 000,00<br>XII - 10 000,00 | M      |
| 2    | Przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowego odbiorcy | Budowa przyłączy                                                                                                                                                                                       | 700 000,00        | środki własne            |                        | I                                           | VI - 85 000,00<br>VIII - 172 000,00<br>IX - 205 000,00<br>X - 164 000,00<br>XI - 74 000,00                                                                                                                             | R      |
| 3    | Przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowego odbiorcy | Budowa stacji wymienników ciepła                                                                                                                                                                       | 650 000,00        | środki własne            |                        | I                                           | VI - 85 000,00<br>VII - 130 000,00<br>VIII - 150 000,00<br>IX - 115 000,00<br>X - 75 000,00<br>XI - 95 000,00                                                                                                          | R      |
| 4    | Przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowego odbiorcy | Budowa sieci osiedlowych                                                                                                                                                                               | 450 000,00        | środki własne            |                        | I                                           | VI - 65 000,00<br>VII - 85 000,00<br>VIII - 95 000,00<br>IX - 105 000,00<br>X - 100 000,00                                                                                                                             | R      |
| 5    | Sieć ciepłownicza os. H w Tychach                   | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. H w Tychach - II etap                                                                                                                                               | 1 285 100,00      | WFOŚiGW<br>środki własne |                        | IV                                          | X - 1 311 800,00                                                                                                                                                                                                       | M      |
| 6    | Sieć ciepłownicza os. C-2 w Tychach                 | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. C-2 w Tychach                                                                                                                                                       | 1 063 600,00      | WFOŚiGW<br>środki własne |                        | IV                                          | IX - 1 078 300,00                                                                                                                                                                                                      | M      |

  
Podpisany



| L.p. | Zakres                                                         | Przedsięwzięcie                                                                                                                                                                             | Planowane nakłady | Sposób finansowania      | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                                      | Rodzaj |
|------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------|
|      |                                                                |                                                                                                                                                                                             | Całkowite         |                          |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji               |        |
| 1    | 2                                                              | 3                                                                                                                                                                                           | 4                 | 5                        | 6                      | 7                                           | 8                                    | 9      |
| 7    | Likwidacja grupowego węzła cieplnego „B-2” w Tychach           | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. B-2 w Tychach wraz z budową 28 szt. węzłów cieplnych                                                                                                     | 3 300 500,00      | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | IV                                          | X – 1 939 200,00<br>X – 1 484 000,00 | M      |
| 8    | Likwidacja grupowego węzła cieplnego „B-1” w Tychach           | Przebudowa sieci ciepłowniczej os. B-1 w Tychach wraz z budową 36 szt. węzłów cieplnych ( kontynuacja )                                                                                     | 3 739 700,00      | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | I                                           | X – 2 572 700,00<br>X – 1 272 000,00 | M      |
| 9    | Likwidacja grupowego węzła SWC Kościuszki w Łaziskach Górnych  | Przebudowa sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Kościuszki w Łaziskach Górnych wraz z budową 11 szt. węzłów cieplnych                                                                          | 1 593 700,00      | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | IV                                          | X – 1 032 100,00<br>X – 617 700,00   | M      |
| 10   | Likwidacja grupowego węzła SWC Ogrodowa 45 w Łaziskach Górnych | Opracowanie projektów budowlano-wykonawczych 10 szt. węzłów cieplnych                                                                                                                       | 30 000,00         | środki własne            | swc                    | II                                          | -                                    | M      |
| 11   | Likwidacja grupowego węzła SWC „KBO” w Tychach                 | Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej od ul. Piłsudskiego do ul. Nałkowskiej wraz z przyłączami do budynków oraz budowa 9 szt. indywidualnych węzłów cieplnych                          | 1 953 000,00      | WFOŚiGW<br>środki własne | sieć swc               | IV                                          | X – 486 000,00<br>X – 1 566 000,00   | M      |
| 12   | Likwidacja grupowego węzła SWC „H-5” w Tychach                 | Opracowanie projektu wykonawczego przebudowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków os. H-5 w Tychach oraz projektów budowlano-wykonawczych 12 szt. węzłów cieplnych | 51 000,00         | środki własne            | swc                    | II                                          | -                                    | M      |
| 13   | Infrastruktura światłowodowa Tychy                             | Rozbudowa infrastruktury światłowodowej                                                                                                                                                     | 100 000,00        | środki własne            |                        | III                                         | XI – 100 000,00                      | R      |

