Projekt ten został współfinansowany ze środków programu ERASMUS+ Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów, a Komisja Europejska oraz SEPIE nie ponoszą odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

COMPUTATIONAL SENIORS

Co-funded by the European Union

CC BY NC SA

ZESTAW ĆWICZEŃ KREATYWNYCH UNPLUGGED

Optymalizacja ogrzewania za pomocą pomp ciepła lub systemów tradycyjnych

To ćwiczenie unplugged pomaga uczestnikom zrozumieć, jak efektywnie zarządzać domowymi systemami grzewczymi, w tym pompami ciepła oraz tradycyjnymi metodami ogrzewania. Uczestnicy pracują z pisemnym opisem układu domu, tabelą porównawczą systemów grzewczych oraz pisemnymi opisami pogody i scenariuszy użytkowania — wszystkie te materiały znajdują się na końcu niniejszego dokumentu. Analizują oni, jak działają systemy grzewcze, identyfikują nieefektywności oraz projektują proste zasady pozwalające zoptymalizować komfort przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii i kosztów. Zadanie to odzwierciedla obecne trendy przechodzenia gospodarstw domowych na rozwiązania bardziej energooszczędne .

Projekt ten został współfinansowany ze środków programu ERASMUS+ Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów, a Komisja Europejska oraz SEPIE nie ponoszą odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

Zakres tematyczny

Inteligentne zarządzanie energią i efektywność energetyczna domu

Czas trwania

75 min

Poziom

Średniozaawansowany

Wykorzystane elementy myślenia komputacyjnego

- ☑ Dekompozycja
- ☑ Rozpoznawanie wzorców
- ☐ Abstrahowanie
- ☑ Myślenie algorytmiczne

Podejście metodologiczne

- ☐ Gamifikacja
- ☑ Nauczanie oparte na wyzwaniach
- ☐ Uczenie się we współpracy
- ☑ Uczenie się przez doświadczenie

Grupa docelowa

- ☑ Nisko wykwalifikowane osoby dorosłe o niskich kompetencjach cyfrowych
- ☐ Nisko wykwalifikowane osoby dorosłe z ograniczonym formalnym wykształceniem lub kwalifikacjami
- ☐ Nisko wykwalifikowane osoby dorosłe o niskim poziomie uczestnictwa w uczeniu się przez całe życie

Cele kształcenia

Zrozumienie głównych komponentów prowadzenia biznesu online.

Nauka organizacji asortymentu produktów, polityki cenowej oraz logistyki.

Rozpoznawanie zachowań klientów oraz trendów sprzedażowych.

Opracowywanie ustrukturyzowanych przepływów pracy (workflow) dla operacji biznesowych.

Wykorzystanie myślenia komputacyjnego w podejmowaniu decyzji przedsiębiorczych.

Obszar kompetencji

a) Kompetencje innowacyjne

- ☑ Kreatywność
- ☑ Myslenie krytyczne
- ☑ Rozwiązywanie problemów
- ☑ Komunikacja
- ☑ Praca zespołowa

b) Kompetencje w zakresie umiejętności informacyjnych

- ☑ Zdolność do uzyskiwania dostępu do informacji, ich rozumienia oraz krytycznej analizy
- ☑ Interpretacja treści cyfrowych i wizualnych
- ☑ Świadomość wpływu mediów i stronniczości przekazu biases

c) Kompetencje życiowe I zawodowe

- ☑ Elastyczność i możliwości adaptacji
- ☑ Inicjatywa i autonomia

- ☑ Umiejętności społeczne i kompetencje międzykulturowe
- ☑ Produktywność
- ☑ Przywództwo i odpowiedzialność

Efekty uczenia się:

Po zakończeniu zajęć uczestnicy będą potrafili:

- Podzielić domowy system grzewczy na strefy i komponenty.
- Zidentyfikować zależności w zapotrzebowaniu na ciepło na podstawie pogody i pory dnia.
- Skupić się na kluczowych czynnikach wpływających na efektywność energetyczną.
- Tworzyć proste, zautomatyzowane reguły zarządzania ogrzewaniem.
- Podejmować świadome decyzje w celu obniżenia kosztów ogrzewania przy jednoczesnym zachowaniu komfortu.

Uwagi

Opis układu domu i tabela referencyjna systemów grzewczych (patrz koniec dokumentu): Na końcu dokumentu znajduje się opis tekstowy typowego domu z uwzględnieniem stref grzewczych oraz tabela porównująca pompę ciepła z kotłem gazowym — drukowane diagramy czy karty nie są wymagane.

