

**Interreg**



CENTRAL EUROPE

European Union  
European Regional  
Development Fund

**FEEDSCHOOLS**

TAKING  
**COOPERATION**  
FORWARD

 **Blok 2: Efektywność energetyczna budynków**  
**2.4. Zarządzanie energią w budynkach**



Autor: ENVIROS

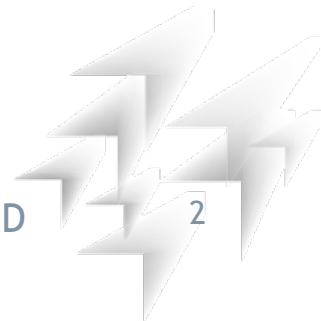
# BLOK 2: EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA BUDYNKÓW

## 2.4. ZARZĄDZANIE ENERGIĄ W BUDYNKACH

2.4.1  
Zarządzanie  
energią -  
wprowadzenie

2.4.2  
Zarządzanie  
energią w  
szkołach

2.4.3 Dodatkowe  
źródła informacji



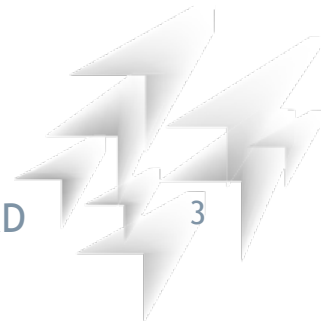
# BLOK 2: EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA BUDYNKÓW

## 2.4. ZARZĄDZANIE ENERGIĄ W BUDYNKACH

2.4.1  
Zarządzanie  
energią -  
wprowadzenie

2.4.2  
Zarządzanie  
energią w  
szkołach

2.4.3 Dodatkowe  
źródła informacji



## 2.4.1 ZARZĄDZANIE ENERGIĄ - WPROWADZENIE

Co to znaczy zarządzanie energią?



Zarządzanie energią jest to system komplementarnych zasad, działań i technologii których stosowanie skutkuje lepszym wykorzystaniem energii, a tym samym obniżeniem kosztów eksploatacji budynku.

### **Dlaczego warto stosować zarządzanie energią w szkołach?**

- Systematyczne zarządzanie energią jest niezbędne, jeśli chcesz kontrolować swoje koszty, a jednocześnie stworzyć komfortowe środowisko wewnętrzne
- Waler edukacyjny - pokazujesz uczniom, że zużycie energii ma znaczenie i że mogą na to wpływać
- Aby zaoszczędzone pieniądze móc wydać na inny cel



Cel zarządzania energią w szkole:

Uzyskanie jak najlepszych warunków do nauki przy minimalnym możliwym zużyciu energii, w celu zapewnienia minimalnej emisji dwutlenku węgla i minimalnych kosztów przeznaczanych na energię.

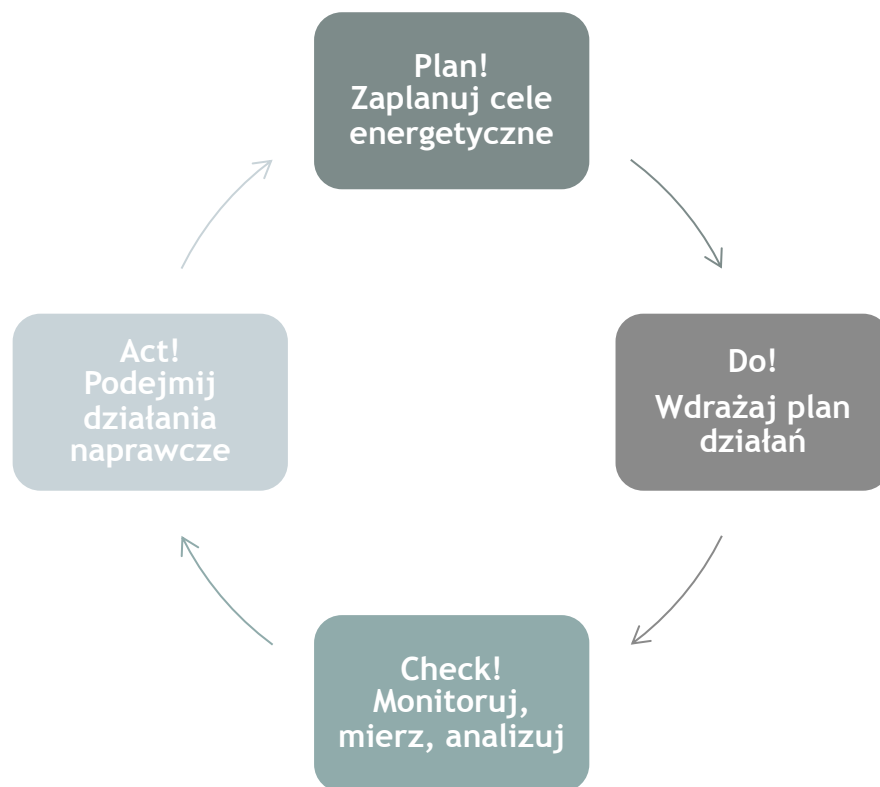
Zarządzanie energią można wdrożyć zgodnie z normą ISO 50001 Systemy zarządzania energią.