  
 Podpisany

| L.p. | Zakres             | Przedsięwzięcie | Planowane nakłady | Sposób finansowania | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                        | Rodzaj |
|------|--------------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|--------|
|      |                    |                 | Całkowite         |                     |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji |        |
| 1    | 2                  | 3               | 4                 | 5                   | 6                      | 7                                           | 8                      | 9      |
|      | Modernizacja       |                 | 13 186 600,00     |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | RAZEM MODERNIZACJA |                 | 13 186 600,00     |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | Rozwój             |                 | 1 900 000,00      |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | RAZEM ROZWÓJ       |                 | 1 900 000,00      |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | OGÓŁEM             |                 | 15 086 600,00     |                     |                        |                                             |                        |        |

Razem lata 2018 -2020

| L.p. | Zakres             | Przedsięwzięcie | Planowane nakłady | Sposób finansowania | Przewidywane przychody | Harmonogram realizacji inwestycji [miesiąc] |                        | Rodzaj |
|------|--------------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|--------|
|      |                    |                 | Całkowite         |                     |                        | Rozpoczęcie inwestycji                      | Zakończenie inwestycji |        |
| 1    | 2                  | 3               | 4                 | 5                   | 6                      | 7                                           | 8                      | 9      |
|      | Modernizacja       |                 | 34 749 100,00     |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | RAZEM MODERNIZACJA |                 | 34 749 100,00     |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | Rozwój             |                 | 11 768 700,00     |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | RAZEM ROZWÓJ       |                 | 11 768 700,00     |                     |                        |                                             |                        |        |
|      | OGÓŁEM             |                 | 46 795 800,00     |                     |                        |                                             |                        |        |

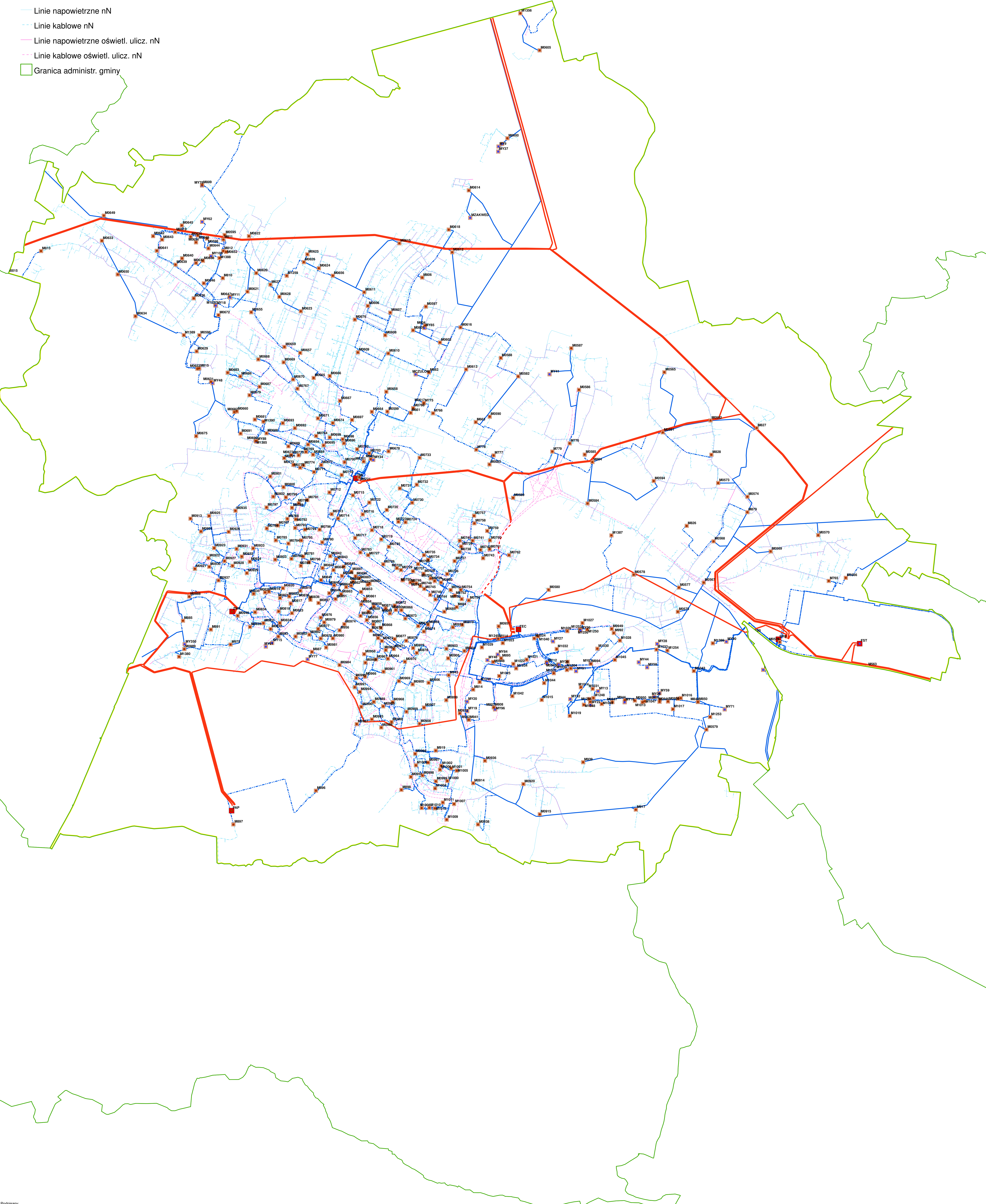
Tychy, dnia 20.09.2017r.

