MATERIAŁY SZKOLENIOWE NT. EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - ASPEKTY FINANSOWE

Moduł 4: Przygotowanie dokumentacji projektowej

Wersja 1
03 2017

Słowo wstępu

Protokół pewności inwestycyjnej (ICP) wspierany w ramach programu **Horyzont 2020** i promowany przez **Fundację Rodziny Stiftung** został stworzony z ambicją uczynienia z niego europejskiego, dostępnego dla wszystkich systemu zapewniającego bardziej stabilne, przewidywalne i rzetelne efekty planowanych inwestycji w efektywność energetyczną, a w efekcie zwiększenie zainteresowania nimi ze strony prywatnych inwestorów.

Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków z 2010 r. oraz Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej z 2012 r. to dwa najważniejsze dokumenty UE dotyczące redukcji zużycia energii w budynkach. Wszystkie metodologie i procedury wchodzące w skład protokołów ICP biorą pod uwagę wymogi tych dyrektyw.

W sercu systemu leżą protokoły, które dostarczają kompletnych i solidnych wytycznych dotyczących przygotowania projektów, gwarantujących podmiotom rynkowym osiągnięcie określonego poziomu wydajności projektu.

Prywatni inwestorzy (banki, firmy ESCO itp.) wymagają pewności co do efektów projektu w całym jego cyklu życia, tj. pewności uzyskanych oszczędności oraz przepływów pieniężnych w kolejnych latach.

Projet pn. **Investor Confidence Project (ICP) Europe** jest proenergetyczną inicjatywą ukierunkowaną na pokonanie barier rynkowych, które utrudniają inwestowanie w efektywność energetyczną i są regularnie wskazywane przez Międzynarodową Agencję Energetyczną, Europejski Instytut Wydajności Budynków, Grupę Instytucji Finansowych ds. Efektywności Energetycznej i innych interesariuszy jako jedna z przyczyn, dla których nadal tak mało tego typu projektów jest realizowanych w Europie.

Protokół pewności inwestycyjnej ICP umożliwia zaprojektowanie prostego, kompletnego procesu niezbędnego do zapewnienia odpowiedniej efektywności projektu, począwszy od początkowego audytu, poprzez kolejne odbiory, aż po pomiary i weryfikację.

Protokół pewności inwestycyjnej ICP stanowi rozbudowane narzędzie wspierające pracę projektodawców, zewnętrznych kontrolerów jakości oraz inwestorów.

Ramy projektów z zakresu efektywności energetycznej wyróżniają pięć kategorii działań, które składają się na cykl życia projektu:

1. Określenie bazowego zużycia energii

a Kluczowe wymagania

b Analiza referencyjna, zapotrzebowanie, profil obciążenia, dane interwałowe

2. Określenie prognozowanych oszczędności energii

3. Projekt, wykonanie i weryfikacja

4. Eksploatacja, konserwacja i monitoring

5. Pomiary i weryfikacja

Ważne, by podczególne etapy były realizowane po kolei i zgodnie z wytycznymi.

Powyższy schemat przedstawia kluczowe etapy procesu projektowego. W tym module koncentrujemy się na dwóch pierwszych, niezbędnych do opracowania dokumentacji finansowej projektu.

Właściwe **określenie linii bazowej** i **prognozowanych oszczędności** prowadzi do rzetelnego wyznaczenia przepływów pieniężnych, na których budowana jest dokumentacja i ocena finansowa projektu.

Określenie bazowego zużycia energii

Właściwie wyznaczona linia bazowa stanowi krytyczny punk startowy dla dokładnego określenia prognozowanych oszczędności energii, a także dla pomiaru i weryfikacji rezultatów po zakończeniu projektu modernizacyjnego. A takie są wymagane dla dużych i standardowych projektów.

W pierwszej kolejności należy określić, ile energii minimalnie zużywa budynek w okresie minimum 12 miesięcy.

