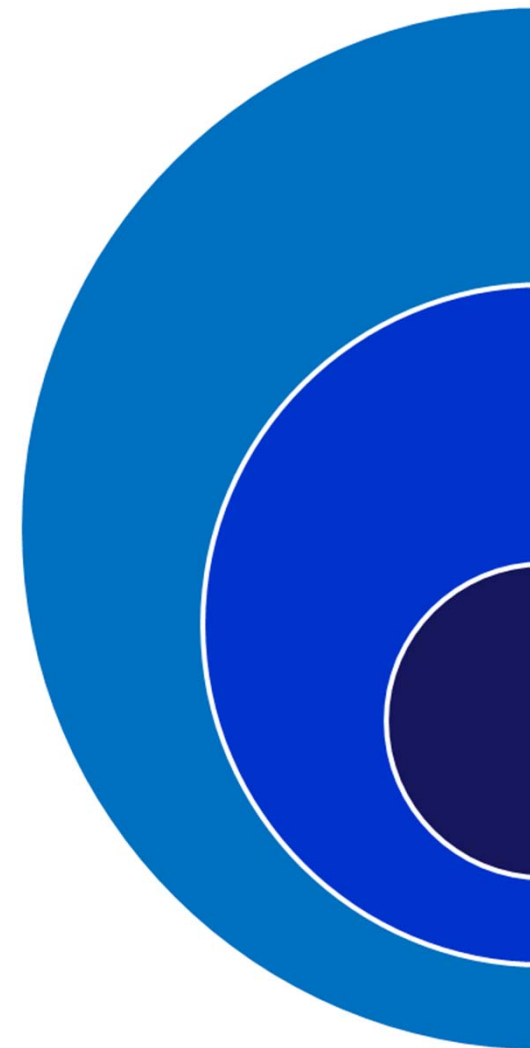

M7

**Prawidłowa skala dla
każdej koncepcji
energetycznej**



Zawartość

1. // Motywacja
 - 1.1. Energia to coś więcej niż elektryczność
 - 1.2. Dlaczego koncepcja energetyczna?
2. // Metoda
 - 2.1. Dlaczego skala jest ważna
 - 2.2. Koncepcja energetyczna w trzech krokach
3. // Dane
 - 3.1. Infrastruktura, Popyt & Dostawy
 - 3.2. Szukanie potencjału (Redukcja, Efektywność)
4. // Koncepcja
 - 4.1. Mnożenie potencjału (Redukcja, Efektywność)
 - 4.2. Dystrybucja energii (sieci ciepłownicze, sieć gazowa)
 - 4.3. Tworzenie map w odpowiedzi na zapotrzebowanie
5. // Wdrażanie
 - 5.1. Ocena i pomiar
 - 5.2. Interesariusze i udział społeczeństwa
 - 5.3. Wnioski

Co jest dobre dla?

