



**ROLA GAZU
W TRANSFORMACJI
ENERGETYCZNEJ**

**Korzyści, rozwiązania,
przykłady realizacji z Polski**

Spis treści

WSTĘP

- Znaczenie procesu dekarbonizacji.
- Dlaczego gaz?

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA W POLSCE – TO JUŻ SIĘ DZIEJE

Przykłady zrealizowanych inwestycji z wykorzystaniem absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem:

- Gaz płynny jako paliwo zapewnił efektywne ogrzewanie Hotelu Odpocznia w Piłce-Młyn.
- Obniżenie kosztów ogrzewania Parafii Świętych Apostołów Piotra i Pawła w Przybyszewie
- Termomodernizacja Szkoły Muzycznej w Gnieźnie objętej nadzorem konserwatorskim.
- Wymiana całej instalacji grzewczej w Zespole Szkół w Jasienicy
- Termomodernizacja ponad 60-letniego budynku Szkoły Podstawowa w Jegłowniku

KLUCZOWA TECHNOLOGIA W PROCESIE DEKARBONIZACJI

- Działanie technologii absorpcyjnej.
- Korzyści z zastosowania urządzeń absorpcyjnych?
- Kotły gazowe vs. kotły i pompy ciepła. Jak sobie poradzi technologia absorpcyjna?

URZĄDZENIA WSPOMAGAJĄCE TRANSFORMACJĘ ENERGETYCZNĄ

- GAHP-A • GAHP-AR
- GAHP-GS

CO MOŻEMY ZROBIĆ, ABY SZYBCIEJ ODEJŚĆ OD WĘGLA?

- Poprawa efektywności energetycznej budynków
- Wybór efektywnego systemu grzewczego
- Wykorzystanie naturalnego czynnika chłodniczego
- Digitalizacja sieci ciepłowniczych
- Przejście z gazu kopalnego na zielony
- Wykorzystanie ciepła odpadowego

PODSUMOWANIE

WSPARCIE GAZUNO PRZY TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

- Wsparcie przedsprzedażowe
- Wsparcie posprzedażowe

ŹRÓDŁA

O GAZUNO

Wstęp

ZNACZENIE PROCESU DEKARBONIZACJI

Fakty są bezlitosne – krajowe wydobycie węgla energetycznego z roku na rok spada. Miesięczna sprzedaż osiąga 3,9 mln ton, a w porównaniu z 2022 rokiem jest to o 0,9 mln ton mniej. Jednocześnie zapotrzebowanie na energię elektryczną coraz częściej jest pokrywane przez odnawialne źródła energii. Odejście od węgla przebiega równocześnie na wielu płaszczyznach i w wielu krajach. Polska jako kraj członkowski Unii Europejskiej została zobligowana do wdrażania założeń tzw. "Zielonego Ładu", którego głównym celem jest większy udział energii odnawialnej w energetyce. Obecnie **jedynie 20% energii zużywanej na terenie UE pochodzi ze źródeł odnawialnych**. Jednak widzimy coraz inwestycji z wykorzystaniem energii geotermalnej, biomasy, energii wiatru i wody.



A co z gazem? Może się wydawać, że obecna sytuacja na świecie wzbudza niepokój, jeśli chodzi o pozyskiwanie gazu, jednak skupmy się na faktach. Wydobycie własne w Polsce to obecnie ok. 4 mld m³, magazyny gazu to 3,23 mld m³, a terminal LNG w Świnoujściu zapewni 6,2 mld m³ gazu i według prognoz ma wzrosnąć do 8,3 mld m³. Sieć przesyłowa Gaz-System w 2022 liczyła 11 792 km, a w spółce pracowało blisko 3800 osób. Oprócz tego trwają prace nad budową terminalu pływającego FSRU (Floating Storage Regasification Unit) w Gdańsku, który ma być gotowy za 4 lata. Inwestycja przyczyni się do dywersyfikacji źródeł dostaw gazu ziemnego do Polski. Terminal będzie przystosowany do regazyfikacji na poziomie 6,1 mld metrów sześciennych surowca rocznie. Kto zainwestowałby w technologię, gdyby była wygaszana? Dużą rolę w procesie transformacji energetycznej odegra technologia absorpcyjna. UE określiła w załączniku VII do dyrektywy 2009/28/WE, że **ciepło z absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem w 100% traktowane jest jako ciepło z OZE**.



Minimalna sprawność pomp ciepła wymagana do uznania energii za energię odnawialną na podstawie dyrektywy

Zgodnie z załącznikiem VII do dyrektywy państwa członkowskie dopilnowują, aby uwzględniane były jedynie pompy ciepła o SPF wynoszącym powyżej $1,15 * 1 / \eta$.

Przy sprawności produkcji energii (η) ustalonej na poziomie 45,5 % (zob. sekcja 1 i przypis 3) oznacza to, że minimalna wartość SPF dla pomp ciepła zasilanych energią elektryczną (SCOPnet) musi wynosić 2,5, aby energia została uznana za energię odnawialną zgodnie z dyrektywą.

Dla pomp ciepła zasilanych energią cieplną (bezpośrednio lub poprzez spalanie paliw) sprawność produkcji energii (η) jest równa 1. Dla takich pomp ciepła minimalna wartość SPF (SPERnet) musi wynosić 1,15, aby energia została uznana za odnawialną zgodnie z dyrektywą.

Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, decyzja komisji z dnia 1 marca 2013 r. ustanawiająca wytyczne dla państw członkowskich dotyczące obliczania energii odnawialnej z pomp ciepła w odniesieniu do różnych technologii pomp ciepła na podstawie art. 5 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE



To nie wszystko, co dzieje się w temacie gazu. Zdecydowanie świat zaczął się zwracać w kierunku bioenergii. Tutaj możliwości transformacji są właściwie nieograniczone. Już teraz udaje się uzyskać zerową **emisję gazów cieplarnianych przy jednoczesnej produkcji biometanu i biowodoru** – to technologia RadGas, którą stosuje się w Wielkiej Brytanii. Ta technologia może okazać się przełomem w produkcji zrównoważonych biopaliw – pozwala na wykorzystanie praktycznie dowolnego rodzaju odpadów. Z kolei w UE pojawia się coraz więcej instalacji produkujących biometan, aby przybliżyć kraje członkowskie do osiągnięcia celu 35 mld m³ biometanu rocznie – na co mamy tylko 6,5 roku. Zauważalne jest też większe zainteresowanie bioLNG, czyli ciekłym metanem otrzymywanym z biogazu.



