

RAPORT Z PILOTAŻOWEGO WDROŻENIA W ZAKRESIE INWENTARYZACJI BUDYNKÓW PUBLICZNYCH


SmartEdge
Interreg Europe


Metropolia
Krakowska

PLAN DZIAŁANIA

na rzecz
**podnoszenia efektywności energetycznej
budynków publicznych
znajdujących się na terenie
Metropolii Krakowskiej**



Opracowano w ramach projektu pn. Sustainable Metropolitan Areas and the Role of The Edge City (Smart Edge) – INTERREG EUROPA

SPIS TREŚCI

I. OGÓLNE INFORMACJE I WNIOSKI Z PILOTAŻU	2
CEL REALIZACJI DZIAŁANIA.....	2
PODSTAWOWE INFORMACJE O PILOTAŻU	4
PODSTAWOWE WNIOSKI Z PILOTAŻU	5
SZCZEGÓŁOWE WNIOSKI Z PILOTAŻU	6
LISTA USPRAWNIEŃ DO WPROWADZENIA W SKOROSZYCIE EXCEL SŁUŻĄCYM DO INWENTARYZACJI BUDYNKÓW	8
II. WYNIKI ANALIZY DANYCH PRZEKAZANYCH PRZEZ POSZCZEGÓLNE GMINY SMK	10
NIEPOŁOMICE	10
MICHAŁOWICE	16
SKAWINA	18
ŚWIĄTNIKI GÓRNE	20
ZIELONKI	22
III. PYTANIA I ODPOWIEDZI ZGŁASZANE W TRAKCIE PILOTAŻU	27

I. OGÓLNE INFORMACJE I WNIOSKI Z PILOTAŻU



DLA PRZYPOMNIENIA - NA CZYM DOKŁADNIE POLEGA DZIAŁANIE?

Działanie polega na stworzeniu systemu kompleksowego monitorowania zużycia mediów w budynkach publicznych różnej funkcjonalności, należących do gmin Metropolii Krakowskiej (z wyłączeniem m. Krakowa).

Pierwszym etapem działania jest przeprowadzenie bazowej inwentaryzacji wszystkich budynków publicznych, w tym zebranie:

- ✓ najważniejszych danych technicznych dot. samych budynków i źródeł ogrzewania (powierzchnia użytkowa, rok budowy, rodzaje instalacji itp.),
- ✓ danych historycznych dot. zużycia mediów,
- ✓ informacji o przeprowadzonych i/lub planowanych pracach termomodernizacyjnych lub związanych ze zmianą źródła ogrzewania.

Drugim etapem jest monitoring zużycia mediów we wcześniej ustalonych cyklach (rekomendowane zbieranie danych co kwartał). Dane zebrane w gminach będą następnie weryfikowane pod kątem ich kompletności, oraz poprawności, a także celem wykrycia ewentualnych anomalii. W kolejnym kroku, przeprowadzana będzie analiza, w której brane będą pod uwagę wskaźniki zużycia mediów w odniesieniu m.in. do powierzchni użytkowej czy funkcji budynku.

Końcowym efektem przeprowadzonej analizy ma być **wytypowanie budynków, w których konieczne jest przeprowadzenie działań poprawiających efektywność energetyczną** (np. wymiana źródła ciepła, termomodernizacja).



CEL REALIZACJI DZIAŁANIA

Działanie dotyczące stworzenia systemu monitorowania zużycia mediów w budynkach publicznych jest realizowane po to, **aby pomóc gminom przygotować się do wdrożenia poniższych zapisów Programu Ochrony Powietrza dla Województwa Małopolskiego:**

„Gmina, powiat i województwo zobowiązane są zapewnić, że od 1 stycznia 2023 roku co najmniej 50%, a od 1 stycznia 2025 roku 100% energii elektrycznej zużywanej w ciągu roku przez będące jej własnością budynki użyteczności publicznej będzie pochodziło ze źródeł odnawialnych. Cel może zostać osiągnięty poprzez:

- inwestycję we własną instalację wytwarzającą energię elektryczną z OZE,
- zakup energii poświadczony gwarancją pochodzenia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych lub zawarcie bezpośredniej umowy PPA z wytwórcą energii z OZE,
- udział w klastrze energii lub spółdzielni energetycznej wytwarzających energię elektryczną z OZE, dzierżawę instalacji lub zakup energii od spółdzielni lub przedsiębiorstwa inwestujących w OZE na obiektach gminy,
- zakup lub dzierżawę udziału w wirtualnie eksploatowanej instalacji OZE.”

„Zadania wójtów, burmistrzów i prezydentów miast oraz rad gmin: Przeprowadzenie inwentaryzacji źródeł ciepła i instalacji odnawialnych źródeł energii w budynkach mieszkalnych, budynkach niemieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej na terenie gminy:

- co najmniej 70% budynków do końca 2021 roku,
- co najmniej 90% budynków do 30 czerwca 2022 roku.

Dane powinny być wprowadzone do elektronicznej Bazy inwentaryzacji ogrzewania budynków w Małopolsce. Konieczna jest bieżąca aktualizacja bazy inwentaryzacji na podstawie danych przekazywanych przez właścicieli i zarządców budynków oraz pozyskiwanych w ramach prowadzonych kontroli.”



ZAKŁADANE EFEKTY PODEJMOWANEGO DZIAŁANIA DO KOŃCA 2022 R.

1. Inwentaryzacja energetyczna budynków, w tym lista koniecznych działań do podjęcia w celu pokrycia całej energii zużywanej w budynkach publicznych przez odnawialne źródła energii do 2025 r. (ewentualne projekty finansowane z kolejnego RPO).
2. Stworzenie ostatecznej wersji ankiety inwentaryzacyjnej oraz sprawdzony system do monitorowania zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej.
3. Kadra pracowników gmin i Biura SMK posiadająca doświadczenie w zbieraniu i analizie danych dotyczących efektywności energetycznej budynków.



ZAKŁADANE KORZYŚCI Z REALIZACJI

uzyskanie dokładnej wiedzy dot. funkcjonowania budynków, pozwalającej na optymalizowanie kosztów ich eksploatacji

uzyskanie informacji o potencjalnych oszczędnościach oraz wpływie na środowisko naturalne poprzez zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych

określenie zakresu inwestycji niezbędnych do realizacji, podnoszących efektywność energetyczną (termomodernizacja, wymiana stolarki okiennej, instalacja nowego oświetlenia, montaż instalacji fotowoltaicznych), a także monitorowania ich efektów

weryfikacja warunków zakupowych energii elektrycznej (dobór taryfy, ilości przyłączy, wielkości mocy zamówionej, kompensacja mocy biernej)



PODSTAWOWE INFORMACJE O PILOTAŻU

- Pilotażowa inwentaryzacja budynków publicznych została zrealizowana w I kwartale 2021 roku. Inwentaryzacja prowadzona była z wykorzystaniem ankiety stanowiącej załącznik do Planu Działania. Dodatkowo, na potrzeby realizacji zadania, przygotowano arkusze kalkulacyjne Excel, do których wprowadzane były ankiety inwentaryzacyjne. Do dyspozycji gmin przekazano skoroszyty: do 20, do 40 oraz do 55 budynków.
- W pilotażowej inwentaryzacji **udział wzięło 5 gmin i łącznie zinwentaryzowano 132 budynki**, zgodnie z podziałem zaprezentowanym poniżej.

BUDYNKI PODDANE ANALIZIE W RAMACH PILOTAŻU



46 budynków
Zielonki



40 budynków
Niepołomice



20 budynków
Skawina

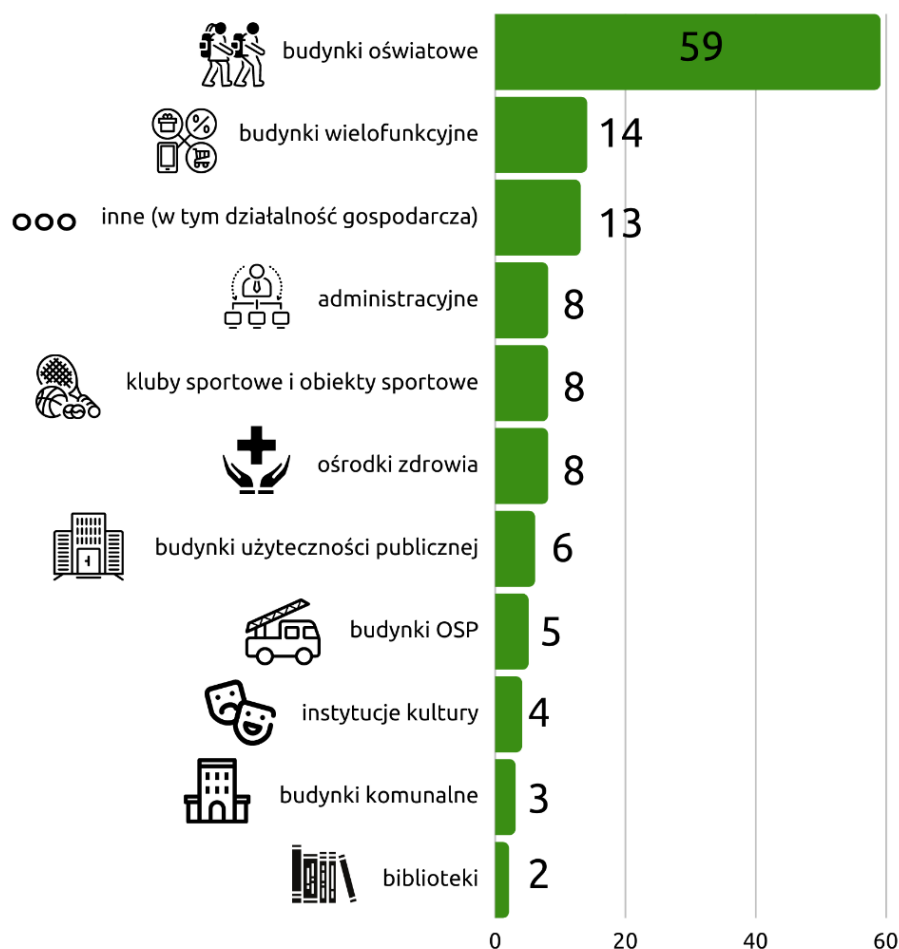


20 budynków
Świątniki Górne

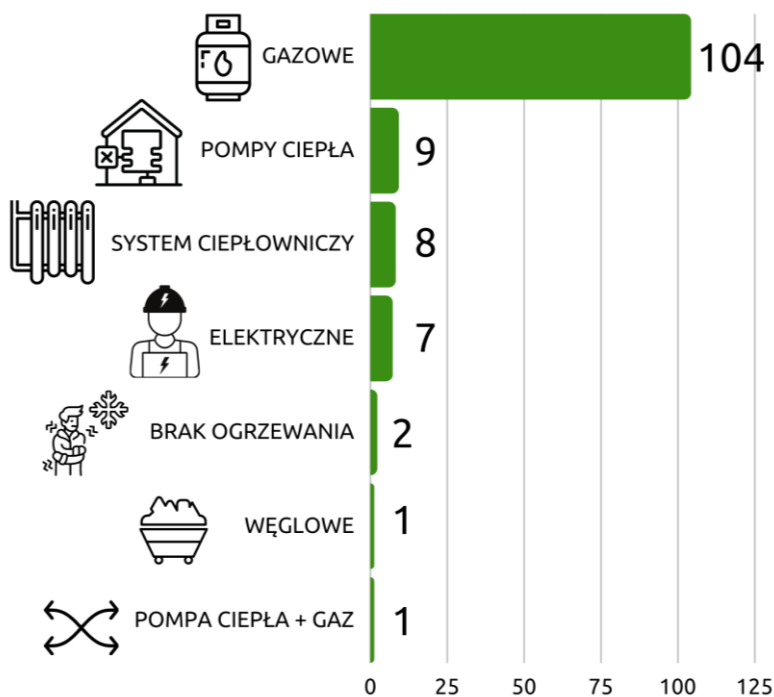


6 budynków
Michałowice

PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA FUNKCJĘ



PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ŹRÓDŁO OGRZEWANIA



- Podczas realizacji zadania, ze strony gmin na bieżąco pojawiały się pytania dotyczące zarówno samej ankiety inwentaryzacyjnej, jak i przygotowanych arkuszy. Wykaz pytań i odpowiedzi znajduje się na końcu raportu.
- 28 kwietnia 2021 r. odbył się warsztat podsumowujący z pracownikami gminnymi, podczas którego omówione zostały wnioski z pilotażu oraz zebrane pomysły na usprawnienia.



