



innoveas

The power of energy audits

Train the Trainers

Monday, May 23, 2022

17:00 – 18:30

Online

Rynek MŚP dla audytorów energetycznych:

Doświadczenia z projektu

innoveas



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



Nowy duży rynek dla audytorów energetycznych – sektor małych i średnich przedsiębiorstw. Jakie usługi można zaoferować?



17:00 – 18:30



Marek Amrozy

NAPE S.A.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



Kontekst projektu

Uruchomienie wszystkich **potencjałów ekonomicznych** w **zakresie redukcji energochłonności** jest podstawowym warunkiem osiągnięcia celów **europejskiej polityki energetycznej i klimatycznej** na lata 2030 i 2050.

innoveas ma za zadanie **podnieść świadomość** wśród MŚP w celu intensyfikacji **wdrażania środków efektywności energetycznej** i przeprowadzania **audytów energetycznych**.





Kluczowe działania



Analiza barier
realizacji audytów
energetycznych w
MŚP



Działania
informacyjne o
systemach wsparcia



Promowanie korzyści
z wykonywania
audytów
energetycznych w
MŚP



Zaprojektowanie i
realizacja **szkoleń** dla
MŚP



Zbudowanie **sieci** w
UE trwale
wspierającej rozwój
szkoleń



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



Zapraszamy do śledzenia projektu online



@EUInnoveas



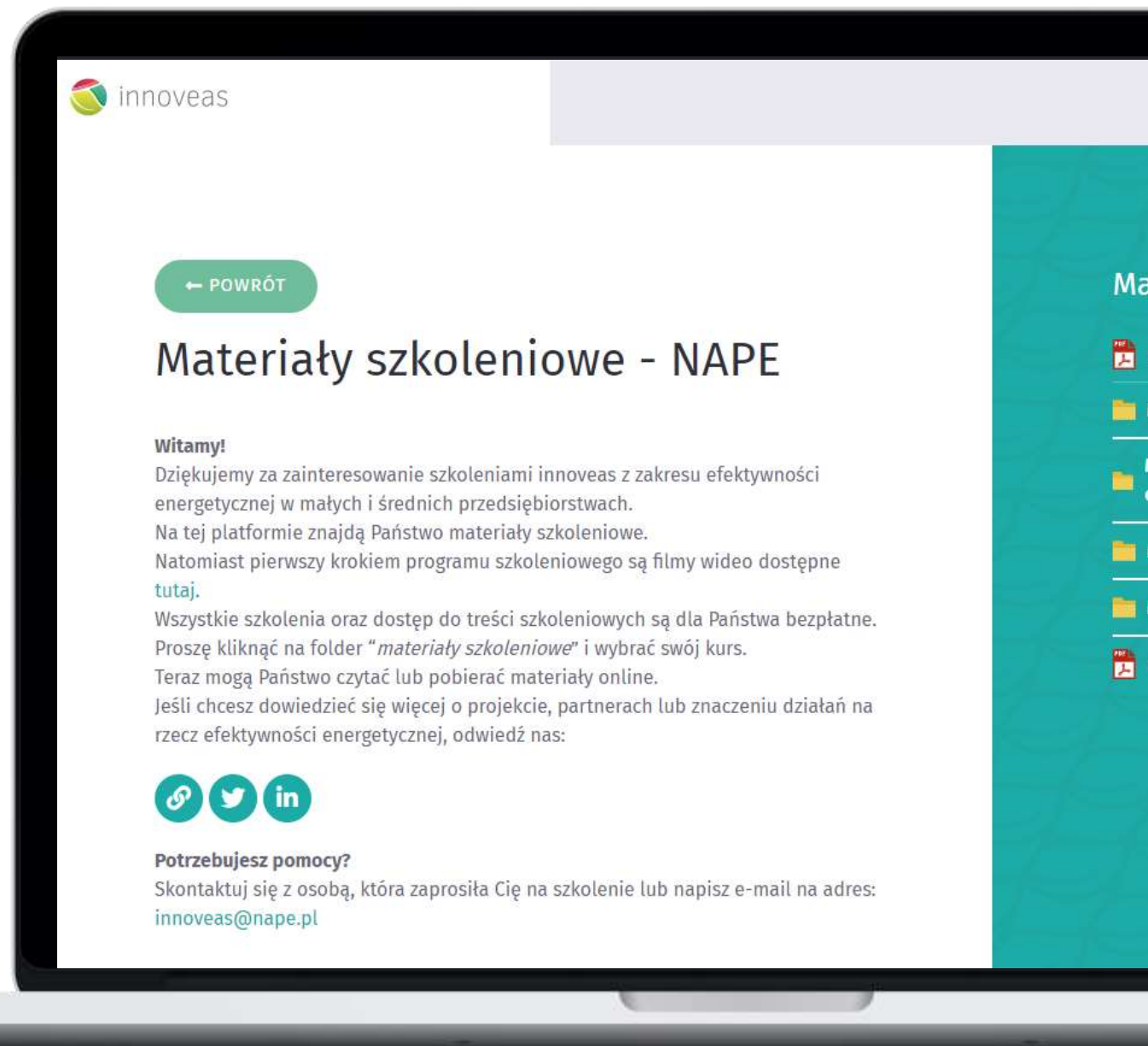
INNOVEAS



INNOVEAS



innoveas.eu



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



Wyzwania w sektorze MŚP w Polsce

- Rynek audytorów energetycznych jest dość rozwinięty dla sektora budowlanego i dużych przedsiębiorstw – **ale nie dla skali MŚP**
- MŚP zwykle **nie szukają aktywnie** porad ani szkoleń w zakresie efektywności energetycznej
- MŚP są najbardziej zainteresowane **szybkimi i łatwymi rozwiązaniami**, a nie długoterminowymi i złożonymi
- Ze względu na małą skalę MŚP rzadko zatrudniają **osoby o wysokich kompetencjach** do obsługi urządzeń energetycznych, a jeszcze rzadziej zatrudniają **menedżerów ds. energii**, którzy pracują nad poprawą efektywności energetycznej





Wyzwania w sektorze MŚP w Polsce

- Ograniczony **kapitał inwestycyjny**, który można przeznaczyć na poprawę efektywności energetycznej.
- Brak szczegółowych **danych o zużyciu energii**. W większości gromadzone są tylko faktury (kontrola kosztów energii), co skutkuje małą rozdzielczością danych mierzonych tylko na głównych licznikach energii.
- Znaczący, wciąż niewykorzystany **potencjał poprawy efektywności energetycznej**. Szczególnie w „większych” MŚP.





