

INFORMACJA ZAE

dla audytorów energetycznych

wrzesień
2022

Aktualizacja danych do typowego roku meteorologicznego

Dobra stolarka budowlana - konkurs OKNA 2022

Kalkulator efektywności energetycznej

Spis treści

OD REDAKCJI	3
AKTUALNOŚCI.....	4
XXI Forum Termomodernizacja.....	4
Sejm za nowelą ustawy o charakterystyce energetycznej budynków.....	4
Neutralność klimatyczna – konferencja.....	5
Kalkulator efektywności energetycznej w ramach projektu EDINA.....	6
Szkolenie Fundacji Poszanowania Energii.....	7
Nowość wydawnicza FPE	8
ARTYKUŁY I INFORMACJE TECHNICZNE	9
Dobra stolarka budowlana - Konkurs TOPTEN HACKS Okna 2022 Część I	9
TLM2000 – Typowe lata meteorologiczne dla Polski wyznaczone na podstawie danych meteorologicznych i klimatycznych z lat 2001-2020.....	14
INFORMACJE Z PRASY	38
Prawo i polityka energetyczna	38
Programy wspierające modernizację.....	42
Technika, Wyroby, Realizacja przedsięwzięć	44
Ekonomia	47
Informacje z zagranicy.....	49
Opinie, Wywiady, Różne informacje	51
Raporty, analizy, artykuły.....	53
Informacje w języku angielskim	57
PARTNERZY	59



OD REDAKCJI

FORUM „Termomodernizacja 2022” odbędzie się już za kilka dni - 5 października. Będzie to bardzo ważne wydarzenie w obszarze działania audytorów energetycznych. Spodziewamy się, że w zapowiadzianych wystąpieniach przedstawicieli ministerstw zawarte będą ważne informacje o przewidzianych do wprowadzenia nowych przepisach dotyczących efektywności energetycznej.

W naszym biuletynie zamieszczamy artykuł dra Piotra Narowskiego omawiający wyniki prac związanych z wyznaczeniem nowych typowych lat meteorologicznych dla Polski obliczonych na podstawie danych meteorologicznych z lat 2001-2020. Nowe wartości zastąpią obowiązujące obecnie dane wyznaczone na podstawie danych z lat 1971-2000. Nowe wartości są niezbędnie potrzebne ze względu na zmiany klimatyczne jakie obserwujemy w ostatnich latach. Po niezbędnych uzupełnieniach i dokładnej weryfikacji nowe wartości zostaną umieszczone w powszechnie dostępnych danych państwowych. Będzie to ważna zmiana danych, na których opiera się opracowanie audytów i świadectw energetycznych.

A w biuletynie jak zawsze wiele nowych ważnych informacji.

Życzymy przyjemnej lektury.

Redakcja.

AKTUALNOŚCI

XXI Forum Termomodernizacja



XXI FORUM TERMOMODERNIZACJA 2022

Miło nam poinformować, że tegoroczne **XXI Forum Termomodernizacja 2022** zostało objęte **Honorowym Patronatem Ministerstwa Klimatu i Środowiska, Ministerstwa Rozwoju i Technologii oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.**

Na forum wystąpią: **Piotr Uściński** przedstawiciel Ministerstwa Rozwoju i Technologii oraz **Paweł Mirowski** przedstawiciel NFOŚiGW.

Forum odbędzie się **5 października 2022 r.** w Warszawie w budynku Tower Service przy ul. Chałubińskiego 8. Tematem będzie **„Efektywność energetyczna kluczem do neutralności klimatycznej w budownictwie”**. Do zobaczenia na forum.

[Program oraz inne informacje \(zobacz\)](#)

Sejm za nowelą ustawy o charakterystyce energetycznej budynków

Sejm przyjął nowelizację ustawy o charakterystyce energetycznej budynków, dotyczącą zwiększenia wymagań związanych z kontrolą systemów ogrzewania i systemów klimatyzacji i rozszerzenia zakresu kontroli. Za nowelą głosowało 387 posłów, 9 było przeciw, a 52 wstrzymało się od głosu.

Nowelizacja dostosowuje polskie prawo do przepisów Unii Europejskiej w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Wprowadza zmiany dotyczące wymagań związanych z kontrolą systemów ogrzewania i systemów klimatyzacji, rozszerzając zakres systemów objętych obowiązkiem kontroli. Dotyczyć to będzie systemów o mocy ponad 70 kW.

Planowany jest powszechny dostęp do podstawowych informacji zawartych w świadectwach charakterystyki energetycznej gromadzonych w Centralnym Rejestrze Charakterystyki Energetycznej Budynków, zaostreżenie wymogów dotyczących świadectw charakterystyki energetycznej, także protokołów sporządzanych z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji.

Ponadto nowelizacja wprowadza:

- obowiązek dołączania przez inwestorów świadectw charakterystyki energetycznej budynków do zawiadomienia o zakończeniu budowy lub wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie. Rozwiązanie to dotyczy niektórych grup budynków.
- obowiązek montażu w określonych budynkach systemów automatyki i sterowania, zgodnie z przepisami unijnymi.

Nowela zakłada, że nowe rozwiązania mają wejść w życie po upływie sześciu miesięcy od dnia ogłoszenia. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

Neutralność klimatyczna – konferencja



ZAPROSZENIE

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska,
ma zaszczyt zaprosić

Państwa

na konferencję pt.

**ku Neutralności Klimatycznej -
Renowacja energetyczna budynków.**

Konferencja odbędzie się **16-17.11.2022 r.**
w godzinach **od 9:30 do 15:30**
we Wrocławiu w **hotelu Haston**, ul. Irysowa 1/3.

Zapraszam,
Jerzy Żurawski

Udział w konferencji należy zgłosić do 31.10.2022 r.
wypełniając [formularz zgłoszeniowy](#)

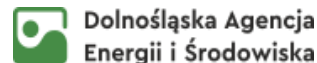
Kontakt: tel. 71 326 13 22; email: cieplej@cieplej.pl

[Program](#)

[Zaproszenie](#)

[Więcej informacji](#)

MECENASI KONFERENCJI:



PARTNERZY:



Kalkulator efektywności energetycznej w ramach projektu EDINA

Fundacja Poszanowania Energii wraz Instytutem Rozwoju Miast i Regionów oraz Housing Initiative for Eastern Europe (IWO e.V.) realizuje projekt pn. „EDINA - Energooszczędny rozwój w Specjalnych Strefach Rewitalizacji i na obszarach miejskich”.

Projekt zakłada serię działań poświęconych poprawie efektywności energetycznej budynków zlokalizowanych w obszarach rewitalizacji w Polsce. Jednym z rezultatów tych działań jest **Kalkulator Efektywności Energetycznej**:

<https://edina.irmir.pl/kee/>

Kalkulator jest narzędziem pozwalającym na oszacowanie, które z elementów bilansu energetycznego budynku mają największy wpływ na koszty ogrzewania oraz jaki jest potencjał modernizacji budynku lub jego części. Nie jest programem symulacyjnym służącym do obliczania zapotrzebowania budynku na ciepło, lecz bazuje na danych o rzeczywistym zużyciu energii określonym na podstawie faktur lub danych z liczników energii.

W celu dokonania analizy zachęcamy do pobrania szczegółowej instrukcji, która pomoże Państwu zebrać potrzebne dane do skorzystania w pełni z możliwości kalkulatora.

KALKULATOR EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Kalkulator efektywności energetycznej

jest narzędziem pozwalającym na oszacowanie, które z elementów bilansu energetycznego budynku mają największy wpływ na koszty ogrzewania budynku, oraz jaki jest potencjał modernizacji budynku lub jego części.

Kalkulator nie jest programem symulacyjnym służącym do obliczania zapotrzebowania budynku na ciepło lecz bazuje na danych o rzeczywistym zużyciu energii określonym na podstawie faktur lub danych z liczników energii.

Dane ogólne

Miasto:

Ulica i numer budynku:

Miasteczko:

Miasto meteorologiczne:

Średnia temperatura w budynku:

Rok budowy:

Projekt jest częścią Europejskiej Inicjatywy Klimatycznej (ELI). ELI jest instrumentem finansowania projektów przez niemieckie Federalne Ministerstwo Gospodarki i Działania na rzecz Klimatu (BMWK). Nadzór nad projektem jest wspierany przez współpracę klimatyczną w ramach Unii Europejskiej (UE) w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

edina.irmir.pl

Newsletter został utworzony przez Instytut Rozwoju Miast i Regionów

„EDINA – Rozwój efektywności energetycznej w Specjalnych Strefach Rewitalizacji i na obszarach miejskich”.

Zachęcamy do dokonywania obliczeń – jeśli mają Państwo uwagi do narzędzia prosimy o przesyłanie ich do Fundacji Poszanowania Energii na adres biuro@fpe.org.pl

Ponadto, w ramach projektu EDINA został opracowany narzędziownik, „Poprawa efektywności energetycznej budynków mieszkalnych na obszarach rewitalizacji” który jest możliwy do pobrania w pdf ze strony <https://edina.irmir.pl/narzedziownik-opracowanie/>. Przedstawia on możliwości wykorzystania narzędzi wspierania projektów podmiotów prywatnych planujących modernizację budynków mieszkalnych zlokalizowanych w obszarach rewitalizacji.

Szkolenie Fundacji Poszanowania Energii



Fundacja Poszanowania Energii zbiera zapisy osób zainteresowanych na poniższe szkolenia:

AUDYT ENERGETYCZNY I REMONTOWY BUDYNKÓW

Celem szkolenia jest dostarczenie wiedzy i umiejętności niezbędnych do sporządzania audytów termomodernizacyjnych i remontowych budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej zgodnie z ustawą o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 223/2008 poz. 1459, ze zmianami w tym w roku 2020) i rozporządzeniem w sprawie zakresu i formy audytu energetycznego i remontowego (Dz.U. 43/2009, poz.346) ze zmianami (Dz.U. z 2020r. poz. 789).

[Program i zakres kursu \(wersja on-line\)](#)

Najbliższy termin: **17 - 21 października 2022 r.**

Koszt: 1722 zł (1400 zł + VAT)

Zgłoszenia: Osoby zainteresowane prosimy o wypełnienie [formularza](#) zgłoszeniowego.

UWAGA: istnieje możliwość dofinansowania szkolenia przez [PARP](#) - zgłoszenia przez Bazę Usług Rozwojowych - [link](#).

ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW

Celem szkolenia jest uzyskanie przez uczestników wiedzy i umiejętności niezbędnych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz.376).

[Program i zakres kursu \(wersja on-line\)](#)

Najbliższy termin: **24 - 26 października 2022 r.**

Koszt: 1 291,50 zł (1 050 zł + VAT)

Zgłoszenia: Osoby zainteresowane prosimy o wypełnienie [formularza](#) zgłoszeniowego.

UWAGA: istnieje możliwość dofinansowania szkolenia przez [PARP](#) - zgłoszenia przez Bazę Usług Rozwojowych - [link](#).

AUDYTY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Celem szkolenia jest uzyskanie przez uczestników wiedzy i umiejętności niezbędnych do sporządzania audytów efektywności energetycznej zgodnie z Ustawą o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831). Audyty te stanowią podstawę do ubiegania się o świadectwa efektywności energetycznej (białe certyfikaty). [Program i zakres kursu \(wersja on-line\)](#)

Najbliższy termin: **5 - 9 grudnia 2022 r.** Koszt: 1845 zł (1500 zł + VAT) - wersja on-line

Zgłoszenia: Osoby zainteresowane prosimy o wypełnienie [formularza](#) zgłoszeniowego.

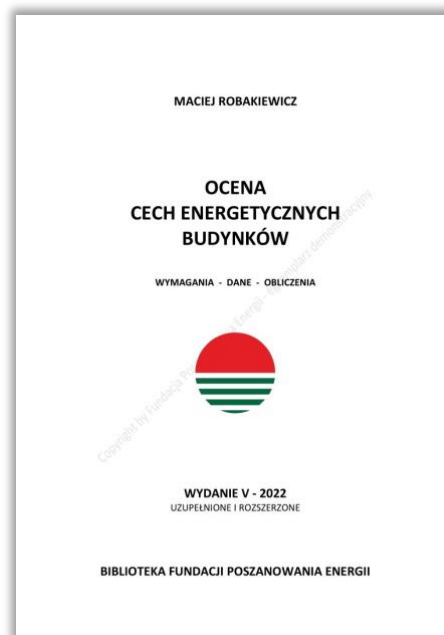
UWAGA: istnieje możliwość dofinansowania szkolenia przez [PARP](#) - zgłoszenia przez Bazę Usług Rozwojowych - [link](#).

Nowość wydawnicza FPE

OCENA CECH ENERGETYCZNYCH BUDYNKÓW, WYMAGANIA, DANE, OBLICZENIA – wersja plik pdf

Maciej Robakiewicz, Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2022

Zaktualizowane i rozszerzone V wydanie poradnika "Ocena cech energetycznych budynków". Poradnik uwzględnia aktualne przepisy prawne (czerwiec 2022) oraz zawiera uzupełnione i poprawione informacje. Jest to pierwsze w historii Biblioteki Fundacji Poszanowania Energii wydawnictwo dostosowane, w pierwszej kolejności do korzystania na komputerze jako plik pdf. Oczywiście można książkę wydrukować (edycja dopasowana jest do wydruku w formacie A4), ale pełną funkcjonalność, jak np. łączy odnośników (linki do rozdziałów, tabel, wzorów, itp.), wyszukiwanie wyrazów lub fraz, kopiowanie wartości, uzyskuje się na komputerze w przeglądarce plików pdf. Mamy nadzieję, że ta forma przypadnie Państwu do gustu. Wersję demo książki można pobrać pod linkiem - [Ocena_cech MR V demo.pdf](#).



Poradnik stanowi podręczną pomoc przy wykonywaniu audytów energetycznych i remontowych oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynków, a także ocen, ekspertyz i projektów. Publikacja zawiera 202 strony. Cena: 99,00 zł brutto. Koszt wysyłki (przesyłka elektroniczna): 0,00 zł

W celu zamówienia publikacji prosimy wypełnić [formularz](#).

Osoby zainteresowane prosimy o kontakt: biuro@fpe.org.pl, tel. 604 336 703

Więcej informacji: www.fpe.org.pl

ARTYKUŁY I INFORMACJE TECHNICZNE**Dobra stolarka budowlana - Konkurs TOPTEN HACKS Okna 2022
Część I**

Autorzy: Mgr inż. Arch. Maciej Żukowski, Mgr inż. Jerzy Żurawski

W krajach UE na ogrzewanie i chłodzenie przeznaczają się prawie 50 % zużycia energii końcowej, z czego 80 % przypada na budynki. Zmiany klimatyczne są efektem m.in. emisji gazów cieplarnianych, które pochodzą głównie ze spalania paliw kopalnych, mają realny wpływ na codzienne życie obywateli i funkcjonowanie gospodarki. Powszechne stosowanie energooszczędnych rozwiązań w dobie kryzysu energetycznego i ekonomicznego zwłaszcza w budownictwie powinno być działaniem priorytetowym. Stolarka okienna i drzwiowa jest przyczyną strat energii od 15% do 30% całkowitego zużycia energii przez budynek. Wybór odpowiedniej stolarki nie jest zadaniem prostym. Pomocą w podjęciu właściwej decyzji może być konkurs TOPTEN HACKS 2022, w ramach którego wyłoniono najlepszą na polskim rynku stolarkę w kategoriach: okna pionowe: drewniane, aluminiowe, PVC, dachowe oraz drzwi zewnętrzne.

Stolarka a „fala renowacji”

Kraje UE zobowiązały się do roku 2050, osiągnąć „neutralność klimatyczną”. W nowych budynkach stosuje się materiały i wyroby budowlane spełniające aktualne wymagania prawne. Zgodnie z szacunkami Komisji Europejskiej przywoływanymi w komunikacie „Fala renowacji”, w UE co roku podlega renowacji ok. 11% budynków, a wskaźnik renowacji ukierunkowanej na poprawę efektywności energetycznej budynków wynosi jedynie 1%.

W budownictwie istnieją duże możliwości jej oszczędności. Głównym „polem” poprawy efektywności energetycznej budynków jest stosowanie wyrobów budowlanych o jak najwyższej efektywności energetycznej. W istniejących budynkach poprawa efektywności realizowana jest przez termomodernizację oraz rozwijania odnawialnych źródeł energii (AZE i OZE). Polskie budynki w okresie 2022-2050 powinny zostać zmodernizowane w sposób spójny z transformacją w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie. W ramach projektu Hacks (Heating And Cooling Know-how and

Solutions - Ogrzewanie i chłodzenie – wiedza i rozwiązania) prowadzone są konsultacje mające za zadanie wspierać konsumentów w wymianie nieefektywnych urządzeń grzewczych i chłodzących (HAC) na nowe, energooszczędne, poprzez szereg rad i wskazówek oraz dostarczanie narzędzi ułatwiających wybór najbardziej efektywnych energetycznie rozwiązań. Dotyczy to również wyrobów budowlanych takich jak okna i drzwi mające istotny wpływ na zużycie energii na ogrzewanie i chłodzenie w budynkach. Dzięki temu, wszystkie osoby korzystające z materiałów HACKS, będą mogły podejmować świadome kroki zakupowe i skutecznie planować zmiany w swoich domach i mieszkaniach, aby zużywać mniej paliwa, obniżyć rachunki za energię oraz poprawić komfort życia.



Najlepsza stolarka okienna i drzwiowa – TOPTEN HACKS Okna 2022

W 2022 roku Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska (www.daeis.pl) oraz Fundacja Efektywnego Wykorzystania Energii (www.fewe.pl) zorganizowały VI edycję konkursu na najlepszą stolarkę budowlaną - TopTen HACKS Okna 2022.

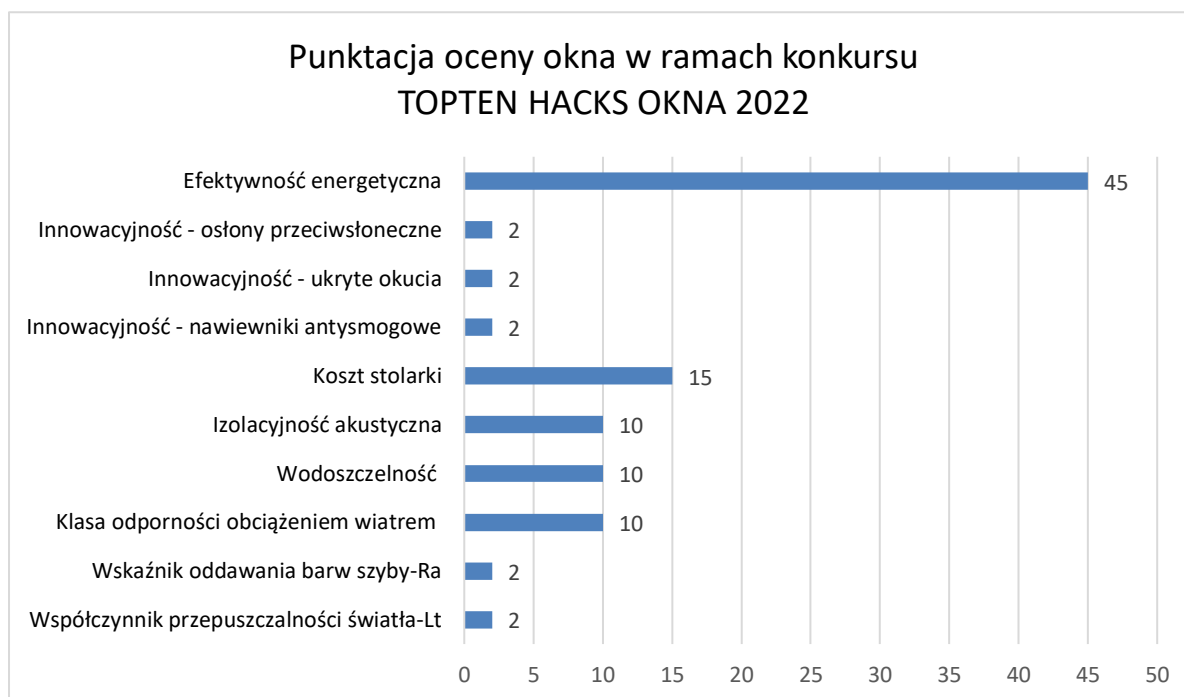
Konkurs TOPTEN Okna 2022 obejmował ocenę dostępnej na polskim rynku stolarki budowlanej w pięciu kategoriach:

- okna pionowe drewniane,
- okna pionowe aluminiowe,
- okna pionowe PVC,
- okna dachowe,
- drzwi zewnętrzne.