PODSTAWOWE WNIOSKI Z PILOTAŻU

1. Gminy Metropolii Krakowskiej są zaangażowane w realizację szeregu działań powiązanych tematycznie z zakresem Planu Działania - realizowane są m.in. projekty termomodernizacyjne, wymiany pieców, montaż instalacji OZE oraz projekt EKO TEAM. Tym samym, **pracownicy gminni potrzebują znacznie więcej czasu, niż założono pierwotnie, na przeprowadzenie rzetelnej i pełnej inwentaryzacji wszystkich budynków gminnych**. Można natomiast założyć, że późniejsza inwentaryzacja monitoringowa – prowadzona w ustalonych wcześniej cyklach, nie będzie już tak czasochłonna. Co więcej, pracownicy urzędów będą już mieli ustaloną ścieżkę komunikacji z poszczególnymi zarządcami budynków, co może znacznie przyspieszyć proces pozyskiwania danych.
2. W części gmin napotkano zasadnicze problemy z pozyskaniem wszystkich informacji o zużyciu mediów dla trzyletniego okresu. Jako powód takiego stanu rzeczy, pracownicy gminni wskazywali m.in. brak dostępności dokumentów w danej jednostce lub fakt, że pozyskanie tych dokumentów (np. z archiwum) wymagałoby dużo więcej czasu.

W związku z tym, w przypadku decyzji o realizacji zadania, **w części gmin niezbędne będzie przekazanie oficjalnej informacji od Wójta/Burmistrza, wzywającej do przekazania danych z określeniem konkretnego terminu**. Dodatkowo, sugeruje się przeprowadzenie spotkania z zarządcami, podczas którego w klarowny sposób przedstawione zostaną cele i korzyści z realizacji tego zadania.

3. Po zebraniu pełnej informacji o budynkach w gminach SMK (pełne dane dotyczące zużycia mediów, obejmujące 3 lata), **rekomendujemy przeprowadzenie międzygminnej analizy porównawczej w zakresie cen gazu/energii elektrycznej.** Wyniki analizy mogą posłużyć jako dane niezbędne do podjęcia decyzji o np. wspólnych zakupach energii.



SZCZEGÓLNE WNIOSKI Z PILOTAŻU

1. Z uwagi na różne okresy z których poszczególne gminy przedstawiły dane dot. zużycia (2017-2019, 2020, 2018-2020) na ten moment **nie ma możliwości porównania danych między gminami.**
2. W tych gminach, w których w ramach pilotażu udało się pozyskać większość danych, **możliwe jest wstępne wskazanie, które budynki należałoby poddać pracom termomodernizacyjnym** lub bardziej szczegółowo przyjrzeć się powodom występowania wyższych zużyć mediów.
3. Porównywanie budynków powinno odbywać się po **wstępnym podziale na rodzaj źródła ogrzewania.** Nie powinno się porównywać np. budynków ogrzewanych gazem z budynkami ogrzewanymi paliwem stałym, chyba, że chce się wykazać przewagę ogrzewania gazowego i potrzebę termomodernizacji.
4. Kolejny podział, który należy zastosować to **podział budynków ze względu na funkcję,** ponieważ inna jest charakterystyka użytkowania w przypadku przychodni, szkół, przedszkoli, a inna w przypadku np. remiz czy hal.
5. Najbardziej miarodajne wskaźniki to te, które **odnoszą się do 1m² powierzchni.** Można wtedy porównać budynki niezależnie od ich gabarytów. Dlatego efektem analizy danych w docelowym systemie powinny być wskaźniki:
 - **cena za 1m³ gazu lub za inną jednostkową wielkość,**
 - **zużycie (gazu, prądu, wody) na 1m² powierzchni.**
6. Na podstawie powyższych wskaźników można znaleźć budynki, w których cena lub zużycie mediów na 1m² powierzchni jest niestandardowe. W przypadku zbyt niskiej wartości należy w pierwszej kolejności zweryfikować prawidłowość danych, w drugiej - skorelować je ze stanem technicznym budynku, rokiem budowy, sposobem ogrzewania (całorocznie/incydentalnie/dogrzewanie).
7. Z powyższego porównania można wysnuć podstawowe wnioski:
 - a. czy moc zamówiona/taryfa jest prawidłowa,
 - b. czy ogrzewanie jest prawidłowe (czy np. budynek nie jest przegrzewany lub nadmiernie wietrzony).
8. Niezwykle ważne jest, aby w ankiecie inwentaryzacyjnej znalazła się informacja o wykonanej termomodernizacji (obecnie ankieta zawiera takie pole, jednak jest ono często pomijane – należy zaznaczyć je jako element obligatoryjny).
9. Po wytypowaniu budynków odbiegających od standardu proponujemy dalszy podział i szukanie (wspólnie z gminą) przyczyn odchyłu od normy (ocieplenie, wiek, termomodernizacja, wyjątkowo szkodliwe przyzwyczajenia użytkowników itp.). Jednak ten podział powinien odbyć się dopiero po wstępnym rozdzieleniu budynków ze względu na sposób ogrzewania i funkcję.

10. Wskaźniki proponowane do analizy porównawczej budynków w zależności od źródeł ogrzewania oraz funkcji budynku:

DLA GAZU I ENERGII ELEKTRYCZNEJ:

$$\text{zużycie} / 1\text{m}^2 = \frac{\text{zużycie w roku [m}^3\text{]}}{\text{powierzchnia [m}^2\text{]}}$$

$$\text{cena} / 1\text{m}^2 = \frac{\text{cena w roku [zł]}}{\text{powierzchnia [m}^2\text{]}}$$

$$\frac{\text{cena}}{1\text{m}^3 \text{ gazu}} = \frac{\text{cena w roku [zł]}}{\text{zużycie [m}^3\text{]}}$$

$$\frac{\text{zużycie}}{\text{osoba}} \text{ w roku} = \frac{\text{zużycie w roku [m}^3\text{]}}{\text{ilość użytkowników}}$$

DLA WODY:

Porównanie zużycia ze średnim zużyciem wody na osobę zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody Dz. U. z 2002 Nr 8 poz. 70 (z późn. zm.).

Rozporządzenie określa przeciętne normy zużycia wody dla poszczególnych grup odbiorców. Żeby móc przeanalizować zużycie w budynkach użyteczności publicznej, należy podzielić budynki ze względu na funkcję. Następnie dobrać do nich przeciętne zużycie Rozporządzenia. W ten sposób można porównać zużycie faktyczne z przeciętnym. Dla budynków mocno przekraczających normę, można przeprowadzić pogłębioną analizę, obejmującą zaplecze techniczne, urządzenia znajdujące się w budynku, sposób użytkowania budynków czy kulturę oszczędzania wody (zachowania, nawyki).

11. Zużycie energii elektrycznej nie jest zależne od powierzchni tak mocno jak zużycie gazu czy innych mediów potrzebnych do ogrzewania. Dlatego na dalszym etapie projektowania narzędzia do monitorowania zużycia mediów, należy rozważyć wprowadzenie dodatkowych, uzupełniających wskaźników tj. zużycie na użytkownika, cena za kWh oraz zużycie energii elektrycznej w danym roku.
12. Na podstawie tak przeprowadzonej analizy, możliwe będzie dostarczenie gminom informacji odnośnie tego, **które budynki wymagają pilnej interwencji w zakresie termomodernizacji, wymiany źródła ciepła czy przeprowadzenia innych działań naprawczych.**



LISTA USPRAWNIŃ DO WPROWADZENIA W SKOROSZYCIE EXCEL SŁUŻĄCYM DO INWENTARYZACJI BUDYNKÓW

1. Do finalnej wersji skoroszytu powinna zostać stworzona prosta instrukcja wypełniania, z przykładowymi odpowiedziami.
2. W części arkusza dotyczącej ilości zużytego paliwa (komórka A67) umożliwiono odręczne wpisanie jednostki w jakiej podawane są dane. W konsekwencji - nie da się automatycznie przeliczać tych wartości. W przypadku zużycia jednostki są różne (m³ lub kWh). Dlatego, w arkuszu należy narzucić jednostkę w zależności od rodzaju paliwa:
 - metr sześcienny (m³) dla gazu,
 - litr (l) dla oleju opałowego,
 - tona (Mg) dla paliw stałych.
3. W części arkusza dotyczącej ilości zużytego paliwa (komórka A67) brakuje informacji o rodzaju paliwa (znajduje się tu tylko opis „Paliwo1”, „Paliwo 2”). W arkuszu należy dodać listy rozwijane z rodzajami paliwa. Jest to szczególnie istotne przy budynkach z mieszanymi źródłami ogrzewania (nie powinno to być domyślne).
4. Przydatne do analizy byłoby zastosowanie w arkuszu zbiorczym formatowania warunkowego, które pozwoliłoby na oznaczanie kolorem różnych rodzajów ogrzewania (np. gaz – niebieski, pompa ciepła – zielony, paliwo stałe – czarny lub szary, prąd – pomarańczowy, inne – bez wyróżnienia). Taka funkcja może później zostać skorelowana w docelowym programie/aplikacji, gdzie po wyborze źródła ciepła podświetli się odpowiedni kolor i tylko te komórki, które są przypisane do danego źródła (np. dla kotłów na paliwo stałe można dodatkowo wymagać informacji o klasie urządzenia, podczas gdy dla pomp ciepła lub kotłów gazowych taka informacja nie jest konieczna).
5. Do arkuszy dla budynków należy wprowadzić dodatkową komórkę dla budynków ogrzewanych gazem: „informacja o mocy zamówionej w PGNiG”.
6. W części arkusza dotyczącej ilości zużytego paliwa (komórka A67) sugeruje się zmianę nazewnictwa z „ZUŻYCIE MEDIÓW (DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁA I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ)” na „PRZYGOTOWANIE CIEPŁA DO OGRZEWANIA BUDYNKÓW (C.O.) ORAZ PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ”.
7. W części arkusza dotyczącej systemu ogrzewania budynku, należy dodać pytanie „Czy kotłownia zasila tylko jeden budynek (TAK/NIE)”. Jeżeli nie – należy wskazać w komórce obok jakie inne budynki zasila kotłownia.
8. W części arkusza dotyczącej systemu ogrzewania ciepłej wody, należy dodać wiersz „Czy w budynku występuje osobny licznik cwu i zużycia gazu/prądu na potrzeby cwu” wraz z dodatkowym miejscem na uwagi, gdzie można podać zużycie mediów na potrzeby przygotowania ciepłej wody.
9. W arkuszu przy komórkach dotyczących danych liczbowych (powierzchnia, zużycie, cena itp.) powinno zostać dodane słowo „razem”, żeby gminy sumowały te dane. W rezultacie w komórkach zapisana zostanie jedna wartość liczbową, co bardzo ułatwi pracę z danymi.
10. W części arkusza dotyczącej danych liczbowych (powierzchnia, zużycie, cena itp.) komórki powinny być sformatowane jako liczbowe. Pozwoli to na uniknięcie ponownego wpisywania jednostek, co uniemożliwia prawidłowe zliczanie danych.
11. W arkuszu, w komórce C21 należy dodać informację dot. tego czy dane źródło ogrzewania zasilaj więcej niż jeden budynek.
12. Arkusz powinien zawierać jednoznaczne wskazanie dot. tego w jakich jednostkach ma zostać podana cena za dane medium (np. gaz - całościowo lub jednostkowo w zł/m³, energia elektryczna – całościowo lub na 1kWh).