Zużycie bazowe powinno obejmować wszystkie wykorzystywane nośniki energii, w tym:

- zużycie energii elektrycznej dostarczonej z sieci
- zużycie energii cieplnej i chłodu dostarczonych z sieci
- Zużycie gazu ziemnego
- Zużycie oleju opałowego
- Zużycie węgla
- Zużycie propanu
- Zużycie biomasy
- Zużycie wszelkich innych zasobów wykorzystywanych jako paliwo oraz wszelkiej energii elektrycznej wygenerowanej na miejscu z alternatywnego źródła
- Zużycie energii odnawialnej wygenerowanej i wykorzystywanej na miejscu

Linia bazowa powinna także brać pod uwagę wpływ zmiennych niezależnych takich jak warunki pogodowe, stopa obłożenia czy godziny pracy na zużycie energii w budynku.

Istnieje dziś na rynku wiele narzędzi i programów służących do wyliczania linii bazowej i analiz porównawczych. Choć nie są obowiązkowe, mogą znacząco zmniejszyć koszty w porównaniu z bardziej "chałupniczymi" metodami. Programy do zarządzania energią magazynują, analizują i wyświetlają dane na temat zużycia energii w budynku i mogą zostać wykorzystane do automatyzacji procesów związanych z określaniem zużycia bazowego dla projektów z zakresu efektywności energetycznej.

Bazowe zużycie energii dla budynku należy wyliczyć korzystając z historycznych danych nt. zużycia mediów. Powinny one obejmować zużycie w kWh/rok oraz kWh/(m2*rok). Wartości opałowe paliw wskazane na fakturach są zwykle dostosowywane do dostarczonej zawartości ciepła, poziomu wzniesienia budynku i temperatury. Zwykle konieczne są też dodatkowe korekty. Jeżeli skład paliw nie jest dostępny, należy go oszacować wykorzystując sprawdzone metody obliczeniowe i odpowiednio dokumentując ten proces. Jeżeli budynek jest położony na wyższych poziomach, wartości grzewcze gazu powinny zostać dopasowane do poziomu wzniesienie zgodnie z dobrymi praktykami i w konsultacji z dostawcą gazu.

Zasady normalizacji są stosowane do analizy, prognozowania i porównywania wydajności energetycznej w równoważnych warunkach. Specyficznym rodzajem normalizacji jest **modelowanie energetyczne bazujące na analizie regresji**. Zakłada ono wyznaczenie równania zużycia energii, które wiąże je z **różnymi zmiennymi niezależnymi**, o których wiemy, że mają znaczący wpływ na zużycie energii w budynku.

Zmienne niezależne zwykle obejmują zmienne pogodowe (stopniodni grzania i chłodzenia), godziny pracy budynku, wskaźniki obłożenia i wakatów czy liczbę użytkowników budynku.

Równanie zużycia energii można wyznaczyć wykorzystując analizę regresji – proces identyfikacji linii prostej, która najlepiej obrazuje zależność zużycia energii (zwykle w układzie miesięcznym) od jednej lub większej liczby niezależnych zmiennych. Przykład:

Zużycie energii (kWh) = m1X1 + m2X2 + C
gdzie:
C = zużycie energii przy bazowym obciążeniu w kWh (określone w wyniku analizy regresji)
m1,2 itd. = zużycie energii w kWh na jednostkę, np. zużycie energii w kWh na ^{o}Cdzień (określone w wyniku analizy regresji)
X1,2 itd. = liczba jednostek, np. liczba ^{o}Cdni

Można uwzględnić także inne zmienne - wówczas mówimy o regresji wielo-linearnej - oraz zastosować bardziej złożone techniki analizy regresji, tam gdzie to uzasadnione. W takim przypadku należy przygotować uzasadnienie i szczegóły dotyczące prowadzonych obliczeń.

Dla projektów przygotowywanych zgodnie ze standardowymi protokołami tam, gdzie uznane zostanie, że zmienne niezależne nie mają istotnego wpływu na linię bazową, nie jest koniczna normalizacja i wyznaczenie równania zużycia energii. Jednak także w tym przypadku należy dostarczyć dokładne uzasadnienie takiej decyzji.