Jeżeli chodzi o krajową sieć, to Gaz-System pracuje nad zasadami i warunkami przyłączenia biometanowni do sieci przesyłowej. Coraz częściej mówi się o tym, że Polska może stać się hubem gazowym – regionalnym centrum przesyłu i handlu gazem ziemnym. Ten cel ujęty jest np. w przyjętej przez Radę Ministrów Polityce Energetycznej Polski do roku 2040 (PEP2040). Choć ta koncepcja pojawiła się dopiero kilka lat temu, to są realne podstawy do jej stworzenia jak np. rozwój infrastruktury do rozwoju LNG czy rozbudowa interkonektorów, czyli połączeń między sieciami przesyłu gazu w regionie.

Wracając do terenu całej UE, szereg strategicznych działań ma na celu osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku, przy czym celem pośrednim jest **ograniczenie do 2030 roku emisji gazów cieplarnianych o 55%** w stosunku do wartości z 1990 roku. Obecnie, w unijnych instytucjach kończone są prace nad nową wersją dyrektywy o odnawialnych źródłach energii – RED III. Jej głównym celem jest znaczące zwiększenie udziału zielonej energii w miksie energetycznym UE w stosunku do celów przyjętych w poprzedniej dyrektywie, RED II.

Europa ma stać się pierwszym kontynentem o zerowym wpływie na klimat, a następnie kontynuować obrany kierunek, dążąc do osiągnięcia ujemnych emisji. Aby osiągnąć ten wynik, nie wystarczą oczywiście indywidualne działania i interwencje, ale konieczne jest działanie w sposób strukturalny i wspólny obejmujący wiele gałęzi przemysłu, rolnictwo czy transport energii.

Celem Zielonego Ładu jest zaangażowanie wszystkich krajów UE do promowania bardziej odpowiedzialnego wykorzystania zasobów i osiągnięcia neutralności klimatycznej, zapewniając, że **do 2050 roku nie będą już generowane emisje netto gazów cieplarnianych**.

Pozytywne efekty, które mogą wynikać z przeprowadzenia transformacji energetycznej, są niezliczone.

Wśród nich możemy wymienić:

- zmniejszenie zużycia energii poprzez poprawę efektywności energetycznej budynków;
- czystsza produkcję energii i najnowocześniejsze innowacje technologiczne;
- zwiększenie żywotności produktów i zachęty do naprawy, recyklingu i ponownego użycia;
- dostępność czystego powietrza i wody;
- ochrona różnorodności biologicznej;
- transformacja przemysłu w kierunku większej konkurencyjności i odporności na poziomie globalnym.



Początkiem UE była Wspólnota Węgla i Stali. To pochodzenie nakazuje Europie wzięcie odpowiedzialności za zmiany mające na celu ochronę środowiska i klimatu.

Jako GAZUNO wywodzimy się z absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem. Przez 10 lat zainstalowaliśmy blisko 1700 urządzeń opierających się o tę technologię. W tym e-booku chcemy pokazać, jak absorpcja zwiększyła możliwości efektywnego ogrzewania i chłodzenia oraz przykłady inwestycji, które czerpią z tej zmiany.

Nie zapominamy, że transformacja obejmuje także wprowadzenie nowych technologii. Te procesy modernizacyjne zajmą nam najbliższe lata. Czeka nas sporo decyzji i pracy, ale ten proces już ruszył. Wykorzystajmy dobrze tę szansę.

DLACZEGO GAZ?

Odejście od węgla będzie przebiegać w Polsce wieloetapowo, aby przejść na bezemisyjne a przede wszystkim odnawialne źródła energii. Unia Europejska w dokumencie [In depth analysis in support of Commission Communication COM](#) stwierdza, że do 2050 roku 34% potrzeb w zakresie ogrzewania, produkcji ciepłej wody użytkowej i przemysłu będzie pokrywane przez technologie elektryczne, a pozostali odbiorcy będą korzystać z **odnawialnych paliw gazowych (zielony wodór czy biogazu) z udziałem niewielkich ilości gazu ziemnego**.

Uważamy, że nie ma jednego źródła energii, które mogłoby nas doprowadzić do neutralności klimatycznej. Najbardziej opłacalną drogą jest współpraca pomiędzy różnymi źródłami energii i różnymi rozmówcami, którzy działają wspólnie w celu poszukiwania dobrobytu ludzi i zabezpieczenia przyszłości naszej planety. Nie zapominając o ekonomicznej trwałości procesu.

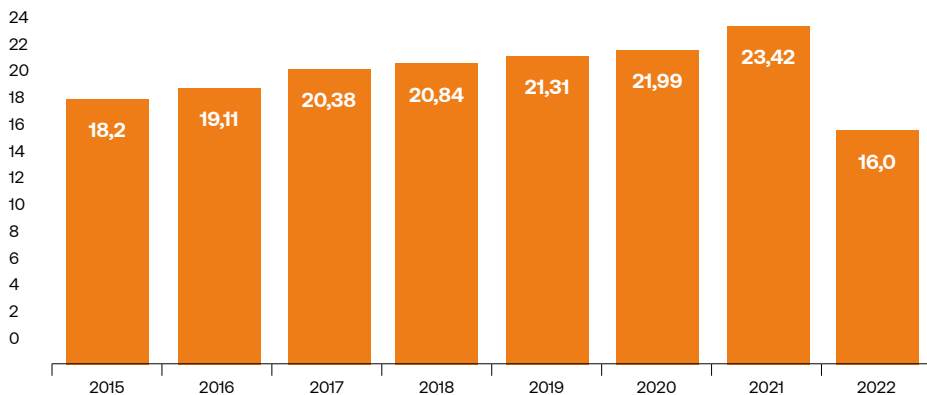
Stanowisko to jest stosunkowo świeże, ponieważ jeszcze kilka lat temu panowała powszechna opinia, że w celu zmniejszenia emisji główną drogą, jaką należy obrać, jest porzucenie gazu na rzecz energii elektrycznej uzyskiwanej ze źródeł odnawialnych, takich jak energia słoneczna, energia wiatrowa lub ta wodna. Ostatnio jednak coraz więcej podmiotów deklaruje, że według ich ocen **sama energia elektryczna nie wystarczy do osiągnięcia oczekiwanych celów.**

Stowarzyszenie branżowe Eurelectric, które reprezentuje wspólne interesy przemysłu elektroenergetycznego na poziomie europejskim, oszacowało, że

energia elektryczna w 2050 roku będzie w stanie pokryć wartość równą 38–60% europejskiego zapotrzebowania na energię (odsetek ten różni się w zależności od różnych hipotetycznych scenariuszy). Jest to z pewnością wielki krok naprzód w kierunku dekarbonizacji, zwłaszcza jeśli porównamy te dane z danymi dotyczącymi wykorzystania energii ze źródeł kopalnych z lat 90. Nadal jednak widać, że nie jest realistyczne wyobrażenie sobie scenariusza, w którym sama energia elektryczna jest w stanie zaspokoić potrzeby całej UE w zakresie transportu, klimatyzacji i produkcji przemysłowej.