Jest to kompleksowy system składający się z procesów organizacyjnych, podziału kompetencji, obowiązkowej dokumentacji, audytów wewnętrznych i systemu rozwiązywania niezgodności, który jest corocznie certyfikowany i kontrolowany przez niezależną jednostkę certyfikującą. System ten nadaje się do kompleksowego zarządzania energią, w tym do kompleksu budynków.

Skutecznego zarządzanie energią w szkole jest możliwe również bez wdrażania normy ISO 50001. Na kolejnych slajdach przedstawione zostaną proste i praktyczne wskazówki jak monitorować zużycie i oszczędności energii.



Podstawowa zasada dobrze działającego zarządzania energią - cykl PDCA (Plan-Do-Check-Act)



Zarządzanie energią jest procesem realizowanym krok po kroku. Na początku nigdy nie jest idealne, proces poprawia się z czasem, usuwając niezgodności i wyciągając wnioski. Nazywa się to trwałą poprawą.



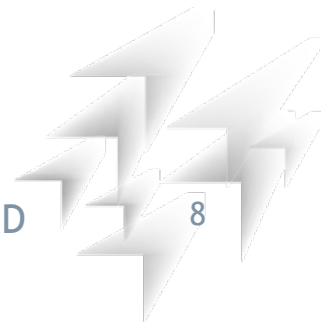
# BLOK 2: EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA BUDYNKÓW

## 2.4. ZARZĄDZANIE ENERGIĄ W BUDYNKACH

2.4.1  
Zarządzanie  
energią -  
wprowadzenie

2.4.2  
Zarządzanie  
energią w  
szkołach

2.4.3 Dodatkowe  
źródła informacji





### Jakie są najczęstsze przeszkody we wdrażaniu zarządzania energią w szkole?

Budynki szkolne są zazwyczaj własnością administracji lokalnej lub regionalnej, dyrektorzy szkół nie są decydentami, komunikacja między szkołami a odpowiednimi władzami w sprawie charakterystyki energetycznej budynków szkolnych jest słaba

- Brak wiedzy ogólnej i technicznej po stronie personelu szkoły
- Brak zasobów ludzkich (brak czasu) w szkołach
- Niska motywacja pracowników i uczniów - zazwyczaj brak motywacji finansowej dla szkoły
- Niska motywacja - szkoły są w większości organizacjami budżetowymi (środki które zaoszczędzą, nie zostaną im przyznane w przyszłym roku)
- Trudne warunki skutecznego zarządzania dziećmi i młodzieżą



### Jak pokonać bariery?

- Zaczynij od małych kroków - szukaj zmotywowanych ludzi
- Rozpocznij dyskusję (władze lokalne i dyrektorzy szkół) skoncentrowaną na budżecie na energię - spróbuj znaleźć rozwiązanie korzystne dla wszystkich
- Władze lokalne mogą stworzyć program motywacyjny
- Konkurencja między szkołami (o podobnych rozmiarach i typach budynków) z nagrodą dla najlepszej szkoły, korzyści dla szkół generujących oszczędności energii
- Edukuj personel szkoły, np. korzystając z narzędzi projektu FEEDSCHOOLS - ERE App, aplikacja finansowa, e-learning
- Zaangażuj uczniów, prosząc ich o sugestie i zrozumienie wpływu ich działań na zużycie energii.