Uwzględnij scenariusze z różnymi warunkami pogodowymi (fale mrozów, łagodne dni zimowe)

Zachęcaj uczestników do dzielenia się wyzwaniami związanymi z ogrzewaniem z ich własnego życia

Prowadzący mogą wprowadzać ograniczenia (np. ograniczony budżet, słabo ocieplony dom)

Wyróżnij praktyczne i łatwe do wdrożenia rozwiązania

Co-funded by the European Union

Optymalizacja ogrzewania za pomocą pomp ciepła lub systemów tradycyjnych

Krok 1: Dekompozycja systemu grzewczego

Uczestnicy korzystają z *Opisu układu domu* oraz *Tabeli referencyjnej systemów grzewczych*, które znajdują się na końcu niniejszego dokumentu. Opis układu przedstawia typowy dom podzielony na trzy strefy grzewcze; tabela porównuje pompę ciepła i kocioł gazowy pod kątem wydajności, kosztów, emisji spalin oraz dopasowania do budynku.

Zadaniem uczestników jest:

- Podzielić dom na strefy grzewcze (np. pokoje często używane vs. rzadko używane)
- Zidentyfikować, gdzie i w jaki sposób ogrzewanie jest wykorzystywane w każdej z przestrzeni
- Rozpoznać poszczególne elementy systemu (źródła ciepła, sterowniki, czynniki związane z izolacją)
- Przedyskutować, które obszary zużywają najwięcej energii

Wsparcie prowadzącego:

- Zadawaj pytania naprowadzające, takie jak: „Które pokoje najbardziej potrzebują ogrzewania?”, „Gdzie marnuje się energia?”
- Zachęcaj do analizowania mniejszych części składowych (strefy, urządzenia, sposób użytkowania)

Ten krok pomaga uczestnikom zrozumieć działanie systemu grzewczego poprzez podzielenie go na prostsze do opanowania elementy.

Krok 2: Rozpoznawanie wzorców.

Uczestnicy zapoznają się z czterema Opisami scenariuszy ogrzewania, które znajdują się na końcu niniejszego dokumentu — mroźny zimowy wieczór, gdy wszyscy są w domu; dzień powszedni, gdy nikogo nie ma w domu; łagodny wiosenny dzień oraz bardzo mroźna noc — i identyfikują w każdym z nich zależności w zużyciu energii.

Zadaniem uczestników jest:

- Zidentyfikować powtarzające się schematy w zapotrzebowaniu na ciepło, takie jak:
- Większe zapotrzebowanie wieczorami lub wczesnym rankiem
- Mniejsza potrzeba ogrzewania, gdy nikogo nie ma w domu
- Różnice między pomieszczeniami (np. salon a sypialnia).
- Dostrzec, jak temperatura zewnętrzna oraz codzienne nawyki wpływają na zużycie energii
- Porównać zmiany sezonowe (np. zimę z okresami o łagodniejszej pogodzie)

Wsparcie prowadzącego:

- Skłoń do refleksji pytaniami: „Kiedy ogrzewanie jest używane najintensywniej?", „Co zmienia się w ciągu dnia lub w zależności od pory roku?"
- Wskazuj na powtarzające się zachowania oraz trendy w zużyciu energii.

Ten krok pomaga uczestnikom zidentyfikować schematy, które wpływają na efektywność ogrzewania.

Krok 3: Myślenie algorytmiczne - Projektowanie strategii ogrzewania

Uczestnicy opracowują proste, oparte na regułach strategie efektywnego zarządzania ogrzewaniem.

Ich zadaniem jest:

- Stworzyć praktyczne reguły typu „jeśli–to" , na przykład:
- „Jeśli nikogo nie ma w domu, to obniż temperaturę"
- „Jeśli pokój jest nieużywany, to wyłącz lub ogranicz ogrzewanie"
- „Jeśli temperatura na zewnątrz rośnie, to zmniejsz intensywność ogrzewania"
- Połączyć reguły w codzienną rutynę lub harmonogram, na przykład:
- Poranek: intensywniejsze ogrzewanie w kluczowych

pomieszczeniach
- Ciąg dnia: ograniczenie ogrzewania, gdy dom jest pusty
- Wieczór: mocniejsze ogrzewanie stref mieszkalnych
- Noc: obniżenie ogólnej temperatury

Na koniec uczestnicy:

- Prezentują swoją strategię grzewczą na forum grupy
- Wyjaśniają, w jaki sposób poprawia ona efektywność i obniża koszty
- Porównują różne podejścia i proponują ulepszenia

Wsparcie prowadzącego:

- Zachęcaj do realizmu: „Czy to sprawdziłoby się w Twoim domu?”
- Wprowadzaj ograniczenia (np. słaba izolacja, ograniczony budżet) i omawiaj sposoby adaptacji planu

Ten krok pomaga uczestnikom wypracować uporządkowane, powtarzalne nawyki w celu efektywnego zarządzania ogrzewaniem.