Model energetyczny bazujący na analizie regresji i równanie zużycia energii powinny dać rezultat w postaci skorygowanych wartości R2 (min. 0.75) i CV[RMSE] (poniżej 0.2). Należy dołożyć wszelkich wysiłków, aby opracowany model spełniał te parametry. Jeżeli ww. kryteria nie mogą zostać spełnione z uwagi na złe lub niespójne dane, lub inne usprawiedliwione okoliczności, należy zanotować przyczyny niezgodności. W takim przypadku rekomenduje się, aby wyliczyć wpływ, jaki te niezgodności mogą mieć na wynik projektu.

Określenie prognozowanych oszczędności energii

Potencjalne oszczędności mogą być liczone z wykorzystaniem szczegółowego modelowania energetycznego, arkusza w Excelu czy inną metodą, w zależności of wymogów projektu i protokołu obliczeń. Niezależnie od zastosowanej metody, procedura powinna być transparentna i odpowiednio udokumentowana.

Metoda kalkulacji musi bazować na rzetelnych metodach inżynierskich i być spójna z podejściem zaproponowanym w ramach Międzynarodowego Protokołu Pomiarów i Weryfikacji Wydajności (IPMVP). Wszelkie założenia muszą bazować na obserwacjach, pomiarach terenowych, danych pochodzących z monitoringu oraz udokumentowanych zasobach. W każdy przypadku założenia te powinny być ostrożne, transparentne i udokumentowane.

Opis proponowanych **środków oszczędności energii** powinien być dokładny i szczegółowy. Powinien obejmować opis istniejących warunków, proponowanego usprawnienia i jego potencjalne dodatkowe efekty. Poziom szczegółowości opisu powinien być dostateczny, by na jego podstawie móc określić zakres prac i oszacować koszty.

Listę możliwych środków oszczędności energii dostarczy audyt energetyczny. Oprócz tradycyjnych inwestycji, lista ta może obejmować także środki nisko- i beznakładowe oraz działania optymalizujące realizowane w budynku procesy oraz sposoby eksploatacji systemów i urządzeń. Szacunki dotyczące rocznych oszczędności energii oraz kosztów inwestycyjnych są kluczowym składnikiem **analizy finansowej projektów z zakresu efektywności energetycznej**, dlatego też niezbędne są dokładne opisy planowanych usprawnień, umożliwiające wykonanie dokładnych szacunków.

Dokumentacja dotycząca każdego rekomendowanego środka powinna obejmować co najmniej:
- opis aktualnego stanu systemu lub wyposażenia
- opis rekomendowanego działania lub usprawnienia

Podejście zgodne z najlepszymi praktykami zaleca także uwzględnienie następujących informacji:
- ryzyko awarii sprzętu
- harmomogam realizacji zadania
- podsumowanie specyficznych wymogów w zakresie eksploatacji i konsewacji, w tym ich wpływu na związane z tym procesem koszty

- interakcje z innymi odbiornikami energii i środkami efektywności energetycznej (zob. rozdział 6.2.5)
- potencjalne problemy, które mogą utrudnić udaną realizację zadania
- organizacje i jednostki zaangażowane w realizację zadania i ich obowiązki
- niezbędne zasoby kadrowe.

Dynamiczne modelowanie energetyczne ma najlepsze zastosowanie do projektów z większą liczbą potencjalnie oddziałujących między sobą środków oszczędności energii, a także takich gdzie istnieje relatywnie wysokie ryzyko związane z osiągnięciem zaplanowanych rezultatów.

Opracowanie dokładnego modelu energetycznego, skalibrowanego do danych historycznych pochodzących z faktur za energię, ma kluczowe znaczenie dla dokładnego oszacowania oszczędności energii związanych z wdrożeniem danego środka efektywności energetycznej. Model ten powinien zostać przygotowany z wykorzystaniem domeny publicznej lub komercyjnego oprogramowania spełniającego aktualne, uznane krajowe i międzynarodowe normy.