MOTYWACJI



1. Motywacja

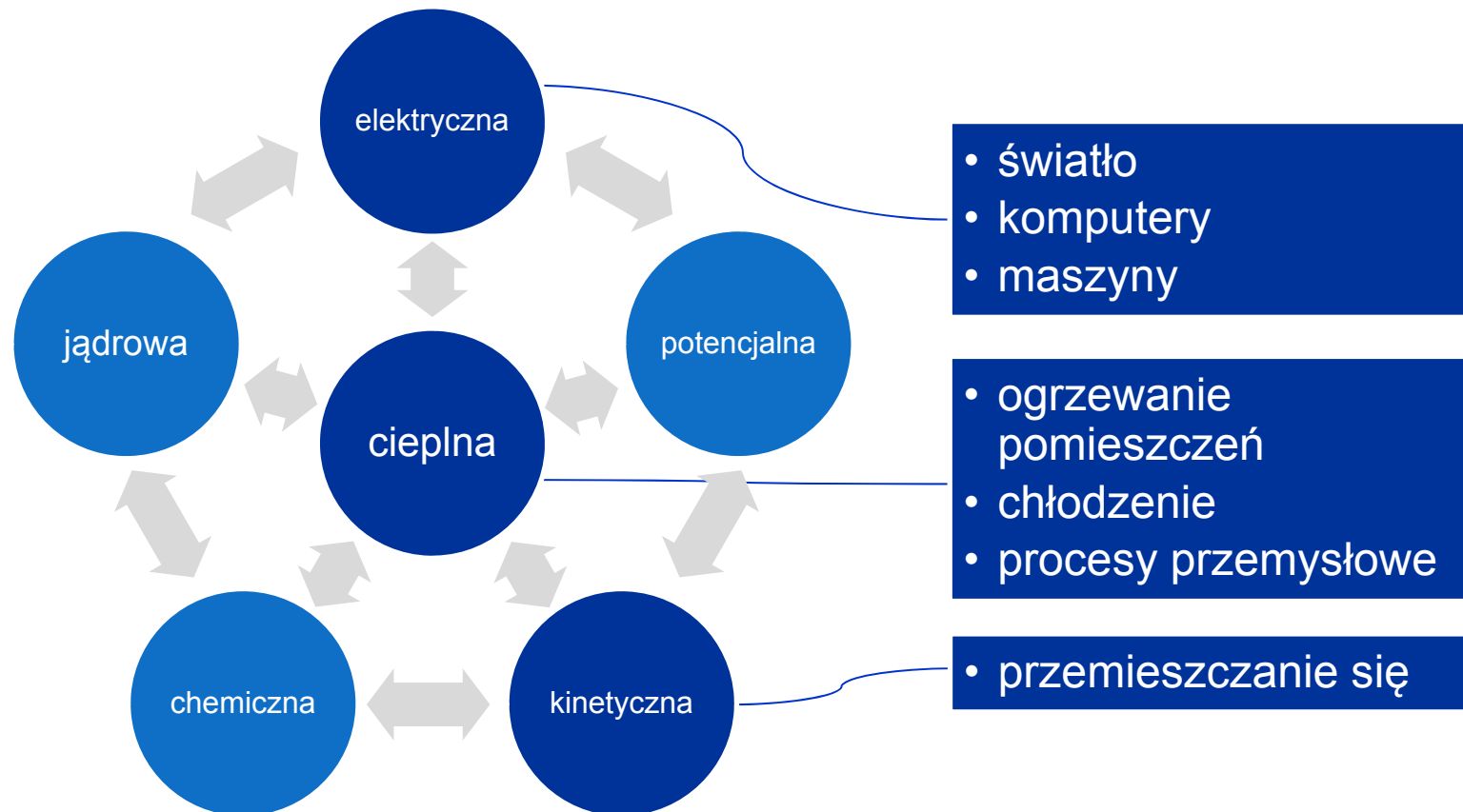
1.1. Energia to coś więcej niż elektryczność

- Definicja fizyczna: energia to możliwość wykonywania pracy.
- Sześć form energii to energia: elektryczna, potencjalna, kinetyczna, chemiczna, nuklearna i ciepła.
- Prawo zachowania energii: energia może być tylko przekształcona z jednej formy w drugą, nie może zostać stworzona ani zniszczona.
- W prawie wszystkich technicznych procesach przetwarzania energii (np. z paliwa na energię elektryczną), określona ilość energii jest nieuchronnie przetwarzana w ciepło.

Forma energii	Przykłady występowania
Energia elektryczna	Prąd elektryczny, światło (słoneczne), fale radiowe
Energia potencjalna	Woda w wysokich zbiornikach, ruch wahadła w zegarze
Energia kinetyczna	Wiatr, karuzela
Energia chemiczna	Paliwo, jedzenie, bateria
Energia jądrowa	Uran (rozszczerzenie), deuter (połączenie)
Energia ciepła	Energia geotermalna

1. Motywacja

1.1. Formy energii i ich wykorzystanie



1. Motywacja

1.2. Czym jest koncepcja energetyczna?

- Jest to plan zaspokojenia określonego zapotrzebowania na energię przy wykorzystaniu określonych źródeł energii.
- Jego zakres jest zmienny: od globalnego przez międzynarodowy, krajowy, regionalny, lokalny, a nawet indywidualny.
- Plan ten zawiera w sobie kilka opcji, co pozwala na uniknięcie w ten sposób działań niepożądanych lub niewykonalnych.