Wskazówki dla prowadzącego

Przed rozpoczęciem aktywności

Rozpocznij od zapytania uczestników, w jaki sposób obecnie ogrzewają swoje domy i jakie czynniki wpływają na ich zużycie energii (np. temperatura zewnętrzna, sposób użytkowania pomieszczeń czy izolacja). Zachęć do dyskusji na temat powszechnych wyzwań, w tym wysokich kosztów ogrzewania zimą. Wyjaśnij, że to zadanie skupia się na znalezieniu praktycznych sposobów na poprawę komfortu przy jednoczesnym ograniczeniu niepotrzebnego zużycia energii.

W trakcie zadania

Zachęcaj uczestników do dokładnego przeanalizowania każdego scenariusza przed opracowaniem strategii grzewczej. Zadawaj pytania takie jak: „Które pokoje

	wymagają ogrzewania przez cały dzień?", „Jak temperatura zewnętrzna wpływa na Wasze decyzje?" lub „Które zmiany przyniosłyby największe oszczędności energii bez obniżania komfortu?". Jeśli uczestnicy potrzebują dodatkowego wsparcia, podaj praktyczne przykłady, takie jak skręcenie termostatu, gdy dom jest pusty, lub ogrzewanie tylko najczęściej używanych pomieszczeń. Zachęcaj grupy do wyjaśniania motywów stojących za każdą stworzoną przez nich regułą. Po zakończeniu zadania Poproś każdą grupę o zaprezentowanie swojej strategii grzewczej i omówienie, w jaki sposób równoważy ona komfort, efektywność energetyczną oraz koszty. Porównaj różne podejścia i zachęć uczestników do wskazania pomysłów, które mogliby realnie zastosować we własnych domach. Podkreśl, że skuteczne zarządzanie energią często zależy od prostych codziennych nawyków, a nie od drogich rozwiązań technologicznych. Podsumuj warsztaty, wskazując, jak myślenie komputacyjne (computational thinking) pomaga ludziom podejmować świadome, uporządkowane decyzje, które poprawiają zarówno efektywność energetyczną, jak i zrównoważony rozwój gospodarstwa domowego.

Opis układu domu

W zadaniu wykorzystano fikcyjny, piętrowy dom jednorodzinny (gospodarstwo domowe rodziny Papińskich, zbudowany w latach 90. XX wieku, średni poziom izolacji termicznej). Użyj tego układu w kroku 1, aby zdefiniować strefy grzewcze.

- **Parter — Strefa 1 (Wysokie użycie):** Salon (duży, z oknami na południe, klimatyzator z funkcją grzania/pompa ciepła typu split + grzejnik), kuchnia z jadalnią (grzejnik), przedpokój (mały grzejnik). Pomieszczenia używane codziennie w godzinach 7:00–23:00.
- **Piętro — Strefa 2 (Umiarkowane użycie):** Główna sypialnia (z oknami na północ, grzejnik z termostatem), sypialnia dziecięca (mały grzejnik), łazienka (elektryczna suszarka/grzejnik na ręczniki). Ogrzewanie potrzebne głównie w godzinach 6:30–8:00 oraz 21:00–23:00.
- **Strefa gospodarcza — Strefa 3 (Niskie użycie):** Spiżarnia/schowek oraz garaż (brak ogrzewania). Pokój gościnny (przenośny grzejnik elektryczny, używany kilka razy w miesiącu).

Zainstalowane systemy: jedna powietrzna pompa ciepła (jednostka typu split) w salonie; kocioł gazowy podłączony do grzejników w pozostałej części domu; indywidualne termostaty pokojowe w głównej sypialni i salonie; brak inteligentnego termostatu czy programatora czasowego (harmonogramu)

Tabela referencyjna systemów grzewczych

Użyj tej tabeli w krokach 1 i 3, aby porównać dwa systemy grzewcze zainstalowane w gospodarstwie domowym rodziny Papińskich.