Proces modelowania rozpoczyna się od dokładnego opisania obiektu, jego przegród zewnętrznych, systemów mechanicznych, systemu c.o. i c.w.u. i systemu elektrycznego. Uwzględnić należy także dane klimatyczne oraz informacje o zużyciu mediów. Dane wejściowe obejmują następujące informacje:

- Lokalizacja i orientacja budynku
- Opis powłok zewnętrznych, w tym ścian, podłóg, dachów i piwnic, a także ich wymiary i orientacja
- Rozmiar (powierzchnia, kubatura) i opis zagospodarowania przestrzeni. Klasyfikacja przestrzeni pomoże określić domyślną stopę obłożenia, obciążenia, pobór wody, minimalną ilość powietrza dostarczanego z zewnątrz, godziny pracy i pobór energii elektrycznej na cele oświetlenia, jeżeli informacje te nie są znane
- Wewnętrzne obciążenia dla każdego pomieszczenia, z uwzględnieniem stopy obłożenia, infiltracji, masy termicznej, sprzętu chłodniczego, sprzętu do gotowania, innego wyposażenia, wind i schodów, oświetlenia oraz towarzyszących im rozkładów pracy i sterowników
- Strefy reprezentujące obszary budynku obsługiwane przez jeden termostat. Strefy te mogą być łączone, aby uprościć model energetyczny, zakładając że są obsługiwane przez ten sam system lub typ systemu HVAC, mają podobne wymagania co do warunków, podobne minimalne przepływy powietrza i podobne obciążenia
- Informacje o wszystkich systemach i urządzeniach HVAC, w tym informacje, które z nich obsługują które strefy, informacje dotyczące typu systemu, efektywności, krzywych wydajności, potrzeb eksploatacyjnych, punktów sterowania, strategii regulacji itp.
- Informacje o systemach c.w.u. i regulacji ich działania
- Informacje o zewnętrznych systemach oświetleniowych i regulacji ich działania
- Informacje o basenach i innych "nietypowych" urządzeniach zużywających energię
- Dane klimatyczne
- Dane nt. zużycia mediów

Opracowując model energetyczny często trzeba przyjmować założenia dotyczące tego, jak eksploatowany jest budynek czy jak rozkładają się obciążenia. Poleganie na tego typu założeniach powinno być ograniczone do minimum, choć może być konieczne z uwagi na brak zasobów lub dostępnych źródeł informacji.

Założenia zawsze powinny być ostrożne i odpowiednio udokumentowane.

Gdy określone zostanie już bazpwe zużycie energii i prognozowane oszczędności energii, należy przejść do wyliczenia przepływów pieniężnych netto w cyklu życia projektu.

Przepływy pieniężne

Szacunki dotyczące rocznych oszczędności energii oraz kosztów inwestycyjnych są kluczowym składnikiem analizy finansowej projektów z zakresu efektywności energetycznej. Dzięki nim stosowne przepływy pieniężne mogą zostać wprowadzone do dokumentacji finansowej projektu.

Założenia dotyczące przepływów pieniężnych potrzebne do wyliczenia wskaźników finansowych projektu:

- pierwszy rok realizacji inwestycji jest rokiem 0;
- koszty i kredyty są realizowane w roku 0, zatem stopa inflacji (lub stopa eskalacji) są stosowane od roku 1 w górę;
- przepływy pieniężne mają miejsce pod koniec roku.

Wskaźniki finansowe

Oceny finansowej projektu można dokonać na podstawie analizy przepływów pieniężnych netto w cyklu jego życia. Wykorzystywane są do tego następujące wskaźniki:

- Wartość bieżąca netto (NPV)
- Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)
- Prosty okres zwrotu
- Zdyskontowany okres zwrotu

Wartość bieżąca netto (NPV)

Wartość bieżąca netto (NPV) projektu to wartość wszystkich przyszłych przepływów pieniężnych, zdyskontowanych za pomocą przyjętej stopy dyskontowej), w dzisiejszej walucie. Jest wyliczana za pomocą następującej formuły :

$$\mathrm{NPV} = \sum_{j=1}^{n} \frac{\mathrm{CFj}}{(1+\mathrm{R})^{n}} - \mathrm{Io}\,(\mathrm{Initial\ Investment})$$