### Jak wdrożyć zarządzanie energią w szkole?

Efektywne zarządzanie energią nie wdroży się samo, konieczne jest:

- ✓ proaktywna odpowiedzialna osoba/osoby - kierownik szkoły wspierany przez administratora budynku oraz władze lokalne
- ✓ Strategia i planowanie efektywności energetycznej - mogą być zapewnione centralnie przez władze lokalne dla większej liczby szkół lub budynków komunalnych, lub lokalnie - bezpośrednio w szkole
- ✓ Dobra komunikacja
  - Wewnętrzna - między dyrektorem szkoły a personelem i uczniem
  - Zewnętrzna - między dyrektorem szkoły a decydentami (władzami lokalnymi)



## 2.4.2 ZARZĄDZANIE ENERGIĄ W SZKOŁACH

### Plan!

Odpowiedzialność	Znajdź zmotywowaną osobę lub zespół (w tym uczniowie), zmobilizuj ich, określ podział kompetencji, zorganizuj spotkanie inauguracyjne na którym przedyskutujecie w jaki sposób zaangażować personel szkoły oraz uczniów do realizowania działań z zakresu efektywności energetycznej
Przeгляд energetyczny	Kluczowe jest zrozumienie stanu wyjściowego zarządzania energią w szkole. Zidentyfikuj jakie rodzaje energii są wykorzystywane w szkole, w jakich ilościach, co wpływa na zużycie energii (wielkość budynku, godziny otwarcia, liczba osób przebywająca w szkole)
Ustalanie realistycznych celów	Zbierz kluczowe informacje z przeglądu energetycznego oraz propozycje i pomysły pracowników szkoły i uczniów, oraz ustal realistyczny cel dotyczący zużycia energii, określ datę ponownego przeglądu energetycznego i analizy zużycia energii, aby zweryfikować efekty działań (np. po roku). Podejmij formalne zobowiązanie.
Opracowanie planów działania	Określ zadania, które podejmiesz, aby osiągnąć cele. Zidentyfikuj działania o zerowych i niskich kosztach i ustal plan działania. Aby zidentyfikować możliwości związane z realizacją zadań o wysokich kosztach, skontaktuj się z właścicielem budynku (dla szkół- podmiot prowadzący, czyli gmina lub powiat), przekaz informacje o możliwościach i budżecie oraz przygotuj odpowiednią ofertę inwestycyjną.



### Jak może wyglądać plan działania?

Plan działania zawiera jasno określone zadania, jakie pomogą osiągnąć zdefiniowane cele energetyczne.

Podstawowy plan działania może mieć format tabeli. Powinien obejmować minimum następujące informacje:

- ✓ Opis planowanego działania
- ✓ Jakie zasoby zostaną wykorzystane
- ✓ Kto będzie odpowiedzialny
- ✓ Kiedy zostanie ukończony
- ✓ Jak będą zweryfikowane efekty realizacji zadania



### Do!

#### Realizacja planu działania

Wdrażaj plan działania, pamiętaj o weryfikacji kamieni milowych i terminów

#### Zgodność z przepisami

Pamiętaj o działaniach wymaganych przez przepisy, np. odnowienie świadectwa charakterystyki energetycznej budynku (co 10 lat), inspekcje instalacji CO, CWU, wentylacyjnej itp.

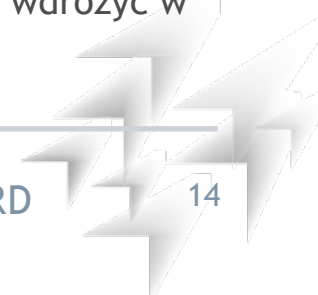
#### Nabycie usług i sprzętu

Przy zakupie urządzeń (np. kserokopiarki, rzutniki, komputery) pamiętaj aby charakterystyka energetyczna była jednym z kryteriów wyboru

Przedyskutuj z właścicielem budynku (władze lokalne) korzyści z osiągnięcia oszczędności energii - np. podział oszczędności

#### Komunikacja

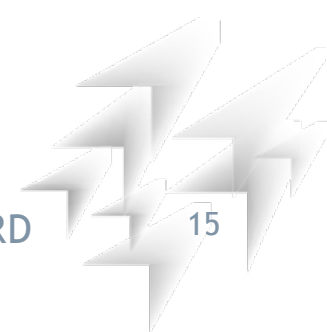
Poinformuj uczniów i pracowników o działaniach jakie mogą sami wdrożyć w celu oszczędzania energii



**Działania i środki możliwe do zastosowania w planach działania w celu poprawy charakterystyki energetycznej szkoły:**

- **Bezkosztowe:** zmiany zachowań, zmiany organizacyjne
- **Niskokosztowe** - drobne zmiany techniczne, np. Uszczelnienie okien, inspekcja szkoły kamerą termowizyjną, instalacja termostatów przy grzejnikach, instalacja urządzeń oszczędzających wodę (np. automatyczne wyłączniki, aeratory) itp.
- **Wysokokosztowe** - inwestycje budowlane np. modernizacja systemu C.O., wymiana kotła / węzła cieplnego, wymiana okien, fotowoltaika

Aby zidentyfikować jakie działania są najlepsze dla Twojego budynku, przeprowadź audyt energetyczny, skonsultuj się z audytorem energetycznym, lub skorzystaj z rozwiązań opracowanych w ramach projektu FEEDSCHOOLS - ERE App oraz aplikacja finansowa.



