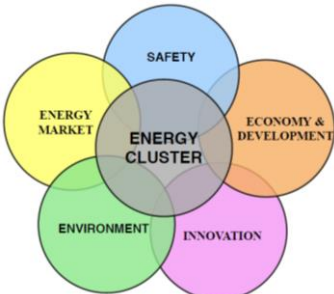
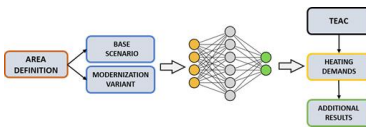




POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

<b>nazwa jednostki:</b> <b>ZAKŁAD FIZYKI BUDOWLI I BUDOWNICTWA ZRÓWNOWAŻONEGO</b> Katedra Fizyki Materiałów Budowlanych i Budownictwa Zrównoważonego Politechniki Łódzkiej		<b>symbol:</b>  K-62
<b>kierownik:</b>  Prof. dr hab. inż. Dariusz Gawin	<b>potencjalni promotorzy:</b>  prof. Dariusz Gawin, dr. Witold Grymin, dr. Marcin Zygmunt, dr. Iwona Szer	<b>osoba do kontaktu:</b>  Prof. dr hab. inż. Dariusz Gawin  <a href="mailto:dariusz.gawin@p.lodz.pl">dariusz.gawin@p.lodz.pl</a>
<b>zakres działalności:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Projektowanie zrównoważonych budynków mieszkalnych, modelowanie energetyczne budynków, wielokryterialna optymalizacja budynków zrównoważonych środowiskowo, modelowanie energetyczne budynków, analizy środowiskowe i ekonomiczne cyklu życia budynków mieszkalnych;</li><li>- Modelowanie energetyczne i środowiskowe budynków w skali urbanistycznej, klastry energii, Analizy środowiskowe i ekonomiczne cyklu życia dużych zespołów budynków mieszkalnych, Zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budownictwie, głęboka termomodernizacja budynków mieszkalnych i zespołów urbanistycznych, dekarbonizacja budownictwa, auditing energetyczny;</li><li>- Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w analizach energetycznych i optymalizacji budynków w kontekście zrównoważonego rozwoju</li><li>- Modelowanie numeryczne zjawisk ciepło-wilgotnościowych w odkształcalnych porowatych materiałach budowlanych: odkształcenia podczas wysychania, procesy fizyczne w konstrukcjach betonowych w okresie dojrzewania, podczas działania wysokich temperatur (np. podczas pożaru), oddziaływania bardzo niskiej temperatury;</li><li>- Badania "in situ" budynków – monitoring właściwości termoizolacyjnych i akustycznych oraz komfortu cieplnego ludzi;</li></ul>		<b>Materiał graficzny</b>  <p>Rys. 1: Koncepcja klastra energii</p>  <p>Rys. 2. Schemat obliczeń programem komputerowym TEAC</p>



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



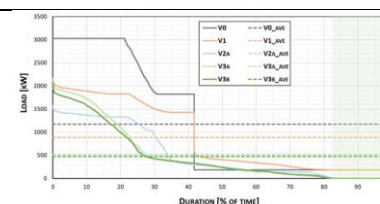
STER  
PROGRAMME

#### działalność obecna:

Aktualna działalność badawcza dotyczy głównie energetycznego modelowania budynków oraz dużych zespołów urbanistycznych w kontekście zrównoważonego rozwoju i dekarbonizacji sektora budownictwa mieszkaniowego. Rozwijany jest program komputerowy TEAC (Tool for Energy Efficiency Analysis of an Energy Cluster) do analiz budowlanych klastrów energii w Polsce.

Innym tematem badawczym, rozwijamym we współpracy z Uniwersytetem w Padwie, jest trwałość elementów betonowych w wysokiej i niskiej, poddanych działaniu mrozu, oraz podczas dojrzewania i twardnienia młodego betonu.

Ponadto, prowadzone są badania laboratoryjne i „in situ” właściwości termoizolacyjnych i akustycznych przegród budynków oraz komfortu termicznego w ich wnętrzu. Nasze laboratorium jest wyposażone w 2 komory klimatyczne o obustronnie regulowanych temperaturach i wilgotności względnej powietrza do badania przepływu ciepła i wilgoci w dużych elementach budowlanych, oraz dużą komorę „hot-box” do badania właściwości termoizolacyjnych dużych elementów budowlanych.



Rys. 3: Przykładowe wyniki obliczeń programem komputerowym TEAC.