  
  
 Podpisany



Legenda

- Tychy, aktualizacja planu zaopatrzenia, 2018
- stacja własności TDO11
- stacja obca
- STACJE - poziom napięcia
- stacja transformatorowa WN
- stacja transformatorowa SN/nN
- linia kablowa 110 kV
- Linie napowietrzne 110 kV
- Linie napowietrzne SN 20 kV
- Linie kablowe SN 20 kV
- Linie napowietrzne nN
- Linie kablowe nN
- Linie napowietrzne oświetl. ulicz. nN
- Linie kablowe oświetl. ulicz. nN
- Granica administr. gminy





## Załącznik 6

## Wykaz zadań inwestycyjnych TAURON Dystrybucja

| CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA<br>(nazwa, zakres, typy urządzeń (linii, stacji), itp.)                                                                                                                                                | Gmina | 2018 | 2019 | 2020 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|
| Budowa linii kablowej SN od GPZ Tychy Miasto do stacji M0610 (podział linii SN Boże Dary) - Tychy ul.Bielska, Katowicka                                                                                                                | Tychy | R    |      |      |
| Modernizacja rozdzielni 110kV w SE EC Tychy (TEC) - Tychy                                                                                                                                                                              | Tychy | P    | R    | R    |
| Modernizacja rozdzielni SN, zabezpieczeń i telemechaniki w SE EC Tychy (TEC) - Tychy ul.Przemysłowa                                                                                                                                    | Tychy | R    |      |      |
| Modernizacja SE Urbanowice (URB) - Tychy ul.Oświęcimska                                                                                                                                                                                | Tychy | P+R  | R    |      |
| Modernizacja zabezpieczeń i telemechaniki w SE Żwaków(ZWK)                                                                                                                                                                             | Tychy | P    | R    |      |
| Przebudowa linii kablowej SN M0699-M0674 - Tychy ul.Bocheńskiego, Bohaterów Warszawy                                                                                                                                                   | Tychy | R    |      |      |
| Przebudowa linii kablowych nN zasilanych ze stacji M0673, M0904, M0726, M0966, M0781, M0978, M0793, M0724 - Tychy ul.Budowlanych, Poziomkowa, Dąbrowskiego, Tołstoja, Sikorskiego, Hierowskiego, Kopernika, Ustronna, Żwakowska, Elfów | Tychy | R    |      |      |
| Przebudowa linii napowietrznej SN Boże Dary z GPZ Tychy na kabel ziemny oraz przebudowa stacji słupowych M0612, M0614 i M0601 na stacje kontenerowe - Tychy ul.Katowicka                                                               | Tychy |      | P    | R    |
| Przebudowa linii napowietrznej SN Boże Dary z GPZ Tychy (od stacji M1356 do słupa 7542) - Tychy ul.Boya Żeleńskiego                                                                                                                    | Tychy |      | P    | R    |
| Przebudowa linii napowietrznej SN Jaroszwice (budowa linii kablowej SN do M0566 do M0570) - Tychy ul.Mysłowska                                                                                                                         | Tychy |      |      | P    |
| Przebudowa linii napowietrznej SN oraz przebudowa stacji M0620, M0622 - Tychy ul.Strusia, Mąkołowska                                                                                                                                   | Tychy |      | P    | R    |
| Przebudowa sieci kablowej nN zasilanej ze stacji M0065 - Tychy ul.Norwida                                                                                                                                                              | Tychy | R    |      |      |
| Przebudowa sieci kablowej nN zasilanej ze stacji M0788 - Tychy ul.Harcerska                                                                                                                                                            | Tychy |      | P    | R    |