Widać to chociażby po stabilnym wzroście zużycia gazu w Polsce:

ROCZNE ZUŻYCIĘ GAZU W POLSCE (w miliardach metrów sześciennych)



Dane za 2022 rok obejmują okres I – VI
źródło: Eurostat



Wydobycie własne
4 mld m³



Baltic Pipe - docelowo
10 mld m³



Interkonektory
15,9 mld m³

A co nas czeka w przyszłości? Wiele wskazuje na to, że dużą rolę odegra **gaz płynny LPG**, ponieważ jest nowoczesny i bezobsługowy. Do ogrzewania będzie można używać bezemisyjnego gazu płynnego wytwarzanego z biomasy i to bez wprowadzania jakichkolwiek zmian w istniejącej instalacji.

Z tych wszystkich względów należy wyrazić przekonanie, że aby osiągnąć cele neutralności klimatycznej do 2050 roku, należy pomyśleć o formie integracji pomiędzy energią elektryczną a gazami, zwłaszcza w postaci tzw. „zielonego gazu” (na przykład biometanu i zielonego wodoru, nazywanych tak, ponieważ nie emitują do atmosfery gazów cieplarnianych).

Sytuacja gazu w Polsce jest zdecydowanie bardziej stabilna niż atmosfera, która wokół tego tematu się wytworzyła. Plany budowy nowego terminalu LNG w Gdańsku, budowa nowych 8 gazowców w Świnoujściu, program budowy biogazowni i biometanowni, budowa stacji power to gas oraz produkcja H₂ w sytuacji nadwyżek energii elektrycznej z OZE pozwala z pełną odpowiedzialnością stwierdzić, że gaz będzie z nami jeszcze bardzo długo. Będzie stanowił znaczące źródło czystszej i stabilnej energii oraz sposób jej magazynowania.



Jednym z dostawców urządzeń GAZUNO jest Robur, który stale jest zaangażowany w badania i rozwój oraz w doskonalenie zrównoważonych technologii, które zmniejszają zużycie energii.



Zarówno przy projektowaniu nowych budynków jak i przy termomodernizacji warto rozważyć instalację **pompy ciepła**, która wykorzystuje połączenie energii odnawialnej pochodzącej z powietrza, wody lub gruntu w połączeniu z wykorzystaniem gazu (jak to już ma miejsce w przypadku Robur GAHP, absorpcyjnych pomp ciepła

zasilanych gazem). To urządzenie pozwala uzyskać satysfakcjonujące wyniki w zakresie wydajności i oszczędności energii, a także jest **możliwie szybkim do uruchomienia i najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem z myślą o prawdziwej dekarbonizacji instalacji.**

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA W POLSCE – TO JUŻ SIĘ DZIEJE

Urządzenia absorpcyjne dzięki wysokiej efektywności, taniej eksploatacji oraz braku szkodliwego wpływu na środowisko naturalne stają się coraz częściej wybierane w różnego rodzaju systemach grzewczych i chłodniczych.

Za przykład niech posłużą nam urządzenia marki Robur – wykorzystują energię odnawialną, czerpaną z powietrza, wody i gruntu. Każde urządzenie składa się z tradycyjnego układu chłodniczego (parownik, skraplacz, elementy rozprężne) oraz układu generator-absorber (absorber, wariak, pompa roztworu, element rozprężny). Urządzenia absorpcyjne znajdują zastosowanie w wielu sektorach. Nie bez znaczenia jest też możliwość otrzymania dofinansowań na termomodernizację obiektu – z czego korzystają głównie szkoły i inne budynki użyteczności publicznej.

Zobaczmy na konkretnych przykładach, jak rozwiązania absorpcyjne sprawdzają się w polskich warunkach:



Gaz płynny jako paliwo zapewnił efektywne ogrzewanie Hotelu Odporcznia w Piłce–Młyn



Technologia absorpcyjna wybierana jest tam, gdzie poszukiwany jest bezobsługowy system grzewczy. Jest to możliwe przy zastosowaniu automatyki dedykowanej, która zapewnia wgląd w pracę instalacji i możliwość zmiany nastaw przez przeglądarkę internetową. W trakcie realizacji projektu pojawił się również pomysł aby **wykorzystać pompy ciepła do produkcji wody lodowej latem**, dlatego końcowo dobrane zostały rewersyjne jednostki pomp ciepła GAHP-AR.

Urządzenia ROBUR w trakcie trwania sezonu grzewczego zapewniają ciepło na potrzeby CO oraz CT, natomiast CWU na potrzeby budynków zapewniają tylko kondensacyjne kotły gazowe AY. W sezonie letnim wszystkie pompy ciepła pracują na cele chłodnicze.

Ze względu na montaż zewnętrzny, pompy ciepła oraz kotły gazowe **pracują na wodnym roztworze glikolu propylenowego**. W trybie grzewczym urządzenia pracują na wspólny kolektor zbiorczy, a następnie w pomieszczeniu technicznym na wymienniku ciepła następuje przejście na wodę, skąd medium grzewcze kierowane jest do zbiornika buforowego o pojemności 2000 l, z którego następuje rozbiór na poszczególne obiegi grzewcze. W trybie chłodzenia cała instalacja pracuje na wodnym roztworze glikolu bez przejścia na wodę.



Robur GAHP-AR
Robur AY



Obniżenie kosztów ogrzewania Parafii Świętych Apostołów Piotra i Pawła w Przybyszewie



Wiekowy budynek sakralny poddany termomodernizacji charakteryzuje duża powierzchnia oraz kubatura. Posiada też **kilka czynnych wejść, co generuje dodatkowe straty ciepła**. Zdecydowano się na urządzenia Robur, aby zapewnić niskie koszty ogrzewania budynku kościoła.

Zestaw składający się z absorpcyjnej pompy ciepła zasilanej gazem wraz z zewnętrznym kotłem gazowym przygotowuje medium grzewcze do zasilania instalacji ogrzewania podłogowego w kościele. W zbiorniku buforowym umieszczona jest wężownica ze stali nierdzewnej do wstępnego przepływowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej. **Zewnętrzny montaż pozwolił na uzyskanie dodatkowej przestrzeni.**



Robur GAHP-A



Termomodernizacja Szkoły Muzycznej w Gnieźnie objętej nadzorem konserwatorskim



Budynek wybudowany pod koniec XIX w. w stylu neogotyckim i jest objęty ochroną konserwatorską. Taka sytuacja nie pozwalała na ocieplenie ścian zewnętrznych a straty ciepła były znaczne. Dlatego, aby zapewnić zapotrzebowanie budynku na cele grzewcze zastosowano wysokowydajny system, a także **zmodyfikowano wentylację z grawitacyjnej na mechaniczną z odzyskiem ciepła.**

Roczne obliczenia zużycia energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) przed termomodernizacją wynosiły 777,4 GJ/rok, a po termomodernizacji aż o połowę mniej – 313,81 GJ/rok. Zanotowano prawie dwukrotne zmniejszenie emisji dwutlenku węgla z nośników energii po realizacji.