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR) to stopa dyskontowa przy której wartość bieżąca netto (NPV) projektu wynosi zero. Jest wyliczana za pomocą następującej formuły:

$$\mathrm{NPV} = \sum_{j=1}^{n} \frac{\mathrm{CF}}{(1+\mathrm{IRR})^{n}} - \mathrm{Io}\,(\mathrm{Initial\ Investment}) = 0$$

Prosty okres zwrotu
Prosty okres zwrotu (SPP) to liczba lat, jakie muszą upłynąć, aby dodatnie przepływy pieniężne zrównoważyły nakłady inwestycyjne.
Jeżeli przepływy pieniężne są takie same: CF1= CF2 …= Cfi, to formuła przyjmuje następującą postać:
liczba lat = Io/CFi

Zdyskontowany okres zwrotu
Zdyskontowany okres zwrotu (DPP) to liczba lat, jakie muszą upłynąć, aby zdyskontowane przepływy pieniężne zrównoważyły nakłady inwestycyjne.
Liczba lat potrzebnych do odzyskania nakładów powinna być pomiędzy n a n+1.
Formalnie:

$$\text{Present Value PV(n)} = \sum_{j=1}^{n} \frac{CFj}{(1+R)^{n}} < \text{Io (Initial Investment)} < \text{PV(n+1)} = \sum_{j=1}^{n+1} \frac{CFj}{(1+R)^{n+1}}$$

Porównanie wskaźników
Gdy firma ESCO lub inna firma proponuje gminie lub innej instytucji publicznej operacje pozabilansowe, należy przeprowadzić odrębną ocenę finansową projektu, aby sprawdzić, czy projekt rzeczywiście ma sens i ile oferenci mogą faktycznie na nim zarobić. Ten rodzaj odwrotnej inżynierii finansowej jest bardzo przydatny podczas negocjowania warunków finansowych współpracy.

Moduł został opracowany na podstawie:
ICP Investor Confidence Project_Energy Performance Protocol_Project Development Specification
http://europe.eeperformance.org/

Lista kontrolna

- Przeglądnij zgromadzone dane, aby upewnić się, że dysponujesz kompletnymi danymi na temat zużycia mediów dla minimum 12 miesięcy.
- Upewnij się, że w analizowanym, 12-miesięcznym okresie w budynku nie realizowano żadnych większych prac modernizacyjnych. m
- Zweryfikuj model energetyczny bazujący na analizie regresji oraz równanie zużycia energii.
- Zweryfikuj raport (lub sekcję raportu) opisujący sposób wyznaczenia linii bazowej.
- Zweryfikuj dane wejściowe wprowadzone do modelu, aby upewnić się, że odpowiadają one danym terenowym zebranym podczas audytu.
- Upewnij się, że w modelu zastosowano właściwe stawki kosztów związanych ze zużyciem mediów.
- Sprawdź wszystkie błędy i ostrzeżenia modelu oraz wprowadź niezbędne poprawki/uzupełnienia.
- Zweryfikuj raporty wyjściowe i wskaźniki wyjściowe, porównaj je z typowymi wartościami (np. intensywność zużycia energii w kWh.m^2.rok, wskaźniki wentylacji, gęstości obciążenia itp..)
- Zweryfikuj metody kalibracji, aby upewnić się, że dopasowania modelu są racjonalne.
- Sprawdź parametry modelowe środków oszczędności energii i logikę programowania, a także przyjęte założenia, aby upewnić się, że są rozsądne i udokumentowane.

Sugestie dla trenerów

Ponownie, proces wygląda następująco: **Linia bazowa** -> **prognozowane oszczędności** -> **przepływy pieniężne**. Po ich wyliczeniu, kolejnym krokiem jest określenie odpowiedniej stopy dyskontowej **"R"** w celu wyliczenia wartości bieżącej netto "**NPV**" projektu.