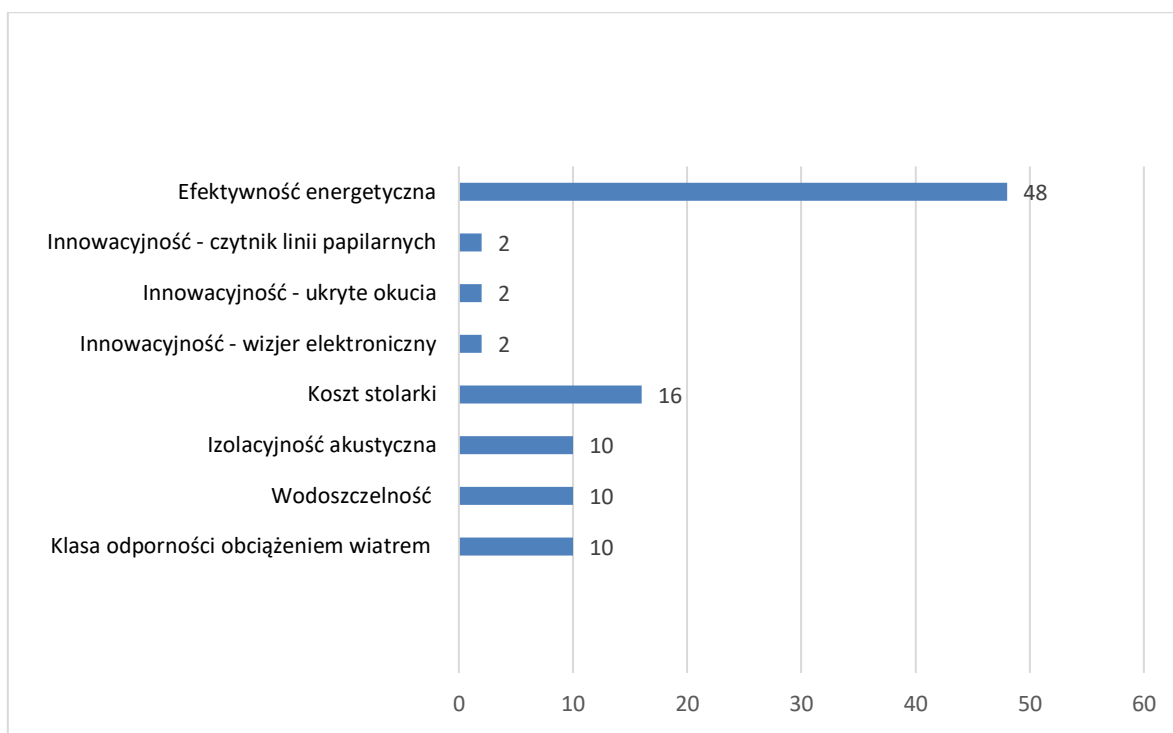
Zasadę konkursu stanowi niezależna i bezstronna ocena **stolarki**, oparta na przeanalizowaniu deklarowanych parametrów technicznych, potwierdzonych przez badania wykonane w renomowanych, kredytowanych jednostkach badawczych.

Celem kolejnej edycji konkursu było wskazanie, dostępnych na rynku, najlepszych pod względem energetycznym, technicznym oraz ekonomicznym okien pionowych, dachowych oraz drzwi zewnętrznych. W ramach prac konkursowych ocenie poddawano podstawowe parametry użytkowe stolarki okiennej i drzwiowej. W szczególności analizowano deklarowane właściwości użytkowe, do których należą parametry mające:

1. Bezpośredni wpływ zużycie energii:
 - Podstawowy najczęściej stosowany parametr charakteryzujący właściwości cieplne stolarki - współczynnik przenikania ciepła stolarki – U_w , U_d ,
 - Bilans energetyczny stolarki, pozwalający określić obliczeniowe zużycie energii na ogrzewanie i chłodzenie,
 - współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego – g .
2. Pośredni wpływ na zużycie energii:
 - współczynnik przepuszczalności światła – L_t ,
 - współczynnik oddawania barwy – R_a ,
 - szczelność powietrzna stolarki – L_{100} .
3. Właściwości użytkowe:
 - izolacyjność akustyczna,
 - wodoszczelność,
 - odporność na działanie wiatru.
4. Inne parametry:
 - koszt stolarki m^2 ,
 - innowacyjność: urządzenia do wentylacji z funkcją antysmogową, czytnik linii papilarnych, okucia chowane,
 - jakość obsługi klienta,
 - posiadanie badań potwierdzających deklarowane właściwości użytkowe stolarki.



Wykres 1. Udział w punktacji poszczególnych składników oceny okna



Wykres 2. Udział w punktacji poszczególnych składników oceny drzwi

Spojrzenie ogólne

Kolejna edycja konkursu TOPTEN HACKS OKNA 2022 zorganizowana została po rocznej przerwie spowodowanej pandemią C-19. Porównując wyniki konkursu z 2019 roku można stwierdzić, że w okresie trzech lat właściwie nie wprowadzono nowych konstrukcji, nowego szklenia. W zakresie innowacyjności nie odnotowano szczególnych zmian. Systemy rozpoznawania linii papilarnych posiada już większość firm produkujących stolarkę drzwiową. Podobnie się ma z dostępnością nawiewników antysmogowych, zawiasów ukrytych czy fabrycznie montowanych refleksoli.

Parametry określające izolację termiczną okien przez współczynnik przenikania ciepła o wartościach poniżej $UW \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ oraz drzwi $UD \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ są dziś standardem wymaganym prawnie. Zaskakujące jest, że producenci posiadają nadal w ofercie stolarkę okienną o $UW \geq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nadal brak jest umiejętności właściwego wykorzystania parametrów stolarki głównie okiennej takich jak:

- współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego – g,
- współczynnik przepuszczalności światła – Lt,
- współczynnik oddawania barwy – Ra,
- szczelność powietrzna stolarki – L100.

mających wpływ pośrednio lub bezpośrednio na zużycie energii do celów grzewczych, chłodniczych oraz na oświetlenie.

Współczynnik przenikania ciepła to nie wszystko

Poszukując energooszczędnej stolarki, czasem, choć nie zawsze, porównywana jest przy wyborze odpowiednio niska wartość współczynnika przenikania ciepła. Dla okien producent deklaruje wartość U_w , wyznaczoną dla okna referencyjnego lub udostępnia wartość obliczoną indywidualnie dla każdego okna. Prawo budowlane ogranicza dopuszczalną wartość U_w dla okien, która nie powinna przekraczać $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dla drzwi wartość maksymalna według Warunków technicznych nie powinna przekraczać $U_d \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Jednak o energochłonności stolarki decydują jeszcze inne parametry, których wpływ uwzględniono w bilansie energetycznym i w etykiecie energetycznej stolarki. Do nich należą:

- współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego – g ,
- szczelność powietrzna stolarki – L_{100}
- geometria okna i profili, tak należy je wybrać aby stosunek powierzchni szyby do powierzchni okna był optymalny,
- izolacyjność termiczna ramki dystansowej ψ ,
- sposób i jakość montażu.

Podsumowanie

Ostatecznie uznano, że stolarkę okienną i drzwiową powinno poddać ocenie wg następujących kryteriów: Ocena wielokryterialna okna przedstawiała się następująco:

1. Efektywność energetyczna określona jako zbiór parametrów energetycznych: mających wpływ na zużycie energii na ogrzewanie, chłodzenie i oświetlenie, przepuszczalność światła widzialnego, szczelność powietrzna stolarki. Ze względu na aktualne znaczenie efektywności energetycznej przyznano aż 47% punktów. Organizatorzy konkursu podkreślili w ten sposób pierwszoplanową rolę parametrów mających wpływ na zużycie energii. Ocenę energetyczną stolarki wykonano w programie Etykieta energetyczna.



ETYKIETA
ENERGETYCZNA
STOLARKI

TLM2000 – Typowe lata meteorologiczne dla Polski wyznaczone na podstawie danych meteorologicznych i klimatycznych z lat 2001-2020

Autor: dr inż. Piotr Narowski

ORCID ID 0000-0003-2484-6863

Zakład Klimatyzacji i Ogrzewnictwa, Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, Politechnika Warszawska, e-mail: piotr.narowski@pw.edu.

Słowa kluczowe: typowe lata meteorologiczne, meteorologiczne dane synoptyczne, dane klimatyczne, powtórna analiza wsteczna ERA5, symulacje energetyczne budynków

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki prac związanych z wyznaczeniem nowych typowych lat meteorologicznych dla Polski obliczonych na podstawie dostępnych danych meteorologicznych stacji synoptycznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej IMGW oraz modeli powtórnej analizy wstecznej bazy danych ERA5 systemu Copernicus obejmujących lata 2001-2020.

Typowe lata meteorologiczne dotychczas używane w Polsce do analiz energetycznych budynków zostały opracowane w 2004 r. na podstawie danych meteorologicznych IMGW obejmujących lata 1971-2000. Dane źródłowe wykorzystane wówczas do wyznaczenia typowych lat meteorologicznych dla Polski, zawierały kilka podstawowych 3-godzinnych parametrów meteorologicznych oraz modelowane wartości natężenia promieniowania słonecznego pochodzące z nieopisanego modelu matematycznego. Przebiegi wartości w typowych latach meteorologicznych opracowanych w 2004 r. wielokrotnie poddawane były krytyce, a w szczególności dotyczyło to wartości natężenia promieniowania słonecznego. Mając na uwadze powyższe krytyczne analizy oraz uwzględniając obserwowalne zmiany klimatyczne należy uznać, że typowe lata meteorologiczne dla Polski wyznaczone 18 lat temu stały się nieaktualne. Artykuł opisuje źródła danych i metodę wyznaczenia nowych typowych lat meteorologicznych dla Polski – TLM2000, które mają szczególne znaczenie w symulacjach energetycznych budynków stosowanych w metodyce świadectw charakterystyki energetycznej oraz projektowaniu zapotrzebowania na energię budynków niskoenergetycznych wyposażonych w nowoczesne instalacje prosumenckie.

© 2006-2022 Wydawnictwo SIGMA-NOT Sp. z o.o.

1. Wprowadzenie

1.1. Typowe lata meteorologiczne – definicja

Typowe lata meteorologiczne to zbiór dostępnych dla poszczególnych stacji meteorologicznych, najlepiej z okresem pomiarowym równym jednej godzinie, rozpatrywanego obszaru geograficznego parametrów meteorologicznych reprezentujących przeciętny klimat. Dane te wykorzystywane są głównie do obliczeń energetycznych w budownictwie w celu wyznaczania średniego, przeciętnego dla wielolecia, zapotrzebowania na energię do ogrzewania lub chłodzenia budynków oraz nawilżania i osuszania powietrza wentylacyjnego. Dane typowych lat meteorologicznych są danymi wejściowymi we wszystkich systemach symulacji energetycznych w budownictwie oraz są powszechnie

wykorzystywane w fizyce budowli. Typowe lata meteorologiczne opracowywane są, w zależności od metody, na podstawie ciągów pomiarów meteorologicznych co najmniej 10-cio letnich, z preferencją ciągów 20-to lub 30-to letnich. Typowy rok meteorologiczny to, w zależności od metody jego wyznaczania, roczny ciąg danych meteorologicznych wybranego roku kalendarzowego, który został uznany za najbardziej typowy w wieloleciu, albo, co występuje częściej, szereg danych meteorologicznych z dwunastu miesięcy, pochodzących z różnych lat kalendarzowych analizowanego wielolecia, które na podstawie metody wyboru zostały uznane za najbardziej reprezentatywne. Zatem szereg ten to wybrane parametry meteorologiczne oraz dane wyznaczone na ich podstawie dla stycznia, lutego, marca itd. do grudnia, przy czym każdy z miesięcy wybrany z wielolecia może pochodzić z różnych lat kalendarzowych. W związku z tym, że typowe lata meteorologiczne zawierają najbardziej przeciętne, typowe przebiegi parametrów klimatu dla poszczególnych miesięcy, w większości przypadków nie zawierają one wartości ekstremalnych parametrów meteorologicznych występujących w długich okresach czasu w danej lokalizacji geograficznej.

W dalszej części artykułu wyznaczone typowe lata meteorologiczne dla Polski obliczone z danych źródłowych obejmujących lata 2001-2020 oznaczone będą skrótem TLM2000, przy czym skrót ten obejmuje dane różnego rodzaju, wyznaczone na podstawie różnych procedur opisanych w artykule.

2. Typowe lata meteorologiczne w Polsce – stan aktualny

W Polsce począwszy od 2008 r. istnieje obowiązek wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków nałożony rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Rozporządzenie z dnia 6 listopada 2008 r. z późniejszymi zmianami opisuje metodę obliczania charakterystyki energetycznej budynków oraz wzory świadectw ich charakterystyki energetycznej. Rozporządzenie to zostało wprowadzone w Polsce na podstawie Dyrektywy 2002/91/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 16 grudnia 2002 r. z późniejszymi zmianami, które zobowiązuje państwa członkowskie Unii Europejskiej do wprowadzenia prawa wnoszącego obowiązek wykonywania świadectw energetycznych dla budynków i mieszkań oddawanych do eksploatacji, poddawanych renowacji oraz podlegających obrotowi na rynku nieruchomości.

W związku z wprowadzaniem w Polsce prawem dotyczącym świadectw charakterystyki energetycznej budynków zostały podjęte prace, których celem było wyznaczenie typowych lat meteorologicznych w Polsce. Dane tego typu są niezbędne do wyznaczania zapotrzebowania na energię użyteczną budynków, która następnie służy do określania ilości energii dostarczonej i pierwotnej, wykorzystywanych w obliczeniach systemu świadectw charakterystyki energetycznej budynków. Pojęte prace zaowocowały w 2004 r. wyznaczeniem typowych lat meteorologicznych obliczonych dla 61 stacji meteorologicznych w Polsce [1]. Dane te zostały szczegółowo opisane w artykułach [2], [3]. Poniżej skrótkowo opisano źródło pochodzenia obecnie używanych typowych lat meteorologicznych w Polsce.

Dane typowych lat meteorologicznych w Polsce obejmujące lata 1971-2000 wyznaczono na podstawie danych pochodzących z bazy danych f. W 2004 r. zostały wygenerowane zbiory niezbędnych parametrów meteorologicznych.

Dostarczone zbiory zawierały dane z okresu trzydziestu lat od roku 1971 do roku 2000, dla stacji synoptycznych z obszaru Polski mających ciągi danych terminowych co najmniej 3-godzinnych z okresu co najmniej 10 lat. Dostarczone przez IMGW dane meteorologiczne dla 61 stacji, miały

30 letnie ciągi pomiarowe dla 43 stacji meteorologicznych. Dla pozostałych 19 stacji meteorologicznych długości ciągów danych pomiarowych wynosiły od 11 do 29 lat, z tym, że nie zawsze były to kolejne lata kalendarzowe. Dostarczone dane źródłowe zawierały dane obserwacyjne 3-godzinowe z typowymi 8 terminami pomiarowymi wg WMO. Dane dostarczone przez IMGW wykorzystane do wyznaczenia typowych lat meteorologicznych w Polsce zawierały następujące mierzone, obserwowane lub modelowane parametry meteorologiczne:

- kod stacji,
- rok,
- miesiąc,
- dzień,
- godzina,
- zachmurzenie ogólne,
- zachmurzenie w warstwach chmur (od chmur niskich do chmur wysokich),
- kierunek wiatru,
- prędkość wiatru,
- opad w okresie 6 godzin,
- temperatura termometru suchego,
- wilgotność względna powietrza,
- ciśnienie barometryczne,
- parametr pogody bieżącej,
- parametr pogody ubiegłej,
- natężenie całkowitego promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą.

Parametry meteorologiczne znajdujące się w plikach źródłowych opisane były zgodnie z kluczem SYNOP FM-12 wykorzystywanym w meteorologii [8].

W trakcie opracowywania typowych lat meteorologicznych w Polsce wyznaczonych na podstawie danych z lat 1971-2000 IMGW nie przekazało dokładnego źródła pochodzenia poszczególnych parametrów meteorologicznych. Należy przypuszczać, że wiele z tych parametrów było aproksymowanych lub modelowanych. W trakcie opracowywania tych danych nie były powszechnie dostępne dane synoptyczne zbierane przez IMGW, a na potrzeby opracowania typowych lat meteorologicznych IMGW dostarczyło opisane powyżej zbiory danych nie wskazując ich rzeczywistego pochodzenia. Przyczyniło się to do nieprecyzyjnego określenia typowych lat meteorologicznych w Polsce opracowanych w 2004 roku i wprowadzeniu nieścisłości i błędów – zwłaszcza w odniesieniu do natężenia promieniowania słonecznego.

Opracowane w 2004 r. typowe lata meteorologiczne w ciągu ostatnich 18 lat umieszczane były w różnych witrynach internetowych ministerstw zajmujących się budownictwem i infrastrukturą. W chwili obecnej umieszczone są na stronach Serwisu Rzeczypospolitej Polskiej [4]. Należy tu dodatkowo zaznaczyć, że dane te do niedawna umieszczane były na stronach archiwalnych Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju w związku z tym, że obowiązująca obecnie metodyka wyznaczania świadectw charakterystyki energetycznej budynków oparta jest na metodzie miesięcznej obliczania zapotrzebowania na energię użyteczną dla budynków i w związku z tym godzinowe dane typowych lat meteorologicznych nie są potrzebne do obliczeń zgodnie z prawem obowiązującym w tym zakresie.

W związku z tym, że obecnie dostępne typowe lata meteorologiczne dla Polski, zostały opracowane w 2004 r. na podstawie nieprecyzyjnie zdefiniowanych danych uzyskanych z IMGW obejmujących lata kalendarzowe 1971-2000 oraz mając na uwadze obecną dostępność w polskich i światowych serwisach internetowych danych meteorologicznych pochodzących z obszaru Polski, oraz uwzględniając obserwowalne zmiany klimatyczne, a także uwzględniając wprowadzane Dyrektywami Parlamentu Europejskiego i Rady Europy [16], [17] zmiany w metodyce wyznaczania świadectw charakterystyki energetycznej budynków polegające na wprowadzeniu do metodyki wyznaczania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku metody godzinowej, niezbędne stało się opracowanie nowych typowych lat meteorologicznych dla Polski. Typowe lata meteorologiczne są również coraz powszechniej używane do projektowania nowoczesnych instalacji w budynkach o niskim zapotrzebowaniu na energię oraz w różnego typu instalacjach prosumenckich.

Uwzględniając wszystkie wymienione aspekty nowe typowe lata meteorologiczne (TLM2000) zostały opracowane na podstawie dostępnych dla obszaru Polski danych meteorologicznych pochodzących ze stacji synoptycznych oraz danych powtórnej analizy wstecznej obserwacji meteorologicznych obejmujących lata kalendarzowe 2001-2020. Okres 20 lat danych źródłowych do obliczeń mieści się w zakresie definicji typowych lat meteorologicznych, natomiast przyjęty okres obejmuje lata kalendarzowe, w trakcie których obserwuje się zmiany klimatyczne w analizach parametrów meteorologicznych.

3. Dane źródłowe do obliczeń typowych lat meteorologicznych – TLM2000

Opisane w artykule nowe typowe lata meteorologiczne w Polsce (TLM2000) obejmujące lata kalendarzowe 2001-2020 obliczono na podstawie danych meteorologicznych i klimatycznych pochodzących z następujących dwóch źródeł:

- dane pomiarowo-obserwacyjne Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) [5],
- dane klimatyczne ERA5 europejskiego centrum Copernicus – European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) [6].