Udział OZE w rocznym zapotrzebowaniu budynku na energię końcową wyniósł

18,7%.



Robur GAHP-A

Wymiana całej instalacji grzewczej w Zespole Szkół w Jasienicy



Ze względu na stan techniczny oraz prace związane z termomodernizacją budynku cała instalacja grzewcza kwalifikowała się do wymiany. Powodem wyboru systemu Robur były niskie koszty eksploatacji urządzeń.

Na instalacji występują 3 **niezależne, sterowane pogodowo obiegi grzewcze z zaworami mieszającymi**. Obieg dla przedszkola przyłączony bezpośrednio do rozdzielacza w pomieszczeniu dawnej kotłowni oraz obiegi dla potrzeb budynku szkolnego i budynku sali gimnastycznej z zapleczem.

Instalację zaprojektowano dla parametrów grzewczych $70^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C}$, w związku z powyższym przewidziano pracę alternatywną urządzeń. Pompy ciepła pracują do temperatury zewnętrznej 3°C , natomiast poniżej tej temperatury są wyłączane i w całości pracę przejmują gazowe kotły kondensacyjne.



Robur GAHP-A



Termomodernizacja ponad 60-letniego budynku Szkoły Podstawowa w Jegłowniku



Ponad 12 000 zł oszczędności za sezon grzewczy, co stanowi ok. 22% oszczędności w porównaniu do systemu opartego na kotłowni węglowo-miałowej – to wynik szkoły w Jegłowniku, w których zastosowaliśmy absorpcyjne pompy ciepła. Kubatura części ogrzewanej wynosi 5349 m³. Źródło ciepła przed termomodernizacją stanowiły dwa, stare, duże i stalowe kotły na paliwo stałe – węgiel oraz miat.

W związku z niską sprawnością systemu grzewczego, w okresie intensywnych mrozów, pojawiały się problemy z zapewnieniem ciepła w całym obiekcie. Zdecydowano się na zastosowanie gazu płynnego LPG G31 (propan). Przy zastosowaniu tego rodzaju paliwa niedozwolone jest lokalizowanie źródła ciepła poniżej poziomu gruntu. W tym przypadku urządzenia Robur idealnie wpisały się w wymagania. **Mogą być zasilane gazem LPG i przeznaczone są do montażu zewnętrznego.** Należy wziąć pod uwagę, że całkowicie odeszły koszty utrzymania palacza oraz koszty związane z przeglądami przewodów spalinowych. Po przeprowadzonej termomodernizacji wykonany został audyt energetyczny ex post, który potwierdził znaczącą zmianę w efektywności systemu. Według wyszczególnionych wskaźników **ilość zaoszczędzonej energii cieplnej wyniosła 3837 GJ/rok, natomiast energii elektrycznej – 34,37 MWh/rok.**

Po uruchomieniu urządzeń **inwestor pozbył się jeszcze jednego problemu – konieczności zlecenia przeglądów spalinowych.** Nowa instalacja gazowa oraz urządzenia znajdują się poza budynkiem, co wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa w szkole.



KLUCZOWA TECHNOLOGIA W PROCESIE DEKARBONIZACJI

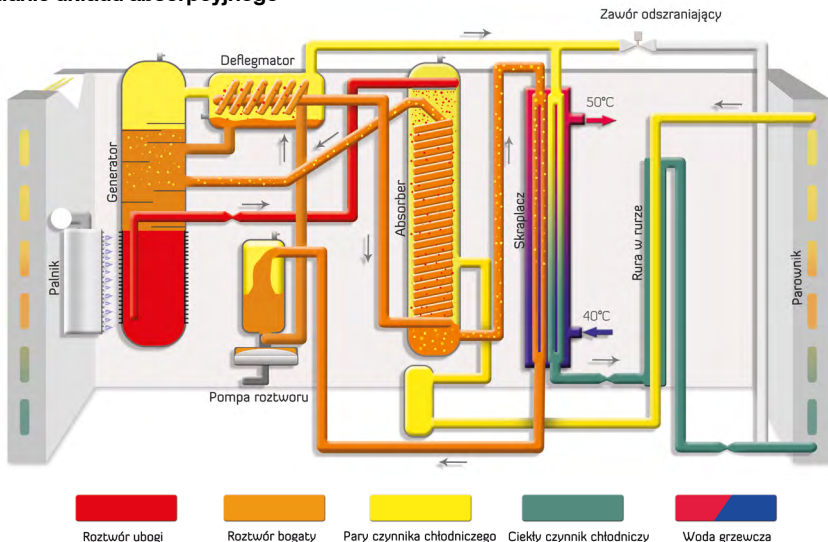
Technologia absorpcyjna nie tylko zmienia naszą rzeczywistość, ale też przybliża nas do OZE. Najłatwiej będzie nam to zobaczyć konkretnych parametrach.

Absorpcyjne pompy ciepła GAHP-A zasilane gazem do montażu zewnętrznego pozwalają na przygotowanie wody grzewczej do temperatury 65°C przy temperaturze zewnętrznej -20°C. Technologia pomp ciepła (GAHP) oparta jest o absorpcyjny układ chłodniczy, charakteryzuje się one niskim oddziaływaniem na środowisko naturalne. Naturalny czynnik chłodniczy stanowi R717, natomiast czynnikiem absorbującym jest woda. W przypadku naturalnego czynnika chłodniczego R717 wskaźniki wynoszą odpowiednio: ODP=0 oraz GWP=0.

Absorpcyjne pompy ciepła zasilane gazem realizują układ chłodniczy zbliżony do pomp sprężarkowych. Podstawowe różnice znajdują się w budowie części napędowej układu – zamiast sprężarek stosowanych w typowych pompach ciepła w urządzeniu absorpcyjnych zastosowany jest układ generator-absorber.

Efektywność absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem GAHP opisywana jest za pomocą współczynnika efektywności spalania gazu GUE (ang. Gas Utilization Efficiency). To stosunek mocy dostarczonej (wyprodukowanej) przez pompę ciepła QPC do energii dostarczonej w postaci gazu (energia wyliczona na podstawie wartości opałowej) GPC. Jest to wielkość stosowana przez producentów urządzeń gazowych.

Działanie układu absorpcyjnego



A jakie są korzyści z zastosowania urządzeń absorpcyjnych?