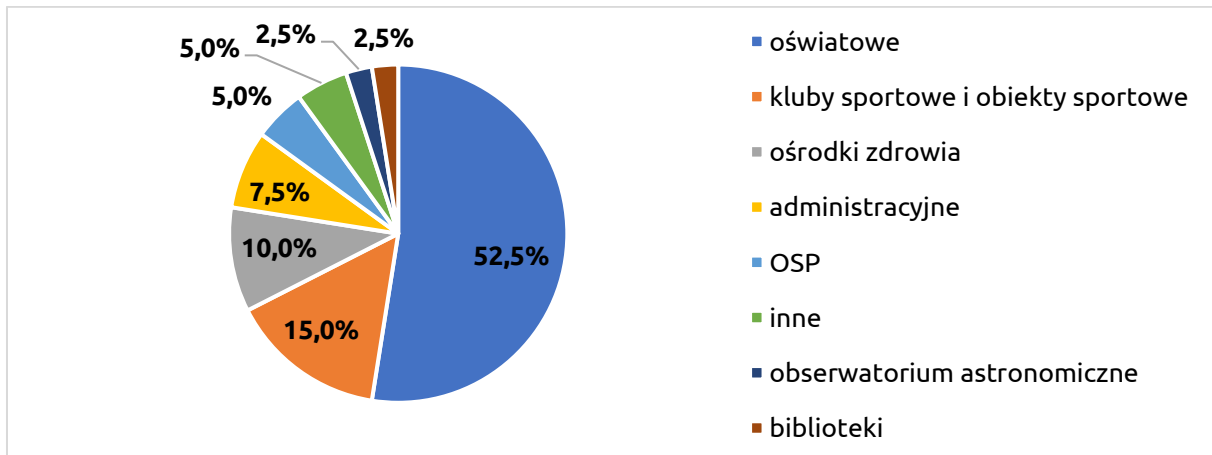
13. Zużycie wody oraz cena zużycia powinny być podawane w m³ – arkusz powinien zostać sformatowany i opisany w taki sposób, aby było to jasne dla wypełniającego.
14. Arkusz powinien zostać w taki sposób, aby wymusić podawanie ilości zużytych mediów również wtedy, kiedy wartość wynosi „0”. Przy budynkach ogrzewanych np. elektrycznie można się domyślić, że zużycia gazu nie ma, natomiast pozostałe media nie są takie oczywiste. Nie wiadomo czy puste miejsca oznaczają, że gminy nie mają takich informacji czy zużycie jest zerowe.
15. W kosztach zużycia mediów należy każdorazowo podać całkowity koszt - wraz z przesyłem i innymi opłatami dodatkowymi.
16. Należy położyć większy nacisk na dopisanie do ankiety informacji „miękkich” tj. dotyczących planowanych inwestycji, zachowań użytkowników lub innych charakterystycznych okoliczności, które mogą pomóc we właściwej ocenie przyczyn np. wyjątkowo dużego zużycia energii.
17. W przypadku problemów z pozyskaniem informacji o mediach w budynkach, gdzie płatnik jest inny niż gmina, można zastosować rozwiązanie, w którym w umowie dzierżawy/najmu danego obiektu wpisany jest obowiązek przekazywania takich informacji.
18. W przypadku problemów z oznaczeniem urządzeń grzewczych możliwym źródłem informacji może być: tabliczka znamionowa (na dole lub na górze kotła), numer seryjny (dzięki któremu możliwe jest pozyskanie dodatkowych danych przez Internet), wiedza serwisanta danego urządzenia.
19. W przypadku problemów z ustaleniem dokładnej powierzchni budynków (w przypadkach, kiedy nie ma dokumentacji) – należy ją oszacować. Ważne jest aby mieć wiedzę o rzędzie wielkości, nie jest konieczny bardzo precyzyjny pomiar.
20. Żeby móc w przyszłości porównać gminy między sobą, zastosowano przelicznik zużycia gazu na m³ ze strony PGNiG – zużycie w kWh podzielono na 11,1.
21. W części arkusza dot. systemu ogrzewania ciepłej wody w budynku należy dodać rubrykę do wskazania czy w budynku znajduje się osobny licznik cwu i zużycia gazu/prądu na potrzeby cwu plus uwagi, gdzie można podać zużycie mediów na potrzeby ciepłej wody.

II. WYNIKI ANALIZY DANYCH PRZEKAZANYCH PRZEZ POSZCZEGÓLNE GMINY SMK

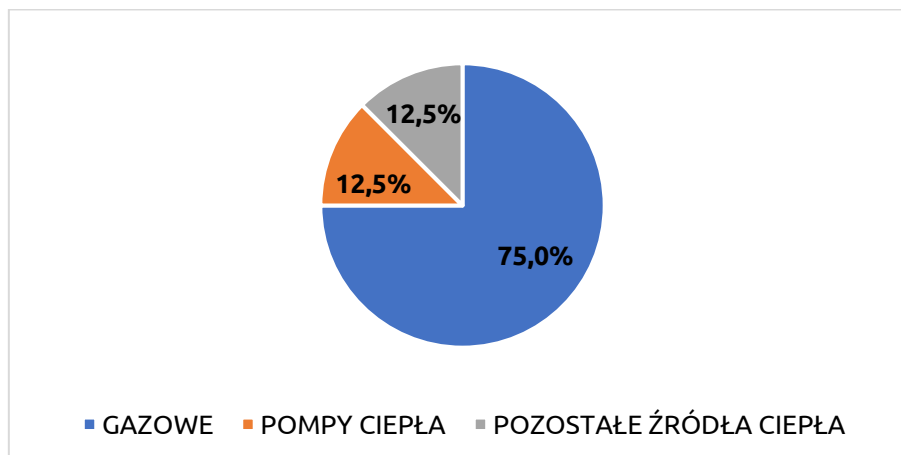
NIEPOŁOMICE

LICZBA ZINWENTARYZOWANYCH BUDYNKÓW: **40**

PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA FUNKCJĘ:



PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ŹRÓDŁO OGRZEWANIA:



RODZAJ OGRZEWANIA – KOCIOŁ GAZOWY

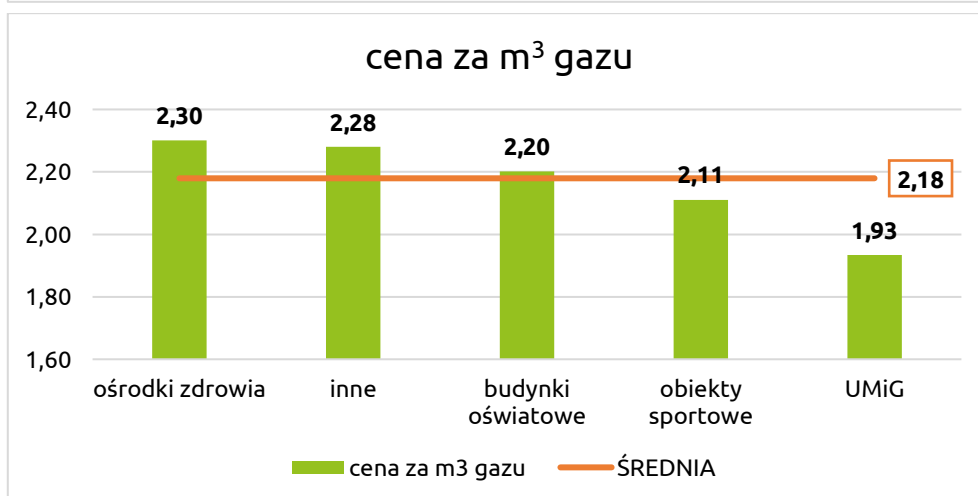
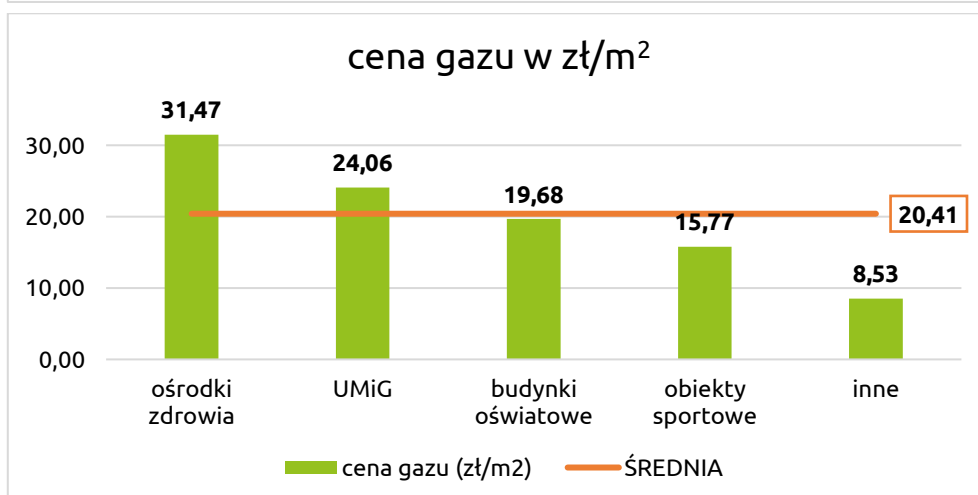
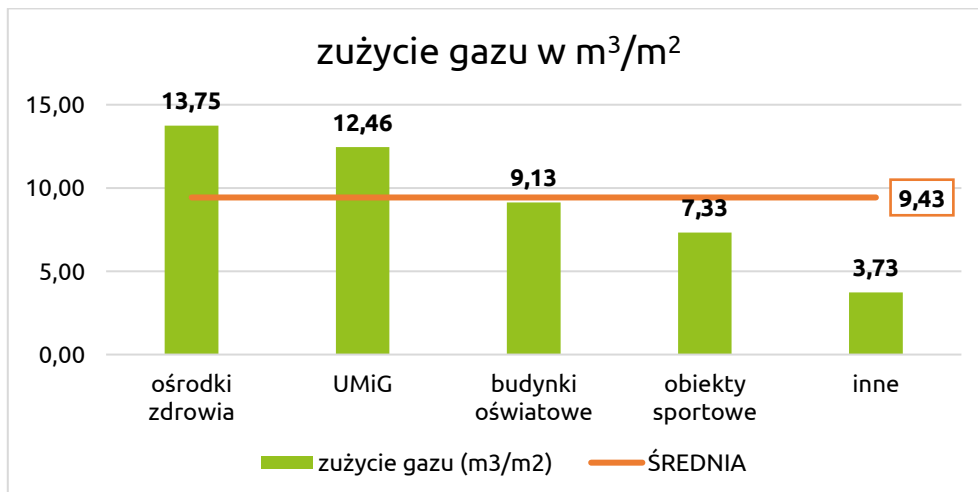
1. 31 budynków
2. Najstarszy budynek – z 1890 r., najnowszy budynek – z 2016 r.
3. Podział budynków ze względu na funkcję:
 - a. oświatowe – 19 (w tym szkoły i zespoły szkół – 9, zespoły szkolno-przedszkolne – 5, przedszkola – 4, inne - 1)
 - b. ośrodki zdrowia – 4
 - c. kluby sportowe i obiekty sportowe – 4 (w tym 1 budynek bez ogrzewania, ale zaliczony do źródeł gazowych, ponieważ pozostałe media wspólne z budynkiem ogrzewanym gazem)