Mocne strony sektora MŚP w Polsce

- Ogólna postawa zarządów MŚP jest silnie zgodna z europejskimi celami oszczędzania energii. Jest to spowodowane przede wszystkim **rosnącymi kosztami energii**, ale ślad węglowy jest deklarowany przez niektóre MŚP jako równie istotny. Te MŚP często już znajdują się w **łańcuchach dostaw** dużych korporacji, w których ślad węglowy staje się ważnym aspektem.
- Dzięki aktywnemu wsparciu **instytucji współpracujących z MŚP**, takich jak Bank BNP Paribas czy Jednostka Certyfikująca ISOQAR, udało się **przekonać MŚP do udziału** w szkoleniach innoveas. W wyniku szkoleń prawie wszyscy uczestnicy wyrazili głębokie zainteresowanie zmniejszeniem zużycia energii i chęcią podejmowania dalszych działań, w tym audytami energetycznymi.





Mocne strony sektora MŚP w Polsce

- Podczas szkoleń w przedsiębiorstwach audytorzy energetyczni wykonali uproszczone audyty energetyczne. W większości przypadków zidentyfikowano **znaczny potencjał zmniejszenia zużycia energii i jej kosztów**. Ta obserwacja dowodzi, że sektor MŚP jako całość może mieć znaczny potencjał w zakresie redukcji śladu węglowego i wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego gospodarki UE, jeśli zostanie odpowiednio **wsparty przez ekspertów ds. energii**
- Skoncentrowanie się podczas szkoleń na **optymalizacji kosztów energii** zaowocowało większym zainteresowaniem ze strony MŚP. Zaobserwowano, że w polskim sektorze MŚP **największą uwagę przykuwają aspekty finansowe**, które będą głównym powodem do wdrażania działań na rzecz efektywności energetycznej. Dodatkowo przedstawienie inwestycji energooszczędnych w formie analizy opłacalności umożliwiło decydom porównanie ich z alternatywnymi sposobami wykorzystania kapitału inwestycyjnego, a tym samym zwiększyło skłonność do ich realizacji





Mocne strony sektora MŚP w Polsce

- System „białych certyfikatów” spotkał się z dużym zainteresowaniem przedstawicieli sektora MSP, które uznali za dobrze dopasowany do skali ich przedsiębiorstw i łatwy w obsłudze. Szczególnie atrakcyjna jest stabilność mechanizmu, przejrzyste zasady i nabór wniosków w trybie ciągłym
- Poza zakresem projektu innoveas, wśród klientów NAPE, zainteresowanych współpracą w ramach programu „białych certyfikatów”, rośnie liczba MŚP. Często **sukces pierwszej modernizacji motywuje** przedsiębiorstwa do wspólnego poszukiwania dalszych możliwości ograniczenia zużycia energii
- Większość firm biorących udział w szkoleniach firmowych zadeklarowała chęć podjęcia działań w zakresie efektywności energetycznej i instalacji OZE na znaczną skalę





Co można zrobić?

Czynniki stymulujące dla polskich MŚP:

- Bezpłatne i krótkie szkolenia dostosowane do potrzeb MŚP i organizowane we współpracy z innymi (poza ekspertami ds. energii) instytucjami zainteresowanymi rynkiem efektywności energetycznej
- Stabilny w czasie i przejrzysty mechanizm „białych certyfikatów” to mocny atut do wykorzystania przez rynek audytorów energetycznych do oferowania swoich usług
- Rosnące ceny energii silnie wspierają rynek efektywności energetycznej.





Jedna z wielu historii...

1. Nawiązanie współpracy

- Firma produkcyjna zleciła zaprojektowanie odzysku ciepła ze sprężarki
- Projektant doradził kontakt z NAPE ws. „białych certyfikatów”
- Oferta NAPE obejmowała komplet czynności (łącznie ze sprzedażą BC na giełdzie), wynagrodzenie na zasadzie „% *success fee*”
- Nawiązaliśmy współpracę w zakresie pozyskania BC dla odzysku ciepła





Jedna z wielu historii...

2. Audyt

3.1 Stan istniejący

W stanie istniejącym wszystkie potrzeby grzewcze (przygotowanie ciepłej wody użytkowej i centralne ogrzewanie) są realizowane poprzez trzy kotły olejowe (3 kotły gazowe VISSMAN Paromat Simplex spośród których dwa funkcjonują w jednej kotłowni, a trzeci w osobnej) oraz grzejniki konwekcyjne regulacją w postaci zaworów termostatycznych. Rozprowadzenie ciepła jest zaizolowane w sposób poprawny. System grzewczy jest sprawny i nie wymaga modernizacji.



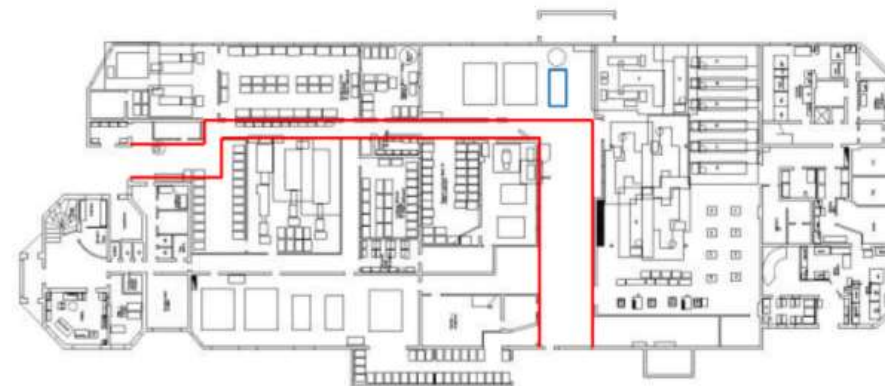
Zdjęcie 1. Kotły gazowe



Zdjęcie 2. Przykładowy zawór termostatyczny



Zdjęcie 3. Izolacja na rozprowadzeniu instalacji grzewczej



Rysunek 1. Schemat parteru budynku z zaznaczonym ciągiem transportowym (czerwoną linią) oraz lokalizacją sprężarki powietrznej (niebieski prostokąt; żółte zaznaczenie jest naniesione trwale na skanowanym rzucie, jednak nie wnosi nic do niniejszej analizy).