Ćwiczenie

Ten moduł tak naprawdę koncentruje się na określeniu **bazowego zużycia energii** i **prognozowanych oszczędności**, gdyż od tych ostatnich zależą przepływy pieniężne. Jego celem jest pomóc w prawidłowym wykonaniu tych dwóch zadań.

Linia bazowa stanowi krytyczny punk startowy dla dokładnego określenia prognozowanych oszczędności energii, a także dla pomiaru i weryfikacji rezultatów po zakończeniu projektu modernizacyjnego. Powinna uwzględniać wpływ zmiennych niezależnych takich jak warunki pogodowe, stopa obłożenia czy godziny pracy na zużycie energii w budynku.

Bazowe zużycie energii dla budynku należy wyliczyć korzystając z historycznych danych nt. zużycia mediów. Powinny one obejmować zużycie w kWh/rok oraz kWh/(m2*rok). Wartości opałowe paliw wskazane na fakturach są zwykle dostosowywane do dostarczonej zawartości ciepła, poziomu wzniesienia budynku i temperatury.

Zasady normalizacji są stosowane do analizy, prognozowania i porównywania wydajności energetycznej w równoważnych warunkach. Specyficznym rodzajem normalizacji jest **modelowanie energetyczne bazujące na analizie regresji**. Zakłada ono wyznaczenie równania zużycia energii, które wiąże je z **różnymi zmiennymi niezależnymi**, o których wiemy, że mają znaczący wpływ na zużycie energii w budynku.

Zmienne niezależne zwykle obejmują zmienne pogodowe (stopniodni grzania i chłodzenia), godziny pracy budynku, wskaźniki obłożenia i wakatów czy liczbę użytkowników budynku.

Równanie zużycia energii można wyznaczyć stosując analizę regresji - proces identyfikacji linii prostej najlepiej obrazującej zależność zużycia energii od jednej lub większej liczby zmiennych.

W lepszym zrozumieniu tematu pomoże poniższy przykład szkoły podstawowej, której **zużycie energii (kWh) = m1X1 + m2X2 + m3X3 + C** gdzie, np. **X1 może oznaczać** stopniodni grzania, **X2 -** obłożenie, a **X3 -** liczbę użytkowników.

Jeżeli po wdrożeniu środka efektywności energetycznej nastąpi ciepła zima, czy oszczędności możemy przypisać naszym działaniom czy wyższej średniej temperaturze zewnętrznej? Właśnie temu służą równania zużycia energii. Znając wartość zmiennych niezależnych dla danego okresu (liczba stopniodni grzania, obłożenie itd.) można za ich pomocą wyliczyć poziom zużycia energii, jaki miałby miejsce, gdyby interwencja nie została podjęta, a następnie porównując to zużycie referencyjne z rzeczywistym możemy określić rzeczywisty poziom **OSZCZĘDNOŚCI.**

Plik Excel pn. "**Ćwiczenie - Moduł nr 4** został udostępniony trenerom na dysku google projektu TOGETHER. Wypełnij żółte pola danymi dla innego budynku i prześledź formuły.

Interreg CENTRAL EUROPE
European Union European Regional Development Fund
TOGETHER