Prześledźmy, co konkretnie można zyskać wybierając absorpcję:

- zastosowanie absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem pozwala na uzyskanie odpowiedniego **współczynnika Ep**
- obniżenie **kosztów eksploatacji**
- **redukcja emisji szkodliwych substancji** do otoczenia
- zewnętrzny montaż jednostek pozwala na **zredukowanie wielkości pomieszczenia technicznego**
- parametry techniczne zostały **przetestowane i zatwierdzone przez ENEA, DVGW – Forschungsstelle, VDE oraz California Energy Commission**
- możliwość **otrzymania dofinansowania** na wymianę oraz zakup nowego źródła ciepła
- **brak f-gazów** w urządzeniu niweluje obowiązki oraz koszty wynikające z ustawy o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych
- zastosowanie zautomatyzowanego systemu sprawia, że jest on **bezobsługowy** i nie wymagający 24h nadzoru oraz umożliwia **monitorowanie pracy urządzeń przez przeglądarkę internetową**

Kotły gazowe vs. Kotły i pompy. Jak poradzi sobie technologia absorpcyjna?

Normy dotyczące współczynników efektywności, które powinny spełniać budynki stają się coraz bardziej restrykcyjne. Instalacje stają się bardziej nowoczesne, przystosowane do współczesnych standardów



**Jeszcze kilka lat
temu jako źródło
ciepła stosowało
się zazwyczaj
sam kocioł.**



Wraz ze wzrostem świadomości oraz wymogów szuka się nowych rozwiązań, które zapewniają oszczędności inwestorowi oraz ograniczają negatywny wpływ na środowisko naturalne.

Obecnie zauważalny jest trend projektowania instalacji hybrydowych, czyli takich, w których pracują zarówno pompy ciepła jak i kotły gazowe. Kotły gazowe najczęściej przyjmują na siebie rolę źródła szczytowego, bądź jeśli występują wysokie temperatury na obiegach – źródła alternatywnego. Zastosowanie takiego układu ma wiele zalet i pozwala na przygotowanie efektywnego oraz przynoszącego oszczędności układu w porównaniu do pracy samych kotłów.

Co jeszcze przemawia za technologią absorpcyjną? Absorpcyjna pompa ciepła zasilana gazem (GAHP) jest w stanie produkować wodę grzewczą o temperaturze 65°C, podczas gdy gazowa pompa ciepła (GHP) po przejściu na układ wodny osiągnie maksymalnie 50°C. Co więcej, GAHP jest w stanie osiągnąć ten parametr niezależnie od temperatury zewnętrznej.

Podsumowując, jak poradzi sobie technologia absorpcyjna? Obecna sytuacja gospodarczo-polityczna nie zmieniła kwestii dostępności gazu, a wręcz poprawiła się dywersyfikacja dostaw gazu oraz jego dostępność. Postępująca gazyfikacja kraju oraz niedawne spadki cen pozwalają sądzić, że nowoczesne technologie oparte o gaz, takie jak technologia absorpcyjna są naszą przyszłością.



URZĄDZENIA WSPOMAGAJĄCE TRANSFORMACJĘ ENERGETYCZNĄ

Technologia pomp ciepła (GAHP) oparta jest o absorpcyjny układ chłodniczy. Te rozwiązanie charakteryzuje się **niskim oddziaływaniem na środowisko naturalne**. Naturalny czynnik chłodniczy stanowi R717, a czynnikiem absorbującym jest woda. W przypadku naturalnego czynnika chłodniczego R717 wskaźniki wynoszą odpowiednio: **ODP=0** oraz **GWP=0**.

Efektywność absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem GAHP opisywana jest za pomocą współczynnika efektywności spalania gazu GUE (ang. Gas Utilization Efficiency). To stosunek mocy dostarczonej (wyprodukowanej) przez pompę ciepła QPC do energii dostarczonej w postaci gazu (energia wyliczona na podstawie wartości opałowej) GPC. Jest to wielkość stosowana przez producentów urządzeń gazowych.



Urządzenia absorpcyjne włoskiej marki Robur, które instalujemy już od ponad 10 lat charakteryzują się odpowiednim wskaźnikiem SPF (SPERnet). Wskaźnik ten potwierdza, że pompy ciepła wytwarzają energię odnawialną, posiadając sezonowy wskaźnik energii pierwotnej wyższy od wartości rekomendowanej przez Komisję Europejską.

Norma UE:

SPF (SPERnet): 1:15

Urządzenie Robur GAHP AR S:

od 1,20 do 1,26 (w zależności od modelu)

Wskaźnik ten jest obliczany na podstawie wartości opałowej gazu.

GAHP-A – absorpcyjna pompa ciepła zasilana gazem powietrze/woda. Jest ona w stanie uzyskać parametr 65°C przy temperaturze zewnętrznej -20°C. Dzięki wykorzystaniu energii odnawialnej osiąga efektywność 164%.

Parametry		przy grzaniu	przy chłodzeniu
Efektywność			
Punkt pracy A7/W35	[%]	164	–
Moc grzewcza			
Punkt pracy A7/W35	[kW]	41,3	–
Maksymalna temp. wody na wyjściu	[°C]	65	–
Maksymalna temp. wody na wejściu	[°C]	55	–
Minimalna temp. pracy	[°C]	-30	–



GAHP-AR – rewersyjna, absorpcyjna pompa ciepła zasilana gazem powietrze/woda. Ma ona możliwość jednoczesnego przygotowania medium na cele grzania oraz chłodzenia. Efektywność do 157% dzięki wykorzystaniu energii odnawialnej.

Parametry		przy grzaniu	przy chłodzeniu
Efektywność	[%]	150	67
Punkt pracy A7/W35			
Moc grzewcza	[kW]	37,9	16,9
Punkt pracy A7/W35			
Maksymalna temp. wody na wyjściu	[°C]	60	3
Maksymalna temp. wody na wejściu	[°C]	50	45
Minimalna temp. pracy	[°C]	-20	0



GAHP-GS – absorpcyjna pompa ciepła zasilana gazem grunt/woda. Efektywność do 170% dzięki wykorzystaniu energii odnawialnej.

Parametry		przy grzaniu	przy chłodzeniu
Efektywność	[%]	165	–
Punkt pracy B0/W35			
Moc grzewcza	[kW]	41,6	–
Punkt pracy B0/W35			
Moc uzyskana z odnawialnego źródła	[kW]	16,4	–
Punkt pracy B0/W35			
Maksymalna temp. wody na wyjściu	[°C]	65	–
Maksymalna temp. wody na wejściu	[°C]	55	–

CO MOŻEMY ZROBIĆ, ABY SZYBCIEJ ODEJŚĆ OD WĘGLA?