Zdjęcie 4. Brama przemysłowa koło sprężarki



Zdjęcie 5. Brama przemysłowa od strony bramy wjazdowej



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



Jedna z wielu historii...

2. Audyt

3.2 Analiza proponowanych wariantów pod kątem potencjału energetycznego

3.2.1 Wariant 1 – nagrzewnice wodne zasilane ciepłem odpadowym ze sprężarki powietrznej

W Wariantcie 1 autorzy proponują modernizację o następującej charakterystyce:

- Odzysk ciepła zostanie zamontowany do dedykowanych króćców przyłączeniowych sprężarki Atlas Copco 90 VSD+. Z instrukcji obsługi urządzenia wynika, iż odzysk ma moc nominalną na poziomie 85,8 kW.

| Parametr | Jednostka | GA 75L VSD* | GA 90 VSD* | GA 110 VSD* |
|------------------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| Energia odzyskiwalna | kW | 69,9 | 85,8 | 97,7 |
| Energia odzyskiwalna | HP | 93,7 | 115,1 | 131,0 |
| Przepływ wody | l/min | 65,5 | 80,5 | 91,6 |
| Przepływ wody | cfm | 2,31 | 2,84 | 3,23 |
| Temperatura na wlocie | °C | 55 | 55 | 55 |
| Temperatura na wlocie | °F | 131 | 131 | 131 |
| Temperatura na wylocie | °C | 70 | 70 | 70 |
| Temperatura na wylocie | °F | 158 | 158 | 158 |

Zdjęcie 6. Parametry wymiennika do odzysku ciepła (z dokumentacji Atlas Copco)





Jedna z wielu historii...

2. Audyt



Wykres 1. Roczny godzinowy profil temperaturowy z podziałem na temperatury poniżej i powyżej 16°C

Powyższy wykres naniesiono na harmonogram pracy, dzięki czemu ustalono, że odzysk ciepła będzie możliwy przez 5 052 godziny w roku.

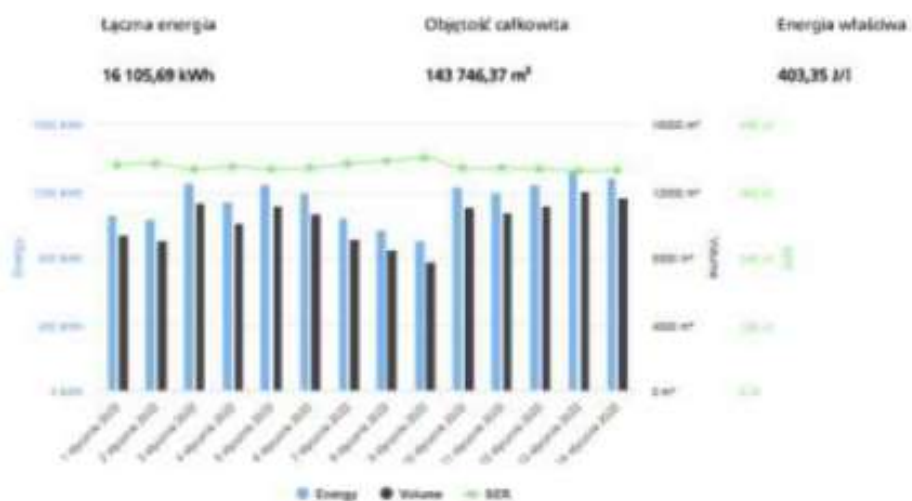


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



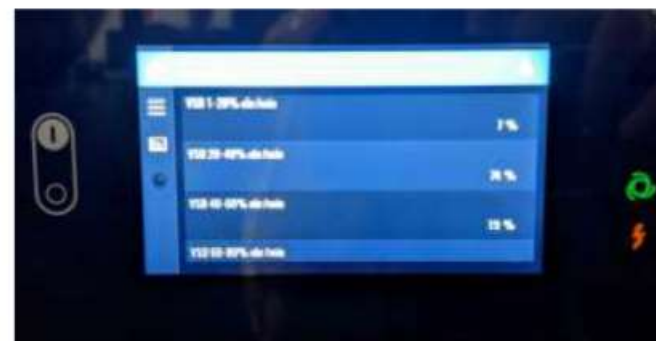
Jedna z wielu historii...

2. Audyt



Rysunek 2. Dane z raportu pracy sprężarki

- Aby precyzyjnie oszacować potencjał odzysku przeanalizowano raporty pracy na sterowniku sprężarki (zdjęcie poniżej).



Zdjęcie 7. Raport obciążenia sprężarki ze sterownika urządzenia

Na podstawie powyższych wyników autorzy obliczyli średnie obciążenie sprężarki, które wykorzystano w obliczeniu potencjału oszczędności. Średnie obciążenie obliczono jako średnią ważoną, gdzie wagą był udział czasu pracy w poszczególnych zakresach. Warto podkreślić, że obciążenia powyżej 60% nie występowały od czasu uruchomienia sprężarki.



Zdjęcie 8. Raport pracy pod obciążeniem ze sterownika urządzenia

Z powyższego raportu wynika, iż praca pod obciążeniem stanowi 99,5 % czasu pracy. Średnie obciążenie wyliczono według następującego wzoru:

$$\text{śr. obciążenie} = 99,5\% \cdot [(7\% \cdot (\text{śr. } 0-20\%)) + 74\% \cdot (\text{śr. } 20-40\%) + 19\% \cdot (\text{śr. } 40-60\%)] / 100\%$$

$$\text{śr. obciążenie} = 99,5\% \cdot (7\% \cdot 10\% + 74\% \cdot 30\% + 19\% \cdot 50\%) / 100\% = 32,4\%$$





Jedna z wielu historii...