Dane synoptyczne światowych stacji meteorologicznych, w tym położonych na terytorium Polski, dostępne są również w serwisie internetowym National Centers for Environmental Information – Narodowej Administracji Oceanicznej i Atmosfery USA – NOAA [7]. Dane te nie były używane w obliczeniach – ponieważ przyjęto priorytet danych pochodzących z IMGW. Poniżej opisano oba źródła danych wykorzystanych w obliczeniach typowych lat meteorologicznych dla Polski TLM2000 obejmujących lata 2001-2020.

4. Dane pomiarowo-obserwacyjne IMGW

Baza danych pomiarowo-obserwacyjnych IMGW w dziale danych meteorologicznych zawiera trzy zbiory danych – ze stacji synoptycznych (synop), klimatologicznych (klimat) i opadowych (opad) obejmujące różne przedziały czasu – miesięczne, dobowe i terminowe. Do obliczeń TLM2000 wykorzystano bazę terminowych danych synoptycznych (synop) IMGW. Na stronie internetowej IMGW przedstawiono opis tych zbiorów danych. W tabeli 1 przedstawiono wykaz 67 stacji meteorologicznych bazy SYNOP wraz z dostępnością danych. Tabela zawiera liczbę porządkową, skrócony kod stacji meteorologicznej, nazwę stacji meteorologicznej, długość i szerokość geograficzną podaną w stopniach, minutach i sekundach łuku, nazwę rzeki lub zbiornika wodnego oraz specyfikację dostępnych danych synoptycznych dotyczących poszczególnych lat w okresie od 1951 do 2021 r.



Dostępność danych w poszczególnych latach oznaczono następującymi symbolami: myślnik „-” oznacza brak danych, wielka litera „N” – dane niepełne oraz wielka litera „S” pełne dane synoptyczne w terminach pomiarowych określonych dla danej stacji.

Terminy pomiarowe stacji synoptycznych nie zawsze oznaczają pomiary godzinowe, mogą to być pomiary co 3 godziny (8 pomiarów na dobę) lub dzienne pomiary 3 godzinowe (5 pomiarów na dobę w godzinach od 6 do 18). Ostatnia kolumna tabeli wskazuje na przydatność danych dla danej stacji do wyznaczenia TLM2000.

TABELA 1. Dostępność danych synoptycznych w poszczególnych stacjach meteorologicznych IMGW

Lp.	Kod	Nazwa stacji	Ot. g.	Sz. g.	Rzeka	1951	1960	1961	1970	1971	1980	1981	1990	1991	2000	2001	2010	2011	2020	2021	2030	TLM2000
1	295	BIALYSTOK	53 6 26	23 9 44	BIŁAŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
2	600	BIELSKO-BIAŁA	49 48 29	19 0 4	BIŁAŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
3	240	BYDGOSZCZ	53 6 0	17 58 0	BRDA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
4	235	CHOJNICE	53 42 55	17 31 57	JEZ. CHARZYKOWSKIE	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
5	550	CZĘSTOCHOWA	50 48 45	19 5 33	WARTA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
6	160	ELBLĄG-MILEJEWÓ	54 13 23	19 32 37	BAUDA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
7	140	GOAŃSK-PORT-PÓLNOCY	54 23 59	18 41 52	BALTYK	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
8	150	GOAŃSK-RĘBIECHOWO	54 23 0	18 28 0	MARTWA-WISŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
9	135	GOAŃSK-ŚWIBNO	54 20 1	18 56 4	MARTWA-WISŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
10	300	GÓRZÓW-WIELKOPOLSKI	52 44 28	15 16 38	WARTA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
11	628	HALA-GĄSIENICOWA	49 14 39	20 0 21	BIŁY-DUNAJEC	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
12	135	HEL	54 36 13	18 48 43	BALTYK	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
13	500	JELEŃ-GÓRA	50 54 1	15 47 20	BÓBR	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
14	435	KAUŚ	51 46 55	18 4 55	PROŚNA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
15	650	KASPROWY-WIERCH	49 13 57	19 58 55	DUNAJEC	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
16	560	KATOWICE-MUCHOWIEC	50 14 26	19 1 58	RAWA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
17	185	KĘTRZYN	54 4 6	21 22 10	GUBER	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
18	570	KIELCE-SUKÓW	50 48 37	20 41 32	CZARNA-NIDA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
19	520	KŁODZKO	50 26 13	16 36 51	NYSA-KŁODZKA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
20	345	KOŁO	52 12 1	18 39 41	WARTA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
21	100	KOŁOBRZEG-OŻWIRZYNO	54 9 30	15 23 20	PARSETA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
22	105	KOSZALIN	54 12 16	16 9 20	BALTYK	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
23	488	KOZIENICE	51 33 53	21 32 34	WISŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
24	566	KRAKÓW-BALICE	50 4 49	19 48 7	WISŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
25	670	KROSNO	49 42 25	21 46 9	WISŁOK	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
26	415	LEGNICA	51 11 33	16 12 27	KACZAWA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
27	690	LESKO	49 27 59	22 20 30	SAN	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
28	418	LESZNO	51 50 9	16 32 5	BARYCZ	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
29	125	LEBOK	54 33 11	17 43 25	LEBA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
30	495	LUBIŃ-RADAWIEC	51 13 1	22 23 37	BYSTRZYCA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
31	120	LEBA	54 45 13	17 32 5	LEBA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
32	465	ŁÓDŹ-LUBLINEK	51 43 24	19 23 59	NER	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
33	280	MIKOŁAJKI	53 47 22	21 15 19	PISA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
34	270	MLAWA	53 6 15	20 21 40	WKRA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
35	660	NOWY-SĄCZ	49 37 38	20 41 21	DUNAJEC	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
36	272	OLSZTYN	53 46 16	20 25 22	LYNA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
37	530	OPOLE	50 37 37	17 58 8	ODRA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
38	285	OSTROLEKA	53 3 57	21 32 2	NAREW	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
39	230	PILA	53 7 52	16 44 54	GWDA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
40	360	PŁOCK	52 35 18	19 43 33	WISŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
41	330	POZNAN-LAWICA	52 25 2	16 50 9	WARTA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
42	695	PRZEMYSŁ	49 48 15	22 46 19	SAN	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
43	540	RACIBÓRZ	50 3 42	18 11 30	ODRA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
44	230	RESKO-SMÓLSKO	53 46 18	15 24 53	REGA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
45	580	RZESZÓW-JASIONKA	50 6 39	22 2 32	WISŁOK	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
46	585	SANDOMIERZ	50 41 48	21 42 57	WISŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
47	385	SIEDLCE	52 10 52	22 14 41	UWIEC	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
48	310	SLUBICE	52 20 56	14 37 10	KANAL-POSTOMSKI	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
49	469	SULEJÓW	51 21 30	19 51 52	PILICA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
50	195	SUWALKI	54 7 51	22 56 56	CZARNA-HAŃCZA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
51	205	SZCZECIN	53 23 43	14 37 22	ODRA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
52	215	SZCZECINEK	53 42 53	16 44 48	GWDA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
53	510	ŚNIEŻKA	50 44 10	15 44 22	BÓBR	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
54	200	ŚWINIOWISIE	53 55 24	14 14 32	PRZYMORZE	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
55	575	TARNÓW	50 1 48	20 59 4	DUNAJEC	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
56	399	TERESPOL	52 4 42	23 37 17	BUG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
57	250	TORUŃ	53 2 31	18 35 43	WISŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
58	115	USTKA	54 35 18	16 51 15	ŚLUPIA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
59	375	WARSZAWA-OKĘCIE	52 9 46	20 57 40	WISŁA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
60	455	WIELUŃ	51 12 40	18 33 28	WARTA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
61	497	WŁODAWA	51 33 12	23 1 46	BUG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
62	424	WROCŁAW-STRACHOWICE	51 6 12	16 54 0	ODRA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
63	625	ZAKOPANE	49 17 38	19 57 37	DUNAJEC	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
64	595	ZAMOŚĆ	50 41 52	23 12 23	WIEPRZ	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
65	405	ZGORZELEC	51 8 0	15 2 0	NYSA-LUŻYCKA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie
66	400	ZIELONA-GÓRA	51 55 49	15 31 28	ODRA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak
67	131	ZARNOWIEC	54 43 0	18 5 0	PRZYMORZE	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Nie

W tabeli 2 przedstawiono wykaz stacji meteorologicznych z niepełnymi danymi synoptycznymi w latach 2001-2020. Dane z tych stacji nie zostały uwzględnione w opracowywaniu TLM2000 dla tych miejscowości oprócz Gdańska.

W przypadku Gdańska stacja synoptyczna była przenoszona pomiędzy stacją Gdańsk-Rębiechowo, Gdańsk Port Północny i Gdańsk-Świbno. Dane synoptyczne dla Gdańska są ciągłe w latach 2001-2020 dla dwóch stacji: Gdańsk Port Północny – kod stacji 140 – w okresie od 2001-01-01 00:00 do 2012-12-31 23:00 oraz Gdańsk-Świbno – kod stacji 155 – w okresie od 2013-01-01 00:00 do 2020-12-31 23:00.

Typowy rok meteorologiczny dla Gdańska został wyznaczony z połączenia danych ze stacji 140 i 155 i przypisany do stacji o kodzie 155. Odległość pomiędzy tymi stacjami wynosi ok. 17 km. Odległość ta jest niewielka i dla potrzeby wyznaczenia typowych lat meteorologicznych dla Gdańska przyjęto, że dane te będą wyznaczone ze stacji Gdańsk Port Północny i Gdańsk-Świbno.

TABELA 2. Wykaz stacji meteorologicznych IMGW z niepełnymi ciągami danych pomiarowych lat 2001-2020

L	K	Nazwa stacji	53	6	0	17	58	0	Rzeka	1951 19	1961 1971	1971 1981	1981 1991	1991 2001	2001 2011	2011 2021	2021 2020	TLM2000
3	240	BYDGOSZCZ	53	6	0	17	58	0	BRDA	-----	-----SSSSS	SSSSSSSSSS	SN-----	-----	-----	-----	-----	Nie
7	140	GDAŃSK-PORT-PÓŁNOCNY	54	23	59	18	41	52	BAŁTYK	-----	-----	-----	-----SSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SS-----	-----	Nie
8	150	GDAŃSK-RĘBIECHOWO	54	23	0	18	28	0	MARTWA-WISŁA	-----S	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SN-----	-----	-----	-----	-----	Nie
9	155	GDAŃSK-ŚWIBNO	54	20	1	18	56	4	MARTWA-WISŁA	-----	-----	-----	-NSSSSSSSS	SN-----	-----	-----SSSSSSSS	SN-----	Nie
11	628	HALA-GĄSIENICOWA	49	14	39	20	0	21	BIAŁY-DUNAJEC	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----SS	SN-----	Nie
38	285	OSTROŁĘKA	53	3	57	21	32	2	NAREW	-----	-----SSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSSN	-----	-----	-----	Nie
42	695	PRZEMYSŁ	49	48	15	22	46	19	SAN	-----	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSSN	-----	-----	-----	Nie
44	210	RESKO-SMÓLSKO	53	46	18	15	24	53	REGA	-----	-----SSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SSSS-----NSS	SN-----	Nie
52	215	SZCZECINEK	53	42	53	16	44	48	GWDA	-----	-----SSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSSN	-----	-----	-----	Nie
64	595	ZAMOŚĆ	50	41	52	23	12	23	WIEPRZ	-----	-----NSSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSS	SSSSSSSSSSN	-----	-----NSSSSS	SN-----	Nie
65	405	ZGORZELEC	51	8	0	15	2	0	NYSZA-LUŻYCKA	-----	-----	-----	-----	-----SSN	-----	-----	-----	Nie
67	131	ZARNOWIEC	54	43	0	18	5	0	PRZYMORZE	-----	-----	-----	-----SSSSS	N-----	-----	-----	-----	Nie

Analiza dostępnych danych ze stacji synoptycznych IMGW umożliwiła opracowanie nowych typowych lat meteorologicznych (TLM2000) dla **56 lokalizacji** w Polsce na podstawie danych z lat 2001-2020.

Dane obserwacyjno-pomiarowe IMGW zapisane zostały w plikach w formacie CSV dostępnych na stronie internetowej IMGW. Dane dostępne są w katalogach z podziałem na dane aktywnościowe, hydrologiczne i meteorologiczne.

W katalogu danych meteorologicznych dostępne są dane dobowe, miesięczne oraz terminowe. Dane dobowe i miesięczne zawierają uśrednione wartości dobowe i uśrednione wartości miesięczne parametrów meteorologicznych.

Do wyznaczenia TLM2000 wykorzystano dane zawarte w katalogu danych terminowych. W podkatalogach znajdują się pliki CSV z danymi synoptycznymi zarchiwizowane do formatu ZIP. Zawartość przykładowego rozpakowanego pliku CSV dla stacji o numerze 100 – Kołobrzeg-Dźwirzyno dla roku 2018 przedstawiono na rysunku 1.

Rys. 1. Przykładowa zawartość rozpakowanego pliku CSV z danymi synoptycznymi IMGW ze stacji Kołobrzeg-Dzwirzyno (kod stacji 100) w 2018 r.

Format danych synoptycznych zawartych plikach CSV przedstawiono w tabeli 3.

Format zawiera nazwę, skrót i ewentualnie jednostkę pomiarową parametru synoptycznego oraz jego format znakowy – gdzie pojedyncza liczba oznacza liczbę znaków zarezerwowaną dla parametru, a dwie liczby rozdzielone ukośnikiem np.: 6/1 oznacza liczbę znaków przed i po separatorze dziesiętnym liczby będącej wartością danego parametru. Poszczególne wartości rozdzielane są przecinkiem w pojedynczym rekordzie danych dla terminu pomiarowego. Separator dziesiętny to kropka. Wartości rekordów zostały zapisane ze znacznikami czasu UTC. W celu określenia czasu lokalnego należy przeliczać czas UTC na czas CET z uwzględnieniem zmiany czasu na letni w określonych częściach roku. Dane zawarte w bazie terminowych danych synoptycznych IMGW należy interpretować zgodnie z formatem danych WMO [8] SYNOP FM-12, który jest międzynarodowym formatem zapisu i wymiany danych synoptycznych. Format ten pozwala zinterpretować wartości zapisane w poszczególnych rekordach danych terminowych zbioru (synop) IMGW.

Terminowe dane synoptyczne IMGW nie zawierają informacji dotyczących natężenia promieniowania słonecznego, które są niezbędne do wyznaczenia TLM2000.



TABELA 3. Format danych w plikach zbioru danych synoptycznych – terminowych IMGW

Kod stacji	9
Nazwa stacji	30
Rok	4
Miesiąc	2
Dzień	2
Godzina	2
Wysokość podstawy chmur CL CM szyfrowana [kod]	1
Status pomiaru HPOD	1
Wysokość podstawy niższej [m]	7
Status pomiaru HPON	1
Wysokość podstawy wyższej [m]	7
Status pomiaru HPOW	1
Wysokość podstawy tekstowej [opis]	10
Pomiar przyrządem 1 (niższa) [P]	1
Pomiar przyrządem 2 (wyższa) [P]	1
Widzialność [kod]	5
Status pomiaru WID	1
Widzialność operatora [m]	7
Status pomiaru WIDO	1
Widzialność automat [m]	7
Status pomiaru WIDA	1
Zachmurzenie ogólne [oktanty]	3
Status pomiaru NOG	1
Kierunek wiatru [°]	5
Status pomiaru KRWR	1
Prędkość wiatru [m/s]	5
Status pomiaru FWR	1
Poryw wiatru [m/s]	5
Status pomiaru PORW	1
Temperatura powietrza [°C]	6/1
Status pomiaru TEMP	1
Temperatura termometru zwilżonego [°C]	6/1
Status pomiaru TTZW	1
Wskaźnik wentylacji [W/N]	1
Wskaźnik lodu [L/W]	1
Ciśnienie pary wodnej [hPa]	6/1
Status pomiaru CPW	1
Wilgotność względna [%]	5
Status pomiaru WLGW	1
Temperatura punktu rosy [°C]	6/1
Status pomiaru TPTR	1
Ciśnienie na poziomie stacji [hPa]	8/1
Status pomiaru PPPS	1
Ciśnienie na poziomie morza [hPa]	8/1
Status pomiaru PPPM	1
Charakterystyka tendencji [kod]	3
Wartość tendencji [wartość]	6/1
Status pomiaru APP	1
Opad za 6 godzin [mm]	8/1
Status pomiaru WO6G	1
Rodzaj opadu za 6 godzin [kod]	3
Status pomiaru ROPT	1
Pogoda bieżąca [kod]	2
Pogoda ubiegła [kod]	1
Zachmurzenie niskie [oktanty]	1
Status pomiaru CLCM	1



Chmury CL [kod]	1
Status pomiaru CHCL	1
Chmury CL tekstem	40
Chmury CM [kod]	1
Status pomiaru CHCM	1
Chmury CM tekstem	20
Chmury CH [kod]	1
Status pomiaru CHCH	1
Chmury CH tekstem	20
Stan gruntu [kod]	5
Status pomiaru SGRN	1
Niedosyt wilgotności [hPa]	6/1
Status pomiaru DEFI	1
Usłonecznienie	6/1
Status pomiaru USLN	1
Wystąpienie rosy [0/1]	1
Status pomiaru ROSW	1
Poryw maksymalny za okres WW [m/s]	5
Status pomiaru PORK	1
Godzina wystąpienia porywu	2
Minuta wystąpienia porywu	2
Temperatura gruntu -5 [°C]	6/1
Status pomiaru TG05	1
Temperatura gruntu -10 [°C]	6/1
Status pomiaru TG10	1
Temperatura gruntu -20 [°C]	6/1
Status pomiaru TG20	1
Temperatura gruntu -50 [°C]	6/1
Status pomiaru TG50	1
Temperatura gruntu -100 [°C]	6/1
Status pomiaru TG100	1
Temperatura minimalna za 12 godzin [°C]	6/1
Status pomiaru TMIN	1
Temperatura maksymalna za 12 godzin [°C]	6/1
Status pomiaru TMAX	1
Temperatura minimalna przy gruncie za 12 godzin [°C]	6/1
Status pomiaru TGMI	1
Równoważnik wodny śniegu [mm/cm]	6/1
Status pomiaru RWSN	1
Wysokość pokrywy śnieżnej [cm]	5
Status pomiaru PKSN	1
Wysokość świeżo spadłego śniegu [cm]	5
Status pomiaru HSS	1
Wysokość śniegu na poletku [cm]	5
Status pomiaru GRSN	1
Gatunek śniegu [kod]	1
Ukształtowanie pokrywy [kod]	1
Wysokość próbki [cm]	5
Status pomiaru HPRO	1
Ciężar próbki [g]	5
Status pomiaru CIPR	1
Uwagi:	
Status "8" brak pomiaru Status "9" brak zjawiska Dla pola "Wysokość pokrywy śnieżnej" (PKSN) stosuje się wartości kodowane: 997 - mniejsza od 0.5 cm 998 - nieciąga 999 - niemożliwa do pomiaru Dla pola "Usłonecznienie" (USLN) do marca 2015 pomiar należy przesunąć o -1 godzinę (np. z godziny 12 na 11).	



W opisanej powyżej bazie danych pomiarowo-obszaryjnych IMGW znajduje się katalog z danymi aktynometrycznymi dla Polski z 28 lokalizacji, które nie pokrywają się z lokalizacją stacji synoptycznych. Dostępność danych aktynometrycznych IMGW podano w tabeli 4, natomiast opis zakresu pomiarów aktynometrycznych podano w tab. 5.