- d. UMiG – 2
- e. OSP – 1
- f. inne – 1

4. Średnie zużycie gazu w latach 2018,2019,2020 – 9,43m³/m²

5. Średnia cena gazu na 1m² powierzchni to 20,41 zł/m²

6. Poniżej zaprezentowano średnie zużycie oraz cenę gazu dla budynków w zależności od funkcji:



7. Można zaobserwować trend, że w roku 2020 zużycie gazu było niższe, co może być spowodowane warunkami atmosferycznymi (zima 2019/2020 była najłżejszą zimą w ostatnich latach) oraz występującym stanem epidemii koronawirusa. Dlatego przy dalszym, bardziej szczegółowym analizowaniu danych, trzeba brać pod uwagę również tło warunków atmosferycznych oraz inne warunki (jak pandemia).
8. **Najniższe zużycie gazu – B_29 – Klub sportowy „Dąb”** - 1,39 m³/m² – w budynku z 2021 roku, piec kondensacyjny (bardziej nowoczesny), w budynku OZE – solarna 7kW, budynek ocieplony, w miarę nowoczesny, nowe grzejniki (z zaworami termostatycznymi). W budynku występuje bardzo niskie zużycie paliwa, które wynika z tego, że obiekt jest sporadycznie wykorzystywany podczas treningów i meczów.
9. **Największe zużycie gazu – B_34 – OSP Niepołomice** – budynek z 1968 roku, ale zainstalowany nowy (2020) kocioł kondensacyjny, nowe grzejniki z zaworami, brak instalacji OZE.
10. **Największe zużycie gazu oraz cena gazu na 1m² – B_32 – Ośrodek zdrowia w Podłężu** – budynek z lat 70’ ubiegłego wieku; zainstalowany kocioł kondensacyjny, nowe grzejniki z zaworami, brak instalacji OZE. Możliwe, że duże zużycie wynika z charakteru i funkcji budynku – podczas inwentaryzacji wskazano, że w gabinetach lekarskich i w gabinecie rehabilitacji utrzymywana jest wysoka temperatura. Urządzenia do zabiegów w gabinecie rehabilitacji czerpią energię elektryczną.
11. Pozostałe wątpliwości odnośnie zużycia gazu:
 - a. Budynki B_13 i B_15 – cena 1m³ gazu ziemnego oraz cena gazu na 1m² powierzchni jest bardzo wysoka przy dość niskim (nieco niższym niż średnia) zużyciu gazu na 1m². Oba budynki to budynki oświatowe z lat 30’ XX w. Oba mają kotły kondensacyjne z 2017 roku oraz OZE (FV i solary) oraz są częściowo ocieplone. Możliwe, że cena paliwa w latach 2018, 2019 i 2020 jest niepoprawnie policzona, ponieważ jest niewspółmiernie większa w porównaniu do podobnych budynków z podobnym zużyciem gazu.
 - b. W Budynkach B_17 oraz B_19 odnotowano podobne zużycie w poszczególnych latach, natomiast w budynku B_14 podano dużo wyższą cenę za paliwo w roku 2019, a w budynku B_17 – w roku 2020. Wyjaśnieniem takiego stanu rzeczy jest obowiązująca dla obu budynków ograniczona czasowo promocyjna cena gazu.
 - c. W Budynku B_16 zużycie gazu jest relatywnie duże - budynek oświatowy, zabytkowy, znajdują się tu solary, jest on też częściowo ocieplony. Budynek wytypowano do remontu dachu.
 - d. W Budynku B_19 zużycie gazu jest relatywnie duże - budynek oświatowy, nieocieplony. Wymagany jest tu generalny remont wraz z termomodernizacją oraz wymiana starego, atmosferycznego kotła gazowego.
 - e. W Budynku B_30 zużycie gazu jest relatywnie duże – ośrodek zdrowia, nieocieplony, z kotłem kondensacyjnym z 2010 roku. W budynku, w gabinetach lekarskich i w gabinecie rehabilitacji utrzymywana jest wysoka temperatura. Urządzenia do zabiegów w gabinecie rehabilitacji czerpią energię elektryczną.
 - f. Budynek B_26 – zużycie gazu duże, bez OZE, ocieplony
 - g. Budynek B_38 – bardzo niskie wskaźniki – budynek z 2003 roku z kotłem gazowym z 2000 roku, bez OZE, ocieplony. Zapotrzebowanie na ciepło jest dużo mniejsze niż w obiektach sportowych czy oświatowych, ponieważ budynek jest bardzo specyficznie użytkowany - jest to ujeżdżalnia koni w ramach hipoterapii. Mimo tego w budynku planowana jest wymiana oświetlenia, zainstalowanie paneli fotowoltaicznych oraz wymiana kotła gazowego na nowoczesny kondensacyjny.

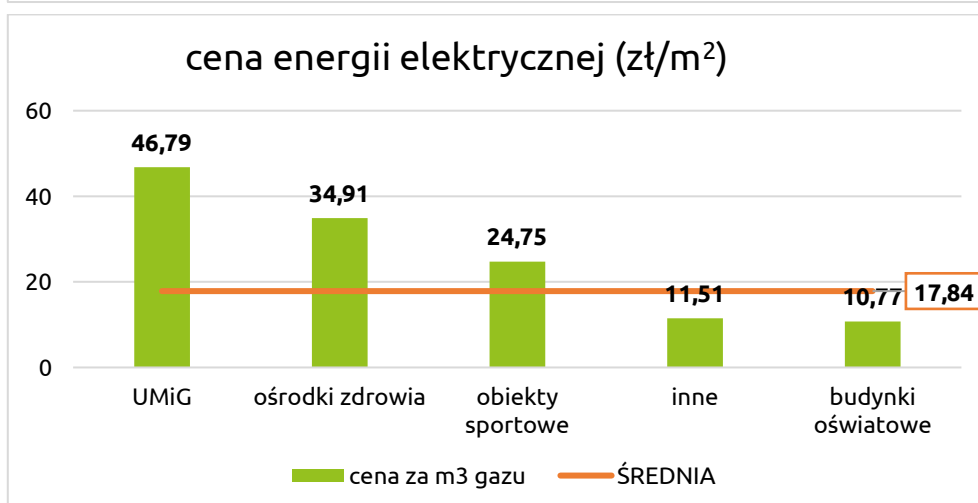
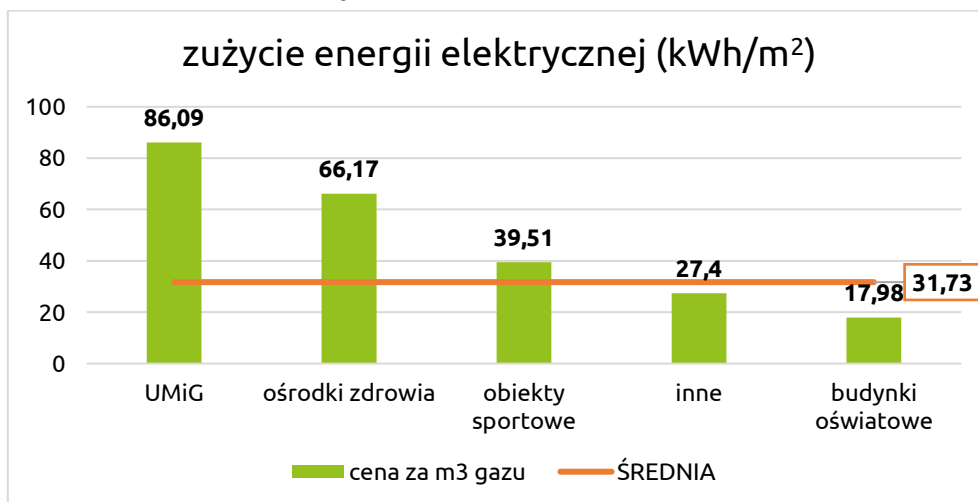
12. Podgrzanie wody odbywa się:

- jak c.o. – 9 budynków
- przepływowy podgrzewacz elektryczny – 10 budynków
- inne – 9 budynków
- nie określono – 2 budynki

13. Średnie zużycie energii elektrycznej w latach 2018,2019,2020: 31,73kWh/m²

14. Średnia cena energii elektrycznej: 17,84 zł/m²

15. Poniżej zaprezentowano średnie zużycie oraz cenę energii elektrycznej dla budynków w zależności od funkcji:



16. Największe zużycie energii elektrycznej oraz cenę na 1m² odnotowano w budynkach:

- B_30 – jest to budynek z lat 80' XX w., nieocieplony, ogrzewany kotłem kondensacyjnym z 2010 r., cwu z bojlera elektrycznego, brak OZE. Wyjaśnienie do zużycia jest podobne jak przy zużyciu gazu - wskazano, że utrzymywana jest wysoka temperatura w gabinetach lekarskich i w gabinecie rehabilitacji. Energia elektryczna zasila też urządzenia do zabiegów w gabinecie rehabilitacji.
- B_36 – jest to budynek z 1910 roku, po generalnym remoncie w 2012 r., zamontowany kocioł kondensacyjny, w budynku solary, które ogrzewają wodę. Energia elektryczna w tym budynku jest rozliczana z B_35 – są to budynki zaplecza MKS Puszcz (szatnia i administracja). Rekomendowane jest zastanowienie się nad zainstalowaniem fotowoltaiki w celu obniżenia zużycia i kosztów energii elektrycznej.

c. Inne budynki z dość sporym zużyciem i ceną na 1m² to – B_25 i B_26. **Są to budynki UMIG – wstępnie wytypowane do modernizacji na podstawie niniejszego raportu.**

d. Uwagi i wątpliwości:

- W rubryce dotyczącej zużycia energii elektrycznej w kWh wpisano obok kwotę w zł – nie wiadomo czy to jest cena za cały rok (najprawdopodobniej) czy jednostkowa cena za 1 kWh. W rubryce cena w zł/kWh nie wpisano za to nic.
- Budynek B_3 – w cenie jednostkowej najprawdopodobniej podano cenę za zużycie energii elektrycznej w całym roku
- Budynek B_32 – w 2018 roku podano zużycie zbyt małe do ceny lub cenę zbyt dużą do zużycia.

17. Najniższe zużycie energii elektrycznej i cenę na 1m² powierzchni odnotowano w budynku B_5 (budynek z 1914 r.). Możliwe, że przyczyną jest obecność fotowoltaiki. Budynek ten również ma bardzo niskie zużycie gazu oraz cenę gazu na 1m² – woda jest podgrzewana z kotła gazowego kondensacyjnego, ale jest zasobnik buforowy, który może wpływać na zużycie gazu do podgrzania wody.

18. Zależność zużycia energii elektrycznej od gabarytów budynku, wieku, ocieplenia itp. nie jest aż tak widoczna jak w przypadku gazu. Trudniej jest wyłapać z czego może wynikać nietypowo duże lub nietypowo małe zużycie czy cena na 1m².