Forma energii	Źródło energii	Wykorzystanie energii
Energia elektryczna	Promieniowanie słoneczne	światło, IT, maszyny
Energia potencjalna	-	-
Energia kinetyczna	Wiatr, energia wodna, pływy	Przemieszczanie się
Energia chemiczna	Paliwa kopalne, biomasa	-
Energia jądrowa	Uran, deuter	-
Energia cieplna	Energia geotermalna	Ogrzewanie/chłodzenie pomieszczeń

1. Motywacja

1.2. Dlaczego koncepcja energetyczna?

Stan obecny

- Paliwa kopalne stanowią swojego rodzaju „kręgosłup” w zaspokojeniu zapotrzebowania na energię: energia elektryczna (węgiel), ciepło (gaz) i przemieszczanie się (olej).
- Jednakże, wzrostowi zapotrzebowania na paliwa kopalne towarzyszyć będą ich ograniczone dostawy.
- W celu ograniczenia globalnego ocieplenia niezbędna jest redukcja emisji gazów cieplarnianych.

a zatem:

- Kluczowe jest zmniejszenie zapotrzebowania na energię.
- Konieczne jest zwiększenie efektywności wykorzystania energii.
- Korzystne jest wprowadzenie nowych źródeł energii (przykładowo odnawialne źródła energii)

Pytanie: Na osiągnięcie którego celu wydane środki mają największy wpływ?

→ potrzebne jest uporządkowane podejście: koncepcja energetyczna

1. Motywacja

1.2. Rozwój w zakresie dostaw ciepła (1/3)

Paradygmat I

Nośniki energii- aby wytworzyć ciepło- są spalane na miejscu na zasadzie *Just in Time* (dokładnie na czas)

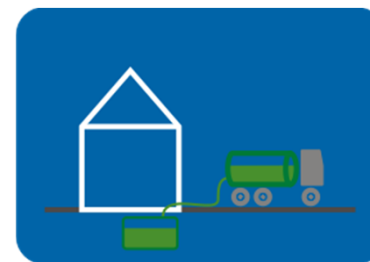
Drewno	paliwo biogeniczne	średnia gęstość energii	stałe
Węgiel	paliwo kopalne	wysoka gęstość energii	stałe
Olej	paliwo kopalne	wysoka gęstość energii	płynne



drewno



węgiel



Olej

1. Motywacja

1.2. Rozwój w zakresie dostaw ciepła (2/3)

Paradygmat II

Energia nie jest już przechowywana w każdym budynku- nośnik energii (gaz ziemny, ciepła woda) **transportują** energię na zasadzie *Just in Time* (dokładnie na czas) poprzez sieć.

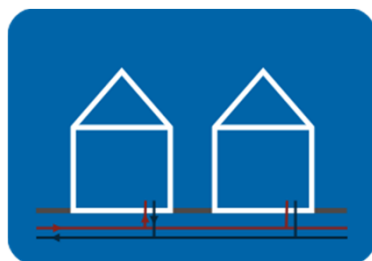
Gaz ziemny paliwo kopalne wysoka gęstość energii sieć gazowa

Ciepło sieciowe elastyczne paliwo (głównie gaz ziemny) sieć płynna

Energia geotermalna i słoneczna (lokalnie lub indywidualnie)



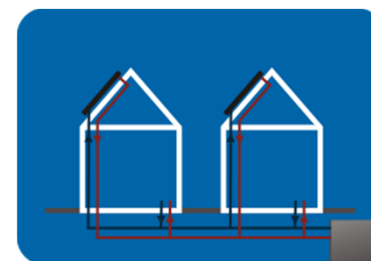
Gaz ziemny



Ciepło
sieciowe



Energia
geotermalna



Energia
słoneczna

1. Motywacja

1.2. Rozwój w zakresie dostaw ciepła (3/3)

Paradygmat III

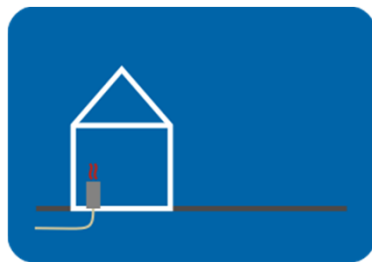
Energia elektryczna jest najbardziej elastyczna w aspekcie jej produkcji i transportu.

Źródła do produkcji energii elektrycznej zostawiają swój ekologiczny ślad emisji CO₂ (ecological footprint)

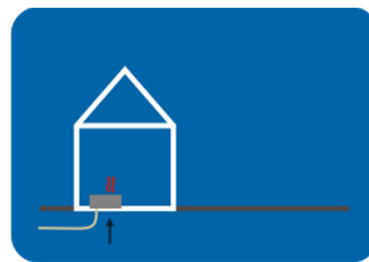
→ wraz z dzisiejszą mieszanką paliw (głównie węgiel),
w celu produkcji ciepła w kogeneracji lepiej jednak jest używać paliw kopalnych

Pyt. Która opcja jest lepsza dla budynku, dzielnicy, miasta?

Odp. To zależy od zapotrzebowania (gęstości), ograniczeń o charakterze środowiskowym i ekonomicznym .