W celu przyspieszenia dekarbonizacji możemy podjąć szereg działań:

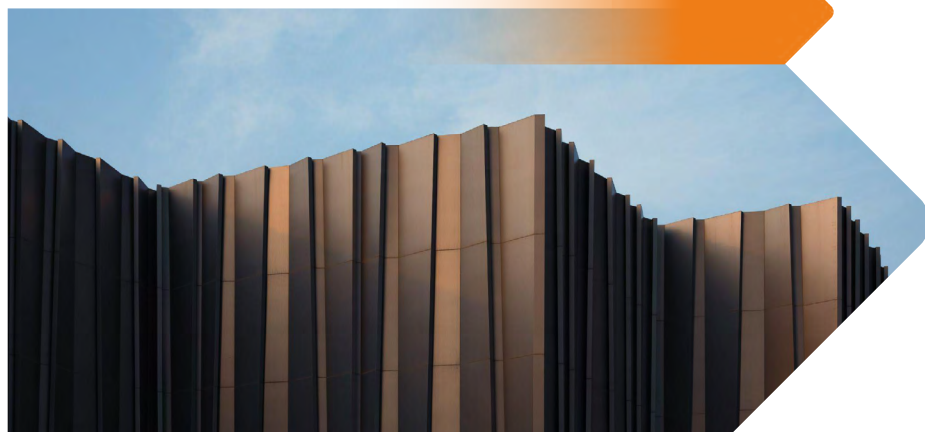
Poprawa efektywności energetycznej budynków

Wdrażanie nowych technologii, modernizacja systemów grzewczych oraz chłodniczych, a także optymalne zarządzanie energią – narzędziem, które pozwala na wprowadzenie takich zmian jest **audyt energetyczny**. Jako kompleksowa analiza zużycia energii w budynku jest wymagany w większości jednostek publicznych. Jest to szczegółowa i pełna ocena aspektów związanych ze zużyciem energii przez: systemy grzewcze, chłodnicze, wentylacji oświetlenia oraz izolacji termicznej.

Celem audytu jest znalezienie obszarów, które poddane termomodernizacji pozwolą na poprawę efektywności energetycznej oraz na oszczędność energii, co wiąże się z redukcją kosztów. Poprawia się również komfort użytkowników poprzez stworzenie bardziej przyjaznego środowiska do codziennego funkcjonowania.

Audyt energetyczny budynku przynosi wiele korzyści, takich jak: oszczędność energii, redukcja kosztów, poprawa wydajności energetycznej, komfort użytkowników oraz zgodność z przepisami. Jest to skuteczne narzędzie w dążeniu do bardziej zrównoważonej i efektywnej energetycznie przyszłości.

Według danych Unii Europejskiej budynki odpowiadają za 40% całkowitego zużycia energii oraz 36% emisji gazów cieplarnianych. Dodajmy, że 80% energii jest zużywana przez budynki, pochłania ogrzewanie i chłodzenie. Dodatkowo do 2028 r., wszystkie powstałe budynki mają mieć charakter zeroemisyjnych. Dlatego jest o co walczyć i co optymalizować.



Wybór efektywnego systemu grzewczego

Z poprawą efektywności energetycznej bezpośrednio wiąże się konieczność wyboru efektywnego systemu grzewczego. Zazwyczaj na etapie audytu przedstawiane są opcje systemów grzewczych, oraz wybierany ten najbardziej odpowiedni, który oparty jest o odnawialne źródła energii.

Jako przykład zostanie przedstawiona technologia absorpcyjna. Absorpcyjne pompy ciepła zasilane gazem wykorzystują energię cieplną zgromadzoną w powietrzu zewnętrznym, bądź gruncie do generowania ciepła wewnątrz budynku. W punkcie A7W35

współczynnik SPER wynosi 1,39, oznacza to, że spełniają one wymagania o uznaniu ich za energię odnawialną (współczynnik SPER>1,15). Korzystanie z takiej technologii pozwala na oszczędność energii co bezpośrednio przekłada się na obniżenie kosztów eksploatacji budynków. Jest to zrównoważone korzystanie z zasobów, które przyczynia się do redukcji emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Zastosowanie efektywnego systemu grzewczego przynosi korzyści zarówno dla użytkowników budynków, jak i dla środowiska naturalnego.

Wykorzystanie naturalnego czynnika chłodniczego



Tradycyjne czynniki chłodnicze mają znaczący wpływ na zmiany klimatu poprzez przyczynianie się do powstawania efektu cieplarnianego oraz niszczenia warstwy ozonowej.

Postawienie na rozwój naturalnych czynników chłodniczych jest sprawą istotną dla zrównoważonego rozwoju. Absorpcyjne pompy ciepła zasilane gazem wykorzystują czynnik chłodniczy R717. W przypadku tego czynnika wskaźniki wynoszą odpowiednio: ODP=0 (Ozone Depletion Potential) oraz GWP=0 (Global Warming Potential).

Kolejnym czynnikiem naturalnym dostępnym w ofercie GAZUNO jest dwutlenek węgla (ODP=0, GWP=1) dostępny w pompach ciepła dedykowanych do pomp ciepła dedykowanych do produkcji cwu. Trzecim naturalnym czynnikiem jest propan (ODP=0, GWP=3) stosowany w sprężarkowych pompach ciepła.

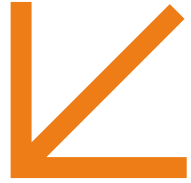
CZYNNIK	R717	CO ₂	PROPAN
WSKAŹNIK ODP	0	0	0
WSKAŹNIK GWP	0	1	3

Kolejną zaletą naturalnych czynników chłodniczych jest ich **bezpieczeństwo** – powszechnie uważa się je za mniej niebezpieczne ze względu na mniejszą toksyczność i mniejsze ryzyko wystąpienia

pożaru. Stosowanie naturalnych czynników chłodniczych w pompach ciepła stanowi znaczny postęp we wprowadzaniu bardziej ekologicznych oraz zrównoważonych rozwiązań energetycznych.

Digitalizacja sieci ciepłowniczych

Ten termin odnosi się do wykorzystania nowoczesnych technologii cyfrowych oraz systemów informatycznych celem zarządzania, monitorowania oraz optymalizacji sieci ciepłowniczych.



Dane na temat pracy instalacji zbierane są z różnych źródeł: czujniki temperatury, przepływu oraz zużycia energii co wpływa na możliwość diagnostyki – śledzenie parametrów sieci w czasie rzeczywistym, pozwala na szybsze reakcje serwisowe.