2. Audyt



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 84709

| KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ | | Data wykonania | | |
|--|---|--|-----------------------------|-----------|
| | | wersja pierwsza: 10.11.2021 | wersja druga: 17.01.2022 | |
| Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej | | | | |
| Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej: | Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji systemu ogrzewania lub systemu przygotowania ciepłej wody | | | |
| Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków): | Wykonanie instalacji odzysku ciepła ze sprężarki powietrznej i wykorzystanie go do celów grzewczych w kurtynach powietrznych na bramach przemysłowych | | | |
| Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane: | XDISC S.A. ul. Jagiellońska 82 03-301 Warszawa | | | |
| Planowana data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej: ** | Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej: *** | Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii: | | |
| 1 grudzień 2021 | 31 grudnia 2021 | 8 lat | | |
| Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej) | | | | |
| Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: ** | 311 | [MWh/rok] | 26,748 | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: ** | 342 | [MWh/rok] | 29,423 | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: *** | - | [MWh/rok] | - | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: *** | - | [MWh/rok] | - | [toe/rok] |
| Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej | | | | |
| Imię i nazwisko: | mgr inż. Marek Amrozy | | mgr. inż. Tomasz Kufakowski | |
| Nr uprawnień: | nie dotyczy | | | |
| Nr telefonu: | 48 22 50 54 654 | | | |
| Podpisy: | | | | |

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej
*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej



Jedna z wielu historii...

3. Zawiadomienie o zakończeniu realizacji oraz sprzedaż BC na TGE i rozliczenie

The screenshot shows a software window titled "Operacje" with a menu bar containing "Instrumenty", "Eksport/Import", "Raporty", "Ustawienia", and "Pomoc". Below the menu bar are several filter buttons: "Typ transakcji", "Instrument", "Numer transakcji", "Kod RŚP", "Data", "Status", and "Zastosuj filtry". There are also two date selection fields, one set to "2022-02-11" and another to "2022-02-18". The main area contains a table with the following data:

| Instrument | Typ transakcji | Numer transakcji | Kod RŚP | Liczba PM | Status | Data |
|------------|------------------------|----------------------|---------|-----------|--------------|------------|
| PMEF_F | Transakcja sesyjna (S) | 20220217-3131-247 | NAPE | -17481 | Zrealizowana | 2022-02-17 |
| PMEF_F | Transakcja sesyjna (S) | 20220217-3068-239 | NAPE | -1 | Zrealizowana | 2022-02-17 |
| PMEF_F | Transakcja sesyjna (S) | 20220217-3067-240 | NAPE | -76097 | Zrealizowana | 2022-02-17 |
| PMEF_F | Transakcja sesyjna (S) | 20220217-3069-249 | NAPE | -75 | Zrealizowana | 2022-02-17 |
| PMEF_F | Wystawienie | Nr8051/4/F/64784/... | NAPE | 93654 | Zrealizowana | 2022-02-15 |

At the bottom of the window, there is a field for "Pokaż saldo Praw Majątkowych na dzień:" set to "2022-02-18" and a "Saldo Praw Majątkowych:" field. The status bar at the bottom indicates "Dane zostały pobrane" and shows the instrument code "MA89AMRO35" and "NAPE" with a green indicator.

wartość BC ~60 tys. zł



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



Jedna z wielu historii...

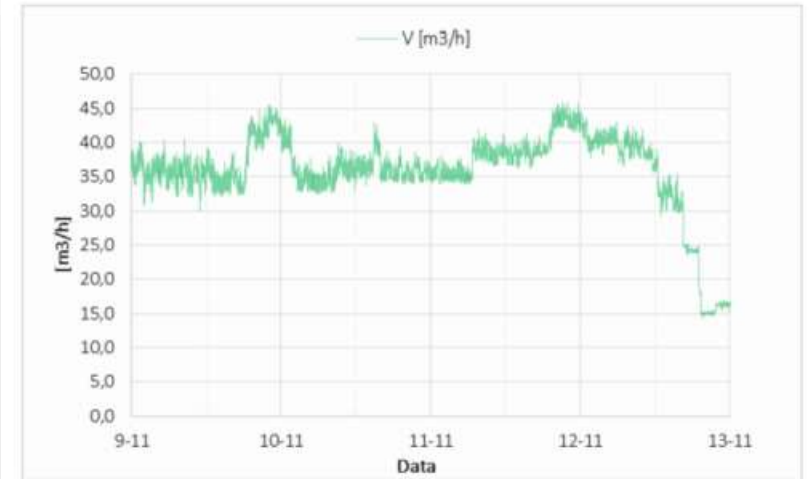
4. Poszukiwanie kolejnych możliwości – układ chłodzenia i freecooling

3.1.1 Zużycie energii finalnej w stanie istniejącym

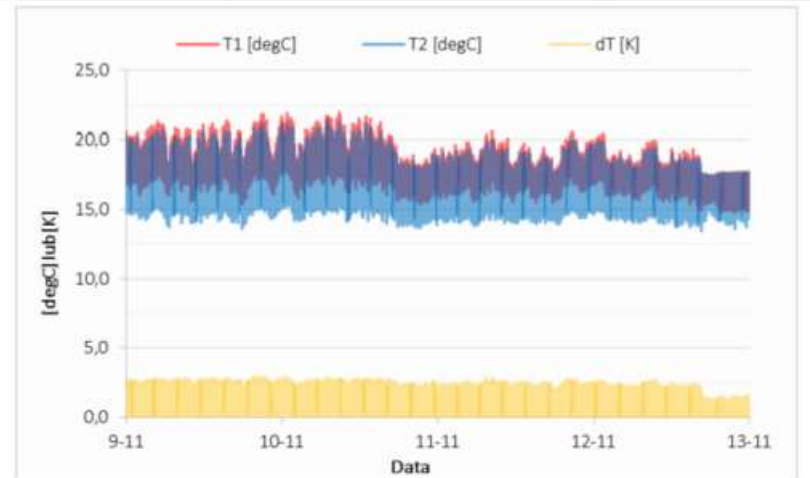
W celu oszacowania zużycia energii finalnej w stanie istniejącym przeprowadzono pomiary:

- Mocy chłodniczej generowanej przez agregat chłodniczy P_{ch} mierzonej z krokiem minutowym. Pomiar obejmował strumień czynnika chłodniczego V (woda) oraz różnicę temperatur dT pomiędzy obiegami zasilającym T_2 i powrotnym T_1 .
- Mocy elektrycznej pobieranej przez agregat chłodniczy P_e mierzonej z krokiem minutowym
- Temperatury powietrza w kubaturze otaczającej skraplacz agregatu

Wyniki zaprezentowano i omówiono na kolejnych wykresach.



Wykres 1. Zmierzony strumień czynnika chłodniczego



Wykres 2. Zmierzone temperatury oraz obliczone różnica temperatur





Jedna z wielu historii...