Aż 30% możliwej do zaoszczędzenia energii w budynku zależy od zachowania mieszkańców ([www.less-en.org](http://www.less-en.org))

Zużycie energii można znacznie zmniejszyć poprzez zmiany w zachowaniu i zmiany działania następujących urządzeń:

- Ogrzewanie
- Wentylacja i klimatyzacja
- Oświetlenie
- Urządzenia w kuchni
- Komputery i inne urządzenia elektroniczne





### Wskazówki dotyczące oszczędzania ciepła:

Zwiększając temperaturę w pomieszczeniu o 1 °C, zwiększasz zużycie energii o 8-10%.

- Unikaj przegrzewania pomieszczeń, różnicuj ogrzewanie w poszczególnych salach (inna temperatura w klasach, na korytarzu, na sali gimnastycznej itp.)
- Dopasuj potrzeby grzewcze do pory dnia i otoczenia - weryfikuj ustawienia co miesiąc, aby dostosować się do zmian sezonowych.
- Uzyskaj informacje zwrotne od pracowników i uczniów - zachęcaj ich do zgłaszania gdy jest za zimno lub za gorąco. Pozwoli to zminimalizować liczbę osób korzystających z dodatkowych małych grzejników lub otwartych okien w celu regulacji temperatury.
- Trzymaj meble i inny sprzęt z dala od grzejników i otworów wentylacyjnych, aby poprawić cyrkulację ciepła.



### Wskazówki dotyczące wentylacji i klimatyzacji:

- W klimatyzowanych pomieszczeniach, kiedy to tylko możliwe, używaj wentylacji otwierając okna
- Wyreguluj system sterowania ogrzewaniem tak, że nie jest możliwe jego włączenie przy zadanych poziomach temperatury zewnętrznej
- Zastosuj żaluzje i zasłony aby ograniczyć przegrzewanie pomieszczeń latem



### Wskazówki dotyczące oświetlenia:

- Włączaj oświetlenie aby uzupełnić światło naturalne, a nie je zastąpić - może to zmniejszyć koszty oświetlenia o 19%.
- Zaangażuj uczniów, podnosząc świadomość - umieszczając naklejki i plakaty w budynku
- Utrzymuj okna, świetliki i oprawy oświetleniowe w czystości, aby przepuszczać jak najwięcej naturalnego światła



### Wskazówki dotyczące kuchni / stołówki:

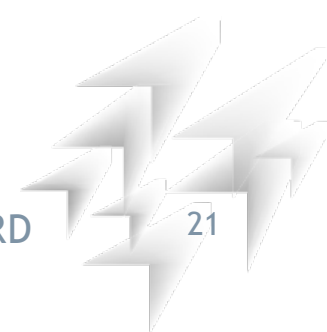
Wdrożenie prostych praktyk w gastronomii może obniżyć rachunki nawet o 25%.

- Nie włączaj urządzeń zbyt wcześnie
- Nie używaj sprzętu kuchennego do ogrzania przestrzeni
- Natychmiast po użyciu wyłącz urządzenia kuchenne
- Unikaj przepelnienia garnków i czajników
- Dokładnie zamykaj drzwi chłodziarek i regularnie je rozmrażaj
- Upewnij się, że chłodziarki / zamrażarki są dobrze wentylowane i nie są umieszczone za blisko ściany
- Sprawdź uszczelki i wyreguluj termostaty w lodówkach i zamrażarkach; unikaj zbyt częstego otwierania drzwi, aby zatrzymać zimne powietrze



### Wskazówki dotyczące sprzętu komputerowego i elektronicznego:

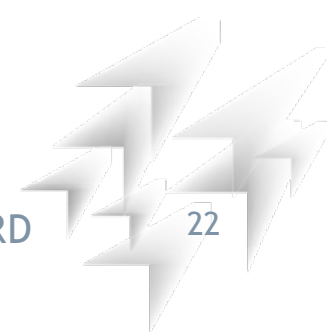
- Wyłącz sprzęt na koniec dnia (zmniejsza to koszty energii, ale także obniża koszty chłodzenia i wydłuża żywotność sprzętu)
- Wskaż osobę odpowiedzialną za wyłączenie sprzętu
- Aktywuj automatyczne tryby gotowości i wyłączania po ustalonym czasie bezczynności, np. 15 minut.
- Wyłączaj monitory, aby zaoszczędzić do 60% energii w czasie przerwy