TABELA 4. Dostępność danych aktynometrycznych w bazie danych obserwacyjno-pomiarowych IMGW

L.p.	Stacja	Współrzędne		Wysokość n.p.m.	Zakres pomiarów	Dostępny zakres - promieniowanie całkowite (dane godzinne w J/cm2)	Dostępny zakres - promieniowanie całkowite (dane minutowe w W/m2)
1	Bielsko Biała	19°00'01"	49°48'26"	398	KI, U	1991- 2015(I-VI)	2015(VII-XII) - 2017
2	Gdynia	18°33'34"	54°31'08"	2	KI, D, U	1990-2016	2017
3	Gorzów	15°16'38"	52°44'28"	71	KI, U	2002(VI-XII) - 2015	2016-2017
4	Grabów	21°40'	51°21'	22	KI, D, K ^Δ , Q, U	1990-2010(I-VIII)	
5	Jarczew	21°58'24"	51°48'53"	180	KI, D, K ^Δ , U	1995-2016(I)	2016(II-XII)-2017
6	Jelenia Góra	15°47'20"	50°54'01"	342	KI, K ^Δ , U	1990-1991; 1993(V)-2016(I-VIII)	2016-2017
7	Kasprowy Wierch	19°58'55"	49°13'57"	1991	KI, D, U	1990-2017	
8	Kłodzko	16°36'51"	50°26'13"	356	KI, U	1990-2016(I-VII)	2016(VIII-XII) - 2017
9	Koło	18°39'37"	52°11'59"	115	KI, U	1993-2016(I-IV)	2016(V-XII)-2017
10	Kołobrzeg	15°34'47"	54°10'57"	3	KI, D, U	1990-2016(I-IX)	2016(X-XII)-2017
11	Legionowo	20°57'22"	52°24'28"	94	KI, U	1994-2017	
12	Legnica	16°12'28"	51°11'33"	122	KI, D, K ^Δ , Q, U	1991-2017	
13	Lesko	22°20'30"	49°27'59"	420	KI, D, K ^Δ , U	1991-2017	
14	Łeba	17°32'05"	54°45'13"	2	KI, D, K ^Δ , K*, L, Q, U,	1990-2015	2016-2017
15	Łódź	19°23'14"	51°43'06"	175	KI, U	1991-2015	2016-2017
16	Mikołajki	21°35'23"	53°47'21"	127	KI, D, K ^Δ , K*, L, Q, U,	1990-2016(I-IV)	2016(V-XII)-2017
17	Piła	16°44'50"	53°07'50"	72	KI, D, K ^Δ , K*, L, Q, U,	1990-2015	2016-2017
18	Puławy	21°57'58"	51°24'46"	142	KI, D, U	1990-2014	
19	Radzyń Łódzki	16°02'16"	51°52'21"	60	KI, D, K ^Δ , K*, L, Q, U,	1990-2017	
20	Radzyń Wódz	16°02'21"	51°52'27"	0	KI, D, K ^Δ , Q, U	2002-2017	
21	Sulejów	19°51'59"	51°21'12"	188	KI, D, K ^Δ , K*, L, Q, U,	1990-2017(I-V)	2017(VI)
22	Suwałki	22°56'56"	54°07'51"	184	KI	1991-1995; 2014(V-XII); 2015 (III-XII); 2016 (I-VII)	2016 (VII-XII); 2017
23	Śnieżka	15°44'23"	50°44'10"	1603	KI, D, U,	1993-2009(I-III);2011(IX-XII)-2015	2016-2017
24	Toruń	18°35'44"	53°02'31"	69	KI, U	1991-1993; 1995-2016(I-IV)	2016(V-XII)-2017
25	Warszawa-Bielany	20°57'48"	52°16'53"	98	KI, D, K ^Δ , K*, L, Q, U,	1990-2017	
26	Wieluń	18°33'24"	51°12'37"	199	KI, D, K ^Δ , Q, U	1998-2016(I-IV)	2016(IX-XII)-2017
27	Włodawa	23°31'46"	51°33'12"	177	KI, D, K ^Δ , K*, L, Q, U,	2002-2016(I-III)	2016(IV-XII)-2017
28	Zakopane	19°57'37"	49°17'38"	855	KI, D, U	1990-2003; 2005-2016	2017

TABELA 5. Opis parametrów aktynometrycznych dostępnych w bazie danych aktynometrycznych IMGW

Parametry promieniowania	Symbole - rejestracja J/cm2	Klasyfikacja - rejestracja W/m2
Promieniowanie całkowite	K	720 lub 723
Promieniowanie rozproszone	D	721
Promieniowanie odbite	K ^Δ	722 lub 724
Promieniowanie długofalowe atmosfery		725
Promieniowanie długofalowe ziemskie		726
Promieniowanie bezpośrednie	S	734
Albedo		735
Bilans promieniowania krótkofalowego	K*	736
Bilans promieniowania długofalowego	L*	737
Całkowity bilans radiacyjny	Q	738

Zakres czasowy dostępnych danych natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego atmosfery uniemożliwia wykorzystanie danych aktywności bazy danych obserwacyjno-pomiarowych IMGW do obliczeń TLM2000. Na rysunku 2 pokazano przykładowe wartości zmierzonego całkowitego i rozproszonego natężenia promieniowania słonecznego dla stacji Warszawa-Bielany w 2005 r. Niestety dane te są bardzo ograniczone w zakresie zarówno czasu jak i przestrzeni, i nie mogą być wykorzystane w obliczeniach TLM2000, lecz mogą służyć do weryfikacji danych uzyskanych z innych źródeł – takich jak modele meteorologiczne natężenia promieniowania słonecznego opisanych przez Muneer'a [9].

The image shows two side-by-side Excel spreadsheets. The left spreadsheet is titled 'Warszawa-Bielany' and shows 'Godzinne wartości promieniowania całkowitego' (Hourly total radiation) with values ranging from 0 to 21. The right spreadsheet is titled 'Warszawa-Bielany' and shows 'Godzinne wartości promieniowania rozproszonego' (Hourly diffuse radiation) with values ranging from 0 to 21. Both spreadsheets have columns for time (04 to 21) and values (0 to 21).

Rys. 2. Przykładowy plik danych aktywności ze stacji Warszawa-Bielany – rok 2005 – natężenie całkowitego i rozproszonego promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą

Problem dostępności i poprawności pomiarów natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego atmosfery w kierunku do powierzchni Ziemi jest powszechny na całym świecie. Na przykład typowe lata meteorologiczne dla USA zostały przygotowane na podstawie danych pochodzących z 239 stacji pomiarowych, z których tylko 56 miało dane pomiarowe natężenia promieniowania słonecznego [10]. Z tego powodu w typowych latach meteorologicznych dopuszcza się stosowanie wartości natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego atmosfery, które wyznaczone są na podstawie parametrów meteorologicznych za pomocą meteorologicznych modeli matematycznych promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego atmosfery [9]. Modele tego typu stosowane są również w analizach danych pochodzących z meteorologicznych pomiarów satelitarnych. Mając na względzie powyższe wartości natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego atmosfery zostały wyznaczone za pomocą modeli meteorologicznych tych wartości. Dane te zostały obliczone w systemie ERA5 powtórnej analizy wstecznej na podstawie archiwalnych danych meteorologicznych pochodzących z obserwacji naziemnych i satelitarnych europejskiego centrum prognoz średnioterminowych Copernicus – European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) [6]

5. Dane klimatyczne ERA5

Ze względu na ograniczenia czasowe i przestrzenne danych aktynometrycznych w bazie danych obserwacyjno-pomiarowych IMGW do obliczeń TLM2000 wykorzystano dane natężenia promieniowania słonecznego całkowitego i bezpośredniego na powierzchnię poziomą na poziomie gruntu, bezpośredniego na powierzchnię normalną do kierunku padania promieniowania na poziomie gruntu oraz natężenia promieniowania długofalowego atmosfery na powierzchnię poziomą na poziomie gruntu pochodzące z bazy ERA5. Dane godzinowe tych wartości dla wszystkich opisanych powyżej stacji synoptycznych IMGW uzyskano na podstawie kwerend dla wszystkich stacji synoptycznych Polski wysłanych do systemu ERA5 europejskiego centrum danych środowiskowych i klimatycznych Copernicus [6] (<https://www.copernicus.eu/en>). Baza danych ERA5 jest jedną z kilkudziesięciu baz danych meteorologicznych i klimatycznych dostępnych w tym serwisie.

Baza danych ERA5 umożliwia uzyskanie danych godzinowych parametrów meteorologicznych na pojedynczych poziomach nad powierzchnią ziemi od roku 1959 do chwili obecnej. ERA5 to system powtórnej analizy wstecznej danych Europejskiego Centrum Prognoz Średnioterminowych (ECMWF) piątej generacji obejmujący dane globalnego klimatu i pogody w ciągu ostatnich czterech do siedmiu dekad. Aktualnie w systemie dane są dostępne dane od 1950 r., ERA5 zastąpiła system powtórnej analizy danych pomiarowych ERA-Interim. Powtórna analiza wsteczna (ang. reanalysis) łączy dane modelowe z obserwacjami z całego świata w globalnie kompletny i spójny zestaw danych, korzystając z modeli matematycznych, praw fizyki i meteorologii. System ERA5 stosuje zasadę asymilacji danych, która wykorzystywana jest przez centra numerycznych prognoz pogody. Poprzednia standardowa prognoza godzinowa (12 godzin w ECMWF) łączona jest z dostępnymi nowymi obserwacjami w optymalny sposób, tak aby uzyskać nowe najlepsze oszacowanie stanu atmosfery, które nazywane jest krótko jej analizą. Na podstawie analizy stanu atmosfery wydawana jest zaktualizowana i poprawiona prognoza. Powtórna analiza wsteczna działa w ten sam sposób, ale przy zmniejszonej rozdzielczości, aby umożliwić dostarczenie zestawu danych z kilkudziesięciu lat wstecz. Powtórna analiza wsteczna nie ogranicza się do publikowania prognoz na określony czas, więc umożliwia uwzględnienie większej liczby obserwacji. Powtórna analiza wsteczna cofając się w czasie, umożliwia uwzględnienie ulepszonych wersji oryginalnych obserwacji, co korzystnie wpływa jakość wyników obliczeń parametrów meteorologicznych ponownej analizy wstecznej.

ERA5 dostarcza godzinowe wartości modelowanych dla dużej liczby parametrów atmosferycznych, zafalowania oceanów i parametrów powierzchni lądów.

System ERA5 wyznacza estymaty niepewności przez próbkowanie podstawowego zespołu danych obserwacyjnych dziesięciu parametrów w odstępach trzygodzinnych. ERA5 umożliwia uzyskanie danych meteorologicznych i klimatycznych dla wielu parametrów na podstawie estymat geoprzestrzennych dla dowolnej godziny w zakresie od 1959 roku do chwili obecnej. W systemie tym wyznacza się także średnie miesięczne parametrów, które mogą być wykorzystane w różnego typu analizach. ERA5 jest aktualizowany codziennie z opóźnieniem około 5 dni. Zestaw danych ERA5, dostępnych poprzez serwis internetowy, jest podzbiorem pełnego zestawu danych ERA5 w rozdzielczości natywnej. Dane dostępne są „on online” z bazy danych, co zapewnia szybki i łatwy dostęp w przeciwieństwie do wielu danych składowanych w archiwach na taśmach magnetycznych. System ten spełnia wymagania większości typowych zastosowań analiz danych atmosferycznych, powierzchni oceanów i lądów. Dane ERA5 zostały dopasowane do regularnej siatki 0,25 stopnia szerokości i długości geograficznej dla powtórnej analizy wstecznej parametrów i 0,5 stopnia szerokości

i długości geograficznej dla oszacowania ich niepewności (odpowiednio 0,5 i 1 stopień dla falowania oceanów).

Dane pochodzące z systemu ERA5 są w sformatowane jako pliki GRIB (ang. grid in binary) – jest to format danych Światowej Organizacji Meteorologicznej WMO, który umożliwia kompresję danych i ich opis (dane o danych).

Pliki GRIB są zbiorem samodzielnych rekordów danych 2D, a poszczególne rekordy stanowią same znaczące dane, bez odniesień do innych rekordów lub ogólnego schematu. Tak więc kolekcje rekordów GRIB można dołączać do siebie lub rozdzielać poszczególne rekordy. Każdy rekord GRIB składa się z dwóch komponentów – części opisującej rekord (nagłówek) oraz samych danych binarnych. Dane w GRIB-1 są zwykle konwertowane na liczby całkowite za pomocą skali i przesunięcia, a następnie pakowane w bity. Format GRIB-2 ma również możliwość kompresji danych.

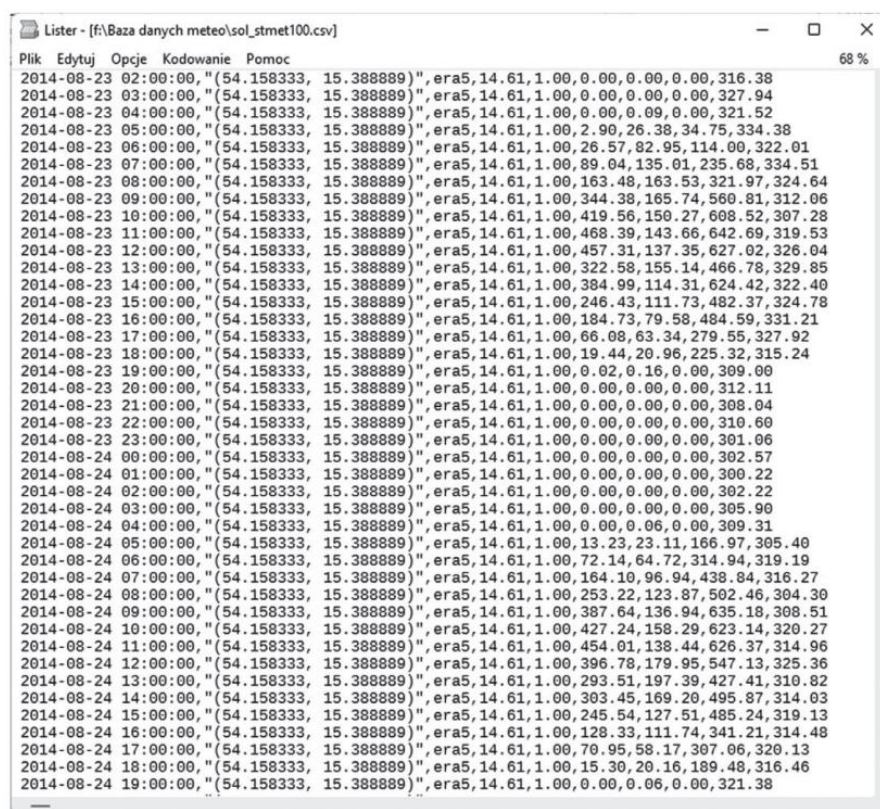
Do wyznaczenia TLM2000 z bazy danych ERA5 wygenerowano godzinowe dane dotyczące natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego nieboskłonu dla lokalizacji wszystkich 67 stacji synoptycznych Polski dla okresu 2001-2020. Dane te zostały przekonwertowane do formatu CSV i zawierają znacznik czasu UTC, współrzędne geograficzne, wysokość nad poziomem morza, całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą, bezpośrednie natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą oraz natężenie promieniowania długofalowego nieboskłonu na powierzchni ziemi. Dodatkowo na podstawie danych pochodzących z systemu ERA5 obliczono natężenie promieniowania rozproszonego na powierzchnię poziomą w W/m^2 oraz natężenie bezpośredniego promieniowania słonecznego na powierzchnię normalną do kierunku padania promieniowania.

Dane pochodzące z systemu ERA5 są w sformatowane jako pliki GRIB (ang. grid in binary) – jest to format danych Światowej Organizacji Meteorologicznej WMO, który umożliwia kompresję danych i ich opis (dane o danych).

Pliki GRIB są zbiorem samodzielnych rekordów danych 2D, a poszczególne rekordy stanowią same znaczące dane, bez odniesień do innych rekordów lub ogólnego schematu. Tak więc kolekcje rekordów GRIB można dołączać do siebie lub rozdzielać poszczególne rekordy. Każdy rekord GRIB składa się z dwóch komponentów – części opisującej rekord (nagłówek) oraz samych danych binarnych. Dane w GRIB-1 są zwykle konwertowane na liczby całkowite za pomocą skali i przesunięcia, a następnie pakowane w bity. Format GRIB-2 ma również możliwość kompresji danych.

Do wyznaczenia TLM2000 z bazy danych ERA5 wygenerowano godzinowe dane dotyczące natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego nieboskłonu dla lokalizacji wszystkich 67 stacji synoptycznych Polski dla okresu 2001-2020. Dane te zostały przekonwertowane do formatu CSV i zawierają znacznik czasu UTC, współrzędne geograficzne, wysokość nad poziomem morza, całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą, bezpośrednie natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą oraz natężenie promieniowania długofalowego nieboskłonu na powierzchni ziemi. Dodatkowo na podstawie danych pochodzących z systemu ERA5 obliczono natężenie promieniowania rozproszonego na powierzchnię poziomą w W/m^2 oraz natężenie bezpośredniego promieniowania słonecznego na powierzchnię normalną do kierunku padania promieniowania.

Na rysunku 3 przedstawiono przykładowe dane natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego nieboskłonu otrzymane po konwersji danych z systemu ERA5 do pliku w formacie CSV



Time	Location	Solar Radiation	Longwave Radiation
2014-08-23 02:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,316.38	
2014-08-23 03:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,327.94	
2014-08-23 04:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,321.52	
2014-08-23 05:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,2.90,26.38,34.75,334.38	
2014-08-23 06:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,26.57,82.95,114.00,322.01	
2014-08-23 07:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,89.04,135.01,235.68,334.51	
2014-08-23 08:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,163.48,163.53,321.97,324.64	
2014-08-23 09:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,344.38,165.74,560.81,312.06	
2014-08-23 10:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,419.56,150.27,608.52,307.28	
2014-08-23 11:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,468.39,143.66,642.69,319.53	
2014-08-23 12:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,457.31,137.35,627.02,326.04	
2014-08-23 13:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,322.58,155.14,466.78,329.85	
2014-08-23 14:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,384.99,114.31,624.42,322.40	
2014-08-23 15:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,246.43,111.73,482.37,324.78	
2014-08-23 16:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,184.73,79.58,484.59,331.21	
2014-08-23 17:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,66.08,63.34,279.55,327.92	
2014-08-23 18:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,19.44,20.96,225.32,315.24	
2014-08-23 19:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.02,0.16,0.00,309.00	
2014-08-23 20:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,312.11	
2014-08-23 21:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,308.04	
2014-08-23 22:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,310.60	
2014-08-23 23:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,301.06	
2014-08-24 00:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,302.57	
2014-08-24 01:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,300.22	
2014-08-24 02:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,302.22	
2014-08-24 03:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,305.90	
2014-08-24 04:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,309.31	
2014-08-24 05:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,13.23,23.11,166.97,305.40	
2014-08-24 06:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,72.14,64.72,314.94,319.19	
2014-08-24 07:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,164.10,96.94,438.84,316.27	
2014-08-24 08:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,253.22,123.87,502.46,304.30	
2014-08-24 09:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,387.64,136.94,635.18,308.51	
2014-08-24 10:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,427.24,158.29,623.14,320.27	
2014-08-24 11:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,454.01,138.44,626.37,314.96	
2014-08-24 12:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,396.78,179.95,547.13,325.36	
2014-08-24 13:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,293.51,197.39,427.41,310.82	
2014-08-24 14:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,303.45,169.20,495.87,314.03	
2014-08-24 15:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,245.54,127.51,485.24,319.13	
2014-08-24 16:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,128.33,111.74,341.21,314.48	
2014-08-24 17:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,70.95,58.17,307.06,320.13	
2014-08-24 18:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,15.30,20.16,189.48,316.46	
2014-08-24 19:00:00	(54.158333, 15.388889)	era5,14.61,1.00,0.00,0.00,0.00,321.38	

Rys. 3. Przykładowe dane natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego nieboskłonu otrzymane po konwersji danych z systemu ERA5 do pliku w formacie CSV

6. Integracja terminowych danych synoptycznych IMGW i danych z systemu ERA5

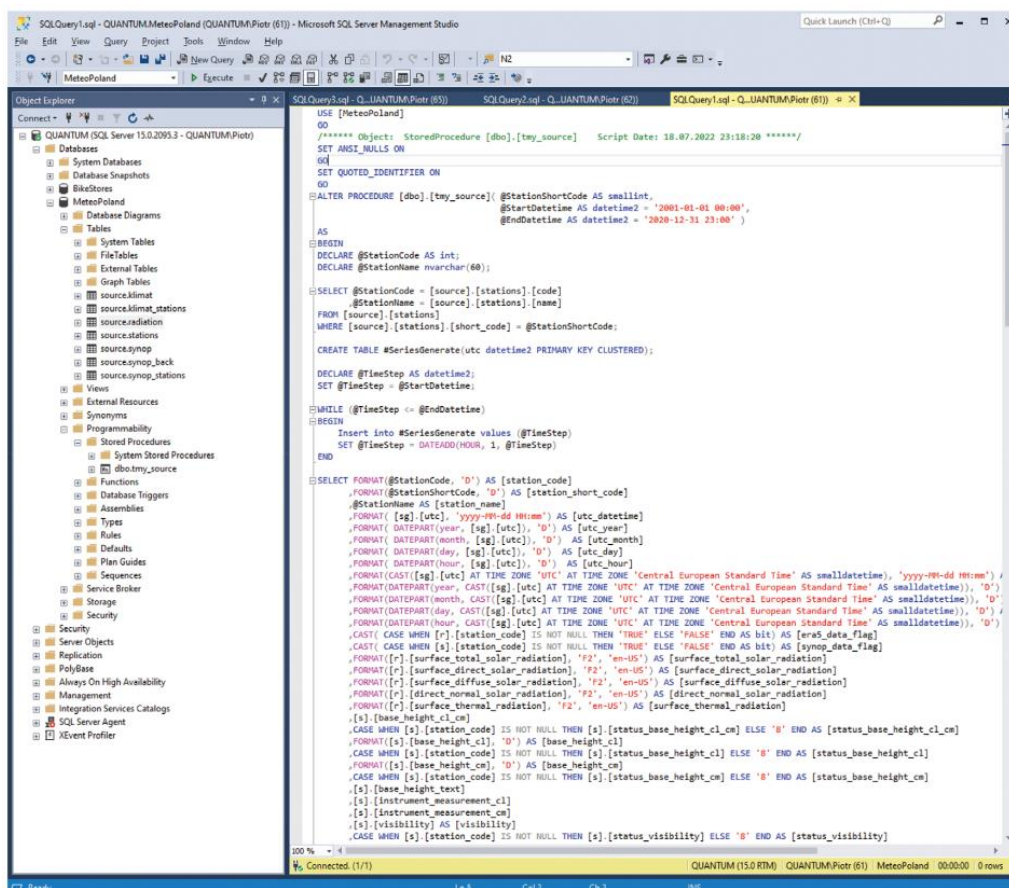
Dane terminowe dla 67 stacji synoptycznych zostały udostępnione w postaci archiwów ZIP zawierających pliki CSV. Do wyznaczenia TLM2000 z serwisu IMGW pobrano $67 \times 20 \text{ lat} = 1340$ plików, które następnie zostały rozpakowane do pojedynczych zestawów danych dla stacji synoptycznych w poszczególnych latach okresu 2001-2020. Dane te zostały następnie programowo połączone w jeden plik danych w formacie CSV.