4. Poszukiwanie kolejnych możliwości – układ chłodzenia i freecooling

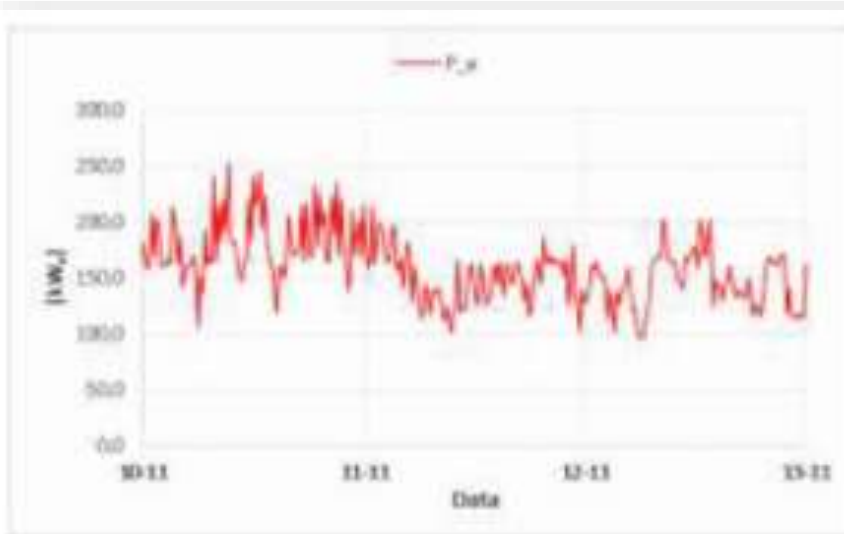


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**

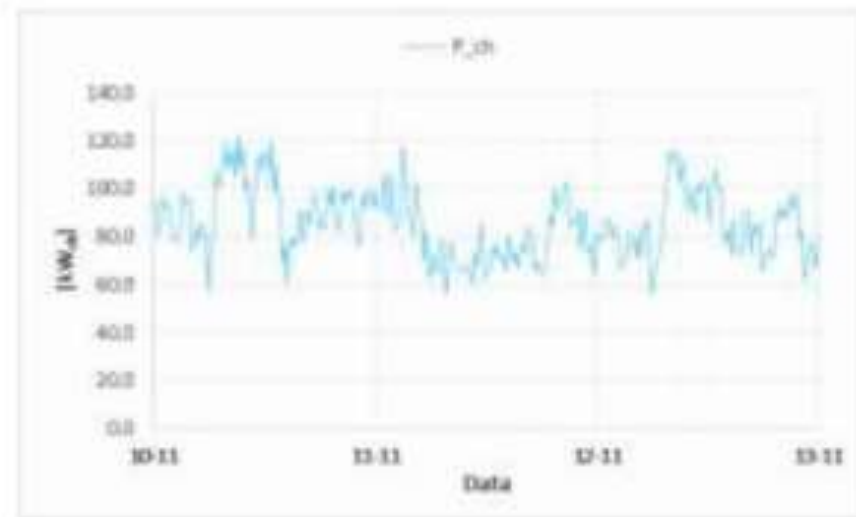


Jedna z wielu historii...

4. Poszukiwanie kolejnych możliwości – układ chłodzenia i freecooling



Wykres 4. Uśrednione do interwałów 15-minutowych zmierzone pobory mocy elektrycznej



Wykres 5. Uśrednione do interwałów 15-minutowych obliczone moce chłodnicze





Jedna z wielu historii...

4. Poszukiwanie kolejnych możliwości – układ chłodzenia i freecooling

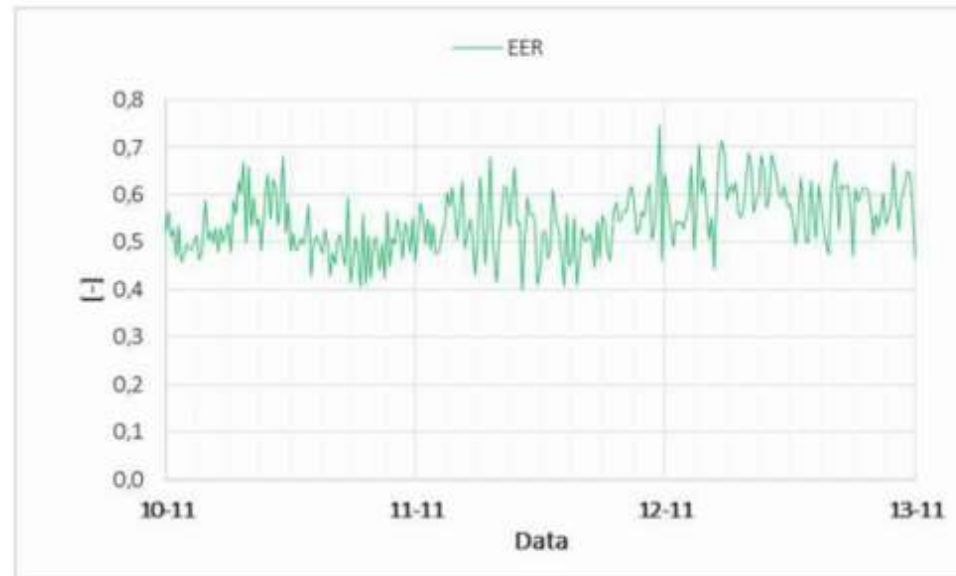
$$EER_{eff} = \frac{P_{ch}}{P_e} \left[\frac{kW}{kW} \right]$$

Gdzie:

P_e - pobory mocy elektrycznej [kW_e]

P_{ch} - wyprodukowana chwilowa moc chłodnicza [kW_{ch}]

Wyniki obliczeń zaprezentowano na poniższym wykresie.



Wykres 6. Obliczone chwilowe EER



This project has received funding from the European Union's research and innovation programme under grant agreement N 847055



Jedna z wielu historii...