Dostosowanie produkcji oraz dystrybucji ciepła prowadzi do efektywniejszego wykorzystania zasobów, redukcji kosztów oraz prognozowania pracy w przyszłości. Digitalizacja sieci ciepłowniczych może przyczynić się do zrównoważonego rozwoju poprzez redukcję emisji CO₂,

lepsze wykorzystanie energii i minimalizację strat. Optymalizacja produkcji i dystrybucji ciepła pozwala na zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w systemie oraz wspieranie efektywności energetycznej przez inteligentny i zrównoważony system dystrybucji ciepła.

Przejście z gazu kopalnego na zielony

Istniejąca i budowana infrastruktura dla gazu ziemnego powinna zostać wykorzystana w procesie zmniejszania emisyjności sektora gazowego poprzez stopniowe i jednocześnie konsekwentne wprowadzanie do systemu gazowego "gazów zielonych" (np. wodoru).



Wykorzystanie ciepła odpadowego

Istotną rolę w transformacji energetycznej odgrywa możliwość odzyskania ciepła odpadowego, które zazwyczaj jest tracone. Takie ciepło może pochodzić z różnych źródeł, natomiast najczęściej spotykamy się z wykorzystaniem ścieków jako dolnego źródła.

Wynika z tego szereg korzyści:

- a) Wykorzystanie jako źródło ciepła w procesach grzewczych bądź chłodniczych. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwala na zmniejszenie potrzeby korzystania z innych tradycyjnych źródeł energii – redukcja emisji CO₂.
- b) Obniżenie kosztów eksploatacyjnych szczególnie w przypadku przemysłowych procesów produkcyjnych. Jest to zmniejszenie zależności od tradycyjnych paliw kopalnych.
- c) Zmniejszenie marnowania zasobów poprzez redukcję odpadów energetycznych.
- d) Możliwość zróżnicowania źródeł energii w systemie. Pozwala to na zwiększenie elastyczności systemu oraz stanowi dodatkowe zabezpieczenie na wypadek awarii jednego ze źródeł.



PODSUMOWANIE

Przeprowadzenie transformacji energetycznej wiąże się z szeregiem korzyści zarówno dla środowiska jak i społeczeństwa. Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych jest jednym z kluczowych elementów przeciwdziałania zmianom klimatycznym.

Termomodernizacja budynków oraz wprowadzenie odnawialnych źródeł energii wpłynie pozytywnie na jakość powietrza, szczególnie w miastach, poprawiając jakość życia mieszkańców.

Transformacja energetyczna jest filarem zrównoważonego rozwoju. Postawienie na **odnawialne źródła energii**, które są bardziej dostępne i pewne, ogranicza zależność od importu surowców energetycznych, zapewniając tym samym bezpieczeństwo dostaw energii.

Energia ze źródeł odnawialnych jest na wyciągnięcie ręki – to powietrze, woda i grunt. Co ważne, pompy ciepła są w stanie **wykorzystać źródła o niskiej temperaturze**.

Upowszechnianie takich rozwiązań jak **technologia absorpcyjna**, pozwala na redukcję szkodliwych substancji, a przy tym charakteryzuje się wysoką efektywnością. To wszystko w konsekwencji prowadzi do lepszego wykorzystania dostępnych nośników energii, pozwala na optymalizację kosztów i jednocześnie ma wpływ na dywersyfikację źródeł ciepła.



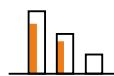
WSPARCIE GAZUNO PRZY TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

Wspieramy naszych klientów w podejmowaniu odpowiedzialnych i świadomych wyborów tworząc wspólnie efektywne systemy oparte o OZE, dzieląc się przy tym **dobrą energią**.



WSPARCIE PRZEDSPRZEDAŻOWE

Pomagamy w:



Dobrze urządzeń

Przeprowadzamy indywidualny dobór na większość inwestycji. Pomagamy w odpowiedniej konfiguracji instalacji źródła ciepła i chłodu oraz określeniu potrzeb energetycznych budynku.



Schematach technologicznych

Przygotowujemy schematy technologiczne instalacji źródeł ciepła oraz chłodu. Tworzymy skuteczne rozwiązania, które pozwalają na stworzenie efektywnych układów.



Dobrze armatury

Dobieramy wymienniki ciepła, zalecamy minimalne średnice rurociągów na podstawie przepływów czy wskazujemy odpowiednie zbiorniki do współpracy z naszymi urządzeniami. Dbamy o odpowiednie zrównoważenie hydrauliczne całego układu.



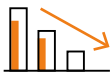
Opracowaniu idei działania

Pomagamy w stworzeniu jak najbardziej efektywnych rozwiązań opartych o produkty Gazuno, koncentrując się przede wszystkim na zaspokojeniu potrzeb przyszłych użytkowników.



Analizach eksploatacyjnych

Tworzymy analizy eksploatacyjne w porównaniu do różnych źródeł ciepła. Nasze prognozy są trafne, ponieważ mają odzwierciedlenie w rzeczywistości.



Analizach charakterystyki energetycznej

Posiadamy autorskie narzędzia do sprawdzenia jak przy określonych założeniach m.in. związanych z naszymi urządzeniami, wypadają wskaźniki EP przy dzisiejszych standardach.



Poszukiwaniu programów dofinansowujących

Urządzenia, które oferujemy, dzięki wykorzystaniu technologii OZE, spełniają warunki określone przez programy krajowe oraz regionalne, umożliwiające otrzymanie dofinansowania na ekologiczne źródło ciepła.



Zarządzaniu instalacją

Projektujemy i dostarczamy automatykę, która łączy wszystkie urządzenia grzewczo-chłodnicze w jeden spójny system.



Pozyskaniu wiedzy

Prowadzimy cykle szkoleń zarówno stacjonarne, jak i online w ramach Akademii Profesjonalistów Gazuno.

Opracowane przez nas materiały to źródło aktualnych i rzetelnych informacji, przydatnych na każdym etapie inwestycyjnym zarówno dla projektantów instalacji sanitarnych jak i audytorów energetycznych.



WSPARCIE POSPRZEDAŻOWE

Nasz zespół posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wysokoefektywnych instalacji grzewczo-chłodniczych.

Pomagamy w:

- w monitoringu pracy instalacji
- wykonując przeglądy gwarancyjne
- w optymalizacji pracy systemu
- serwisując instalacje



Monitoringu pracy instalacji

W celu zapewnienia efektywnej pracy instalacji monitorujemy parametry pracy urządzeń wykorzystując do tego zdalny dostęp do instalacji.



Optymalizacji pracy systemu

Za pomocą automatyki GAZUNO dostosowujemy pracę źródła ogrzewania do cyklu użytkowania obiektu i optymalizujemy nastawy układu sterowania.



Wykonując przeglądy gwarancyjne

Wydłużamy prawidłową pracę urządzeń o kolejne lata. Dzięki współpracy z Autoryzowanymi Serwisami w całej Polsce zapewniamy szybki i efektywny serwis urządzeń.