| Przebudowa sieci napowietrznej nN zasilanej ze stacji M0987 - Tychy ul.Nad Jeziorem                                                                                                                                                    | Tychy |      |      | P    |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M0584 - Tychy ul.Oświęcimska                                                                                                                                                                   | Tychy | R    |      |      |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M0624 - Tychy ul.Gilów                                                                                                                                                                         | Tychy |      | P    | R    |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M0632 - Tychy ul.Browarowa, Sosnowa                                                                                                                                                            | Tychy |      |      | P    |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M0667 - Tychy ul.Piwowarów 14-56.                                                                                                                                                              | Tychy |      |      | P    |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M0671, M0674 - Tychy ul.Rynek                                                                                                                                                                  | Tychy |      |      | P    |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M0692, M0688, M0694 - Tychy ul.Brzozowa, Stefana Batorego, Bohaterów Warszawy, Beethovena, Burschego, Budowlanych (osiedle B)                                                                  | Tychy | R    |      |      |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M0720, M0722 - Tychy ul.Niepodległości, Edisona, Edukacji, Estetyczna, Elfów                                                                                                                   | Tychy |      |      | P    |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M0723, M0724, M0730 - Tychy ul.Grota-Roweckiego, Elfów, Edukacji, Einsteina, Estkowskiego                                                                                                      | Tychy |      |      | P    |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M0912 oraz likwidacja stacji M0912 - Tychy ul.Jurajska                                                                                                                                         | Tychy |      | R    |      |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M1031 - Tychy ul.Cielmicka, Strefowa, Urbanowicka                                                                                                                                              | Tychy |      |      | R    |
| Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji M779 - Tychy ul.Cmentarna, Dzwonkowa                                                                                                                                                           | Tychy | R    |      |      |
| Przebudowa stacji M0601 - Tychy ul.Zwierzyniecka                                                                                                                                                                                       | Tychy |      |      | P    |
| Wymiana kabla nN Tychy ul.Przerwy-Tetmajera pomiędzy budynkami 26 i 53                                                                                                                                                                 | Tychy |      | P    | R    |
| Wymiana złączy kablowych nN - Tychy ul.Grota-Roweckiego                                                                                                                                                                                | Tychy |      | P    | R    |

**BIERUŃ**  
CI PRZAJE

Fundacja na rzecz Efektywanego  
Wykorzystania Energii  
ul. Rymera 3/4  
40-048 Katowice

Dotyczy: opracowania aktualizacji „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Tychy” oraz „Raportu z implementacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy 2014-2020”.

Ad 1) Gmina Bieruń posiada powiązania sieciowe systemów energetycznych z Miastem Tychy w zakresie:

a) Energii ciepłej:

- System ciepłowniczy na os. Homera jest zasilany z kotłowni znajdującej się na terenie FCA Poland w Tychach.

b) Energii elektrycznej:

- Część odbiorców energii elektrycznej na terenie Gminy Bieruń zasilana jest ze stacji WN/SN znajdujących się na terenie Miasta Tychy - tj. stacja 110/20/6 kV Urbanowice oraz stacja 110/20 kV EC Tychy.
- Przez teren obu gmin przebiegają linie wysokiego napięcia 110 kV relacji FSM Tychy – Bieruń oraz Tychy EC 2 – Urbanowice

c) Energii gazu ziemnego

- Przez teren obu gmin przebiegają sieci gazowe wysokiego ciśnienia relacji Chełm Śląski – Tychy.