4. Poszukiwanie kolejnych możliwości – układ chłodzenia i freecooling

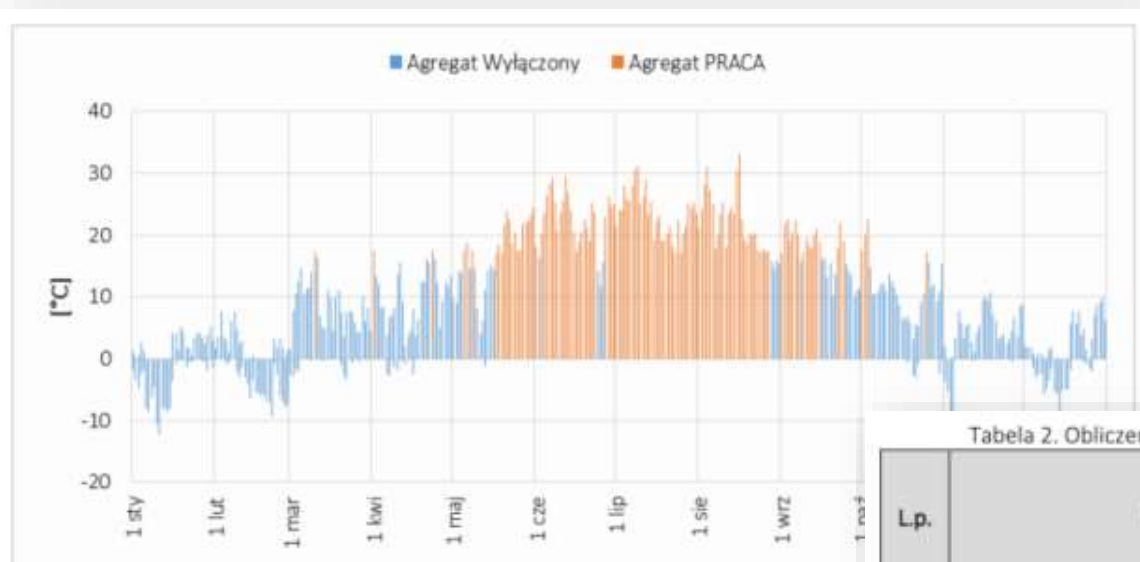


Tabela 2. Obliczenia szacowanego zużycia energii finalnej przez nowy drycooler wraz z układem pompowym

| Lp. | Pozycja | Jednostka | Pompa drycooler - wymiennik glikolowy | Pompa wymiennik - sprzęgło | Wentylatory drycooler |
|----------------|---|-----------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1 | Moc | [kW] | 11,98 | 16,32 | 24,00 |
| 2 | Obciążenie - szacunkowe | [%] | 75,0% | 75,0% | 50,0% |
| 3 | Sprawność | [%] | 91,2% | 92,0% | 90,0% |
| 4 | Czas pracy | [h/rok] | 7 157 | 8 760 | 7 157 |
| 5 | Zużycie energii elektrycznej (finalnej) | [kWh/rok] | 70 511 | 116 546 | 95 427 |
| SUMA [kWh/rok] | | | 282 483 | | |





Jedna z wielu historii...

4. Poszukiwanie kolejnych możliwości – układ chłodzenia i freecooling

Tabela 3. Obliczenia szacowanego zużycia energii finalnej w Wariantcie 1

| Lp. | Pozycja | Jednostka | Wariant 1 |
|-----|--|--------------------------|----------------|
| 1 | śr. pobór chłodu P | [kW _{ch}] | 88,6 |
| 2 | Czas pracy instalacji chłodniczej t | [h/rok] | 1 603 |
| 3 | Średniosezonowe zapotrzebowanie na chłód $EU_i = P \cdot t$ | [kWh _{ch} /rok] | 142 029 |
| 4 | SEER | [-] | 2,80 |
| 5 | Zużycie energii finalnej - chłodzenie $EF_i = EU_i / SEER$ | [kWh _e /rok] | 50 725 |
| 6 | Zużycie energii finalnej - pompy | [kWh _e /rok] | 282 483 |
| 7 | Zużycie energii finalnej - SUMA EF | [kWh _e /rok] | 333 208 |

Tabela 5. Wybór wariantu optymalnego

| Lp. | Pozycja | Jednostka | Stan Istniejący | Wariant 1 | Wariant 2 |
|-----|--|--------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1 | śr. pobór chłodu P | [kW _{ch}] | 88,6 | 88,6 | 88,6 |
| 2 | Czas pracy instalacji chłodniczej t | [h/rok] | 8 760 | 1 603 | 8 760 |
| 3 | Średniosezonowe zapotrzebowanie na chłód $EU_i = P \cdot t$ | [kWh _{ch} /rok] | 776 155 | 142 029 | 776 155 |
| 4 | SEER | [-] | 0,546 | 2,80 | 5,00 |
| 5 | Zużycie energii finalnej - chłodzenie $EF_i = EU_i / SEER$ | [kWh _e /rok] | 1 422 408 | 50 725 | 155 231 |
| 6 | Zużycie energii finalnej - pompy | [kWh _e /rok] | - | 282 483 | - |
| 7 | Zużycie energii finalnej - SUMA EF | [kWh _e /rok] | 1 422 408 | 333 208 | 155 231 |
| 8 | Zmniejszenie zużycia energii finalnej dEF | [kWh _e /rok] | - | 1 089 200 | 1 267 177 |
| 9 | Zmniejszenie zużycia energii finalnej dEF | [toe/rok] | - | 93,654 | 108,958 |
| 10 | Nakłady inwestycyjne | [zł] | - | 78 000 | 450 000 |
| 11 | Oszczędności wynikające ze zmniejszenia zużycia energii finalnej | [zł/rok] | - | 980 280 | 1 140 460 |
| 12 | SPBT | [lata] | - | 0,1 | 0,4 |





Jedna z wielu historii...

4. Poszukiwanie kolejnych możliwości

– układ chłodzenia i freecooling

Wartość BC – ok. 250 tys. zł



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095

| KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ | | Data wykonania | | |
|--|---|--|---------|-----------|
| | | Pierwsza wersja: 25 listopada 2021 Druga wersja: 25 stycznia 2022 | | |
| Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej | | | | |
| Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej: | w zakresie modernizacji lub wymiany urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych | | | |
| Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków): | planuje się modernizację źródła wytwórczego PIOVAN KHA01910Y w instalacji chłodniczej poprzez doposażenie chillera w układ drycoolera | | | |
| Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane: | XDISC S.A. ul. Jagiellońska 82 03-301 Warszawa | | | |
| Planowana data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej: ** | Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej: *** | Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii: | | |
| 30.11.2021 | 31.12.2021 | 5 lat | | |
| Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej) | | | | |
| Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: ** | 1 089 | [MWh/rok] | 93,654 | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: ** | 2 723 | [MWh/rok] | 234,136 | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: *** | - | [MWh/rok] | - | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: *** | - | [MWh/rok] | - | [toe/rok] |
| Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej | | | | |
| Imię i nazwisko: | mgr inż. Marek Amrozy mgr inż. Tomasz Kulakowski | | | |
| Nr uprawnień: | nie dotyczy | | | |
| Nr telefonu: | 48 22 50 54 654 | | | |
| Podpisy: |   | | | |

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej
*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej



Jedna z wielu historii...