### Skuteczne niskokosztowe metody z natychmiastowym zwrotem inwestycji

#### Ogrzewanie:

- Znajdź odpowiednią lokalizację termostatu - ciepło grzejnika nie powinno na niego wpływać ani być umieszczone w przeciagu
- Regularnie konserwuj kotły i rury - zapewnij ich regularną obsługę. Coroczna konserwacja kotła gazowego, a kotła olejowego dwa razy w roku może zaoszczędzić 10% kosztów ogrzewania



### Wentylacja i klimatyzacja:

- Pamiętaj o regularnej inspekcji systemów wentylacji i cyrkulacji powietrza w celu wykrycia usterek części, które możesz łatwo wymienić. System, który jest utrzymywany w dobrym stanie może mieć o 60% lepszą wydajność.

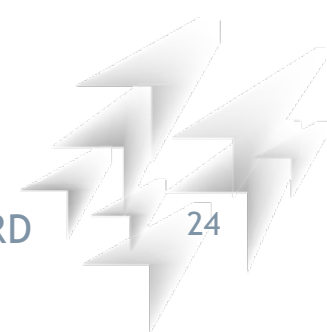
### Sprzęt komputerowy i elektroniczny

- Zainstaluj timery (najlepiej z możliwością zaprogramowania 7 dni), które wyłączą sprzęt, gdy nie będzie używany
- Jeśli kupujesz nowy sprzęt, pamiętaj o klasie efektywności energetycznej



### Oświetlenie:

- Zastąp stosowane oświetlenie na LED.
- Czujniki obecności w toaletach lub mniej używanych obszarach pozwalają zaoszczędzić od 30% do 50% kosztów oświetlenia, a czujniki światła dziennego wyłączają sztuczne światło, gdy jest wystarczająca ilość światła dziennego.
- Użyj timerów, aby automatycznie wyłączać oświetlenie poza godzinami użytkowania obiektu.

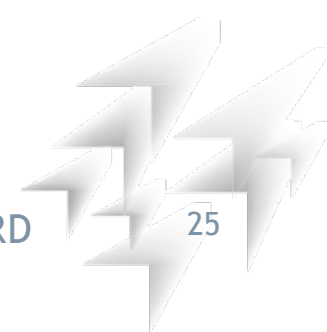




## 2.4.2 ENERGY MANAGEMENT IN SCHOOLS LOW COST MEASURES BASIC TIPS

### Woda:

- Napraw nieszczelne krany, wymień uszkodzone uszczelki
- Zainstaluj energooszczędne krany i elementy sterujące, które automatycznie wyłączają wodę
- Zainstaluj aeratory i wodooszczędne urządzenia
- Skoncentruj się na toaletach - najlepsze toalety o niskim przepływie wody zużywają do 84% mniej wody i średnio 80% mniej energii niż modele standardowe. Wybieraj splotki dwufunkcyjne, aby użytkownicy mogli wybrać krótsze splotkiwanie.



## 2.4.2 ZARZĄDZANIE ENERGIĄ W SZKOŁACH

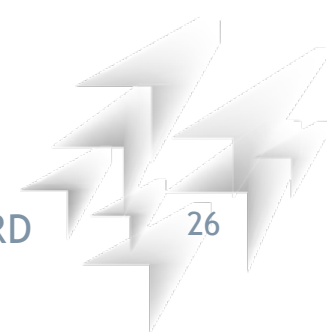
Lista i szczegóły techniczne dotyczące wysokokosztowych środków efektywności energetycznej, które można zainstalować w budynkach szkolnych, zostały przedstawione w kolejnych modułach:

Blok 3: Środki i technologie poprawy efektywności energetycznej

3.1 Środki poprawy efektywności energetycznej w budynkach

3.2 OZE w budynkach

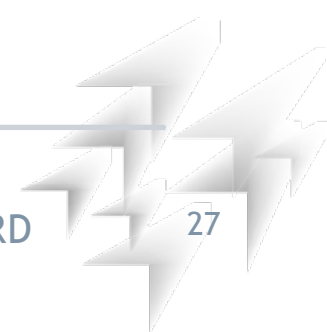
3.3 Nowe technologie



## 2.4.2 ZARZĄDZANIE ENERGIĄ W SZKOŁACH

### Check!

Monitorowanie zużycia energii	<p>Monitoruj i notuj zużycie energii każdego nośnika energii (gaz, energia elektryczna, ciepło sieciowe itd.) co najmniej raz w miesiącu</p> <p>Analizuj zużycie energii i identyfikuj nadmierne zużycie</p> <p>Najlepszym sposobem jest korzystanie z systemów IT, ale na początku można również używać arkuszy kalkulacyjnych</p>
Ocena realizacji celów	<p>Regularnie analizuj realizację celów, np. raz w roku. Porównaj obecny poziom zużycia energii z poziomem docelowym. Jeśli nie udało się osiągnąć zakładanego celu, zidentyfikuj dlaczego oraz co należy poprawić aby ten cel osiągnąć.</p>
Zgodność z prawem	<p>Regularnie oceniaj zgodność własnych działań z wymogami prawnymi. Sprawdź wszystkie raporty z inspekcji systemów w budynku, świadectwa charakterystyki energetycznej i wszelkie inne dokumenty wymagane przez przepisy.</p>



## 2.4.2 ZARZĄDZANIE ENERGIĄ W SZKOŁACH

### Act!

#### Działania naprawcze

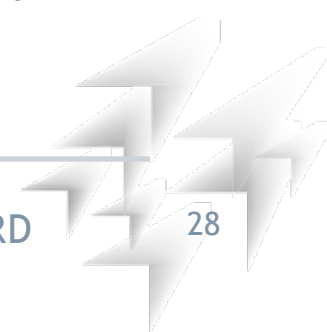
Jeśli zauważysz w ciągu roku istotną zmianę w zużyciu energii, zanotuj ten fakt i przemyśl czym jest to spowodowane. Większość takich zmian wynika z konkretnych powodów - zmiana sposobu użytkowania budynku, inne warunki pogodowe, wymiana urządzeń.

Jeśli zmiany zużycia energii nie jesteś w stanie logicznie wyjaśnić, prawdopodobnie wynika to z awarii lub usterki - podejmij odpowiednie działania.

#### Udoskonalenie

Systematyczne monitorowanie zużycia energii oraz identyfikacja odchyleń pokaże, co należy poprawić w następnym okresie.

Komunikuj wszystkie zmiany pracownikom i studentom, aby zachęcić ich do działania na rzecz oszczędzania energii



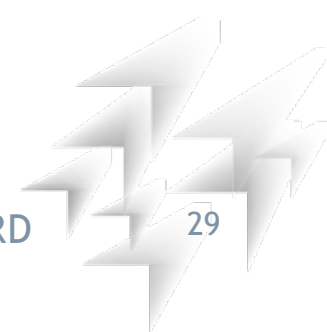
# BLOK 2: EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA BUDYNKÓW

## 2.4. ZARZĄDZANIE ENERGIĄ W BUDYNKACH

2.4.1  
Zarządzanie  
energią -  
wprowadzenie

2.4.2  
Zarządzanie  
energią w  
szkołach

2.4.3 Dodatkowe  
źródła informacji



## 2.4.3 DODATKOWE ŹRÓDŁA INFORMACJI

Feedschools ERE app

<http://www.feedschools.eu>

ISO 50001:2018 Energy management systems – Requirements with guidance for use (charged)

<https://www.iso.org/standard/69426.html>

TOGETHER - Step-by-step procedure handbook for EnMs in public buildings

<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/TOGETHER/CE51-TOGETHER--D.T2.1.5-Energy-Management-in-public-building.pdf>

ENERinToWN - Monitoring and Control of Energy Consumption in Municipal Public Buildings over the Internet

[https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/enerintown\\_publishable\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/enerintown_publishable_report_en.pdf)

JRC - Survey of energy audits and energy management systems in the Member States

[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC95432/survey%20of%20energy%20audits%20and%20energy%20management%20systems%20in%20the%20member%20states\\_pub.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC95432/survey%20of%20energy%20audits%20and%20energy%20management%20systems%20in%20the%20member%20states_pub.pdf)





ENVIROS, s.r.o.  
Zuzana Lhotáková  
Feedschools



[www.interreg-central.eu/feedschools](http://www.interreg-central.eu/feedschools)



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

*Praca naukowa współfinansowana ze środków finansowych na naukę w latach 2017-2020 przyznanych na realizację projektu międzynarodowego współfinansowanego.*