W przypadku danych pochodzących z kwerend systemu ERA5 zawierających dane natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego nieboskłonu wygenerowano 67 plików danych w formacie CSV, z których każdy zawierał komplet danych z okresu 2001-2020 dla pojedynczej stacji.

W przypadku terminowych danych synoptycznych dane zapisane w plikach miały rekordy danych dla terminów synoptycznych poszczególnych stacji meteorologicznych. Oznacza to, że dane te nie zawierają rekordów danych dla wszystkich godzin w okresie 2001-2020, lecz zgodnie z przyporządkowanymi terminami. W większości przypadków są to dane godzinowe ale w danych synoptycznych występują również dane 3-godzinowe (osiem terminów w ciągu doby) oraz dzienne dane 3-godzinowe (pięć terminów w ciągu doby).

W przeciwieństwie do terminowych danych synoptycznych IMGW system ERA5 pozwala na kwerendy generujące parametry meteorologiczne dla dowolnej lokalizacji przestrzennej w siatce $0,25 \times 0,25$ stopnia szerokości i długości geograficznej z rozdzielczością godzinową. Umożliwiło to wygenerowanie pełnych danych godzinowych natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego atmosfery dla lokalizacji wszystkich stacji synoptycznych IMGW z lat 2001-2020.

W związku z tym, że dane IMGW i ERA5 zostały zapisane w wielu plikach CSV i z różnymi krokami czasowymi niezbędna stała się integracja tych danych do jednolitej bazy danych z godzinowymi znacznikami czasu. W trakcie prac nad TLM2000 przyjęto, że dane te zostaną zintegrowane w bazie danych MS SQL Server 2019. Za pomocą narzędzia obsługi baz danych MS SQL Server Management Studio 18 (MS SSMS 18) wykonano import obu zasobów danych w formacie CSV do bazy danych o nazwie [MeteoPoland] zapisanych w SQL Server odpowiednio do tabel o nazwach [synop] i [radiation]. SQL Server za pomocą kwerend języka T-SQL umożliwia integrację obu tabel danych do zbioru z jednolitym godzinnym krokiem czasowym. W serwerze MS SQL zapisano procedurę wbudowaną, która umożliwia zewnętrznym systemom obliczeniowym pobieranie zintegrowanych danych IMGW – ERA5 dla wybranej stacji meteorologicznej i dowolnego przedziału czasu z rozdzielczością godzinową. Procedura ta wywoływana jest przez napisane specjalnie na potrzeby wyznaczenia TLM2000 programów obliczeniowych w językach C++ i Python. Na rysunku 4 przedstawiono system MS SSMS 18 z widocznym fragmentem kwerendy modyfikującej opisywaną procedurę wbudowaną.



Rys. 4. System MS SSMS 18 wraz z kwerendą modyfikującą procedurę wbudowaną integrującą tabele danych [synop] i [radiation]

7. Rodzaje typowych lat meteorologicznych TLM2000

Istnieje wiele rodzajów zbiorów danych określanych jako typowe lata meteorologiczne. Do obliczeń energetycznych w budownictwie najbardziej użyteczne są zbiory danych, które określa się na podstawie procedur opisanych w:

- Raporcie technicznym National Renewable Energy Laboratory NREL/TP-581-43156 z maja 2008 r. opisujący zbiory danych typowych lat meteorologicznych TMY3 [10],[11] – określone w dalszej części raportu jako pliki TMY,
- Normie PN-EN ISO 15927-4 „Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe budynków. Obliczanie i prezentacja danych klimatycznych. Część 4: Dane godzinowe do oceny rocznego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.” [12] – określone w dalszej części jako dane ISO,
- dokumentacji ASHRAE i programu Blast symulacji energetycznych budynków – określane jako typowy rok referencyjny „Test Reference Year” [13], [14] – określone w dalszej części jako dane TRY.

Dodatkowo na potrzeby spójności z danymi typowych lat meteorologicznych wyznaczonych w 2004 r. wyznaczono autorskie zbiory danych klimatycznych służące do obliczeń energetycznych budynków w postaci:

- danych meteorologicznych z najcieplejszym latem – obejmujący dane od 1 stycznia do 31 grudnia jednego roku kalendarzowego z analizowanego okresu – określone dalej jako dane roku odniesienia HSY (ang. Hot Summer Year),
- danych meteorologicznych z najchłodniejszą zimą – służący do obliczeń zapotrzebowania na energię dla ciągłego okresu zimy – obejmujący dane od 1 lipca do 30 czerwca następnego roku kalendarzowego – zawierający najchłodniejszy pełen sezon grzewczy z analizowanego okresu – określone dalej jako dane roku odniesienia CWY (ang. Cold Winter Year).

Zbiór trzech rodzajów typowych lat meteorologicznych (TMY, ISO i TRY) oraz dwóch ciągów danych dla najcieplejszego lata i najchłodniejszej zimy (HSY i CWY) wyznaczonych dla pojedynczej stacji meteorologicznej zbierających dane synoptyczne z obszaru Polski obliczonych na podstawie danych z lat kalendarzowych 2001-2020 nazwano TLM2000. Poniżej w podrozdziałach opisano poszczególne rodzaje zbiorów danych meteorologicznych TLM2000.

Dodatkowo należy rozróżnić rodzaje typowych lat meteorologicznych lub specyficznych danych klimatycznych od formatu ich zapisu w plikach komputerowych. Rodzaje typowych lat meteorologicznych lub specyficznych zbiorów danych klimatycznych zależą jedynie od procedur ich wyznaczania, natomiast wyznaczone za pomocą tych procedur dane mogą być zapisane w najróżniejszych formatach zrozumiałych dla systemów symulacji energetycznych. Przykładowo pliki wyznaczone według procedur TMY, ISO lub TRY mogą być zapisane w postaci plików danych klimatycznych z rozszerzeniem EPW dla systemu EnergyPlus lub DesignBuilder. Analogicznie te same dane mogą być zakodowane w plikach z rozszerzeniem TM2, które są wczytywane przez system TRNSYS, lub w plikach z rozszerzeniem CLM zrozumiałych dla programu ESPr.

8. Typowe lata meteorologiczne – TMY

Procedury wyznaczania typowych lat meteorologicznych TMY można znaleźć w literaturze [10] i [11]. Opisują one dane określone jako TMY2 i TMY3. Opracowana w Sandia National Laboratories metoda jest empirycznym sposobem wyboru pojedynczych, indywidualnych miesięcy spośród wielolecia, które tworzą typowy rok meteorologiczny. Oznacza to, że poszczególne miesiące typowego roku meteorologicznego w danej miejscowości mogą pochodzić z różnych lat kalendarzowych analizowanych danych meteorologicznych.

Przykładowo jeżeli analizowano okres dwudziestoletni, to spośród wszystkich 20 styczni tego okresu wybierany jest jeden uznany za najbardziej reprezentatywny i jest on włączany do typowego roku meteorologicznego. Analogicznie postępuje się z pozostałymi miesiącami, tworząc w ten sposób składankę 12 miesięcy, które najczęściej pochodzą z różnych lat kalendarzowych analizowanego dwudziestolecia. W pierwszym kroku wyboru miesiąca do typowego roku meteorologicznego spośród danych obserwacji długoterminowych wybiera się pięć miesięcy, których dystrybuanty dziennych dziewięciu wybranych parametrów są najbardziej zbliżone do dystrybuant tych parametrów miesiąca w analizowanym wieloleciu. Analizowane parametry to maksymalna, minimalna i średnia temperatura termometru suchego oraz temperatury punktu rosy, maksymalna i średnia prędkość wiatru, oraz suma natężenia całkowitego i bezpośredniego promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą. Na podstawie wyznaczonych dystrybuant obliczane są statystyki *Finkelsteina-Schafera* [15] określające jak bardzo dystrybuanty danego miesiąca różnią się od dystrybuanty miesiąca dla wielolecia. W kolejnym kroku wyboru spośród wybranych na podstawie indeksu złożonego statystyk FS – tabela 7 – pięciu miesięcy kandydatów uszeregowanych według najmniejszych wartości indeksu złożonego statystyk FS, wybiera się ten, którego wybrane średnie i mediany parametrów są najbardziej zbliżone do średniej i mediany tych parametrów obliczonych dla wielolecia. Dystrybuanty wybranych pięciu miesięcy analizowane są w celu wyeliminowania miesięcy z długimi okresami niskiej lub wysokiej wartości średniej dobowej temperatury termometru suchego – długie okresy chłodne i ciepłe – oraz miesięcy z długimi okresami małych wartości natężenia promieniowania – długie okresy pochmurne.

TABELA 7. Wagi indeksu złożonego statystyk Finkelsteina-Schafera wykorzystywane do wyznaczania typowych lat meteorologicznych – według Sandia Lab., TMY2/3 i WYEC2

Parametr	$t_{a(max)}$	$t_{a(min)}$	$\bar{t}_a$	$t_{r(max)}$	$t_{r(min)}$	$\bar{t}_r$	$v_{w(max)}$	$\bar{v}_w$	I_{th}	I_{dh}
Sandia Lab.	1/24	1/24	2/24	1/24	1/24	2/24	2/24	2/24	12/24	n.d.
TMY2/3	1/20	1/20	2/20	1/20	1/20	2/20	1/20	1/20	5/20	5/20
WYEC2	5%	5%	30%	2,5%	2,5%	5%	5%	5%	40%	n.d.
Uwaga: na potrzeby wyznaczania zbiorów danych TMY w TLM2000 wykorzystano wagi TMY2/3										

9. Typowe lata meteorologiczne – ISO

Norma PN-EN-ISO 15927-4 [12] opracowana została na potrzeby pakietu norm związanych z systemem wyznaczania charakterystyk energetycznych budynków i opisuje metodę wyznaczania typowych lat meteorologicznych z wartościami godzinowymi. Norma ta preferuje analizę źródłowych danych meteorologicznych w ciągu co najmniej 10-letnim. Typowy rok meteorologiczny w danej lokalizacji wyznaczany według normy PN-EN ISO 15927-4 powinien zawierać co najmniej następujące parametry: temperaturę termometru suchego, bezpośrednie i rozproszone natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą, jeden z parametrów wilgotnościowych – wilgotność względną, zawartość wilgoci, ciśnienie cząstkowe pary wodnej lub temperaturę punktu rosy oraz prędkość wiatru na wysokości 10 m nad powierzchnią gruntu. W normie przyjęto, że temperatura i wilgotność powietrza oraz natężenie promieniowania słonecznego są kluczowymi parametrami meteorologicznymi wpływającymi na obliczenia zapotrzebowania na energię do ogrzewania i chłodzenia budynków i te parametry służą do budowy typowych lat meteorologicznych. Procedura tworzenia typowego roku meteorologicznego według normy PN-EN ISO 15927-4 jest zasadniczo zgodna z metodami tworzenia danych TMY2 i WYEC2. Z danych długookresowych, co najmniej 10-letnich, wybierane są najbardziej typowe miesiące kalendarzowe, a następnie łączone są one ze sobą tworząc typowy rok meteorologiczny. Procedura opisana w normie została zaprojektowana tak aby zapewnić by wartości średnie parametrów, ich rozkład i częstość występowania oraz korelacje pomiędzy parametrami dla tworzonego typowego roku meteorologicznego były możliwie bliskie tym wartościom poszczególnych miesięcy dla wielolecia. Analogicznie jak w przypadku typowych lat meteorologicznych TMY2 lub TMY3 wyznacza się statystyki *Finkelsteina-Schafera* dystrybuant wartości średnich dobowych podstawowych parametrów meteorologicznych. W następnym kroku procedury miesiące szereguje się rosnąco względem statystyk FS dla każdego parametru oddzielnie. Wartości oddzielnych rang statystyk FS parametrów pierwszorzędowych pojedynczych miesięcy należy dodać do siebie a ich suma traktowana jako całkowita ranga przypisywana jest do pojedynczego miesiąca. Kandydatami miesiąca kalendarzowego do roku meteorologicznego są trzy miesiące z wielolecia o najmniejszych rangach całkowitych. W ostatnim kroku wyboru miesiąca do typowego roku meteorologicznego spośród trzech kandydatów o najmniejszej randze całkowitej wybiera się ten, dla którego wartość odchylenia średniej miesięcznej prędkości wiatru od średniej miesięcznej prędkości wiatru wielolecia dla danego miesiąca kalendarzowego jest najmniejsza.

10. Typowe lata meteorologiczne – TRY

Procedura wyznaczania TRY (Test Reference Year) jest wspólnym dziełem NBS (National Bureau of Standards, NOAA (National Oceanic Atmospheric Administration), DOE (Departament of Energy) i ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning) i powstała w 1976 r. [14]. Procedura TRY wybiera z wielolecia jeden kalendarzowy rok danych pomiarowych eliminując lata o ekstremalnych wartościach średnich miesięcznych temperatury termometru suchego. Spośród ciągu wielolecia należy wybrać ten rok kalendarzowy, który jest najłagodniejszy i ma najmniejszą liczbę ekstremalnych wartości średnich miesięcznych temperatury powietrza. Metoda ta jest bardzo prosta i szybka w obliczeniach. Procedura wyboru TRY przyjmuje zasadę eliminowania lat, w których średnia miesięczna temperatura termometru suchego jest wyjątkowo wysoka lub niska. Miesiące są uporządkowane według ważności dla porównania zapotrzebowania na energię budynków. Za najważniejszy uważa się gorący lipiec

i zimny styczeń. Wszystkie miesiące są uszeregowane naprzemiennie pomiędzy ciepłą połową (od maja do października) a zimną połową (od listopada do kwietnia) roku, jak pokazano w tabeli 8. Procedurę powtarza się do momentu wyeliminowania wszystkich lat z wielolecia oprócz jednego roku, który staje się rokiem danych TRY.

TABELA 8. Ranking miesięcy procedury eliminacji do wyboru danych TRY z wielolecia

1. Najcieplejszy lipiec	9. Najcieplejszy maj	17. Najzimniejszy czerwiec
2. Najzimniejszy styczeń	10. Najzimniejszy listopad	18. Najcieplejszy grudzień
3. Najcieplejszy sierpień	11. Najcieplejszy październik	19. Najzimniejszy wrzesień
4. Najzimniejszy luty	12. Najzimniejszy kwiecień	20. Najcieplejszy marzec
5. Najcieplejszy czerwiec	13. Najzimniejszy czerwiec	21. Najzimniejszy maj
6. Najzimniejszy grudzień	14. Najcieplejszy styczeń	22. Najcieplejszy listopad
7. Najcieplejszy wrzesień	15. Najzimniejszy sierpień	23. Najzimniejszy październik
8. Najzimniejszy marzec	16. Najcieplejszy luty	24. Najcieplejszy kwiecień

11. Rok odniesienia dla najcieplejszego lata – HSY

W celu wyznaczenia roku odniesienia dla najcieplejszego lata o nazwie – „Hottest Summer Year” – HSY, z ciągu kilkudziesięciu lat danych meteorologicznych wybiera się jeden rok kalendarzowy danych pomiarowych na podstawie średnich i median miesięcznych temperatury termometru suchego i sumy całkowitego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą. W metodzie zaproponowanej przez autora wyznacza się średnie miesięczne i mediany temperatury termometru suchego dla czerwca, lipca i sierpnia i wybiera się trzy lata kandydatów z największymi wartościami tych statystyk. Spośród trzech kandydatów wybiera się ten z największą sumą całkowitego natężenia promieniowania słonecznego dla czerwca, lipca i sierpnia. Wyznaczony w ten sposób rok meteorologiczny może służyć do symulacji energetycznej budynków w okresach najcieplejszych. Rok danych meteorologicznych HSY obejmuje dane z jednego roku kalendarzowego od 1 stycznia do 31 grudnia.

12. Rok odniesienia dla najchłodniejszej zimy – CWY

Rok odniesienia dla najchłodniejszej zimy „Coldest Winter Year” – CWY wyznacza się analogicznie jak rok HSY wybierając z wielolecia jeden ciąg danych pomiarowych o długości roku kalendarzowego zawierający pełen sezon grzewczy na podstawie średniej i mediany temperatury termometru suchego i średniej prędkości wiatru. W metodzie tej porównuje się wartości średnich i median temperatury termometru suchego dla grudnia, stycznia i lutego, a następnie wybiera się sezon grzewczy z najmniejszymi wartościami dla tych miesięcy. Spośród trzech kandydatów wybiera się ciąg danych z największą średnią prędkością wiatru dla grudnia, stycznia i lutego. Wyznaczony w ten sposób rok odniesienia dla najchłodniejszej zimy może służyć do symulacji energetycznej budynków w okresach najzimniejszych. Cechą charakterystyczną tego roku odniesienia jest to, że zawiera on cały sezon ogrzewczy, czyli zaczyna się od 1 lipca poprzedzającego zimę roku i kończy się 30 czerwca roku następnego.

13. Wyniki analiz danych źródłowych doobliczeń typowych lat meteorologicznych

Opisane w poprzednim rozdziale metodyki wyznaczania danych typowych lat meteorologicznych TMY, ISO i TRY oraz danych lat odniesienia HSY i CWY zostały oprogramowane w języku C++, który posłużył do stworzenia autorskiego programu obliczeniowego TMY.EXE. Na rysunku 5 przedstawiono interfejs graficzny programu, który służy do wyznaczania zbiorów danych syntetycznych TMY, ISO, TRY oraz HSY i CWY na podstawie zintegrowanych danych źródłowych – terminowych danych synoptycznych IMGW i danych promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego niebosłonu ERA5 pobieranych z MSSQL Server za pomocą opisanej wcześniej procedury wbudowanej T-SQL. Dane wyjściowe z programu to pliki analizy zintegrowanych danych źródłowych, w których wskazywane są wszystkie błędy i nieciągłości danych zapisywane w plikach dzienników (*.log), pliki z wartościami statystyk poszczególnych miesięcy wykorzystywanych w obliczeniach metodyk wyznaczania poszczególnych typów zbiorów danych typowych lat meteorologicznych – TLM2000 (*.mds) oraz syntetyczne dane opisujące typowe lata meteorologiczne w postaci zbiorów określających miesiące i lata wchodzące w skład poszczególnych zbiorów danych (TMY.CSV, ISO.CSV, TRY.CSV, HSY.CSV i CWY.CSV).