Ogrzewanie
elektryczne



Pompa ciepła

Jak to zrobić?

METODA



2. Metoda

2.1. Dlaczego skala jest ważna

Energia musi zostać dostarczona **w dokładnym czasie i dokładnie do miejsca, w którym jest ona potrzebna.**

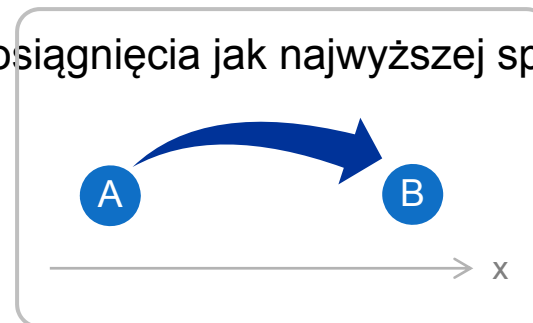
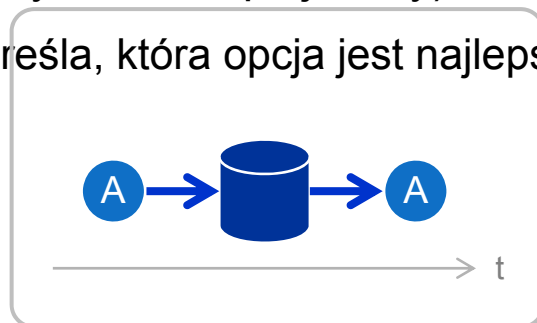
Istnieją trzy opcje aby spełnić ten warunek:

1. Proces ten może się odbywać albo poprzez przetworzenie jej dokładnie na czas **z innego nośnika energii**, który jest przenoszony jako zapas (np. paliwo w samochodzie).

2. Lub: wymagana energia **jest transportowana** na określonym dystansie (np. sieć elektroenergetyczna).

3. Lub: pożądana forma energii **wytworzona wcześniej, jest przechowywana i następnie uwolniona** wtedy, kiedy jest ona potrzebna (np. zbiornik do przechowywania ciepłej wody).

Skala określa, która opcja jest najlepsza celem osiągnięcia jak najwyższej sprawności.



2. Metoda

2.1. Skala przestrzenna (Transport)

- **Paliwa kopalne**
 - Rurociągi: przez kontynenty
 - Statki: globalnie
- **Elektryczność**
 - Wysokie napięcie AC (prąd zmienny (*altering current*) - zgodnie ze stanem techniki): do około 1 000 km
 - Wysokie napięcie DC (prąd stały (*direct current*) – technologie wchodzą na rynek): kilka tysięcy kilometrów
- **Ciepło**
 - Nie może być transportowane na duże odległości bez znaczących strat

Nośnik energii	Rodzaj transportu	Szacowana strata na 1 000 km
Paliwa kopalne (gaz, olej)	Rurociąg	0.1 %
Paliwa kopalne (węgiel, olej)	Statek	1 %
Energia elektryczna	Wysokie napięcie AC	10 %
Ciepło	Rura ciepłownicza	100 %

2. Metoda

2.1. Skala czasowa (Przechowywanie)

- **Paliwa kopalne**
 - Węgiel, olej, gaz w zbiornikach. Wysoka gęstość, łatwe do przechowywania na nieokreślony czas.
- **Energia elektryczna**
 - Elektrownie szczytowo- pompowe (energia potencjalna). Tania i bardzo nowoczesna jednak ograniczona.
 - Baterie (chemiczna). Zbyt duże i drogie aby przechowywać dużą masę.
 - Wodór (chemiczna). „obiecujący kandydat”, jednak cały czas o niskiej efektywności i dojrzałości.
- **Ciepło**
 - Zbiorniki ciepłej wody. Przy zastosowaniu grubej warstwy izolacyjnej możliwe jest nawet przechowywanie sezonowe

Nośnik energii	Sposób przechowywania	Szacowana strata na 1 tydzień
Paliwa kopalne	Zbiornik	~ 0 %
Energia elektryczna	Bateria	1-5 %
Ciepło	Zbiornik ciepłej wody	< 1 %
Energia kinetyczna	Koło obrotowe	100 %