5. Poszukiwanie kolejnych możliwości

– izolacja ekstruderów

– izolacja instalacji parowej i innych

3.1 Stan istniejący

Obszar proponowanej inwestycji obejmuje szereg instalacji grzewczych, chłodniczych i technologicznych:

- **Ekstrudery** – urządzenia technologiczne służące do przetopienia granulatu, uformowanie go w płyty CD przy jednoczesnym wdrukowaniu ścieżki dźwiękowej. Z uwagi na wysoką temperaturę topienia (340°C) urządzenie pobiera znaczące ilości energii elektrycznej do podgrzania granulatu, która później jest rozpraszana w kubaturze tłoczni co powoduje jej przegrzewanie. W związku z powyższym ich izolacja przyczyni się jednocześnie do zmniejszenia zużycia energii potrzebnej na przetopienie granulatu oraz energii chłodniczej w przestrzeni produkcyjnej hali tłoczni.
- **Zawory na instalacji parowej** – rurociągi instalacji parowej są zaizolowane na całej długości z wyjątkiem armatury, która będąc wyeksponowaną w przestrzeni produkcyjnej poza stratami ciepła generuje również znaczące zyski ciepła przyczyniające się do przegrzewania hali tłoczni.
- **Kanały wentylacyjne wyciągów z lamp UV** – w trakcie produkcji płyt CD konieczne jest ich utwardzenie pod lampami UV w temperaturze ok. 80°C. Powstające w ten sposób gorące powietrze jest następnie usuwane ze względu na zanieczyszczenia kanałami wentylacyjnymi poza kubaturę o regulowanej temperaturze. Wysoka temperatura gazów w stanie istniejącym rozpraszana jest do kubatury ogrzewanej przyczyniając się do przegrzewania przestrzeni produkcyjnej hali tłoczni.
- **Rurociągi instalacji chłodniczej** – instalacja chłodnicza objęta modernizacją będącą przedmiotem niniejszego opracowania składa się z sekcji procesowej (czynnik o temperaturze ok. 17°C) oraz z sekcji komfortu (czynnik o temperaturze ok. 5°C). W obydwu układach rurociągi są niezaizolowane co generuje znaczące straty chłodu zwiększając obciążenie agregatów chłodniczych.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



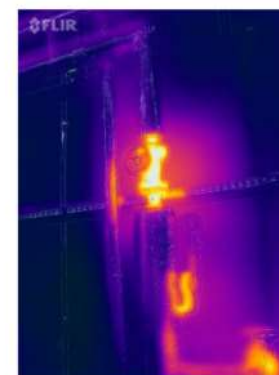
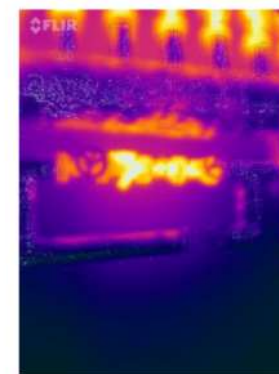
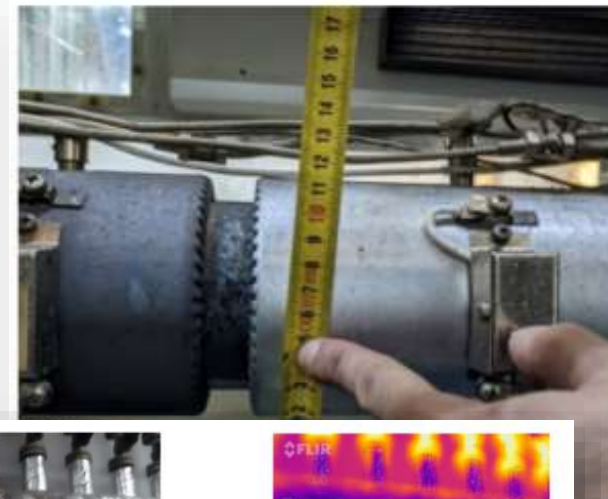
Jedna z wielu historii...

5. Poszukiwanie kolejnych możliwości

- izolacja ekstruderów
- izolacja instalacji parowej i innych



Zdjęcie 3. Wyciąg z lamp UV na linii



Zdjęcie 4. Przykładowe termogramy zaworów wraz ze zdjęciami oryginalnymi



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



Jedna z wielu historii...

5. Poszukiwanie kolejnych możliwości

– izolacja ekstruderów

– izolacja instalacji parowej i innych

Tabela 19. Zestawienie szacowanych efektów energetycznych i ekonomicznych rozpatrywanych działań

| Pozycja | Zmniejszenie zużycia energii finalnej | | Nośnik energii finalnej | w _i | Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej | |
|--|---------------------------------------|---------------|-------------------------|----------------|---|---------------|
| | [MWh/rok] | [toe/rok] | | | [-] | [kWh/kWh] |
| Izolacja ekstruderów - zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby wygrzewania granulatu | 114,813 | 9,872 | energia elektryczna | 2,50 | 287,033 | 24,680 |
| Izolacja ekstruderów - zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby chłodnicze w hali tłoczni | 55,544 | 4,776 | energia elektryczna | 2,50 | 138,860 | 11,940 |
| Izolacja zaworów na instalacji parowej - zmniejszenie zużycia oleju opałowego w kotłowni | 91,386 | 7,858 | olej opałowy | 1,10 | 100,524 | 8,644 |
| Izolacja zaworów na instalacji parowej - zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby chłodzenia w hali tłoczni | 32,860 | 2,825 | energia elektryczna | 2,50 | 82,150 | 7,064 |
| Izolacja wyciągów z lamp UV - zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby chłodnicze | 149,561 | 12,860 | energia elektryczna | 2,50 | 373,902 | 32,150 |
| Izolacja rurociągów wody lodowej - zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby chłodnicze | 22,870 | 1,966 | energia elektryczna | 2,50 | 57,174 | 4,916 |
| SUMA | 467,034 | 40,158 | - | - | 1 039,644 | 89,393 |

* w_i – wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na podstawie [2]

** Zmniejszenie zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej wyliczono wg. wzoru $dE_p = dE_f \cdot w_i$



This project has received funding from the European Union research and innovation programme under grant agreement N° 847095



Jedna z wielu historii...