Rys. 5. Interfejs graficzny programu Tmy.exe służącego do wyznaczania zbiorów danych syntetycznych typowych lat meteorologicznych

W tabeli 9 przedstawiono przykładowe dane syntetyczne typowych lat meteorologicznych TMY, ISO i TRY oraz meteorologicznych danych odniesienia HSY i CSY wyznaczonych dla stacji Gdańsk-Świbno (155), Białystok (295), Poznań-Ławica (330), Warszawa-Okęcie (375), Wrocław-

Strachowice (424) i Kraków-Balice (566). W tabeli tej podany jest kod stacji, nazwa rodzaju danych meteorologicznych oraz dwanaście zestawów K, M i R, od K1, M1, R1 do K12, M12, R12 wskazujących na konkretne numery miesięcy i lat z wielolecia dla danej stacji, który należy wybrać z bazy [MeteoPoland], aby utworzyć dany rodzaj typowego roku meteorologicznego. Przykładowo dla Warszawy (kod stacji 375) dane dla lipca wchodzące w skład typowego roku meteorologicznego TMY (Rodzaj: TMY_375) to: K7=375, M7=7, R7=2016, co oznacza, że dane dla lipca w typowym roku meteorologicznym rodzaju TMY dla Warszawy pochodzą z danych stacji o kodzie 375 z lipca 2016 roku. W przypadku Gdańska miesiące mogą być wybierane z różnych stacji meteorologicznych, co opisano wcześniej.

TABELA 9. Przykładowe dane syntetyczne typowych lat meteorologicznych TMY, ISO i TRY oraz meteorologicznych danych odniesienia HSY i CSY wyznaczonych dla stacji Gdańsk-Świbno (155), Białystok (295), Poznań-Ławica (330), Warszawa-Okęcie (375), Wrocław-Strachowice (424) i Kraków-Balice (566)

Kod stacji	Rodzaj TLM2000	K1	M1	R1	K2	M2	R2	K3	M3	R3	K4	M4	R4	K5	M5	R5	K6	M6	R6	K7	M7	R7	K8	M8	R8	K9	M9	R9	K10	M10	R10	K11	M11	R11	K12	M12	R12
155	TMY_155	140	1	2011	140	2	2004	140	3	2009	140	4	2002	140	5	2009	140	6	2002	140	7	2007	140	8	2008	155	9	2017	140	10	2004	140	11	2010	155	12	2020
155	ISO_155	155	1	2019	140	2	2004	140	3	2010	140	4	2005	140	5	2011	140	6	2002	140	7	2002	140	8	2004	140	9	2012	140	10	2008	140	11	2005	140	12	2003
155	TRY_155	140	1	2011	140	2	2011	140	3	2011	140	4	2011	140	5	2011	140	6	2011	140	7	2011	140	8	2011	140	9	2011	140	10	2011	140	11	2011	140	12	2011
155	HSY_155	155	1	2018	155	2	2018	155	3	2018	155	4	2018	155	5	2018	155	6	2018	155	7	2018	155	8	2018	155	9	2018	155	10	2018	155	11	2018	155	12	2018
155	CWY_155	140	7	2006	140	8	2006	140	9	2006	140	10	2006	140	11	2006	140	12	2006	140	1	2007	140	2	2007	140	3	2007	140	4	2007	140	5	2007	140	6	2007
295	TMY_295	295	1	2002	295	2	2017	295	3	2016	295	4	2016	295	5	2015	295	6	2007	295	7	2018	295	8	2001	295	9	2017	295	10	2017	295	11	2009	295	12	2020
295	ISO_295	295	1	2018	295	2	2017	295	3	2001	295	4	2011	295	5	2012	295	6	2006	295	7	2010	295	8	2014	295	9	2014	295	10	2006	295	11	2015	295	12	2016
295	TRY_295	295	1	2017	295	2	2017	295	3	2017	295	4	2017	295	5	2017	295	6	2017	295	7	2017	295	8	2017	295	9	2017	295	10	2017	295	11	2017	295	12	2017
295	HSY_295	295	1	2018	295	2	2018	295	3	2018	295	4	2018	295	5	2018	295	6	2018	295	7	2018	295	8	2018	295	9	2018	295	10	2018	295	11	2018	295	12	2018
295	CWY_295	295	7	2006	295	8	2006	295	9	2006	295	10	2006	295	11	2006	295	12	2006	295	1	2007	295	2	2007	295	3	2007	295	4	2007	295	5	2007	295	6	2007
330	TMY_330	330	1	2003	330	2	2017	330	3	2001	330	4	2002	330	5	2005	330	6	2002	330	7	2011	330	8	2008	330	9	2019	330	10	2016	330	11	2010	330	12	2004
330	ISO_330	330	1	2014	330	2	2001	330	3	2010	330	4	2012	330	5	2003	330	6	2007	330	7	2005	330	8	2005	330	9	2002	330	10	2011	330	11	2003	330	12	2020
330	TRY_330	330	1	2003	330	2	2003	330	3	2003	330	4	2003	330	5	2003	330	6	2003	330	7	2003	330	8	2003	330	9	2003	330	10	2003	330	11	2003	330	12	2003
330	HSY_330	330	1	2018	330	2	2018	330	3	2018	330	4	2018	330	5	2018	330	6	2018	330	7	2018	330	8	2018	330	9	2018	330	10	2018	330	11	2018	330	12	2018
330	CWY_330	330	7	2018	330	8	2018	330	9	2018	330	10	2018	330	11	2018	330	12	2018	330	1	2019	330	2	2019	330	3	2019	330	4	2019	330	5	2019	330	6	2019
375	TMY_375	375	1	2003	375	2	2004	375	3	2001	375	4	2012	375	5	2010	375	6	2014	375	7	2016	375	8	2001	375	9	2010	375	10	2017	375	11	2017	375	12	2007
375	ISO_375	375	1	2019	375	2	2001	375	3	2003	375	4	2004	375	5	2017	375	6	2011	375	7	2008	375	8	2012	375	9	2002	375	10	2004	375	11	2003	375	12	2008
375	TRY_375	375	1	2014	375	2	2014	375	3	2014	375	4	2014	375	5	2014	375	6	2014	375	7	2014	375	8	2014	375	9	2014	375	10	2014	375	11	2014	375	12	2014
375	HSY_375	375	1	2018	375	2	2018	375	3	2018	375	4	2018	375	5	2018	375	6	2018	375	7	2018	375	8	2018	375	9	2018	375	10	2018	375	11	2018	375	12	2018
375	CWY_375	375	7	2006	375	8	2006	375	9	2006	375	10	2006	375	11	2006	375	12	2006	375	1	2007	375	2	2007	375	3	2007	375	4	2007	375	5	2007	375	6	2007
424	TMY_424	424	1	2003	424	2	2007	424	3	2016	424	4	2006	424	5	2009	424	6	2002	424	7	2011	424	8	2010	424	9	2002	424	10	2020	424	11	2004	424	12	2008
424	ISO_424	424	1	2014	424	2	2017	424	3	2002	424	4	2011	424	5	2005	424	6	2002	424	7	2012	424	8	2012	424	9	2012	424	10	2004	424	11	2016	424	12	2020
424	TRY_424	424	1	2014	424	2	2014	424	3	2014	424	4	2014	424	5	2014	424	6	2014	424	7	2014	424	8	2014	424	9	2014	424	10	2014	424	11	2014	424	12	2014
424	HSY_424	424	1	2018	424	2	2018	424	3	2018	424	4	2018	424	5	2018	424	6	2018	424	7	2018	424	8	2018	424	9	2018	424	10	2018	424	11	2018	424	12	2018
424	CWY_424	424	7	2006	424	8	2006	424	9	2006	424	10	2006	424	11	2006	424	12	2006	424	1	2007	424	2	2007	424	3	2007	424	4	2007	424	5	2007	424	6	2007
566	TMY_566	566	1	2011	566	2	2017	566	3	2001	566	4	2017	566	5	2010	566	6	2002	566	7	2011	566	8	2010	566	9	2017	566	10	2017	566	11	2016	566	12	2016
566	ISO_566	566	1	2016	566	2	2001	566	3	2017	566	4	2012	566	5	2009	566	6	2014	566	7	2012	566	8	2008	566	9	2012	566	10	2011	566	11	2016	566	12	2011
566	TRY_566	566	1	2020	566	2	2020	566	3	2020	566	4	2020	566	5	2020	566	6	2020	566	7	2020	566	8	2020	566	9	2020	566	10	2020	566	11	2020	566	12	2020
566	HSY_566	566	1	2018	566	2	2018	566	3	2018	566	4	2018	566	5	2018	566	6	2018	566	7	2018	566	8	2018	566	9	2018	566	10	2018	566	11	2018	566	12	2018
566	CWY_566	566	7	2019	566	8	2019	566	9	2019	566	10	2019	566	11	2019	566	12	2019	566	1	2020	566	2	2020	566	3	2020	566	4	2020	566	5	2020	566	6	2020

Wyznaczone za pomocą programu TMY.EXE dane syntetyczne TLM2000, zostały następnie wykorzystywane do wygenerowania z bazy danych [MeteoPland] zapisanej w MS SQL Server zbiorów danych parametrów wszystkich rodzajów typowych lat meteorologicznych i meteorologicznych danych odniesienia. Kwerendy do bazy danych oraz zapis danych poszczególnych rodzajów typowych lat meteorologicznych w określonym formacie CSV, XLSX i TXT odbywał się z wykorzystaniem skryptu napisanym w języku Python. Dane TLM2000 zapisane w plikach CSV, XLSX i TXT typowych lat meteorologicznych dla Polski to złączenie danych dotyczących natężenia promieniowania słonecznego i promieniowania długofalowego niebosłonu pochodzących z systemu ERA5 i terminowych danych synoptycznych pochodzących z bazy IMGW. Dane te uzupełniono o czas lokalny wyznaczony dla strefy czasowej CET z uwzględnieniem czasu letniego oraz flagi poprawności danych pochodzących z obu źródeł danych. Łącznie wygenerowano 840 plików danych dla 56 stacji meteorologicznych w Polsce. Dla każdej stacji wyznaczono 5 rodzajów danych zapisanych w 3 formatach. Całkowita objętość wyznaczonych danych TLM2000 to około 2 GB.

14. Wnioski i podsumowanie

Typowe lata meteorologiczne odgrywają kluczową rolę w analizach energetycznych budynków. Używane są one powszechnie w auditingu energetycznym, metodykach wyznaczania świadectw charakterystyki energetycznej budynków oraz w projektowaniu budynków i ich instalacji wewnętrznych. Szczególną rolę odgrywają w projektowaniu instalacji grzewczych i chłodniczych budynków, w których źródłem ciepła/chłodu są pompy ciepła. Analogicznie poprawne projektowanie złożonych systemów i instalacji wytwarzania energii na miejscu z wykorzystaniem systemów fotowoltaicznych, czy układów trigeneracji również wymagają całorocznych analiz energetycznych, do przeprowadzenia których niezbędne są dane typowych lat meteorologicznych w danej lokalizacji.

Zmieniające się wymagania stawiane przez Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy [16], [17] wymuszają wprowadzanie zmian w metodyce obliczeń świadectw charakterystyki energetycznej budynków poszczególnych państw członkowskich Unii Europejskiej, polegających na implementacji obliczeń godzinowych zapotrzebowania na energię użytkową budynków. W Polsce, w trakcie pisania tego artykułu, trwają prace, których celem jest implementacja zapisów wspomnianych wcześniej Dyrektyw.

Dostępne obecnie dane typowych lat meteorologicznych opracowane w 2004 r. na podstawie nieokreślonych w pełni parametrów meteorologicznych i klimatycznych pochodzących z lat 1971-2000 należy uznać za nieaktualne.

W związku z istniejącą potrzebą powszechnego stosowania typowych lat meteorologicznych w projektowaniu budynków i ich instalacji, auditingu energetycznym oraz systemie świadectw charakterystyki energetycznej budynków opracowano nowe typowe lata meteorologiczne TLM2000 na podstawie dostępnych danych meteorologicznych i klimatycznych z lat 2001-2020. Dane wykorzystane do wyznaczenia TLM2000 to terminowe dane synoptyczne IMGW oraz dane bazy danych ERA5 powtórnej analizy wstecznej systemu Copernicus.

Wyznaczono dane typowych lat meteorologicznych w trzech rodzajach TMY, ISO i TRY oraz dwa rodzaje lat odniesienia HSY i CWY opisanych powyżej.

Do powszechnego używania rekomenduje się dane TMY, ponieważ zostały one wyznaczone na podstawie metody używanej powszechnie na świecie. Dane tego rodzaju udostępniane są wraz z programem symulacji energetycznej EnergyPlus dla ponad 2000 lokalizacji na całym świecie w postaci plików EPW, w tym również dla Polski lecz wyznaczonych dla lat wcześniejszych niż okres 2001-2020.

W związku z tym, że przygotowane dane TLM2000 są bezpośrednim wyborem danych ze zintegrowanej bazy danych pochodzących z IMGW oraz bazy ERA5 Copernicus wymagają one jeszcze prac związanych z uzupełnianiem braków wartości pomiarowych, które naturalnie występują w bazach pomiarów meteorologicznych, przeliczenia parametrów psychrometrycznych powietrza (np. brak wartości temperatury punktu rosy przy istniejących pomiarach temperatury termometru suchego i temperatury termometru wilgotnego), wygładzeniu połączeń parametrów pomiędzy poszczególnymi miesiącami oraz wyznaczeniu dodatkowych parametrów występujących w plikach danych dla systemów symulacji energetycznych takich jak na przykład natężenie oświetlenia i luminancja zenitu.

Wyznaczenie dodatkowych parametrów umożliwi zapisanie danych TLM2000 w dowolnym formacie plików rozpoznawanych przez systemy symulacji energetycznych takich jak EnergyPlus, ESPr, TRNSYS itp. Zaletą systemu TLM2000 jest spójność okresu, dla którego zostały wyznaczone dane do obliczeń energetycznych oraz możliwość stosowania różnego rodzaju danych w zależności od potrzeb przeprowadzanych analiz.

Trwające prace dotyczące zmian w metodyce świadectw charakterystyki energetycznej budynków przewidują stosowanie metody godzinowej. W związku z tym przedstawiciele Ministerstwa Infrastruktury we wstępnych rozmowach deklarowali umieszczenie plików danych typowych lat meteorologicznych TLM2000 na stronach serwisu internetowego Rzeczypospolitej Polskiej. Dane TLM2000 zostaną umieszczone w tym serwisie po ich uzupełnieniu, wybraniu formatu plików oraz dokładnej weryfikacji na podstawie porozumienia potwierdzonego umową.

Wyznaczone nowe typowe lata meteorologiczne dla Polski – TLM2000 umożliwiają analizy porównawcze ich parametrów oraz statystyk z typowymi latami meteorologicznymi wyznaczonymi w 2004 r. Wydaje się również zasadnym przeprowadzenie porównania zapotrzebowania na energię użytkową wyznaczonego za pomocą symulacji energetycznych z użyciem starych i nowych typowych lat meteorologicznych dla wybranego typu budynku testowego. Analizy tego typu będą przedmiotem kolejnych badań i publikacji.

Podziękowania

Artykuł został przygotowany w ramach projektu TLM2000 opracowania typowych lat meteorologicznych dla Polski na podstawie danych źródłowych z lat 2001-2020 realizowanego w ramach wsparcia finansowego udzielonego przez Polską Organizację Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC), Stowarzyszenie Producentów i Importerów Urządzeń Grzewczych (SPiUG) i firmę KAN Sp. z o.o.



Stowarzyszenie
Producentów i Importerów
Urządzeń Grzewczych



Przedruk artykułu z miesięcznika „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja” tom 53 nr 9/2022



LITERATURA

- [1] Budzyński K., Narowski P., Czechowicz J., Przygotowanie zbiorów zagregowanych danych klimatycznych dla potrzeb obliczeń energetycznych budynków, Ministerstwo Infrastruktury, 2004.
- [2] Narowski P. 2014. „Metody wyznaczania typowych lat meteorologicznych TMY2, WYEC2 oraz według normy EN ISO 15927-4”. Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja, 45 (12): 479-485.
- [3] Narowski P., Dane klimatyczne do obliczeń energetycznych, Energia i Budynek, nr 9, 2008, str. 18-24, ISSN: 1897-5879.
- [4] Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków, <https://dane.gov.pl/en/dataset/797,typowe-lata-meteorologiczne-i-statystyczne-dane-klimatyczne-dla-obszaru-polski-do-obliczen-energetycznychbudynkow>, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej.
- [5] Dane pomiarowo-obszaryjne Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, <https://danepubliczne.imgw.pl/>, Serwis internetowy IMGW.
- [6] Dane klimatyczne ERA5 europejskiego centrum Copernicus, <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-singlelevels?tab=overview>, Serwis internetowy European Centre for MediumRange Weather Forecasts (ECMWF).
- [7] Globalne dane godzinowe stacji synoptycznych, <https://www.ncei.noaa.gov/>, Serwis internetowy National Centers for Environmental Information (NOAA).
- [8] WMO-No. 306, Manuals on Codes, International Codes Vol. I.1 Annex II to the WMO Technical Regulations, Part A-Alphanumeric Codes, 2019 edition.
- [9] Muneer T, Solar Radiation and Daylight Models, Elsevier B&H, Second edition 2004.
- [10] Marion W., Urban K., User's Manual for TMY2s Typical Meteorological Years, National Renewable Energy Laboratory, 1995.
- [11] Wilcox S., Marion W., Users Manual for TMY3 Data Sets, Technical Report NREL/TP-581-43156, National Renewable Energy Laboratory, 2008.
- [12] Norma PN-EN ISO 15927-4 „Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe budynków. Obliczanie i prezentacja danych klimatycznych. Część 4: Dane godzinowe do oceny rocznego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.”, 2007.
- [13] Weather Data for Simplified Energy Calculation Methods, Volume IV. United States: WYEC Data, Pacific Northwest Laboratory, U.S. Department of Energy by Battelle Memorial Institute, 1984.
- [14] Test Reference Year (TRY) Tape Reference Manual, TD-9706, National Climatic Center, Asheville, North Carolina, 1976.
- [15] Finkelstein, J.M. 1971. „Schafer, R.E., Improved Goodness-of-Fit Tests”, Biometrika, 58 (3): 641-645.
- [16] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (OJ L 153, 18.6.2010, p. 13-35), zwana dalej Dyrektywa 2010/31/UE.
- [17] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (OJ L 156, 19.6.2018, p. 75-91), zwana dalej Dyrektywa 2018/844/UE.

INFORMACJE Z PRASY

Prawo i polityka energetyczna



Sejm przyjął ustawę o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła w związku z sytuacją na rynku paliw

„Ustawa o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła w związku z sytuacją na rynku paliw wprowadza kompleksowe i najszersze rozwiązania wspierające mieszkańców domów i bloków oraz podmioty realizujące ważne zadania społeczne – m.in. szpitale, domy dziecka, organizacje, szkoły pozarządowe, noclegownie, OSP, warsztaty terapii zajęciowej i wiele innych” – podkreśliła minister klimatu i środowiska Anna Moskwa. Sejm, 2 września 2022 r., przyjął ustawę o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła w związku z sytuacją na rynku paliw. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gov.pl/web/klimat

Paweł Mirowski Pełnomocnikiem Prezesa Rady Ministrów do spraw programu „Czyste Powietrze” i efektywności energetycznej budynków

Zastępca Prezesa Zarządu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej Paweł Mirowski 8 września 2022 r. został ustanowiony Pełnomocnikiem Prezesa Rady Ministrów do spraw programu „Czyste Powietrze” i efektywności energetycznej budynków. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gov.pl/web/klimat

Ministerstwo podało stawki za energię z kogeneracji na 2023

Resort klimatu opublikował projekty kluczowych rozporządzeń dla inwestycji w wysokosprawną kogenerację. Określają one pulę wsparcia oraz stawki za energię wytwarzaną w instalacjach kogeneracyjnych w 2023 roku. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl



Sejm przyjął ustawę dotyczącą wsparcia odbiorców ciepła. Jakie dodatki i dla kogo?