2. Metoda

2.1. Konsekwencje zastosowania gminnej koncepcji energetycznej

- **Energia elektryczna**
 - Zmniejszenie zapotrzebowania oraz wzrost efektywności jako najważniejsze elementy
 - Wykorzystanie sprzyjających warunków lokalnych (energia wiatru, słońca, wody, biomasa)
 - Silna samowystarczalność nie jest pożądana ze względu na łatwy transport energii elektrycznej
- **Ciepło**
 - Zmniejszenie zapotrzebowania oraz wzrost efektywności jako najważniejsze elementy
 - Scentralizowane wytwarzanie ciepła, gdzie zapotrzebowanie nie może zostać zmniejszone
 - Redukcja zużycia paliw kopalnych w perspektywie długoterminowej, jako że produkcja ciepła będzie dalej odbywać się lokalnie
- **Mobilność**
 - Redukcja zapotrzebowania poprzez zmianę sposobu użytkowania
 - Wzrost efektywności poprzez zastosowanie usprawnień technicznych

2. Metoda

2.2. Lokalna koncepcja energetyczna w trzech krokach

1. Określić ilościowo *status quo*

- Zapotrzebowanie na ciepło, energię elektryczną i mobilność
- Infrastruktura techniczna dla wytwarzania, transportu i przechowywania

2. Oceniać potencjał w zakresie

- Zmniejszenia zapotrzebowania
- Zwiększenia efektywności
- Użytkowania odnawianych źródeł energii

3. Pozyskać środki aby zużytkować ten potencjał

- Techniczne
- Behawioralne

Co musi być znane?