Characteristic	Pompa ciepła	Piec gazowy
Źródło energii	Energia elektryczna (przenosi ciepło z powietrza zewnętrznego)	Gaz ziemny (spala paliwo, aby wytworzyć ciepło)
Wydajność	Wysoka (COP 3–4); mniej wydajny poniżej -5°C	Umiarkowana (85–92%); stała wydajność niezależnie od temperatury
Koszty eksploatacji	Niższe w długim okresie (zależy od taryfy energii elektrycznej)	Niższy koszt początkowy; zależy od ceny gazu
Emisja dwutlenku węgla	Niska (szczególnie w przypadku odnawialnych źródeł energii)	Wyższa (bezpośrednia emisja CO_2 ze spalania gazu)
Szybkość reakcji	Wolniejsza (stopniowe nagrzewanie);	Szybsza (grzejniki nagrzewają się

	najlepsza do pracy ciągłej	szybko); odpowiednia do ogrzewania na żądanie
Najlepiej sprawdza się w	Klimaty umiarkowane do zimnych; dobrze izolowane domy; długie okresy grzewcze	Starsze domy; bardzo zimne klimaty; elastyczne sterowanie strefowe

Running cost	Lower long-term (depends on electricity tariff)	Lower upfront cost; depends on gas price
Carbon emissions	Low (especially with renewable electricity)	Higher (direct CO_2 from gas combustion)
Response speed	Slower (gradual warming); best for steady low-temperature heating	Faster (radiators heat up quickly); suited to on-demand heating
Best suited for	Mild-to-cold climates; well-insulated homes; long heating periods	Older homes; very cold climates; flexible zone-by-zone control

Heating Scenario Descriptions

Use these in Steps 2 and 3. Each describes conditions in the Papadopoulos household at a different time, requiring different heating decisions.

Scenario A — Cold Winter Evening (Everyone Home)
It is 6:30 pm on a January evening. Outside: -2°C. Both adults are back from work; children are doing homework. The family wants the living room at 21°C and bedrooms at 19°C by 9:00 pm. The heat pump has been off all day (living room currently 14°C); the gas boiler ran on a low setting until 5:00 pm; all radiators are lukewarm. The guest room is empty. Last month's energy bill was higher than expected.
Discussion prompt: "Which system should heat the living room? Should the guest room radiator be on? How could they have planned ahead to avoid a cold home at 6:30 pm?"

Scenario B — Weekday Daytime (No One Home)

It is 10:00 am on a Tuesday in February. Outside: 5°C. The

Home Layout Description

The activity uses a fictional two-storey detached house (the Papadopoulos household, built in the 1990s, average insulation). Use this layout in Step 1 to define heating zones.
Ground Floor — Zone 1 (High Use): Living room (large, south-facing, split-unit heat pump + radiator), kitchen/dining room (radiator), hallway (small radiator). In use daily from 7:00 am to 11:00 pm.

- First Floor — Zone 2 (Moderate Use): Master bedroom (north-facing, thermostat-controlled radiator), children's bedroom (small radiator), bathroom (electric towel rail). Heating mainly needed 6:30–8:00 am and 9:00–11:00 pm.
- Utility Area — Zone 3 (Low Use): Storage room and garage (no heating). Guest room (portable electric heater, used a few times per month).
- Installed systems: one air-source heat pump (split unit) in the living room; a gas boiler connected to radiators throughout the rest of the house; individual room thermostats in the master bedroom and living room; no smart thermostat or scheduling timer.

Heating Systems Reference Table

Use this table in Steps 1 and 3 to compare the two heating systems in the Papadopoulos household.

Characteristic	Heat Pump (Air-Source)	Gas Boiler (Traditional)
Energy source	Electricity (moves heat from outside air)	Natural gas (burns fuel to generate heat)
Efficiency	High (COP 3–4); less efficient below -5°C	Moderate (85–92%); consistent across

		temperatures

Running cost	Lower long-term (depends on electricity tariff)	Lower upfront cost; depends on gas price
Carbon emissions	Low (especially with renewable electricity)	Higher (direct CO_2 from gas combustion)
Response speed	Slower (gradual warming); best for steady low-temperature heating	Faster (radiators heat up quickly); suited to on-demand heating
Best suited for	Mild-to-cold climates; well-insulated homes; long heating periods	Older homes; very cold climates; flexible zone-by-zone control

Heating Scenario Descriptions

Use these in Steps 2 and 3. Each describes conditions in the Papadopoulos household at a different time, requiring different heating decisions.

Scenario A — Cold Winter Evening (Everyone Home)
It is 6:30 pm on a January evening. Outside: -2°C. Both adults are back from work; children are doing homework. The family wants the living room at 21°C and bedrooms at 19°C by 9:00 pm. The heat pump has been off all day (living room currently 14°C); the gas boiler ran on a low setting until 5:00 pm; all radiators are lukewarm. The guest room is empty. Last month's energy bill was higher than expected.
Discussion prompt: "Which system should heat the living room? Should the guest room radiator be on? How could they have planned ahead to avoid a cold home at 6:30 pm?"

Scenario B — Weekday Daytime (No One Home)
It is 10:00 am on a Tuesday in February. Outside: 5°C. The