Ad 2) Powyższe powiązania zostały ujęte w opracowaniu „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Bieruń” przyjętym Uchwałą Rady Miejskiej w Bieruniu nr XII/7/2017 z dnia 30 listopada 2017 r.

Ad 3) Gmina Bieruń jest otwarta na współpracę z Miastem Tychy w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Z wyrazami szacunku

Z up. BURMISTRZA

  
Piotr Buchta

Naczelnik

Wydział Gospodarki Komunalnej



Bojszowy, dn. 26.09.2018 r.

znak pisma: **GK2.604.28.2018**

do  
Fundacji na rzecz  
Efektywnego Wykorzystania Energii

Ul. Rymera 3/4  
40-048 Katowice

**dotyczy: opracowania aktualizacji „założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Tychy” oraz „raportu z implementacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy 2014 – 2020”**

W związku z Państwa pismem z dnia 19.09.2018 r. (data wpływu: 20.09.2018 r.), nadmieniam, że gmina Bojszowy ma powiązania sieciowe elektroenergetyczne z miastem Tychy. W „projekcie założeń do planu zaopatrzenia gminy Bojszowy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” znajduje się informacja, że zasilanie miejscowości Bojszowy odbywa się w układzie normalnym na średnim napięciu 20 kV liniami napowietrznymi wyprowadzonymi ze stacji WN/SN, które zlokalizowane są poza granicami gminy m.in. „EC Tychy” (aktualnie „TAURON Ciepło Sp. z o.o. Zakład Wytwarzania Tychy”). Jednocześnie oznajmiam, że przewiduję możliwość współpracy z miastem Tychy w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji w zakresie ochrony środowiska.

**WÓJT GMINY BOJSZOWY**  
  
mgr inż. Henryk Utrata

**Otrzymują:**

1 x Adresat,  
1 x GK a/a

**Osoba do kontaktu:**

podinspektor Beata Łabuś  
tel.: 32 218 93 66 wew. 12



[www.bojszowy.pl](http://www.bojszowy.pl)  
[www.bip.bojszowy.pl](http://www.bip.bojszowy.pl)



[wojt\\_bojszowy@pro.onet.pl](mailto:wojt_bojszowy@pro.onet.pl)  
[UGBojszowy/SkrytkaESP](mailto:UGBojszowy/SkrytkaESP)



URZĄD GMINY BOJSZOWY  
woj. śląskie  
43-220 Bojszowy  
ul. Gaikowa 35



tel. 32/ 21-89-366  
32/ 21-89-072  
fax. 32/ 21-89-071



Katowice, 15.10.2018 r.

**WYDZIAŁ  
KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA**

**KŚ-VII.604.1.2.2016.MG  
KŚ-VII.KW-00138/18**

Sz. P.  
**Szymon Liszka**  
Fundacja na rzecz Efektywnego  
Wykorzystania Energii  
ul. Rymera 3/4  
40-048 Katowice

***Dotyczy: Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Tychy.***

W odpowiedzi na pismo z dnia 19 września 2018 r. dotyczące przystąpienia Miasta Tychy do opracowania aktualizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Tychy” oraz „Raportu z implementacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy 2014-2020” informuję, że miasto Katowice posiada aktualne „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Katowice” przyjęte uchwałą nr LII/1059/18 Rady Miasta Katowice z dnia 25.01.2018 r.

W dokumencie zostały zawarte wszystkie potrzebne Państwu informacje m.in. informacje dotyczące powiązań sieciowych systemów energetycznych oraz zakres współpracy miasta Katowice z innymi gminami, w tym z miastem Tychy.

Z poważaniem

NACZELNIK  
WYDZIAŁU KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA  
*Barbara Lampart*

Kopia:  
KŚ – a/a.

Prowadzący sprawę: Daniel Wolny, Wydział Kształtowania Środowiska, tel. 32 259 32 98



Urząd Miasta Katowice  
40-098 Katowice, ul. Młyńska 4  
www.katowice.eu tel. (+48 32) 259 39 09  
urząd\_miasta@katowice.eu





Kobiór, 16.10.2018r.