Serwisie instalacji

Dzięki zdalnej opiece nad instalacją w szybki i efektywny sposób może zidentyfikować i zareagować na pojawiające się błędy i komunikaty.

Dołącz do Akademii Profesjonalistów GAZUNO

To seria bezpłatnych webinarów prowadzona przez specjalistów z branży. Ma ona na celu propagowanie aktualnej wiedzy, która ułatwi codzienną pracę projektantom instalacji sanitarnych i audytorom energetycznym.



O GAZUNO



GAZUNO
Al. Zwycięstwa 96/98
81-451 Gdynia

GAZUNO to firma inżynierska dostarczająca od prawie 15 lat rozwiązania w technologii OZE: absorpcyjne pompy ciepła zasilane gazem, sprężarkowe pompy ciepła, gazowe kotły kondensacyjne, wytwornice wody lodowej, klimakonwektory oraz dedykowaną automatykę sterującą. Obecnie firma jest głównym dostawcą na terenie Polski urządzeń włoskich producentów Robur, Innova, Enerblue oraz marki Oilon z Finlandii.

Z rozwiązań korzystają gminy, zakłady przetwórstwa spożywczego, ciepłownie, szkoły, kościoły, osiedla, obiekty usługowo – handlowe oraz inne przedsiębiorstwa, które mają zapotrzebowanie na pompy ciepła o średniej i dużej mocy.

W ramach Akademii Profesjonalistów GAZUNO, firma organizuje bezpłatne szkolenia online, których celem jest propagowanie aktualnej wiedzy, aby ułatwić codzienną pracę projektantom i audytorom energetycznym.

Dziś GAZUNO to ponad **1700** zainstalowanych urządzeń, o łącznej mocy **63 800 kW**.

Siedziba firmy mieści się w Pomorskim Parku Naukowo–Technologicznym w Gdyni, gdzie oprócz przestrzeni biurowej, GAZUNO posiada własne laboratorium z instalacją testową. Celem firmy jest wspieranie klientów w podejmowaniu odpowiedzialnych wyborów, tworząc wspólnie efektywne systemy oparte o OZE, dzieląc się przy tym dobrą energią.



ŹRÓDŁA

ZEWNĘTRZNE:

- **Polska Organizacja Gazu Płynnego**, Raport roczny 2023.
- **Związek Pracodawców Konfederacji Lewiatan**: <https://lewiatan.org/transformatcja-energetyczna-to-nizsze-koszty-bezpieczne-dostawy-i-konkurencyjne-firmy/>
- **Forum Energii**, publikacja „Transformacja energetyczna w Polsce. Edycja 2023”: <https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/transformatcja-2023>
- **Port PC**: <https://portpc.pl/realizacja-celow-ue-w-zakresie-pomp-ciepla-pozwoli-na-obnizenie-rachunkow-za-ogrzewanie-o-20-cc%b6-raport-europes-leap-to-heat-pumps/>
https://portpc.pl/pdf/EHPA/Polish_fact_sheet_ECF_Europe's_Leap_to_Heat_Pumps_Report_FINAL_April_2023.pdf
- **Insytut Jagielloński** <https://www.jagiellonski.pl/zyska-transformatcja-energetyczna-to-szansa-dla-polskiej-gospodarki/>
- **ROBUR S.p.A.** <https://www.robur.com/it/blog/direttiva-case-green-nuove-prospettive-per-lo-efficientamento-degli-edifici>
Seasonal primary energy index SPERnet Robur Gas Absorption Heat Pumps
- **Politechnika Rzeszowska**: „Bezpieczeństwo energetyczne. Wybrane zagadnienia” publikacja dofinansowana ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki: <https://oficyjna.prz.edu.pl/fcp/kGBUJKOQtTKIqhbX08SlkTUgxQX2o8DAoHNiWFEIxVT3hQFVzCpFghUHcKVigEQUw/18/public/otwarty-dostep/2022/00-skn-eurointegr-internet.pdf>
- **Centrum Informacji o Rynku Energii**: <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/176160-prezentacja-wnioskow-raportu-dise-gaz-ziemny-w-procesie-transformatcji-energetycznej-w-polsce>
- **Magazyn Biomasa RYNEK BIOGAZU I BIOMETANU**, nr 4, kwiecień 2023,
- **300GOSPODARKA** <https://300gospodarka.pl/news/file-polska-zuzywa-gazu-zuzycie-w-europie>
- **EUROSTAT** <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/>
- **Miasto Gdańsk**: <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/Duza-inwestycja-w-Porcie-Gdansk-Powstanie-terminal-plywajacy-dla-gazu-LNG-FSRU-Urzad-Morski-Gaz-System-falochron-oslonowy,a,224569>
- **Portal Wysokie Napięcie**: <https://wysokienapiecie.pl/88454-gaz-system-szykuje-sie-na-nowe-rodzaje-gazow/>
- **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE** z dnia 23 kwietnia 2009 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2003/30/WE.
- **Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej 20** (2022). M. Koczan, Polska jako hub gazowy – możliwości współpracy z wybranymi państwami Europy Środkowej i Wschodniej, s. 109-130.
- **Gaz-System** <https://www.gaz-system.pl/pl/dla-mediow/komunikaty-prasowe/2022/czerwiec/23-06-2022-gaz-system-zakonczono-montaz-dachu-na-nowym-zbiorniku-lng-na-terminal-lng.html>
<https://www.gaz-system.pl/pl/asset.html?id=ce574992-7579-46ce-9b4e-b338ab84d3ed&download=false>


MATERIAŁY WŁASNE GAZUNO:

Blog:

- <https://www.gazuno.pl/blog/rola-gazu-ziemnego-w-transformatcji-energetycznej/>
- <https://www.gazuno.pl/blog/zielony-wodor-glowny-wektor-transformatcji-energetycznej/>
- <https://www.gazuno.pl/blog/prawdziwa-transformatcja-energetyczna-dopiero-przed-nami/>

Realizacje:

- <https://www.gazuno.pl/referencja/hotel-odpocznia-pilka-mlyn/>
- <https://www.gazuno.pl/referencja/parafia-swietych-apostolow-piotra-i-pawla-w-przybyszewie/>
- <https://www.gazuno.pl/referencja/szkola-muzyczna-w-gnieznie/>
- <https://www.gazuno.pl/referencja/zespol-szkol-w-jasienicy-przy-ul-szkolnej-8/>



**Komfort życia i czyste
środowisko** w oparciu
o efektywne systemy
energetyczne tworzone
z pasją i zaangażowaniem

Wszyscy mamy wpływ na klimat i środowisko.
Dlatego podziel się linkiem do e-booka z innymi.
Wspólnie przybliżmy się do odnawialnej i czystej energii

GAZUO
czysta energia