#### przyszłe działania:

Analiza i optymalizacja różnych scenariuszy/strategii termomodernizacji budynków i zespołów urbanistycznych, usytuowanych w obszarach miejskich i podmiejskich.

Dalszy rozwój program komputerowego TEAC do analiz budynków wielorodzinnych i ich dużych zespołów urbanistycznych.

Wpływ globalnego ocieplania się klimatu na cieplno-wilgotnościowe i energetyczne właściwości polskich budynków mieszkalnych i wybór najlepszych strategii ich termo-modernizacji.

#### Publikacje:

1. GAWIN D., MAJORANA C.E., SCHREFLER B.A., Numerical analysis of hygro-thermic behaviour and damage of concrete at high temperature, *Mechanicieplno-wilgotnościowe i energetyczne właściwości s of Cohesive-Frictional Materials*, Vol.4, 37-74 (1999)
2. GAWIN D., LEFIK M., SCHREFLER B.A., ANN approach to sorption hysteresis within a coupled hygro-thermo-mechanical FE analysis, *Int. J. Num. Meth. Engng*, Vol. 50, 299-323 (2001)
3. GAWIN D., WYRZYKOWSKI M., PESAVENTO F., Modelling hygro-thermal performance and strains of cementitious building materials maturing in variable conditions, *Journal of Building Physics*, Vol. 31, No. 4, 301-318 (2008).
4. WITEK A., GAWIN D., Experimental and numerical study on the efficiency of the polypropylene fibers admixture in reducing pore pressure in heated concrete, *Journal of Building Physics*, Vol. 38, No. 2, 121-137 (2014).
5. GAWIN D., PESAVENTO F., CASTELLS A.G., On reliable predicting risk and nature of thermal spalling in heated concrete, *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, Vol. 18 (4), 1219 - 1227 (2018)
6. GAWIN D., PESAVENTO F., KONIORCZYK M., B.A. SCHREFLER, Non-equilibrium modeling hysteresis of water freezing - ice thawing in partially saturated porous building materials, *Journal of Building Physics*, Vol. 43(2), 61-98, (2019)
7. GAWIN D., PESAVENTO F., KONIORCZYK M., B.A. SCHREFLER, Poro-mechanical model of strain hysteresis due to cyclic water freezing in partially saturated porous media, *Int. J. Solids and Structures* Vol. 206, 1 December 2020, 322-339
8. M. ZYGMUNT, D. GAWIN, Application of Artificial Neural Networks in the Urban Building Energy Modelling of Polish Residential Building Stock. *Energies* 2021, 14, 8285.
9. M. KONIORCZYK, W. GRYMIN, M. ZYGMUNT, D. GAWIN, Novel stochastic approach to predict the energy demand and thermal comfort in the office buildings considering materials and human-related Gaussian uncertainties, *Journal of Building Engineering*, Vol. 42, October 2021, 102831.



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

10. M. ZYGMUNT, D. GAWIN, Application of the Renewable Energy Sources at district scale – a case study of the suburban area, *Energies* 2022, 15, 473

**Patenty:**

„Materiał magazynujący energię cieplną, przeznaczony do akumulacyjnych wymienników energii cieplnej” zgłoszenie patentowe P.416407.

„Sposób wytwarzania hydrofobizowanego pyłu perlitowego, zastosowanie hydrofobizowanego pyłu perlitowego” Pat. 238198 z dn. 23.04.2021.

**Projekty:**

"Degradacja własności na skutek rozwoju faz ekspansywnych w kompozytach budowlanych z mikrostrukturą", program "OPUS 2", Narodowe Centrum Nauki, 2012-2015.

"Towards the next generation of standards for service life of cement-based materials and structures", Transport and Urban Development COST Action TU1404, 2014-2018.

„Wieloskalowe, fraktalne modele chemo-hygro-termo-mechaniczne do analizy i prognozowania trwałości kompozytów cementowych", program "OPUS 8", Narodowe Centrum Nauki, 2015-2019.

**słowa kluczowe:**

Trwałość, materiały cementowe, porowate materiały budowlane, krystalizacja soli, hydrofobizacja

**lista propozycji staży w danej grupie badawczej:**

Trwałość porowatych materiałów budowlanych, nowatorska procedura eksperymentalna do oceny wpływu połączonego agresywnego środowiska na korozję materiałów na bazie cementu.

Zastosowanie metod stochastycznych w prognozowaniu trwałości elementów budowlanych.

Zastosowanie przetworzonych materiałów odpadowych w projektowaniu innowacyjnych materiałów budowlanych.