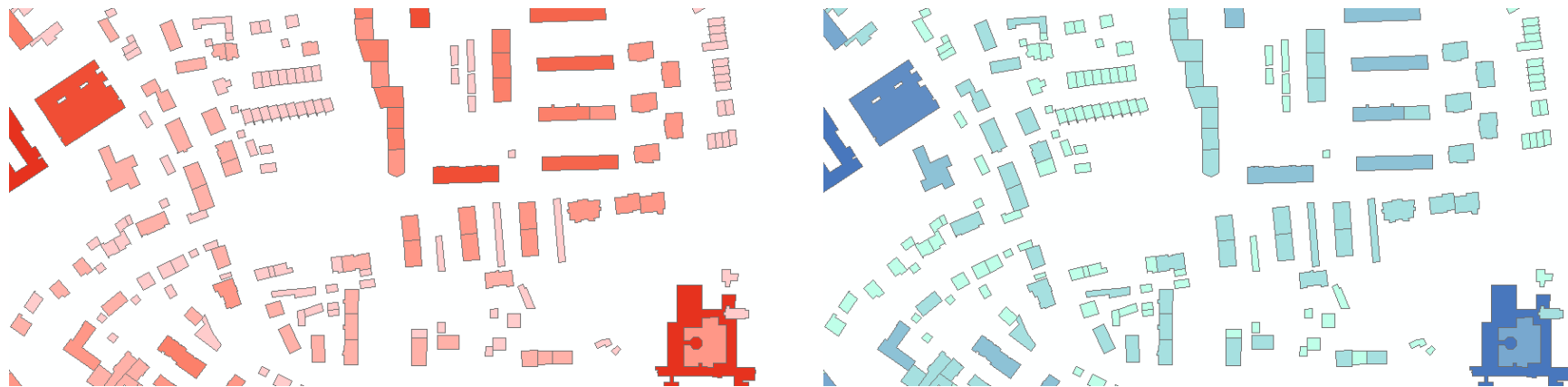
DANE



3. Informacje

3.1. Zapotrzebowanie na ogrzewanie (i chłodzenie)

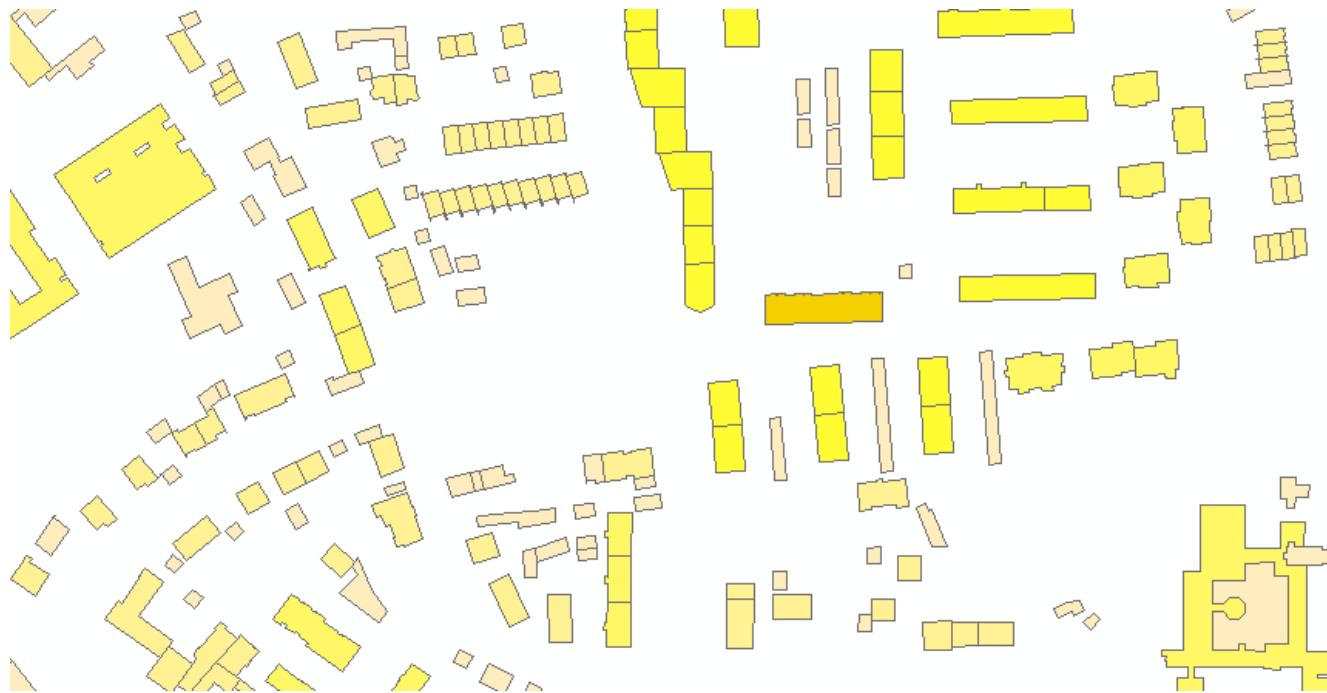
- Zapotrzebowanie na ogrzewanie (i chłodzenie) pomieszczeń oraz na ciepłą wodę:
 - Szczytowe (MW) i roczne (MWh/rok)
 - Na poziomie budynku, bloku mieszkalnego i dzielnicy
 - Jeżeli w okresie letnim korzysta się z klimatyzacji, konieczne jest zebranie danych o rocznym zapotrzebowaniu na energię na chłodzenie, wraz z układem przestrzennym.
- Dla (przemysłowego) procesowego zapotrzebowania na ciepło należy odnotować również poziom temperatury.
- Należy zebrać dane dotyczące budynków, sposobu ich użytkowania, wieku, oraz poziomu odremontowania.
- Zmiany dotyczące budynków i ich stanu mogą zostać naniesione na mapę zapotrzebowania na ciepło.



3. Informacje

3.1. Zapotrzebowanie na elektryczność

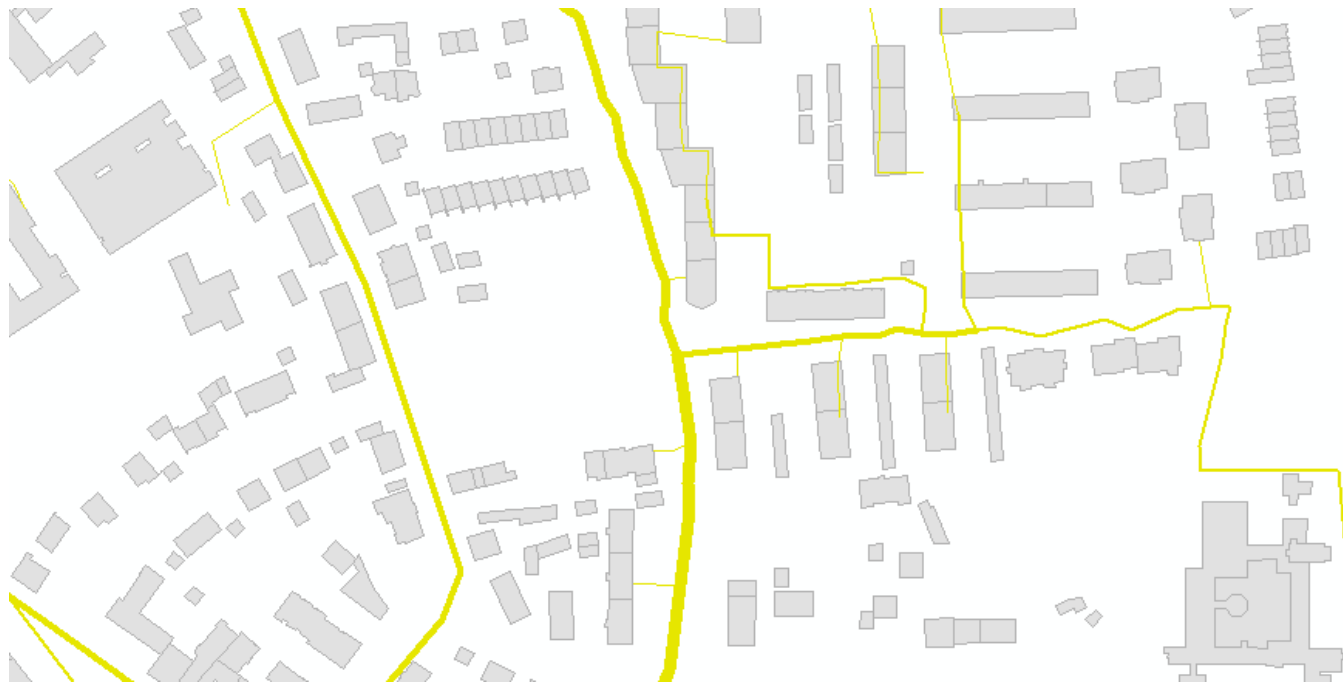
- Energia elektryczna
 - Zapotrzebowanie szczytowe (MW) i roczne (MWh/rok)
 - W budynku, bloku mieszkalnym i w dzielnicy