RODZAJ OGRZEWANIA – POMPY CIEPŁA

1. 5 budynków: 3 oświatowe (szkoły), 1 obserwatorium astronomiczne, 1 urząd
2. Najstarszy z przełomu XIX/XX w. najnowszy z 2020 roku
3. Warto zwrócić uwagę, że w budynkach B_1 i B_22 pompa ciepła służy do ogrzewania oraz do ciepłej wody użytkowej. Pozostałe budynki mają zainstalowane podgrzewacz elektryczny, kocioł do cwu lub inne urządzenia służące do podgrzania wody (solary, bojler itp.). W budynku B_1 pompa ciepła jest gazowa – zużycie prądu zerowe, natomiast zużycie gazu występuje.
4. Budynek B_27 –Warto zwrócić tutaj uwagę, że zgodnie z informacjami w arkuszach, zamówiona moc jest 190 kW, a wystarczy 90 kW. **Rekomendowana zmiana mocy zamówionej w celu obniżenia kosztów energii elektrycznej.**
5. Budynek B_21 – bardzo duże zużycie energii elektrycznej, pomimo zainstalowanej fotowoltaiki. Z informacji uzyskanych w gminie wynika, że w 2018 roku duże koszty gazu wynikały z wysokich opłat stałych. W kolejnych latach zmniejszono przydział mocy, więc widać pozytywny skutek weryfikacji umowy z dostawcą mediów. W 2020 roku brak danych odnośnie zużycia energii elektrycznej. Informacja do uzupełnienia przy kolejnych aktualizacjach.
6. Budynek B_35 – klub sportowy – ogrzewanie elektryczne, cwu – bojler. Energia elektryczna rozliczana razem z budynkiem B_36.

RODZAJ OGRZEWANIA – POZOSTAŁE ŹRÓDŁA CIEPŁA (PALIWA STAŁE, PODGRZEWACZE ELEKTRYCZNE, INNE)

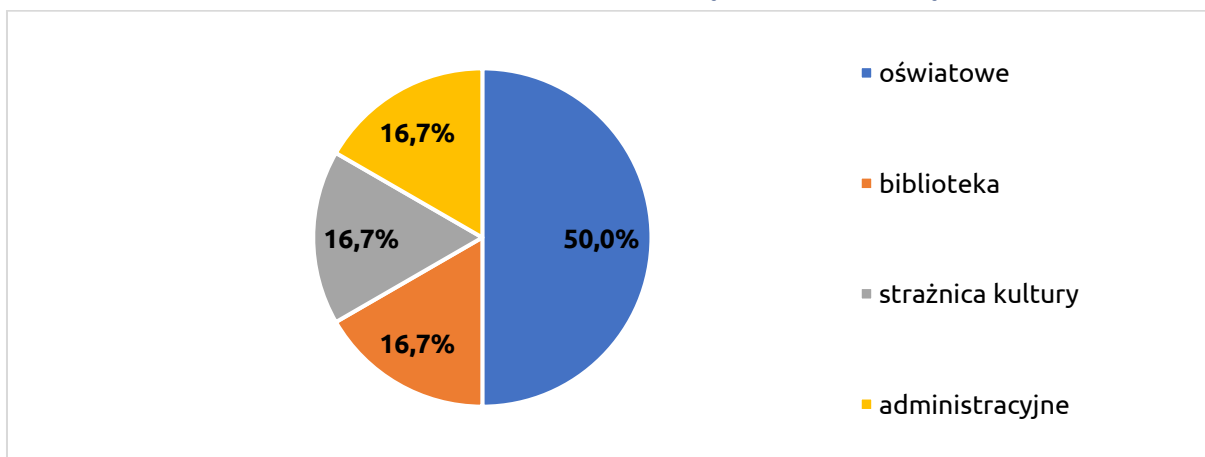
1. 4 budynki: OSP – 1; kluby sportowe – 2; biblioteki – 1
2. Budynek B_24 – główne źródło ogrzewania – kocioł węglowy 5 klasy, dodatkowo – gaz. CWU – solary. Jest to budynek OSP. Planowane inwestycje – pompa ciepła, fotowoltaika.
3. Budynek B_28 i B_39 – budynki klubów sportowych, brak ogrzewania. W budynku B_28 użytkownik zgłosił potrzebę ogrzewania gazowego.
4. Budynek B_40 – biblioteka – ogrzewanie pompa ciepła +gaz cwu jak co.

5. Warto zastanowić się jak analizować zużycie mediów lub inne parametry budynków, które mają tak zróżnicowane źródła ciepła czy energii elektrycznej. Na ten moment najprościej przeprowadzić inwestycje, które zgłosił sam użytkownik w budynkach B_24 (koniecznie, z uwagi na bardzo wysokie koszty ogrzewania) oraz B_28 z uwagi na brak ogrzewania w ogóle.

MICHAŁOWICE

LICZBA ZINWENTARYZOWANYCH BUDYNKÓW: 6

PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA FUNKCJĘ:



PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ŹRÓDŁO OGRZEWANIA:
WSZYSTKIE ZINWENTARYZOWANE BUDYNKI OGRZEWANE SĄ GAZEM

1. Najstarsze budynki z 1646 r.; najnowszy z 2016 r.
2. Budynki ze względu na funkcję to:
 - oświatowe: szkoły i zespoły szkół – 3
 - biblioteka - 1
 - strażnica kultury – 1
 - UG – 1
3. **Średnie zużycie gazu w latach 2018, 2019, 2020 – 8,99 m³/m²**
4. **Średnia cena gazu na 1m² powierzchni to 22,84 zł/m²**
5. Generalnie we wszystkich budynkach zużycie gazu jest podobne – mniejsze niż średnia dla pozostałych gmin. Budynki mają podobną funkcję, w żadnym nie ma OZE, są w różnym stopniu ocieplone.
6. Budynek nr 5 – Szkoła Podstawowa w Raciborowicach ma największe zużycie gazu (choć nadal w porównaniu z innymi gminami nie jest to duże zużycie). Z przedstawionych danych nie widać przyczyny większego zużycia.
7. **Średnie zużycie energii elektrycznej – w latach 2018, 2019, 2020 – 28,85 kWh/m²**
8. Średnia cena energii elektrycznej na 1m² powierzchni – nie policzono, ponieważ nie ma danych dotyczących ceny za zużycie w roku ani ceny jednostkowej za kWh (dane do uzupełnienia).
9. **Należy również uzupełnić dane za lata 2018 i 2019, ponieważ rok 2020 jest niemiernodajny. Jeden rok kalendarzowy jest zawsze obciążony błędem, jednak z uwagi na pandemię rok 2020 był niereprezentatywny. Dlatego konieczne jest zebranie danych z lat poprzednich.**
10. Zużycie energii elektrycznej nie jest zależne od powierzchni tak mocno jak zużycie gazu czy innych mediów potrzebnych do ogrzewania. Dlatego na dalszym etapie projektowania narzędzia do monitorowania zużycia mediów, należy rozważyć

wprowadzenie dodatkowych, uzupełniających wskaźników tj. zużycie na użytkownika, cena za kWh oraz zużycie energii elektrycznej w danym roku.

Widać to przy Budynku_1 (Urząd Gminy Michałowice) oraz Budynku_2 (Biblioteka publiczna) – oba budynki mają powierzchnię dużo mniejszą od trzech porównywanych szkół, natomiast zużycie energii elektrycznej jest w nich większe niż w pozostałych budynkach. Może to wynikać z:

- specyfiki pracy – urząd pracuje inaczej (dłużej) niż szkoła, prąd zużywany jest na pracę sprzętu komputerowego, ilość stałych pracowników jest niewielka, ale jest sporo ludzi z zewnątrz;
- braku możliwości kontrolowania oszczędzania energii – można to poprawić szkoląc personel; osoby z zewnątrz mogą nadal nie oszczędzać prądu. Warto pogłębić analizę zwyczajów użytkowników i sposobów oszczędzania energii (założenie czujnika ruchu w pomieszczeniach wspólnych, wyłączenie komputerów, monitorów po zakończeniu pracy itp.).

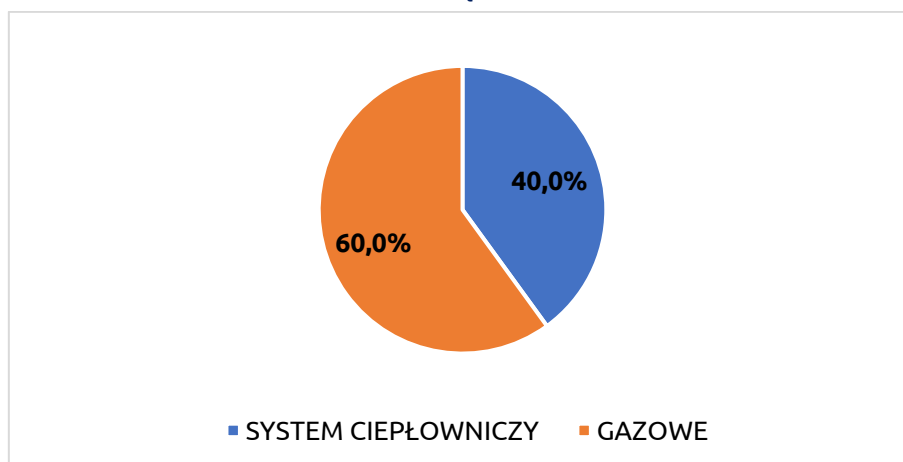
W powyższych budynkach w pierwszej kolejności rekomendowane jest założenie fotowoltaiki.

SKAWINA

LICZBA ZINWENTARYZOWANYCH BUDYNKÓW: 20

PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA FUNKCJĘ:
WSZYSTKIE ZINWENTARYZOWANE BUDYNKI TO BUDYNKI OŚWIATOWE

PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ŹRÓDŁO OGRZEWANIA:



RODZAJ OGRZEWANIA – KOCIOŁ GAZOWY

1. 11 budynków
2. Najstarsze budynki z 1907 r.; najnowszy to ten sam – z 2010 roku
3. Budynki ze względu na funkcję to wyłącznie placówki oświatowe – szkoły, zespoły szkół, zespoły szkolno-przedszkolne.
4. **Średnie zużycie gazu w latach 2017, 2018 – 12,68 m³/m²**
(Wartości podane w kWh przeliczono na m³ – stąd wartość średnia jest jedynie szacunkowa, może być obarczona błędem, poza tym liczona jest dla lat 2017-2018. Dodatkowo, odrzucono budynki, w których nie podano zużycia i ceny gazu.)
5. **Średnia cena gazu na 1m² powierzchni to 35,27 zł/m²**
6. Największe zużycie gazu oraz cenę na 1m² odnotowano w Budynku_15 (Szkoła Podstawowa w Zelczynie). Budynek ten jest z 1969 roku, praktycznie nieocieplony, instalacja jest stara, grzejniki żeberkowe, kocioł gazowy starego typu, brak OZE. Prawdopodobnie parametry budynku, instalacji oraz źródła ciepła mają największy wpływ na zużycie gazu. **Nie wpisano planowych prac modernizacyjnych, ale rekomenduje się termomodernizację budynku, w ramach której powinien być też wymieniony kocioł gazowy na nowszy lub na pompę ciepła.**
7. **Średnie zużycie energii elektrycznej w latach 2017, 2018 – 26,83 kWh/m²**
8. **Średnia cena energii elektrycznej na 1m² powierzchni to 8,83 zł/m²**
9. Największe zużycie energii elektrycznej odnotowano podobnie w Budynku_15. **Dlatego w ramach modernizacji budynku rekomenduje się założenie fotowoltaiki. Warto również przywrócić się zwyczajom użytkowników w zakresie oszczędzania energii oraz gazu (wietrzenie, zostawianie zapalonego światła, urządzenia w trybie standby).**

10. Najmniejsze zużycie gazu i energii elektrycznej odnotowano w Budynku_8 (Zespół Szkolno-Przedszkolny im. Batalionów Chłopskich w Krzęcinie).
11. Średnie wartości zużycia gazu i energii elektrycznej są większe niż choćby w gminie Niepołomice, czy Zielonki, ale warto zauważyć, że nie można porównywać tych gmin między sobą przede wszystkim dlatego, że w gminie Skawina dane są podane dla innych lat, sprzed pandemii, kiedy placówki oświatowe działały nieprzerwalnie przez 10 miesięcy w roku (w tym przez cały sezon grzewczy).