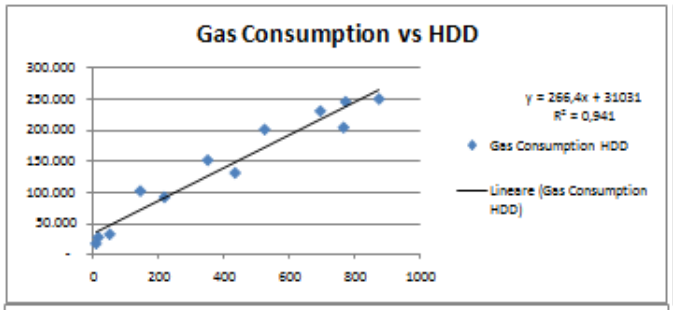
Primary School

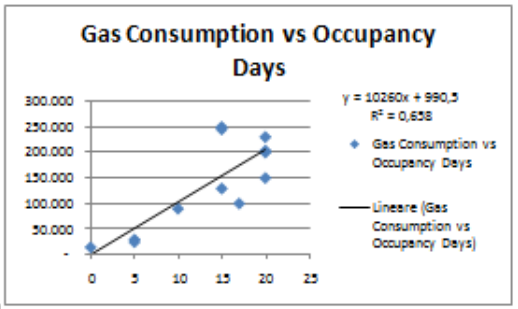
Period	Baseline data			
	Y	x1	x2	x3
	Gas Consumption	HDD	ccupancy Da	Occupant number
Jan	250.310	876	15	750
Feb	230.672	696,8	20	748
Mar	200.568	526,7	20	753
Apr	130.120	436,3	15	756
May	100.698	148	17	745
Jun	30.357	54,2	5	754
Jul	25.367	19	5	253
Aug	15.003	13	0	100
Sep	90.534	220,9	10	350
Oct	150.687	353,4	20	759
Nov	203.975	767,5	20	740
Dec	245.682	773,7	15	733

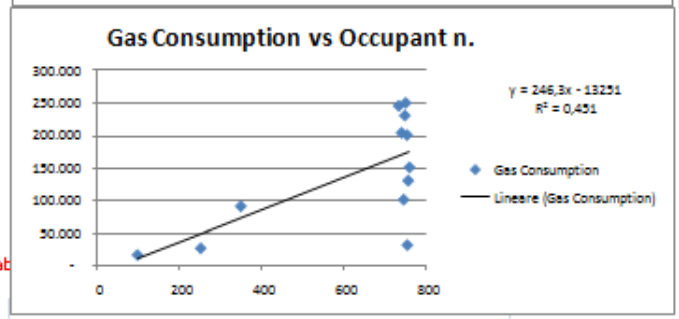
Mean	139.498		
Sum	1.673.973	4.885,20	162

**Hot sanitary water consuptions included*

Gas consumption data come from the utility bill meter.
HDD data come from local ARPA measurements.
Occupancy days and Occupant number come from the school facility management staff.







Given the correlation level (R2) between Gas Consumptions and the three considered indipendent variab
the only relevant indipendent variable is "HDD".
Therefore the equation used for the energy consumption m

Gradient	266,4370866
Intercept	31031,21205
R2	0,94183599

y = 266,44*x1 + 31031

	x1	intercept			
	266,4370866	31031,212	#N/D	#N/D	#N/D
SE equation terms	20,93795228	10654,5416	#N/D	#N/D	#N/D
R2, SE energy moc	0,94183599	22144,0922	#N/D	#N/D	#N/D
	161,927623	10	#N/D	#N/D	#N/D
	79402961692	4903608180	#N/D	#N/D	#N/D
	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D

Energy Equation 1 - ONLY HDD
y = 266,44*x1 + 31031

Indipendent variables sensitivity

t student test t>2 o t<-2	12,72507851	2,91248683

Energy Equation 1 - ONLY HDD

Period	Y	Check		
	Gas Consumption*			
Jan	250.310	264.430		
Feb	230.672	216.685		
Mar	200.568	171.364		
Apr	130.120	147.278		
May	100.698	70.357		
Jun	30.357	45.472		
Jul	25.367	36.200		
Aug	15.003	34.415		
Sep	90.534	89.887		
Oct	150.687	125.190		
Nov	203.975	235.522		
Dec	245.682	237.174		
Sum	1.673.973	1.673.973	-	OK
Mean	139.498	139.498	-	OK

Plik Excel pn. "**Ćwiczenie - Moduł nr 4**" został udostępniony trenerom na dysku google projektu TOGETHER. Wypełnij żółte pola zmiennymi niezależnymi.

Dodatkowo plik pdf "**Ćwiczenie - Moduł nr 4**" stanowi dobry przykład metody wyliczania oszczędności.

Interreg
CENTRAL EUROPE
European Union
European Regional
Development Fund
TOGETHER