3. Informacje

3.1. Infrastruktura techniczna

- Inwentaryzacja infrastruktury energetycznej dla celów
 - wytwarzania elektrownie, lokalne agregaty elektryczne (jeśli są rozpowszechnione)
 - transportu sieć elektryczna, sieć gazowa, sieć ciepłownicza
 - przechowywania elektrownie szczytowo- pompowe, zbiorniki ciepłej wody, baterie



3. Informacje

3.1. Mobilność

- Zebranie danych celem dokonania oceny obecnej sytuacji:
 - Transport w zależności od trybu (pasażerokilometr (Pkm), tonokilometr (tkm) rocznie)
 - Mapa sieci transportowych
 - Sytuacja w zakresie parkingów
 - Strefy dla pieszych, ścieżki rowerowe
 - Lokalizacja centrów biznesowych



3. Informacje

3.2. Lokalny potencjał ciepła

- Ciepło z energii słonecznej
 - Wykorzystuje bezpośrednio promieniowanie słoneczne
 - Właściwe dla powierzchni dachowych na ogrzewanych budynkach (płaskich i w szczególności nachylonych)
- Ciepło z odpadów
 - Pochodzące z przemysłu
 - Pochodzące ze ścieków
- Ciepło z energii geotermalnej
 - Przy powierzchni
 - Na dużej głębokości

3. Informacje

3.2. Lokalny potencjał elektryczności

- Energia wiatrowa
 - Obszar niezabudowany z dużymi prędkościami wiatru na wysokości 80-150 m powyżej ziemi
 - Minimalna odległość od budynków
- Energia słoneczna- fotowoltaika
 - Wykorzystuje globalnie promieniowanie słoneczne
 - Właściwa dla powierzchni dachowych (płaskich i w szczególności nachylonych)
 - W konkurencji do kolektorów słonecznych
- Energia wodna
 - Rzeki, na których cały czas utrzymuje się potencjał
 - Skutki ekologiczne
 - Alternatywa: modernizacja istniejących zakładów

Jak połączyć informacje?

KONCEPCJA



4. Koncepcja

4.1. Potencjał w zakresie redukcji zapotrzebowania

- Działania podejmowane celem zmniejszenia zapotrzebowania można pogrupować w dwóch kategoriach
 - Techniczne trudne do sfinansowania, średni wpływ, korzyści łatwe do skwantyfikowania
 - Behawioralne trudne do zainicjowania, znaczący wpływ, sukces trudny do skwantyfikowania
- Obie kategorie wymagają uwzględnienia w koncepcji energetycznej
- Należy uwzględnić wszystkie formy energii, nie tylko energię elektryczną

Ogrzewanie/chłodzenie	Energia elektryczna	Mobilność
Układ budynków	Zachowanie ze „świadomością energetyczną”	Krótsze odległości
Ocieplenie budynków	Mniej urządzeń	Transport publiczny
Zachowanie ze „świadomością energetyczną”		Korzystanie z rowerów
		Pojazdy oszczędne pod względem wykorzystania paliwa