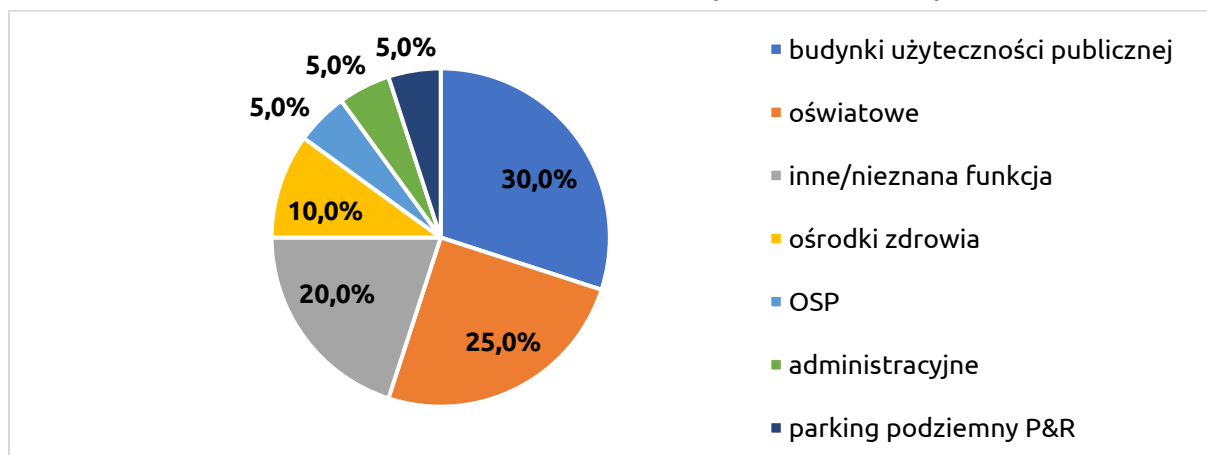
RODZAJ OGRZEWANIA – SYSTEM CIEPŁOWNICZY

1. Skawina jest jedyną gminą z takim źródłem ogrzewania. Ocenia się, że ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego jest najbardziej uzasadnione ekonomicznie oraz pod kątem ochrony środowiska.
2. Średnie zużycie ciepła - nie policzono, ponieważ dane te uzupełniono jedynie dla budynków 2, 3, 5 i 20. Uzyskano informację, że na zebranie danych potrzebne jest więcej czasu.
3. Wskaźniki, które funkcjonują dla innych źródeł ciepła (np. gaz) tutaj też się sprawdzą, jednak średnie zużycie nośnika ciepła będzie rozpatrywane w kWh. Rekomendacje dotyczące prac termomodernizacyjnych nie będą dotyczyć wymiany źródła ciepła, ponieważ ciepło z sieci ciepłowniczej jest najlepszym z możliwych sposobów ogrzewania. Jednak niektóre budynki wymagać mogą docieplenia, remontu. Rekomendacje w tym zakresie będą oparte między innymi na analizie policzonych wskaźników.
4. W niektórych budynkach woda ogrzewana jest przez kocioł kondensacyjny oraz przepływowe podgrzewacze elektryczne. **Warto pogłębić analizę czy nie da się tych budynków zaopatrywać w ciepłą wodę użytkową również z mpec – najtaniej i najkorzystniej.**
5. Ponadto w wielu budynkach wykazano jako rodzaj ogrzewania w budynku stare grzejniki (np. żeberkowe) – wymiana grzejników na nowe może przynieść oszczędności.

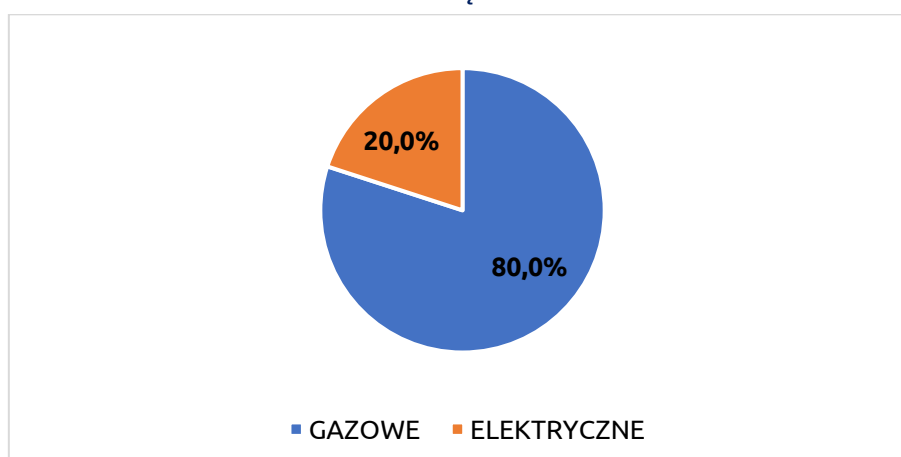
ŚWIĄTNIKI GÓRNE

LICZBA ZINWENTARYZOWANYCH BUDYNKÓW: 20

PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA FUNKCJĘ:



PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ŹRÓDŁO OGRZEWANIA:



RODZAJ OGRZEWANIA – KOCIOŁ GAZOWY

1. 16 budynków (budynki 21,22,23 nie przenoszą się do arkusza zbiorczego – nie brano pod uwagę)
2. Najstarsze budynki z 1927-36 r., najnowszy z 2019 roku.
3. Podział budynków ze względu na funkcję:
 - oświatowe: szkoły i zespoły szkół – 5
 - użyteczności publicznej - 3
 - ośrodki zdrowia – 2
 - UMiG – 1
 - OSP – 1
 - inne/nieznana funkcja – 4

4. Średnie zużycie gazu w latach 2018,2019,2020 – 10,17 m³/m²

(Wynik obarczony błędem – zużycie w m³ policzono, a nie podano; niektóre wartości są średnią z 3 lat, inne są podane dla jednego roku, nie zawsze tego samego (przekrój 2018, 2019, 2020). Wartość policzona jedynie, żeby zobrazować przybliżoną wartość wskaźnika).

5. Średnia cena gazu na 1m² powierzchni to 35,22 zł/m²

(Wynik obarczony błędem – z powodów wskazanych powyżej. Dodatkowo jest wątpliwość, czy wszystkie dane odnośnie jednostkowej ceny za kWh wszędzie podano w poprawnych jednostkach. Wątpliwości budzą wartości bez jednostki - przypuszczalnie są to grosze, jednak podane jak złote).

6. W Budynku_3 (Szkoła Podstawowa im. A. Mickiewicza) podano osobno zużycie gazu dla dwóch różnych kotłów gazowych użytkowanych w budynku.

7. Średnie zużycie energii elektrycznej w latach 2018,2019,2020 – 46,32 m³/m²

(Wynik nie jest wiarygodny - zużycie jest bardzo różne – odbiega od średniej w wielu budynkach. Zalecana jest pogłębiona analiza danych pod kątem prawidłowych jednostek, wartości, a następnie wyjaśnienie rozbieżności ze względu na funkcję budynku oraz sposób ogrzewania. Wartość policzona jedynie, żeby zobrazować przybliżoną wartość wskaźnika).

8. Do dokładniejszej analizy zużycia gazu i energii elektrycznej wytypowano przede wszystkim Budynek_3 (Szkoła Podstawowa im. A. Mickiewicza). W budynku zamontowano stary kocioł gazowy. Budynek nie posiada instalacji OZE, nie jest ocieplony.

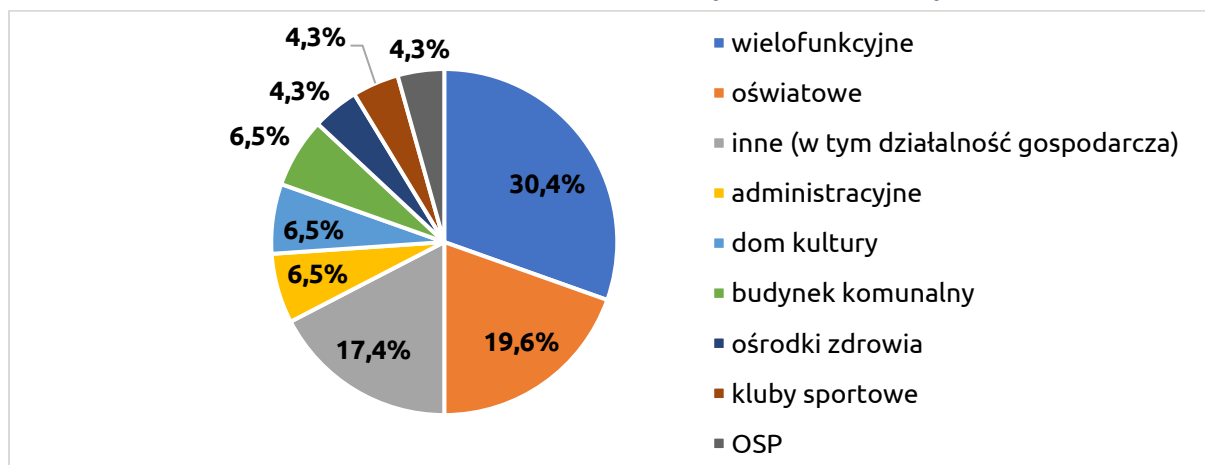
RODZAJ OGRZEWANIA – ENERGIA ELEKTRYCZNA

1. 4 budynki
2. Wśród nich jest Parking podziemny P&R (BUD_7) oraz 3 budynki użyteczności publicznej (biblioteka, klub sportowy).
3. Z uwagi na niewielką grupę porównawczą oraz bardzo różne funkcje budynków nie porównywano zużycia mediów w tych budynkach. **Wskazane jest zebranie wszystkich danych (szczególnie dane techniczne budynków, zużycie mediów z ostatnich 3 lat) – wtedy możliwa będzie analiza każdego budynku osobno lub ewentualne porównanie do podobnych typów budynków w innych gminach.**

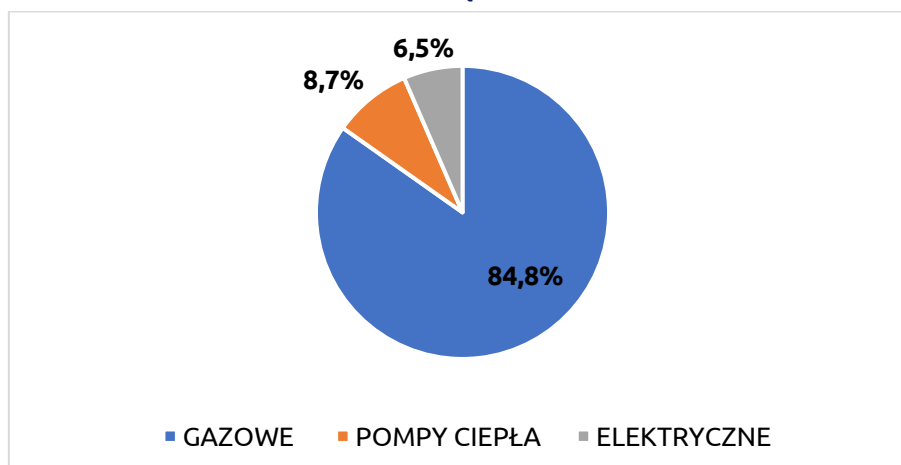
ZIELONKI

LICZBA ZINWENTARYZOWANYCH BUDYNKÓW: 46

PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA FUNKCJĘ:



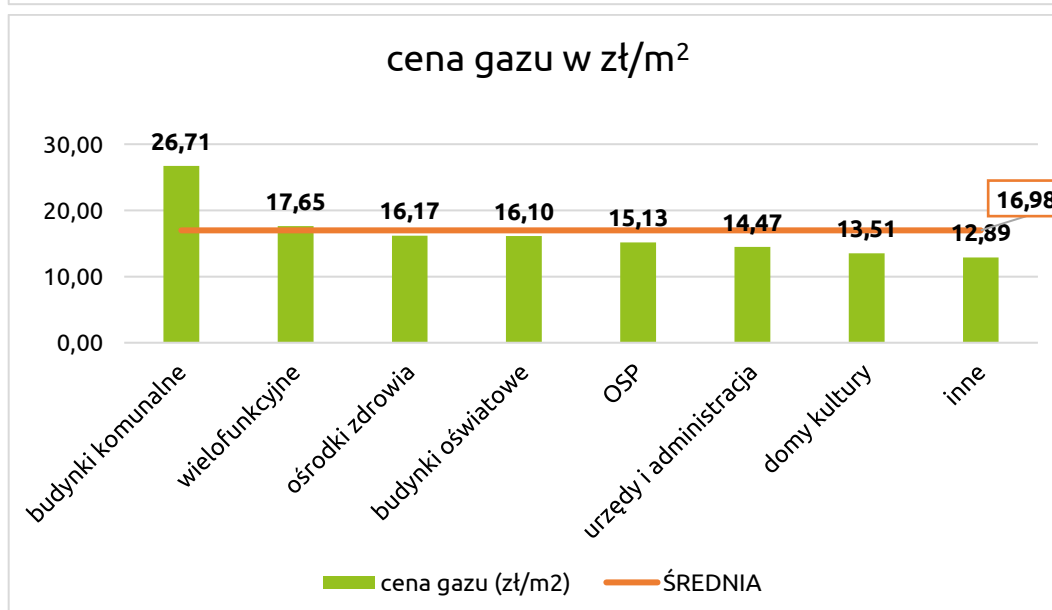
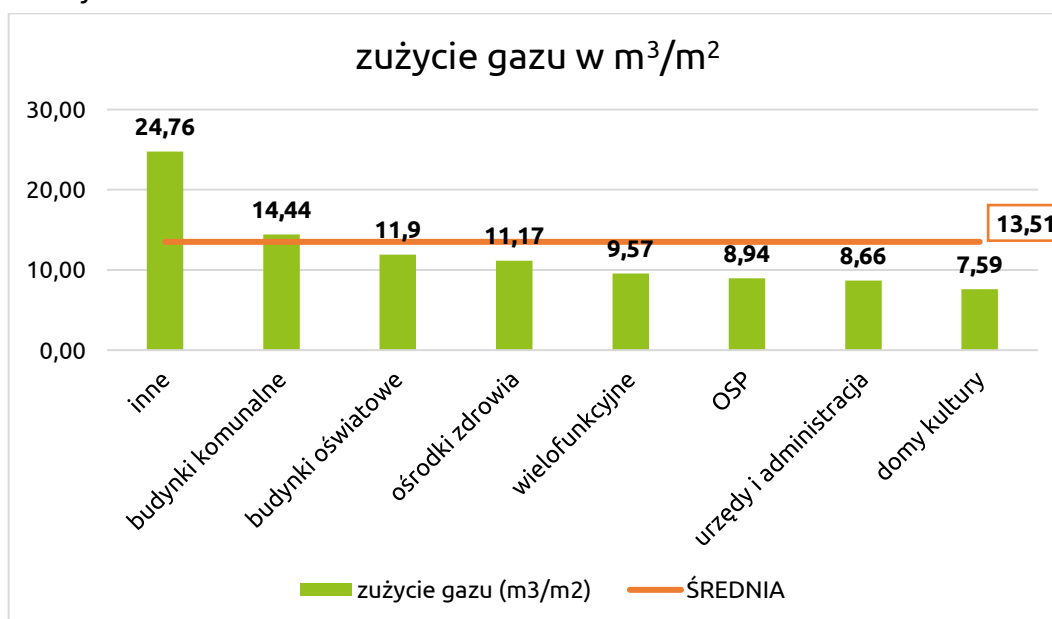
PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ŹRÓDŁO OGRZEWANIA:



RODZAJ OGRZEWANIA – KOCIOŁ GAZOWY

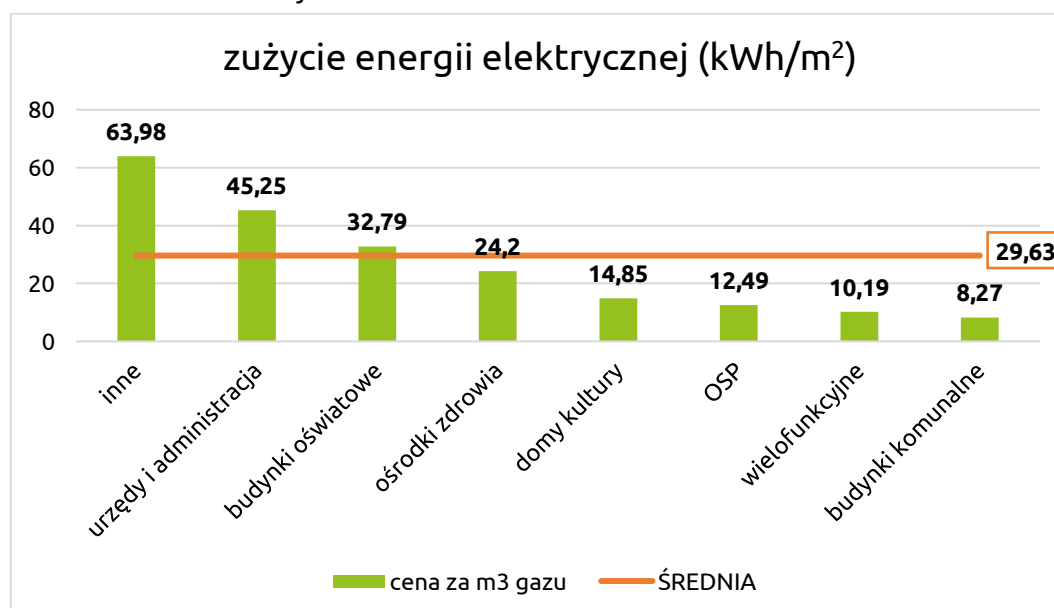
1. Najstarsze budynki z 1916 r.; najnowszy z 2019 roku (+ brak informacji o wieku jednego budynku – B_39)
2. Podział budynków ze względu na funkcję:
 - wielofunkcyjne – 11
 - OSP – 3
 - domy kultury – 3
 - ośrodki zdrowia – 2
 - urzędy i administracja – 3
 - budynki komunalne – 3
 - oświatowe – 9 (szkoły – 7; przedszkola – 2)
 - pozostałe (w tym działalność gospodarcza) – 5

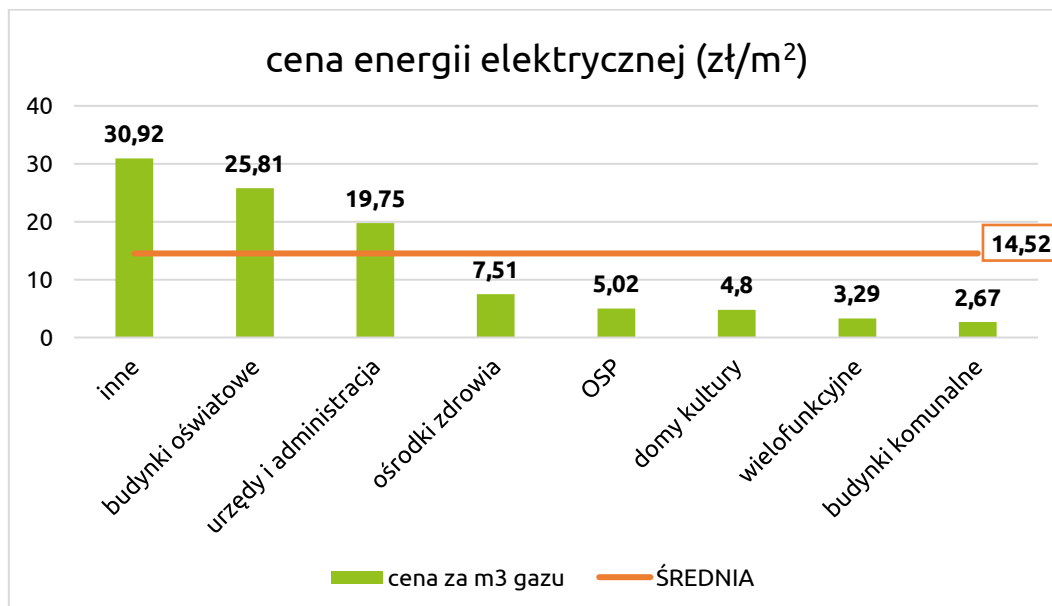
3. Wśród powyższych, 2 budynki są zasilane z kotłowni gazowych znajdujących się w innych budynkach:
 - B_19 z budynku B_20,
 - B_28 z budynku B_29.
4. W gminie Zielonki budynki mają bardziej różnorodne przeznaczenie, stąd trudniej będzie je porównywać ze względu na funkcję. Co więcej, zużycie mediów podano jedynie dla roku 2020.
5. **Średnie zużycie gazu w roku 2020: 13,59 m³/m²**
6. **Średnia cena gazu w roku 2020: 16,98 zł/m²**
7. Poniżej zaprezentowano średnie zużycie oraz cenę gazu dla budynków w zależności od funkcji:



Średnie policzono jedynie z wartości, które są wiarygodne, nie wzięto pod uwagę budynków, w których nie podano zużycia lub było ono zerowe.

- 8. Największe zużycie gazu odnotowano w budynku B_40** (Fundacja Kształcenia, Wypoczynku i Rekreacji w Korzkwi). Budynek z 1993 roku, wyposażony w kocioł kondensacyjny z 2018/2019 roku. Budynek nie posiada OZE oraz jest praktycznie nieocieplony (częściowo dach i drzwi). Duże zużycie mediów może wynikać z potrzeby utrzymania średniej temperatury na poziomie 20 st. Ponadto, ze względu na epidemię budynek jest często wietrzony. Planowana jest wymiana poszycia dachowego w jednym z budynków oraz termomodernizacja elewacji. **Rekomendowane jest rozważenie instalacji OZE – pompy ciepła i/lub fotowoltaiki.**
- 9.** Wśród budynków, w których podano największe zużycie gazu w m³ jest budynek B_25 (Szkoła Podstawowa w Woli Zachariaszowkiej). Budynek z 1998 roku, ogrzewany kotłem gazowym kondensacyjnym (co + cwu), ocieplony, w budynku instalacje OZE (fotowoltaika). W budynku przeprowadzono termomodernizację. Możliwe, że zużycie podano w złych jednostkach.
- 10.** Generalnie, **większość budynków ogrzewanych gazem ma niską lub średnią stawkę za 1m² oraz raczej średnie zużycie gazu.**
- 11.** Dane do weryfikacji, możliwe błędy:
- bardzo różne ceny jednostkowe gazu - od kilku groszy, do kilku złotych za 1m³. Jeśli to nie jest błąd, to trzeba zastanowić się nad zmianą taryfy tam, gdzie opłaty są bardzo wysokie, a co za tym idzie cena za 1m² wielokrotnie przekracza średnią. Zużycie natomiast wcale nie odbiega znacząco od średniej liczonej dla budynków ogrzewanych gazem. **Rekomenduje się przegląd umów z PGNiG pod kątem taryfy.**
 - z uwagi na przekazanie danych tylko z jednego roku, analiza obarczona jest dużym ryzykiem błędu. Jeden rok nie jest miarodajnym okresem, zwłaszcza, że w 2020 roku była wyjątkowo łagodna zima, a pandemia spowodowała, że wiele budynków nie było użytkowanych w 100% przez cały rok. Tym samym mamy do czynienia z niedoszacowaniem zużycia mediów (stąd może wynikać tak duży odsetek budynków, gdzie cena i zużycie na 1m² są dużo niższe niż średnia).
- 12. Średnie zużycie energii elektrycznej w 2020 roku: 29,63 kWh/m²**
- 13. Średnia cena energii elektrycznej w 2020 roku: 14,52 zł/m²**
(nie uwzględniono budynku B_34, który ma podaną błędną cenę jednostkową)
- 14.** Poniżej zaprezentowano średnie zużycie oraz cenę energii elektrycznej dla budynków w zależności od funkcji:





15. Największe zużycie energii elektrycznej oraz cenę na 1m² powierzchni odnotowano w budynkach:

- a. Budynek_24 (Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Zielonkach – budynek 2) – budynek jest ogrzewany kotłem gazowym kondensacyjnym + POMPA CIEPŁA + FV. Instalacje w budynku nr 2 są już ukończone, zamontowane i wszystko działa. W budynku nr 2 układ ogrzewania to hybryda solary+ pompy ciepła + kotły gazowe oraz FV. Taki układ występuje tylko w budynku nr 2 a działa następująco : Jeżeli chodzi o podgrzewanie C.W.U. najpierw podgrzewają solary jeżeli solary są nie wydajne ze względu na słabe nasłonecznienie podgrzewanie przejmuje pompa ciepła jeżeli w pompie ciepła spada wydajność ze względu na niską temperaturę zewnętrzną podgrzewanie C.W.U. przejmują kotły ciepła. Wszystkim steruje automatyka. Kotły gazowe również służą do podniesienia temperatury C.W.U. do 80 stopni w celu zabicia bakterii Legionelli. Jeżeli chodzi o podgrzewanie centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego jest podobnie jak C.W.U. tylko bez solarów, czyli najpierw podgrzewa kaskada pomp ciepła a jeżeli kaskadzie pomp spada wydajność dołącza się kaskada kotłów gazowych. Jeżeli chodzi o wydajność FV dobór jej wydajności był robiony przez projektantów na etapie projektowania szkoły. Nie można porównywać Budynku nr1 do budynku nr 2 ponieważ w budynku nr 2 jest zamontowana kaskada 4 pomp ciepła dużej mocy jak również w budynku jest basen a technika basenowa pobiera dużo energii w budynku nr 2 zamontowane jest również 5 klimatyzatorów oraz 10 central wentylacyjnych, oraz kaskada trzech kotłów gazowych nie wspomnę o pompach obiegowych jak również rekuperacji dla tego zużycie energii jest tak dużo wyższe. Nie można jednoznacznie powiedzieć czy 24 KW są wystarczające na 2000 m2 trzeba również założyć jakie zapotrzebowanie na energie elektryczną mają wszystkie urządzenia znajdujące się w budynku.
- b. Budynek_23 (ta sama placówka) ma wskaźniki zużycia energii elektrycznej oraz ceny na 1m² na poziomie dużo niższym niż średnia + zużycie o wiele mniejsze. Budynek nr 1 - zamontowane są dwa kotły gazowe oraz parę pomp obiegowych. Kotły gazowe podgrzewają C.O. oraz C.T. jak również C.W.U. W budynku nr 1 zamontowana jest również fotowoltaika.
- c. Budynek_33 (Szkoła Podstawowa w Bibicach) – układ gaz + pompa + FV + solary występuje tylko w nowym skrzydle szkoły, oddanym do użytkowania w 2019 r. W tej części szkoły system jest zaprojektowany na działanie kaskadowe, tzn. że priorytet grzewczy posiada instalacja solarna. W przypadku niskiej wydajności solarów

automatyka nadaje priorytet pompom ciepła, a w przypadku spadku sprawności pomp przechodzimy na ogrzewanie za pomocą kotłów gazowych. Kotły wykorzystywane są również przy przegrzewaniu wody użytkowej budynku, w celu pozbycia się bakterii w instalacji CWU. Instalacja fotowoltaiczna zaopatruje w energię elektryczną nowe skrzytło szkoły. W nowym skrzydle szkoły mieści się również basen szkolny, który ma wysokie zapotrzebowanie energetyczne. Zasilanie układu CWU wyłącznie z kotła gazowego odbywa się w starym budynku szkoły, który nie jest powiązany instalacyjnie z nowym skrzydłem szkoły.

- d. Budynek_10 (Budynek sołectki Korzkiew) - bardzo niski wskaźnik zużycia energii na 1m². Budynek przekazany sołectwu Korzkiew, przez większość roku stoi pusty – stąd bardzo niskie zużycie

RODZAJ OGRZEWANIA – INNE ŹRÓDŁA OGRZEWANIA (W TYM POMPY CIEPŁA)

1. Do tej kategorii zaliczono:
 - a. 3 budynki ogrzewane pompą ciepła,
 - b. 2 budynki ogrzewane podgrzewaczem elektrycznym,
 - c. 1 budynek ogrzewany klimatyzacją (co można traktować również jako pompę ciepła powietrze-powietrze),
 - d. 2 budynki zasilane z kotłowni gazowych znajdujących się w innych budynkach (opisane przy ogrzewaniu gazowym).
2. W większości są to budynki ocieplone, zmodernizowane, właściwie bardzo trudne do porównania ze względu na źródło ogrzewania czy funkcję, bo bardzo się różnią. Do rozpatrzenia każdy budynek osobno po opracowaniu wskaźników bazowych (średnie zużycie dla gminy/rodzaju budynku/funkcji) i po określeniu które z tych wskaźników będą najbardziej miarodajne. Dużo większe zużycie energii elektrycznej występuje w budynkach bez OZE, ogrzewanych klimatyzacją lub podgrzewaczem elektrycznym. **W takich budynkach rekomenduje się albo przejście na gazowe ogrzewanie, albo (preferowane) na pompy ciepła wspomagane przez fotowoltaikę.**

III. PYTANIA I ODPOWIEDZI ZGŁASZANE W TRAKCIE PILOTAŻU

LP.	DOTYCZY	PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1.	ankieta	Ankieta jest bardzo rozbudowana i ciężko jest pozyskać pewne informacje do jej uzupełnienia.	Prosimy o wylistowanie jakie dokładnie informacje trudno jest pozyskać, abyśmy mieli możliwość wprowadzenia ew. zmian do ankiety po pilotażu.
2.	ankieta	Nie ma możliwości rozróżnienia zużycia mediów pomiędzy ciepłem a ciepłą wodą użytkową (często występuje jeden licznik na budynek). W konsekwencji rodzi się pytanie: jak będziemy formułować rekomendacje? Skąd będziemy wiedzieć jakie urządzenie należałoby np. wymienić jako wyjątkowo energochłonne?	Uwaga zostanie uwzględniona i przedyskutowana podczas spotkań mających na celu podsumowanie i wyciągnięcie wniosków z pilotażu.
3.	ankieta	Pozyskanie danych dot. zużycia mediów dla lat wstecz może być problematyczne (a na pewno czasochłonne). Jaki jest cel zbierania danych historycznych? Sugeruję usunięcie lat 2017 i 2018, pozostawienie lat 2019 i 2020 oraz dodanie lat 2021 i 2022.	Zebranie danych z 3 sezonów wstecz wynika z kilku przestanków: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ma na celu uśrednienie danych – warunki meteorologiczne lub inne zmienne w jednym roku mogą zaburzać całość obrazu dot. zużycia mediów. Dlatego informacje z jednego sezonu grzewczego nie są miarodajne. 2. Dane z ostatniego sezonu nie są wiarygodne, ponieważ użytkowanie budynków akurat w roku 2020 było bardzo niespotykane i odbiegało od normy w związku z epidemią koronawirusa. 3. Jeżeli np. w danym okresie zdarzy się awaria lub będą prowadzone prace modernizacyjne, to ten rok nie może być samodzielnie analizowany. Z drugiej strony porównanie roku, w którym wystąpiły anomalie z latami, w których było „standardowo” też daje dodatkowe dane do analizy. Mając na uwadze powyższe: <ol style="list-style-type: none"> 1. prosimy, żeby w miarę możliwości pozyskać i wpisać do skoroszytu dane dla lat: 2018, 2019 i 2020. 2. dane można próbować pozyskać z bazy KOBiZE, z opłat środowiskowych lub sprawozdań do GUS, jeśli nie są one dostępne na podstawie rozliczeń i faktur.

4.	skoroszyt	Brak kolumny na komentarze przy wierszach 67-84.	W celu wpisania uwag czy komentarzy proszę skorzystać z kolumny F.
5.	skoroszyt	Wiersz 67 – sugerowana zmiana nazewnictwa na: przygotowanie ciepła do ogrzewania budynków (c.o.) oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	Uwaga zostanie uwzględniona w kolejnej wersji ankiety.
6.	ankieta	Sugestia uproszczenia ankiet - w niektórych budynkach takie dane jak: rok budowy, ilość użytkowników, powierzchnia użytkowa nie są znane lub są bardzo trudne do pozyskania.	W przytoczonych przypadkach prosimy o wskazanie np. szacowanej liczby użytkowników, szacowanej powierzchni użytkowej czy przedziału lat budowy (np. 1950-1960). Każdorazowo proszę w kolumnie C wpisać komentarz: „dane szacunkowe”.
7.	ankieta	Sugestia uproszczenia ankiet – dane dot. sprawności kotła mogą być trudne do pozyskania, bo wymaga to posiadania wiedzy technicznej.	Jeżeli dana nie jest znana, można podać sprawność z tabliczki znamionowej lub pozostawić pole puste z komentarzem w kolumnie C: „brak danych”.
8.	ankieta	Jak należy rozumieć pytanie: „Czy w obiekcie występuje okres podwyższonego zużycia energii?”. Odpowiedź TAK/NIE jest proste, ale co konkretnie należy później wpisać?	Sugerujemy, aby w tym miejscu po krótko wpisać np. godziny urzędowania w danym budynku, okresy wyłączenia z użytkowania (np. ferie zimowe w szkołach).
9.	ankieta	Sugestia uproszczenia ankiet – dane dot. powierzchni instalacji OZE w m2 mogą być trudne do pozyskania, bo wymaga to posiadania wiedzy technicznej.	Jeżeli dana nie jest znana proszę pozostawić pole puste z komentarzem w kolumnie C: „brak danych”.
10.	ankieta	Czy przy zużyciu mediów (do przygotowania ciepła i ciepłej wody użytkowej) należy podać: 1. cenę netto samej energii (cena jednostkowa) 2. cenę energii z prądem 3. cenę energii z energią bierną/ pojemnościową/ indukcyjną (różnica jest dość duża, np. energia bierna to ok. 500-700 zł).	Należy podać całkowity koszt, uwzględniający wszystkie elementy składające się na koszt eksploatacji danej instalacji. Dodatkowo – w razie możliwości – w kolumnie F można podać cenę jednostkową (za m ³ czy kW).
11.	ankieta	Czy przy zużyciu wody należy podać cenę wody za m ² czy cenę wody z dodatkowymi opłatami (np. za licznik)?	Jak wyżej – należy podać całkowity koszt, uwzględniający wszystkie dodatkowe opłaty.
12.	skoroszyt	UWAGA! Nie należy zmieniać nazw poszczególnych arkuszy (BUDYNEK_1, BUDYNEK_2 itd.). Zmiana nazwy arkusza powoduje brak możliwości automatycznego zaciągania danych do arkusza zbiorczego na końcu skoroszytu.	