GP. 624.31.2018

**Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystywania Energii**  
ul. Rymera 3 /4  
40-048 Katowice

**Dotyczy: Informacje do opracowania aktualizacji programów dla miasta Tychy**

W odpowiedzi na pismo z dnia 20.09.2018r. informujemy co następuje:

1. Odnośnie powiązań systemów energetycznych
  - gmina Kobiór nie posiada sieci ciepłowniczej,
  - zasilanie odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy Kobiór odbywa się na średnim napięciu 15 kV liniami napowietrznymi i kablowymi oraz sieciami niskiego napięcia, zasilanych ze stacji elektroenergetycznej WN/SN zlokalizowanej poza terenem gminy Kobiór, która stanowi własność TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach. Jest to stacja 110/15 kV Pszczyna (PSZ), zlokalizowana na terenie gminy Pszczyna, Przez teren gminy przechodzą również napowietrzne linie elektroenergetyczne 110 kV dwutorowe, będące własnością i w eksploatacji TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach, następujących relacji:
    - a) Kopanina - Pszczyna
    - b) Łaziska – Ogrodnicza,
  - teren gminy jest zgazyfikowany. Gmina zaopatrywana jest w gaz ziemny z krajowego systemu przesyłowego GAZ SYSTEM S.A. Zasilanie odbywa się poprzez rozdzielczą sieć gazową ze stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> „Kobiór” o przepustowości Q = 3000 m<sup>3</sup>/h. Dostarczanie gazu do odbiorców odbywa się siecią rozdzielczą gazu średniego ciśnienia. Gmina jest zasilana w gaz ziemny poprzez odgałęzienie gazociągu Oświęcim-Świerklany, wcinka na Branicy, następnie gazociągiem wysokoprężnym doprowadzającym gaz do stacji redukcyjno-pomiarowej przy ul. Leśników w Kobiórze.
2. Powyższe uwarunkowania zostały uwzględnione w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Kobiór, przyjętym uchwałą nr RG.0007.246.2017 Rady Gminy Kobiór z dnia 28 grudnia 2017 r. jak również Programie ochrony środowiska dla Gminy Kobiór na lata 2015 – 2018 z uwzględnieniem perspektywy lat 2019 – 2022, przyjętym uchwałą RG.0007.37.2015 Rady Gminy Kobiór z dnia 30 kwietnia 2015 r.
3. Obecnie współpracujemy z miastem Tychy w zakresie nowoczesnych inwestycji w rozwiązania dotyczące gospodarki odpadami w ramach MASTER - ODPADY I ENERGIA Sp. z o.o. i przewidujemy dalszą kontynuację tej współpracy.

**Otrzymują:**

1. Adresat
2. a/a

**WÓJT**  
*mgr inż. Eugeniusz Lubański*

Łędziny, dnia 09.10.2018 r.

Znak sprawy: BR.604.004.2018

Numer pisma: BR.KW.286.2018

Urząd Miasta Łędziny

43-143 Łędziny

ul. Łędzińska 55

NIP: 646-10-30-597

tel: +48 32 21 66 511

+48 32 21 66 512

+48 32 21 66 513

+48 32 21 66 291

tel/fax: +48 32 21 66 508

<http://www.ledziny.pl>

e-mail: [um@ledziny.pl](mailto:um@ledziny.pl)

**Fundacja na rzecz Efektywnego  
Wykorzystania Energii  
ul. Rymera 3/4  
40-048 Katowice**

Dotyczy: Informacji w zakresie aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Tychy.

W związku z Państwa pismem z dnia 20.09.2018 r. informuję, iż zakres współpracy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe pomiędzy gminami został określony i przyjęty w Uchwale Rady Miasta Łędziny nr XXXV/263/16 z 22 grudnia 2016 r. w sprawie przyjęcia aktualizacji "Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Łędziny".

W przyjętych powyższą uchwałą założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Łędziny w dziale 4. „Zakres współpracy między gminami” zostały ujęte powiązania sieciowe pomiędzy gminami. W oparciu o dane zawarte w powyższym dziale informuję, iż gmina Łędziny posiada jedynie powiązania z miastem Tychy poprzez system elektroenergetyczny – linie napowietrzne 110 kV oraz linie napowietrzne SN 20 kV należące do spółki TAURON Dystrybucja S.A.