W piątek 2. września sejm przyjął ustawę o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła. Nowe przepisy mają być wsparciem dla gospodarstw domowych i instytucji użyteczności publicznej, które do ogrzewania używają gazu, pelletu drzewnego, drewna kawałkowego czy oleju opałowego. Jakie dodatki i dla kogo przewidują nowe regulacje? ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.magazynbiomasa.pl

Stanowisko Rady w sprawie obecnego kryzysu energetycznego

Rekomendacje Ekspertskiej Rady ds. Bezpieczeństwa Energetycznego i Klimatu w sprawie koniecznych do podjęcia działań w celu złagodzenia wpływu obecnego kryzysu energetycznego na odbiorców energii i gospodarkę ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.rada-energetyczna.pl

Są plany utworzenia centrum demonstracji innowacyjnych instalacji OZE

Narodowe Centrum Badań i Wdrożeń Energii Odnawialnej to koncepcja zakładająca tworzenie lokalnych i innowacyjnych instalacji demonstracyjnych w obszarze odnawialnych źródeł energii. Przedstawiciele polskiego rządu rozmawiają o powołaniu do życia takiej jednostki. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Rząd wróci do projektu bezpośrednich linii energetycznych

Z projektu nowelizacji Prawa energetycznego i ustawy o odnawialnych źródłach energii (UC74), przygotowanego przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska na początku czerwca 2021 roku, w ostatnich miesiącach zniknęły zapisy, które miały umożliwiać tworzenie linii energetycznych łączących odbiorców przemysłowych z wytwórcami energii elektrycznej z pominięciem sieci przesyłowych i dystrybucyjnych. Pełnomocnik rządu ds. OZE Ireneusz Zyska zapewnia jednak, że regulacje takie zostaną do prawa polskiego wprowadzone. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Oświadczenie von der Leyen ws. energii. Zaproponowano kilka działań

Limit przychodów firm energetycznych, składka solidarnościowa i ograniczenia zużycia energii elektrycznej w godzinach szczytu – to propozycje Ursuli von der Leyen na przezwyciężenie kryzysu energetycznego. Co na to polski rząd? ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.teraz-srodowisko.pl

Kraje G7 mają problem z realizacją porozumienia klimatycznego

Firmy, które funkcjonują w państwach grupy G7 mają problem z realizacją celów paryskiego porozumienia klimatycznego - informuje Reuters. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.energetyka24.com.pl

URE: Wytwórcy nie są zainteresowani indywidualną premią kogeneracyjną

Żaden podmiot nie złożył oferty do urzędu regulacji energetyki we wrześniowym naborze na premię kogeneracyjną indywidualną. Do rozdysponowania było ponad 11 miliardów złotych. Głównym powodem jest niestabilny rynek oraz wysokie ceny gazu. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.biznesalert.pl.pl

Eksperci Polskiego Alarmu Smogowego: To katastrofalna wiadomość

Sejm przegłosował ustawę w sprawie dopłat do źródeł ciepła. Działacze Polskiego Alarmu Smogowego uznali tę informację za katastrofalną – w kontekście walki o czyste powietrze w Polsce. – Zawieszenie norm jakości węgla, osłabianie uchwał antysmogowych i bagatelizowanie spalania odpadów pokazują nową narrację rządu, który w obliczu kryzysu na rynku paliw postanowił skazać mieszkańców Polski na smog, nie rozwiązując przy tym problemu wysokich kosztów ogrzewania – uważają eksperci PAS. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Budżet na dodatki węglowe się skończył, a chętnych przybywa

Gminy z 13 województw zgłosiły zapotrzebowanie na dodatek węglowy w kwocie 15 miliardów złotych. Ustawa gwarantująca dodatki węglowe mówi o kwocie 11,5 mld zł. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.energia.rp.pl

Zmiany w świadectwach kwalifikacyjnych E1 i D1 popularnie zwanych "uprawnienia SEP"

Wszyscy wiemy jak obecnie wygląda uzyskanie świadectw kwalifikacyjnych więc, czy poniższe zapisy są początkiem dobrego? Czy przyczynią się do podniesienia bezpieczeństwa poprzez poprawę jakości wykonywanych prac w zawodzie elektryka? ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.laczynasnapięcie.pl

PE: biomasa nadal w unijnym miksie energii odnawialnej

14. września Parlament Europejski przegłosował ostateczne stanowisko w sprawie dyrektywy o odnawialnych źródłach energii (RED III). Parlament Europejski chce, aby do 2030 roku energia odnawialna była wykorzystywana w znacznie większym stopniu, przy znacznym ograniczeniu jej zużycia. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.magazynbiomasa.pl



Tarcza solidarnościowa nie dla pomp ciepła? Jest apel do rządu

Rządowy pomysł na walkę z kryzysem energetycznym przewiduje zamrożenie cen energii do poziomu zużycia 2000 kWh rocznie. Zdaniem Polskiego Alarmu Smogowego to stanowczo za mało - zwłaszcza dla osób ogrzewających mieszkania za pomocą pomp ciepła. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.teraz-srodowisko.pl

Ustawa o cieple może nie zatrzymać wszystkich podwyżek

Ustawa o ograniczeniu cen ciepła nie mrozi aktualnie stosowanych cen sprzedaży ciepła, tylko ustala pułap cen, których nie można przekroczyć w rozliczeniach z odbiorcami, a ten pułap nie wszędzie został osiągnięty - wskazuje Rafał Gawin, prezes Urzędu Regulacji Energetyki. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wnp.pl

Nowy impuls dla rynku OZE. Rząd zapowiada linie bezpośrednie

Koncepcja linii energetycznych łączących bezpośrednio elektrownie wiatrowe czy fotowoltaiczne z odbiorcami energii może dać nowy impuls inwestycyjny na rynku OZE, a także pozwolić krajowym przedsiębiorstwom na zredukowanie rosnących kosztów energii. Aby jednak budowa takich linii stała się możliwa, potrzebne są zmiany w prawie. Ich wdrożenie zapowiedziało Ministerstwo Rozwoju i Technologii. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Minister Moskwa przejmuje nadzór nad sektorem OZE

Ministerstwo Klimatu i Środowiska wydało zarządzenie w sprawie nowego podziału kompetencji w kierownictwie resortu. Z opublikowanego dokumentu wynika, że minister Anna Moskwa przejęła od Ireneusza Zyski nadzór nad pracą Departamentu Odnawialnych Źródeł Energii. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Rząd: ceny prądu zostaną zamrożone. Będą dodatki dla właścicieli pomp ciepła

Rada Ministrów przyjęła projekt ustawy dotyczący cen prądu w 2023 roku. Przewiduje on zablokowanie stawek za prąd na poziomie z 2022 roku – do limitu zużycia 2 tys. kWh rocznie. W przypadku dużych rodzin oraz rolników limit wyniesie do 3 tys. kWh, choć pierwotnie mówiono o 2,6 tys. kWh. Gospodarstwa domowe, które zużywają energię elektryczną do ogrzewania – w tym wykorzystują pompy ciepła – otrzymają specjalny dodatek elektryczny – do 1,5 tys. zł. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Programy wspierające modernizację



Granty dla samorządów na działania związane z produkcją energii z OZE

Tylko do 30 września 2022 roku polskie samorządy mają możliwość aplikowania o 60 000 euro na opracowanie koncepcji inwestycyjnej projektu wpisującego się w lokalne cele energetyczno-klimatyczne. W ramach Europejskiego Instrumentu Miejskiego samorządy otrzymują grant na opracowanie koncepcji inwestycyjnych przyczyniających się do realizacji działań określonych w lokalnych planach działań na rzecz klimatu i energii (SEAP, SECAP i inne). ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Ile na "zieloną energię" w gospodarstwie w ramach "Modernizacji"?

Nowy zakres wsparcia - "zielona energia w gospodarstwie" - będzie wprowadzony w ramach działania "Modernizacja gospodarstw rolnych" objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.agropolska.pl

Nabór do pilotażowego programu dla miast nt. transformacji klimatycznej

Konsorcjum NetZeroCities rozpoczęło nabór(1) do pilotażowego programu dla miast, który ma im pomóc przetestować lokalnie dopasowane działania, mające na celu transformację klimatyczną. Jest to jeden z elementów Misji UE dotyczącej [100 neutralnych klimatycznie oraz inteligentnych miast](#).

Nabór rozpoczął się 5 września i jest otwarty dla wszystkich miast zobowiązujących się do realizacji celów misji miejskiej UE, z państw członkowskich UE, jak i państw stowarzyszonych.

Do zdobycia są dotacje opiewające na 32 mln euro oraz praktyczne wsparcie. Wybrane miasta otrzymają granty finansowane z programu Horyzont 2020 w wysokości 0,5 mln, 1 mln lub 1,5 mln euro na wdrożenie oraz zwiększenie skali badań i innowacji, jak i rozwiązań systemowych. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.teraz-srodowisko.pl



Dotacje w Czystym Powietrzu wzrosną i będzie o nie łatwiej

Najważniejszy krajowy program walki z zanieczyszczeniem powietrza spowodowanym spalaniem węgla w domowych piecach wkrótce czekają kolejne zmiany. Z dotacji z programu Czyste Powietrze już skorzystało kilkaset tysięcy gospodarstw domowych. Jednak aby poradzić sobie ze smogiem, ich liczba musi jeszcze znacznie wzrosnąć. Dlatego dotacje z Czystego Powietrza mają być jeszcze wyższe i będą przyznawane szybciej. Ale to niejedyne zmiany. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

NFOŚiGW przypomina o trwającym naborze. 100 mln euro czeka

Do 16 listopada 2022 roku można składać wnioski w ramach unijnego podprogramu LIFE Clean Energy Transition (CET). Zasady przewidują dofinansowanie nawet 95 proc. kosztów realizacji projektów mieszczących się w 18 wyznaczonych obszarach. .

Według informacji na stronie Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) jak dotąd tegoroczny nabór do programu LIFE Transformacja na czystą energię (Clean Energy Transition, CET) nie cieszył się wielkim zainteresowaniem, dlatego Komisja Europejska postanowiła o nim przypomnieć. Termin przyjmowania zgłoszeń to 16 listopada 2022 roku.

Swoje projekty w programie zgłaszać mogą organizacje i instytucje aktywnie działające na rzecz przyspieszenia przejścia na czystą energię i dekarbonizacji Europy.

Czego mogą dotyczyć projekty?

Jak podaje NFOŚiGW, w ramach podprogramu CET wyznaczono 18 obszarów tematycznych, które obejmują m.in.:

- pobudzanie społeczności energetycznych i zaangażowania obywateli w transformację;
- likwidację ubóstwa energetycznego;
- uruchomienie projektów inwestycyjnych w zrównoważoną energię;
- wspieranie lokalnych i regionalnych władz publicznych w planowaniu neutralności węglowej;
- tworzenie punktów kompleksowej obsługi renowacji domów lub budynków użyteczności publicznej;
- przyspieszenie wdrażania pomp ciepła zgodnie z RePowerEU;
- wspieranie transformacji sektora biznesowego w czystą energię;
- rozwój działań na rzecz zeroemisyjnych zasobów budowlanych i dekarbonizacji sektora ciepłowniczego.

Środki unijne mogą pokryć nawet 95 proc. finansowania kosztów związanych z projektem realizowanym w ramach programu LIFE CET. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Technika, Wyroby, Realizacja przedsięwzięć



Jeden z najważniejszych obiektów zabytkowych w Kołobrzegu przejdzie termomodernizację

Ponad 800 tys. zł w formie dotacji udzielonej przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej umożliwi termomodernizację budynku zabytkowego ratusza w Kołobrzegu. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gov.pl/web/nfosigw

Poprawa efektywności energetycznej w zabytkowej parafii w Jabłonie (woj. mazowieckie)

Kompleksowy termo-remont pomoże zredukować zużycie energii w budynku plebanii Parafii Rzymskokatolickiej p.w. Matki Bożej Królowej Polski przy ul. Modlińskiej w Jabłonie. NFOŚiGW dofinansuje projekt kwotą ponad 1,3 mln zł. Całkowity koszt inwestycji wyniesie ok 1,4 mln zł. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gov.pl/web/nfosigw

NFOŚiGW dofinansuje termomodernizację w Goczałkowicach-Zdroju

Dzięki kolejnej dotacji w ramach programu Klimatyczne Uzdrowiska modernizacją zostanie objęty budynek Urzędu Gminy w miejscowości Goczałkowice-Zdrój, w powiecie pszczyńskim. Program ma na celu przede wszystkim poprawę jakości powietrza przez wsparcie działań na rzecz efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej na terenie gmin uzdrowiskowych. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gov.pl/web/nfosigw

Rusza modernizacja newralgicznej stacji 110/15kV na Podkarpaciu

PGE Dystrybucja Oddział Rzeszów rozpoczęła modernizację stacji 110/15kV Boguchwała. Inwestycja ta zwiększy bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego w gminach Boguchwała i Rzeszów. Wartość netto inwestycji wynosi 30 mln zł. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Prototypowe stacje Energa-Operator

Energa-Operator wraz z gdańskim oddziałem Instytutu Energetyki opracowała nowe rozwiązania dla stacji transformatorowych, które pozwolą na zwiększenie możliwości przyłączania mikroinstalacji ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

NFOŚiGW konsekwentnie działa na rzecz niskoemisyjnej gospodarki i poprawy jakości powietrza

Dzięki wsparciu finansowemu w wys. ok. 107 tys. zł ze środków własnych NFOŚiGW - Dom Rekolekcyjno-Formacyjny im. św. Franciszka z Asyżu w Krynicy Morskiej przejdzie termomodernizację. Prace zostaną ukończone w kwietniu 2023 r. i wpłyną na zmniejszenie zużycia energii pierwotnej w budynkach oraz zmniejszenie emisji dwutlenku węgla. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gov.pl/web/nfosigw

Magazyn energii do stabilizacji sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia

Magazyn energii to wspólny pilotażowy projekt firmy Tauron Dystrybucja S.A., Apator S.A., Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie oraz gminy Ochotnica Dolna (woj. małopolskie), w której został zainstalowany. Opracowane rozwiązanie odzwierciedla zmianę – transformację w energetyce, a jego celem jest zapewnianie stabilizacji sieci. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

NCBiR wybrał wykonawcę pilotażowego budynku modułowego dla samorządów

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju wyłoniło wykonawcę wielorodzinnego budynku zaprojektowanego w technologii modułowej 3D. Jego wykonawcą będzie spółka DMDmodular z podkrakowskiej Skawiny. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.propertynews.pl

Maspex stawia na fotowoltaikę i biogaz. Chce mieć 20 proc. energii z OZE

Grupa Maspex rozwija w swoich zakładach produkcyjnych fotowoltaikę, biogaz i kogenerację. W czterech fabrykach ma już instalacje PV, w planach są kolejne. Ich moc zainstalowana wynosi od 0,5 MW do 2 MW. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Dofinansowanie na kogenerację z programu Ciepłownictwo Powiatowe

Kozienicka Gospodarka Komunalna Sp. z o.o. pozyskała dofinansowanie na inwestycję w modernizację źródła ciepła w Kozienicach. Narodowy Fundusz Środowiska i Gospodarki Wodnej przyznał na ten cel dotację i preferencyjną pożyczkę z programu Ciepłownictwo Powiatowe. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Smart city to realne korzyści dla mieszkańców. Przykładem Bolesławiec

Rosnące koszty energii skłaniają włodarzy polskich miast do przyspieszenia inwestycji w inteligentne i energooszczędne rozwiązania. Dzięki zmianie w oświetleniu lub uszczelnieniu systemów wodnych samorządy miejskie mogą zredukować koszty nawet o 70 proc. Na inwestycje z zakresu smart city decydują się także mniejsze miejscowości. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

NFOŚiGW przekaże ponad 10 mln zł na termomodernizację pięciu budynków należących do Centrum Zdrowia Mazowska Zachodniego Sp. z o.o. w Żyrardowie

Wsparcie finansowe w wysokości ponad 10 mln zł z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej umożliwi poprawę warunków leczenia pacjentów oraz obniżenie kosztów zużycia energii w Centrum Zdrowia Mazowska Zachodniego Sp. z o.o. w Żyrardowie. Działania termomodernizacyjne obejmą budynki: Oddziału Neurologii i Reumatologii oraz Rehabilitacji Ogólnoustrojowej, Poradni Zdrowia Psychicznego, Przychodni Specjalistycznej, Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego i Oddziału Medycyny Paliatywnej oraz Archiwum. Całkowita kwota inwestycji wynosi 17,3 mln zł, dotacja udzielona z programu pn.: „Budownictwo Energooszczędne, Cz. 1) Zmniejszenie zużycia energii w budownictwie” w 95 proc. pokryje koszty przedsięwzięcia, które ma zostać zakończone w 2024 roku. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gov.pl/web/nfosiqw

Kozienice stabilizują swój system grzewczy z pomocą NFOŚiGW

Projekt modernizacji źródła ciepła w Kozienickiej Gospodarcie Komunalnej Sp. z o.o. otrzyma podwójne dofinansowanie z NFOŚiGW - przekazana dotacja i pożyczka razem wyniosą ponad 45 mln zł. Modernizacja zapewni stabilne zaopatrzenie w ciepło mieszkańców miasta Kozienice podłączonych do istniejącej sieci ciepłowniczej. Uzyskana dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł wytwarzania w skojarzeniu z zastosowaniem biomasy (bez wysokosprawnej kogeneracji) sięgnie 8,29 MW. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gov.pl/web/nfosiqw

Ekonomia



Węglowe scenariusze robią się coraz bardziej czarne

Import węgla rośnie, ale wciąż jest go o wiele za mało aby pokryć zapotrzebowanie dla gospodarstw domowych i kotłowni w budynkach. Mniejsze niż obiecywano będzie też krajowe wydobywanie. ([Czytaj więcej](#)).

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Groźby interwencji skutkują – gaz i prąd tanieją. Na razie

Tydzień Energetyka: KE próbuje zmienić model rynku energii; Nord Stream 1 postoi dłużej; Anwil wznowia produkcję nawozów; Jaka będzie taryfa na gaz w 2023 r. ; Cenowa "czapa" na rosyjską ropę ([Czytaj więcej](#)).

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Podsumowanie działalności TGE w sierpniu 2022 r.

Wolumen obrotu prawami majątkowymi dla energii elektrycznej wytworzonej w OZE wyniósł w sierpniu 2022 r. 2 011 635 MWh, co stanowi wzrost r/r o 63,1 proc. Tym samym był to miesiąc z drugim najwyższym wzrostem obrotu w ciągu ostatnich czterech miesięcy, po kwietniu 2022 r., kiedy to wyniósł on 75,7 proc. r/r. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.towarowa-gielda-energii.cire.pl

Państwa UE gorączkowo szukają sposobów na obniżenie ceny prądu i gazu- AKTUALIZACJA 8.09

Mamy prawdziwy festiwal pomysłów. Limit cen na rosyjski (i nie tylko) gaz, podział państw UE na zielone i czerwone strefy gazowe, limit cen na rynku prądu, który podobno ma wynieść 200 euro za MWh. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Budowniczych sieci elektroenergetycznych poraziła inflacja

Mijają kolejne miesiące, a inflacyjne problemy firm budujących i remontujących sieci elektroenergetyczne wciąż czekają na rozwiązanie. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Bruksela chce obniżyć koszty energii. Czy to się uda przed zimą?

180 euro ma wynieść maksymalna cena na hurtowym rynku energii. Sprzedaż energii za cenę przewyższającą kwotę zostanie obłożona 100 proc. podatkiem. Bruksela chce ponadto obowiązkowych 5 proc. oszczędności energii w godzinach szczytowych i opodatkowania nadzwyczajnych zysków firm paliwowych. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Nowe indeksy OZE na TGE. Gdzie znajdą zastosowanie?