5. Poszukiwanie kolejnych możliwości

– izolacja ekstruderów

– izolacja instalacji parowej i innych

Wartość BC - ~80 tys. zł



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



NARODOWA AGENCJA POSZANOWANIA ENERGII
Istniejemy od 1994
Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa
tel.: +48 22 505 46 61, fax: +48 22 825 86 70
www.nape.pl, nape@nape.pl

| KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ | | Data wykonania | | |
|--|---|--|--------|-----------|
| | | 26 kwietnia 2022 | | |
| Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej | | | | |
| Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej: | W zakresie izolacji instalacji przemysłowych | | | |
| Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków): | planuje się wykonanie izolacji na rurociągach instalacji chłodniczych, zaworach instalacji parowej, urządzeniach technologicznych i kanałach wentylacyjnych | | | |
| Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane: | XDISC S.A. ul. Jagiellońska 82 03-301 Warszawa | | | |
| Planowana data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej: ** | Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej: *** | Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii: | | |
| 09.05.2022 | 31.05.2021 | 5 lat | | |
| Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej) | | | | |
| Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: ** | 467,034 | [MWh/rok] | 40,158 | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: ** | 1 039,644 | [MWh/rok] | 89,393 | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: *** | - | [MWh/rok] | - | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: *** | - | [MWh/rok] | - | [toe/rok] |
| Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej | | | | |
| Imię i nazwisko: | mgr inż. Marek Amrozy mgr inż. Tomasz Kułakowski | | | |
| Nr uprawnienia: | nie dotyczy | | | |
| Nr telefonu: | 48 22 50 54 654 | | | |
| Podpisy: |   | | | |



Jedna z wielu historii...

6. Efekt jak do tej pory:

- Trzy projekty - ~400 tys. zł „dofinansowania” * % success fee
- ~1,4 mln PLN / rok oszczędności kosztu energii
- Klient aktywnie już sam poszukuje dalszych pomysłów modernizacyjnych
- Polecanie audytorów innym zaprzyjaźnionym firmom
- **Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz zmniejszenie emisji CO₂**



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



Odpowiedzi na pytania

1. jaka jest dokładność pomiaru przepływomierzem ultradźwiękowym? Dostałem kiedyś taki protokół pomiaru i było napisane błąd pomiaru +/-20% zatem nie jest to wiarygodne.

Dokładność pomiaru zależy w głównej mierze od zastosowanej metody pomiaru (błąd metody) oraz błędów zastosowanych urządzeń (każda sonda ma swoją dokładność pomiarową). W przypadku badań ciepłomierzem ultradźwiękowym przy zastosowaniu sond przylgowych błędy metody będą podobne niezależnie od producenta miernika, a błędy urządzeń będą różne dla różnych kompletów urządzeń pomiarowych (czyli głównie zastosowanego przepływomierza i sond temperatury). Błąd $\pm 20\%$ jest faktycznie duży, producenci wiodących przepływomierzy deklarują błąd urządzeń na poziomie np. $\pm 0,5\%$ ($>0,015$ m/s), $\pm 1\%$ ($0,009$ m/s). Oczywiście do tych odchyłek należy „dodać” m.in. odchyłki wynikające z błędów metody oraz odchyłki pomiaru temperatury - czyli przeprowadzić całą analizę błędów pomiarowych. Niemniej, przy wyższych przepływach i większych różnicach temperatur zasilania i powrotu oraz przy zastosowaniu przyzwoitej jakości urządzeń pomiarowych (oraz poprawnie zamontowanych) nie spodziewałbym się błędów na poziomie aż 20% dla pomiaru ciepłomierzem ultradźwiękowym. Tego rzędu wielkości mógłbym się spodziewać w bardzo wyjątkowych przypadkach (np. przy ΔT rzędu 1-2K, gdzie o całkowitym błędzie zadecyduje głównie niedokładność pomiaru temperatury termorezystorami, które nawet w laboratoryjnej wersji będą mierzyły z błędem $\pm (0.1 + 0,0017 * t)$, a w praktyce technicznej raczej się spotkamy z sondami o dokładności $\pm (0.3 + 0,005 * t)$ lub niższej).

Dodatkowo warto zaznaczyć, że nawet mniej dokładny pomiar jest dużo bardziej wartościowy dla audytora od oszacowań (zgadywania) nie opartych o żaden pomiar.





Odpowiedzi na pytania

2. Czy do takich pomiarów można wykorzystać kamerę termowizyjną ?

Kamerę termowizyjną można wykorzystać przede wszystkim do pomiarów (zobrazowania) różnic temperatury. A więc, takim urządzeniem nie zmierzmy ilości ciepła dostarczonego przez rurociągi.

3. EER niewiarygodnie niskie, nawet jak na ogrzewane pomieszczenie.

Nominalne EER agregatu chłodniczego jest wyznaczane dla nominalnych warunków pracy. Rzeczywiste EER agregatu zależy od szeregu czynników, które najczęściej odbiegają od wartości nominalnych. Obniżonego EER można się spodziewać np. z powodu wyższej temperatury powietrza schładzającego skraplacz, lub np. z powodu niskiej różnicy temperatur zasilania i powrotu wody lodowej, lub szeregu innych czynników wpływających na faktyczną pracę agregatu.

4. czy ISO 140001 również łąpie się pod ten wymóg energy managment?

wg obecnych propozycji nowelizacji Dyrektywy EE tylko systemy zarządzania energią (czyli ISO 50001) będą spełnieniem wymagań dla przedsiębiorstw zużywających powyżej 100 TJ/rok.





Odpowiedzi na pytania

5. czy nadal dla instalacji będących w ETS nie można uzyskiwać białych certyfikatów?

tak - modernizacje instalacji w ETS nie kwalifikują się do BC.

6. o robimy jak po realizacji przedsięwzięcia nie osiągniemy wymaganej liczby toe??

korygujemy audyt i wniosek

7. Czy Państwo organizujecie szkolenia z liczenia śladu węglowego?

obecnie nie realizujemy takich szkoleń, rozważamy uruchomienie ich w przyszłości. zachęcam do śledzenia programu kursów na stronie internetowej FPE <https://fpe.org.pl/szkolenia/>





Zapraszamy do współpracy!

Marek Amrozy

mamrozy@nape.pl



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**