Ponadto pomiędzy gminami realizowana jest współpraca w ramach gospodarki odpadami komunalnymi. Spółka MASTER – Odpady i Energia Sp. z o. o. w Tychach z odpadów komunalnych wytwarzanych na terenie sąsiednich gmin i miasta Tychy produkuje ciepło i energię elektryczną. Produkcja odbywa się za pomocą gazu wysypiskowego pozyskanego z odgazowania składowiska odpadów komunalnych zlokalizowanego w Tychach Urbanowicach.

Gmina Łędziny wyraża wolę współpracy z miastem Tychy w przypadku pojawienia się konieczności wspólnych działań w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji w celu zapewnienia bezpieczeństwa w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe naszych gmin.

Z poważaniem

Burmistrz

*mgr Krystyna Wróbel* 0. 10. 2018

Otrzymuje:

- adresat

- aa BR



TELEFON 0048  
FAX  
SEKRETARIAT  
E-mail  
WWW:

+ 32 32 48 500  
32 32 48 400  
32 32 48 505  
um@mikolow.eu  
<http://mikolow.eu>



URZĄD MIASTA MIKOŁÓW  
Rynek 16  
PL - 43-190 MIKOŁÓW

BGK3.7003.82.2017

Mikołów, dnia 17.10.2018 r.

**Fundacja na rzecz Efektywnego  
Wykorzystania energii  
ul. Rymera 3/4  
40-048 Katowice**

Odpowiadając na otrzymane pismo w dnia 20.09.2018 r. dotyczące opracowania aktualizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Tychy” oraz „Raportu z implementacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Tychy 2014-2020” przekazujemy informację na otrzymane zapytania w tej sprawie:

- Gmina Mikołów nie ma powiązań sieciowych w zakresie systemów elektroenergetycznych i gazowych z miastem Tychy. W tej sprawie należy zwrócić się do właściwych jednostek zarządzających zaopatrzeniem w energię elektryczną i gaz ziemny, tj. TAURON Dystrybucja S.A. oraz Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o. o. Gmina Mikołów posiada własny system ciepłowniczy działający w obrębie gminy.
- Gmina Mikołów nie przewiduje obecnie współpracy z miastem Tychy w zakresie rozbudowy systemów energetycznych oraz innych wspólnych inwestycji w zakresie ochrony środowiska.

Otrzymują:

1. Adresat
2. BGK3. a/a

Z up. BURMISTRZA  
mgr inż. Marcin Stokłosa  
**NACZELNIK WYDZIAŁU**  
Inwestycji, Utrzymywania  
Infrastruktury i Usług Komunalnych

Podpisany



# URZĄD GMINY WYRY

43-175 Wyry ul. Główna 133

R E F E R A T

## GOSPODARKI KOMUNALNEJ I INWESTYCJI

sekretariat tel. /32/ 32-56-800 , referat GKI /32/ 32-56-820 do 822; 830 do 831  
fax. /32/ 32-56-809 e-mail : [urząd@wyry.pl](mailto:urząd@wyry.pl)

Wyry, dn. 04.10.2018 r.

**GKI.7234.201.2018**

**Fundacja na rzecz  
Efektywnego Wykorzystania Energii  
ul. Rymera 3/4  
40 – 048 Katowice**

**dot. aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Tychy.**

W nawiązaniu do Państwa pisma (data wpływu 20.09.2018r.) Urząd Gminy Wyry w odpowiedzi na Państwa zapytanie informuje, iż:

1. Gmina Wyry posiada Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe przyjęte uchwałą Rady Gminy Wyry nr VII/73/2015 z dnia 28.05.2015r.
2. Nie istnieją powiązania z Miastem Tychy w zakresie pokrywania potrzeb elektroenergetycznych, ciepłowniczych i gazowych.
3. Na dzień dzisiejszy Gmina Wyry nie przewiduje współpracy pomiędzy Gminą Wyry a miastem Tychy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Ponadto informujemy, że jesteśmy otwarci na wszelkie propozycje współpracy pomiędzy naszymi Gminami.

Sprawę prowadzi: Małgorzata Kotowicz, tel.: (32) 32-56-830.

Z poważaniem:

**Z up. WOJTA GMINY WYRY**  
**Kierownik Referatu Gospodarki**  
**Komunalnej i Inwestycji**  
  
**Ewa Taut**

Otrzymuje:

1. Adresat
2. GKI a/a