Towarowa Giełda Energii wprowadza nowe indeksy dla branży OZE, które stwarzają wiele możliwości wykorzystania przez uczestników rynku. Zgodnie z założeniami mogą być one pomocne np. podczas zawierania umów cPPA. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.teraz-srodowisko.pl

Rachunki za prąd dla gospodarstw domowych zamrożone. Co to oznacza?

Plany rządu mają sens, ale wymagają poprawek - bogaty singiel skorzysta na tym bardziej niż rodzina z klasy średniej z dwójką dzieci. Najważniejsze jest jednak to, że rząd wreszcie zaczął dostrzegać potrzebę oszczędzania energii. Zachęty finansowe zrobią więcej niż najbardziej płomienne apele. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

O ile wzrosną rachunki i co z tym możemy zrobić?

Węgiel, gaz, ropa, biomasa – wszystkie surowce energetyczne biją kolejne historyczne rekordy, a w ślad za nimi ceny energii elektrycznej i ogrzewania sieciowego. Policzyliśmy o ile wzrosną nasze rachunki i co możemy zrobić, aby je obniżyć. Przy lawinowo rosnących kosztach energii, zwrot z inwestycji się skrócił. Warto więc pomyśleć o inwestycjach, nad którymi wcześniej się nie zastanawialiśmy. Sprawdziliśmy ile trzeba zainwestować aby zmniejszyć rachunki za energię do minimum. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Informacje z zagranicy



W Szwajcarii powstała największa górską farma fotowoltaiczna

Farma słoneczna AlpinSolar to największy tego typu obiekt w Alpach Szwajcarskich. Położona jest na wysokości 2,5 tys. metrów n.p.m. na zaporze Muttsee. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Niemcy zamrażają cenę własnych uprawnień do emisji CO₂

Niemiecki rząd zawiesi na rok wzrost krajowej ceny węgla w ramach pakietu dopłat o wartości 65 mld euro, który ma złagodzić napięcia związane z rekordowymi cenami energii. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.energetyka24.com

Rząd Danii obniży do 19 st. C temperaturę w budynkach użyteczności publicznej

Rząd Danii ogłosił w czwartek program ograniczenia zużycia energii. W ramach oszczędności od 1 października w budynkach użyteczności publicznej temperatura ma zostać obniżona do 19 stopni Celsjusza poza szkołami, szpitalami i domami opieki. Do tej pory w urzędach panowała temperatura w granicach 21-23 stopni. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.teraz-srodowisko.pl

Zainstalują panele fotowoltaiczne na domach najuboższych

Belgijskie gospodarstwa domowe o niskich dochodach będą płacić mniej za energię elektryczną dzięki panelom fotowoltaicznym montowanym na dachach ich domów. Takie są założenia programu prowadzonego w Regionie Flamandzkim. Łącznie zainstalowanych zostanie prawie 650 tys. paneli PV. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl



Australia zapowiedziała zerową emisję netto do 2050 roku

Australijski parlament przyjął ustawę zobowiązującą do ograniczenia emisji dwutlenku węgla o 43 proc. do 2030 roku i zerowej emisji do 2050. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.energetyka24.com

Włochy sięgną po własny gaz. Mają go dosyć sporo

Dotąd niewielkie wydobywanie krajowe, Włochy zamierzają podwoić w przyszłym roku do 7-8 miliardów metrów sześciennych rocznie. Włoskie złoża gazu są jednak dużo zasobniejsze. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.energia.rp.pl

Jak Europa oszczędza gaz przed zimą

UE szykuje się na zimę bez nieprzebranych dostaw taniego gazu z Rosji. Wszystkie kraje UE mają swoje własne kłopoty, ale większość próbuje oszczędzać. Sprawdziliśmy jak to robią Francuzi, Włosi, Niemcy i Węgrzy. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Niemcy wprowadzają kolejne ulgi dla prosumentów

Prosumenci montujący fotowoltaikę w Niemczech zostaną zwolnieni z podatku od dochodów ze sprzedaży energii oraz podatku VAT przy zakupie instalacji. To kolejna w ostatnim czasie istotna zachęta do inwestowania w prosumencką fotowoltaikę, którą wprowadza Berlin w odpowiedzi na kryzys energetyczny oraz potrzebę budowania bezpieczeństwa energetycznego i złagodzenia negatywnych skutków drastycznych podwyżek cen energii. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Czechy: premier gasi światło i daje przykład, jak oszczędzać energię

Kancelaria czeskiego premiera chce ograniczyć zużycie energii poprzez obniżenie temperatury lub zminimalizowanie oświetlenia. Premier Petr Fiala zapowiedział w czwartek, że osobiście będzie naciskać, żeby instytucje państwowe dawały przykład w oszczędnościach. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.energetyka24.com

Naukowcy znaleźli sposób na konwersję dwutlenku węgla w czysty etylen

Nowy system badaczy z University of Illinois Chicago wykorzystuje elektrolizę do przekształcenia dwutlenku węgla w etylen o wysokiej czystości, z innymi paliwami na bazie węgla i tlenem jako produktami ubocznymi. Ich praca sprawozdawcza została opublikowana w [Cell Reports Physical Science](#). ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.energetyka24.com

Opinie, Wywiady, Różne informacje



Systemy wsparcia dla biogazu w Polsce nie działają?

Polityka energetyczna nie tylko Europy, ale i świata, przechodzi poważny kryzys. W obliczu wysokich cen energii elektrycznej, gazu i innych paliw wielu inwestorów pilnie poszukuje źródeł energii. Szczególnie do wykorzystania w autokonsumpcji. W Polsce wytwarzamy ponad 100 mln t bioodpadów rocznie, które trafiają do utylizacji. W wyniku fermentacji metanowej w biogazowniach mogłyby one dać co najmniej 8 mld m³ biometanu. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.magazynbiomasa.pl

Gdzie jest prawo potrzebne do transformacji energetycznej?

Być może jesteśmy w najważniejszym momencie dziejowych zmian w energetyce i gazownictwie w historii. Legislacja musi przyspieszyć transformację poprzez radykalną zmianę w sposobie działania branży. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Jak zaoszczędzić na energii? Oto praktyczne porady

Najbliższe miesiące będą trudne – głównie finansowo. Oto kilka porad, jak zaoszczędzić na energii. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.energetyka24.com

Wpływ regulacji ESG na funkcjonowanie sektora energetycznego w Polsce

Zasady ESG nie są jedynie sztywnym wymysłem regulatorów, ale ich stosowania oczekują inwestorzy, kredytodawcy, instytucje finansowe, pracodawcy i konsumenci. W centrum zainteresowania są kwestie zużycia i wykorzystania energii oraz GHG. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.teraz-srodowisko.pl

Wywiady:



- **Zbigniew Prokopowicz, prezes zarządu firmy Luneos.** Spółki giełdowe na potęgę inwestują w energię z OZE. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.magazynbiomasa.pl

- **Anna Moskwa, minister klimatu i środowiska.** Mają być nowe taryfy prądu dla odbiorców indywidualnych. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wnp.pl

- **mec. Radosław Maruszkin, prawnik zajmujący się środowiskiem i klimatem..** Energetyczne propozycje KE niezgodne z traktatami UE? "Można mieć wątpliwości" ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.energetyka24.com

- **dr Justyna Glusman, dyrektor zarządzająca Fali Renowacji.** Modernizacja budynków w Polsce to ogromne wyzwanie, ale także wielka szansa... ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.teraz-srodowisko.pl

- **dr inż. Andrzej Sikora, prezes Instytutu Studiów Energetycznych.** UE szykuje się na trudny sezon grzewczy. Plan redukcji zużycia gazu będzie pierwszym testem jedności. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

- **Adam Stępień, dyrektor generalny Krajowej Izby Biopaliw.** W biopaliwach nowe otwarcie? ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.teraz-srodowisko.pl

Raporty, analizy, artykuły



Jak obniżyć rachunki za energię przed najbliższą zimą?

Nadchodząca zima będzie trudna dla wielu polskich gospodarstw domowych z powodu wysokich kosztów ciepła i energii elektrycznej. W najnowszym raporcie Forum Energii opisujemy ponad 30 konkretnych działań, które można wdrożyć łatwo i niewielkim kosztem jeszcze przed nadchodzącą zimą. Pozwoli to obniżyć rachunki oraz poprawić bezpieczeństwo energetyczne kraju. Raport uzupełnia przewodnik po dostępnym wsparciu publicznym dla gospodarstw domowych. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.forum-energii.eu/pl/

Biomasa w różnych scenariuszach dla ciepłownictwa

Ciepłownictwo stoi na skraju potężnego załamania, z realną wizją upadłości niektórych zakładów. Winą za taki stan rzeczy obarcza się zaniedbania ich zarządów oraz brak polityki państwa wobec tego sektora. Sytuację zdecydowanie pogarsza kryzys na rynku paliw. Wydaje się, że modernizacja przedsiębiorstw w kierunku zdecydowanie większego wykorzystania OZE, w tym biomasy, dla wielu PEC-ów mogą okazać się jedynym kołem ratunkowym. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.magazynbiomasa.pl

Magazyn ciepła w zastosowaniu z pompami ciepła

Analizy IEO dla ciepłownictwa. Pompy ciepła są urządzeniami grzewczymi zasilającymi instalacje CO (centralne ogrzewanie) i CWU (ciepła woda użytkowa). Mogą jednak również generować chłód. W obu wypadkach charakteryzują się wysoką efektywnością. Na ogół wykorzystywane są w budynkach mieszkalnych, ale coraz częściej znajdują zastosowanie w przemyśle, na przykład: spożywczym, papierniczym lub chemicznym, a także w ciepłownictwie. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl



Zrób sobie biogaz. MyGug – sposób na odpady spożywcze

Marnowanie żywności to problem współczesnego świata. W Polsce rocznie wyrzuca się 5 milionów ton produktów spożywczych, natomiast według szacunków ONZ w skali globalnej co roku marnowany jest 1 mld 300 mln ton. Stanowi to jedną trzecią już wyprodukowanej żywności nadającej się do spożycia. Czy mikro komory fermentacyjne, które przekształcają przydomowe odpady w biogaz są szansą na poprawę sytuacji? ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.magazynbiomasa.pl

Możliwości wykorzystania zasobników z płynną solą w systemach energetycznych z redukowaną liczbą bloków węglowych

W artykule rozpatrzono możliwości zastosowania zasobników energii z płynną solą w systemach energetycznych, które przechodzą przemiany w kierunku ograniczenia liczby wytwórczych jednostek węglowych. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

Wariantowe koncepcje instalacji technologicznych elektrociepłowni zintegrowanych z układem akumulacji ciepła

W artykule przedstawiono przykładowe wyniki zrealizowanych badań przemysłowych i prac rozwojowych związanych z realizacją projektu badawczego mającego na celu określenie technologii zapewniającej optymalną współpracę elektrociepłowni z układem wysokoelektywności akumulacji ciepła. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

Fotowoltaika stała się siłą napędową OZE w Polsce

2021 rok stanowi zwieńczenie dekady rozwoju branży PV, która zakończyła się nie tylko spektakularnym sukcesem rynkowym, mierzonym pozycją na krajowym rynku energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych i na europejskim rynku fotowoltaiki, ale także w wymiarze gospodarczym i finansowym – piszą Agnieszka Bogacz, Ryszard Ciuła, Grzegorz Wiśniewski z Instytutu Energetyki Odnawialnej. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.biznesalert.pl

NIK: Dlaczego nie zwiększamy produkcji energii z biomasy?

NIK podsumował wykorzystanie biomasy przez wiodących producentów energii elektrycznej. Jest źle. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.magazynbiomasa.pl

Rząd daje dopłaty do węgla zamiast inwestować w szczelne okna

Potrzebna jest inteligentna termomodernizacja domów, żeby Polacy mogli mieszkać oszczędnie dla portfela oraz środowiska. Inwestycja w efektywność energetyczną na poziomie rządu może przynieść jeszcze jeden, znaczący zysk dla społeczeństwa, czyli zmniejszenie ubóstwa energetycznego wśród Polaków, których ten problem dotyka, nawet jeśli nie są ubodzy dochodowo – pisze Maria Andrzejewska, redaktor BiznesAlert.pl. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.biznesalert.pl

Wyraźny spadek w inwestycjach prosumenckich

Z najnowszego raportu na temat przyłączy mikroinstalacji prosumenckich w Polsce, obejmującego dane na koniec lipca 2022 roku, wynika, że w lipcu wyraźnie spadła liczba nowych prosumentów w stosunku do przyłączy zrealizowanych we wcześniejszych miesiącach. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

PGE ma tracić na prosumentach dziesiątki milionów złotych

Polska Grupa Energetyczna w najnowszym raporcie finansowym informuje, jaki wpływ na jej działalność – a konkretnie na działalność jej sprzedawcy energii, czyli spółki PGE Obrót – mają generować rozliczenia z prosumentami korzystającymi z systemu opustów. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.gramwzielone.pl

Energia jest tak droga, bo na stos rzuciliśmy naszej energetyki los

– Mechanizm merit order powoduje, że płacimy coraz więcej za energię chociaż podobno śpimy na węglu. Jednak reforma tego rozwiązania rozważana w Unii Europejskiej nie będzie prosta – pisze Wojciech Jakóbiak, redaktor naczelny BiznesAlert.pl. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.biznesalert.pl

Pompy ciepła mają wielką przyszłość. Także w miejskich sieciach

Ciepłownie próbują jak najszybciej uciec od drogiego węgla, którego w dodatku brakuje. Gaz przestał być rozwiązaniem, zostaje więc skok w technologii dotychczas w Polsce niewykorzystywane. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Okres zagrożenia na rynku mocy: system ratował DSR i 60-letnie elektrownie

Kustosz elektrowni węglowych z lat 50. i agregatorzy nowoczesnych systemów DSR zdali egzamin. Z wysoką rezerwą przetrwaliśmy piątkowe, zupełnie przeciętne, zapotrzebowanie odbiorców. PSE przekonały się, że rzeczywiście mogą liczyć na redukcję zapotrzebowania u odbiorców. Tyle, że sam DSR nie wystarczy, a energetykę ogarnął marazm inwestycyjny wynikający z tarć w rządzie. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.wysokienapiecie.pl

Czy magazyny ciepła są remedium na ryzyko blackoutu zimowego?

Niniejszy artykuł pokazuje krajowe uwarunkowania nadchodzącej zimy (i kolejnych) w kontekście coraz większych ryzyk w krajowym systemie elektroenergetycznym, wskazuje na nie mniej groźne a dotychczas niedostrzegane ryzyka pochodne w ogrzewnictwie i pokazuje jedno z możliwych rozwiązań jakim jest budowa dobowych i sezonowych magazynów ciepła. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

TAURON przekonuje firmy do efektywności energetycznej

Najtańsza energia to ta zaoszczędzona - przekonuje TAURON w kolejnym poradniku skierowanym do biznesu. Nawet o 30 procent może obniżyć rachunki za energię firma, która wdroży rozwiązania optymalizujące ich zużycie – podkreślają eksperci energetycznego lidera w ebooku dla biznesu. Audyt energetyczny i wprowadzone w jego wyniku rozwiązania proefektywnościowe potrafią wygenerować dla firmy znaczącą redukcję zużycia energii. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

Wodór – zielone złoto. Szansa czy wybór – a może jedno i drugie?

Od dzisiaj [12.09.22] portal CIRE.PL rozpoczyna prezentację sześciu artykułów poświęconych wodorowi, które zostały opublikowane w Biuletynie „Inspektor – Technika i Bezpieczeństwo”. Materiały będą ukazywać się w środy. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

Wodór – zielone złoto. Jak i dlaczego – czyli technologie wytwarzania wodoru (cz.II)

Obecnie na skalę przemysłową wodór wytwarzany jest głównie dla potrzeb przemysłu chemicznego, do syntezy amoniaku i metanolu, a także w przemyśle petrochemicznym. Ok. połowy produkowanego wodoru otrzymuje się z gazu ziemnego, jedną trzecią z płynnych paliw węglowodorowych, jedną piątą z węgla, a tylko 4 proc. uzyskiwane jest na drodze elektrolizy wody. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

Koszty wytwarzania metanolu na bazie odnawialnego wodoru

Metanol jest obecnie ważnym surowcem, zarówno w przemyśle chemicznym jak i energetycznym. Wraz z pogłębianiem się idei neutralności węglowej, coraz więcej uwagi poświęca się produkcji metanolu w sposób ekologiczny wykorzystując wodór z procesu elektrolizy zasilanej energią ze źródeł odnawialnych. ([Czytaj więcej](#))

źródło: portal www.cire.pl

Informacje w języku angielskim



Sunnova wants to build and run community microgrids as a utility

Residential solar company Sunnova Energy took the bold and unusual step yesterday of seeking regulatory approval in California to act as a utility that owns and operates community microgrids. ([Read more](#))

source: portal www.microgridknowledge.com

Energy efficiency should be taking centre stage in Europe

As Europe braces for the full impact of the Nord Stream 1 shutdown, there has been a failure to acknowledge that we should be using the energy we already have more efficiently, writes Martin Rossen. ([Read more](#))

source: portal www.euractiv.com

How to operationalise Energy Efficiency First (EE1st) in the EU? Key recommendations to Member States

Most of the current policies are not designed around the EE1st principle, but they can be adapted to reflect EE1st, and new policies can be designed to integrate it. Drawing lessons learned from Germany, Spain and Hungary, this report provides a set of recommendations for Member States (MS) to support the implementation of EE1st in their policies. ([Read more](#))

source: portal www.bpie.eu

Why Europe needs an ambitious energy efficiency target

For years, some of us have been saying that the safest, cleanest and cheapest energy is that which we don't use. With the Ukraine war and rapidly falling gas supplies coming from Russia, this is truer than ever, writes Niels Fuglsang MEP, who defends a 14.5% energy efficiency target for 2030. ([Read more](#))

source: portal www.euractiv.com

European Parliament backs 45% renewable energy goal for 2030

The European Parliament voted on Wednesday (14 September) in favour of a 45% target for renewable energy in the EU's energy mix by 2030, paving the way for negotiations with the 27 member states to finalise the text before the end of the year. ([Read more](#))

source: portal www.euractiv.com

Brussels tables 5% mandatory energy savings goal ahead of difficult winter

The European Commission on Wednesday (14 September) announced two demand reduction targets for electricity, including a binding reduction goal of 5% at peak consumption times, ahead of a difficult winter caused by dwindling gas supplies from Russia. ([Read more](#))

source: portal www.euractiv.com

Germany must speed up energy transition instead of fuelling fossil renaissance – NGOs

The German government has to urgently step up its energy transition efforts in response to the “Zeitenwende” (turn of an era) brought on by Russia's war against Ukraine, an alliance of German environmental NGOs has said. ([Read more](#))

source: portal www.cleanenergywire.org

Energy-saving measures could boost UK economy by £7bn a year, study says

Exclusive: Green home upgrades could also create 140,000 new jobs by 2030, analysis by Cambridge Econometric finds. ([Read more](#))

source: portal www.theguardian.com

Global climate goals threatened by lack of clean tech collaboration – IEA

International report makes 25 recommendations including increasing cross-border power grids to support trading in renewable energy and agreeing a date by which all new vehicles should be zero emission. ([Read more](#))

source: portal www.news.trust.org

Germany pushes for EU alliance on energy transition technologies

The German government will propose a “European Alliance for Transformation Technologies” at an upcoming meeting of EU ministers responsible for industry policy and the internal market, Tagesspiegel Background reports. ([Read more](#))

source: portal www.cleanenergywire.org



PARTNERZY

	 WYŻSZA KULTURA. BANK NOWOŚCI.
www.aereco.com.pl	www.aliorbank.pl
	
www.danfoss.pl	www.egain.io/pl
	
www.gazuno.pl	www.frapol.com.pl
	
www.sunsystem.com.pl	www.wienerberger.pl

Wydawca

ZRZESZENIE AUDYTORÓW ENERGETYCZNYCH

00-002 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20,

tel. 505 676 805, email: zae@zae.org.pl