4. Koncepcja

4.1. Zwiększenie efektywności wykorzystania energii

Ciepło

- Modernizacja kotłów i turbin w instalacjach centralnych
- Nowe systemy ciepłownicze (np. kogeneracja) w budynkach miejskich
- Sieci ciepłownicze i/lub przechowywanie ciepłownicze (por. z następnym slajdem)

Energia elektryczna

- Urządzenia efektywne energetycznie
- Nowe technologie w zakresie oświetlenia (np. LED)

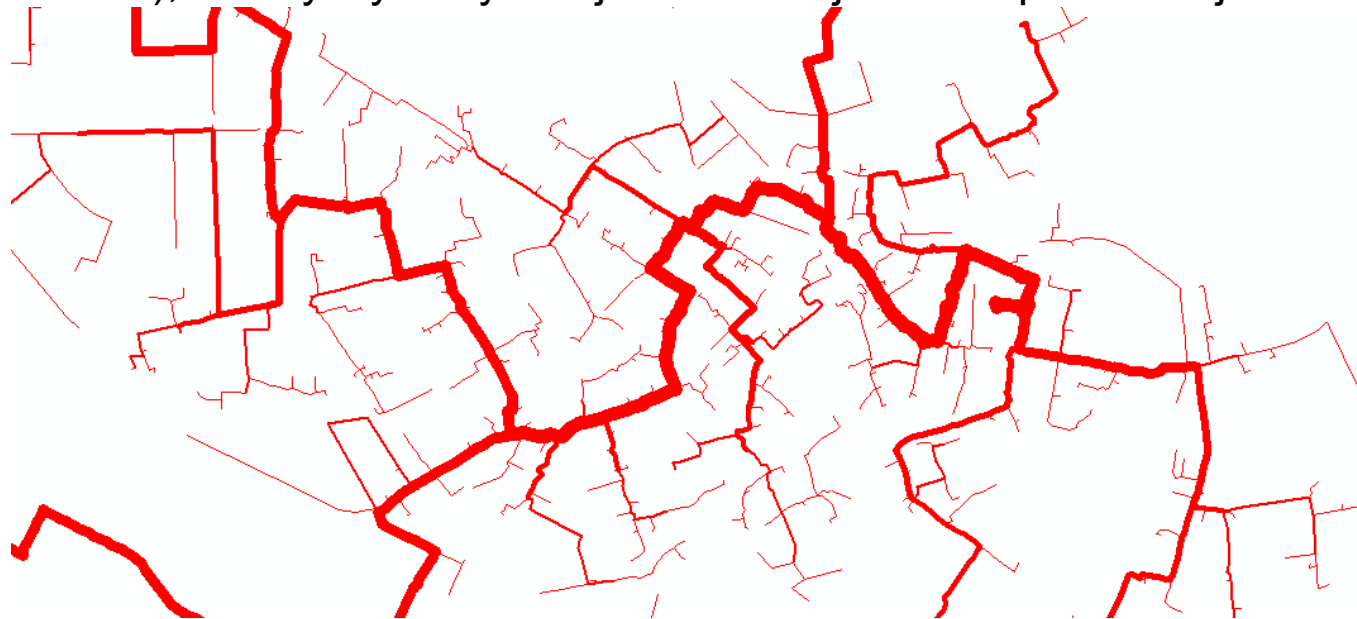
Oba- ciepło i energia elektryczna

- Kogeneracja

4. Koncepcja

4.2. Gdzie stosować sieci ciepłownicze

- Zagregowane dane dotyczące zapotrzebowania na ogrzewanie/chłodzenie w przeliczeniu na gęstość ogrzewania/chłodzenia (MW/km^2)
- W miejscach o wysokiej gęstości i braku możliwości jej zmniejszenia, należy rozważyć inwestycje w lokalną sieć ciepłowniczą (i/lub chłodzenia) z centralnym, zoptymalizowanym wytwarzaniem ciepła
- Jeżeli jest dostępny skoncentrowany potencjał ciepła (ciepło z odpadów, energia geotermalna), należy wykorzystać je w lokalnej sieci ciepłowniczej.



4. Koncepcja

4.2. Wykorzystanie lokalnego potencjału energii (odnawialnych)

Ciepło

Wytwarzanie

- Ciepło z energii słonecznej
- Energia geotermalna
- Ciepło z biomasy
- Ciepło z odpadów
- Chłodzenie za pomocą ciepła

Przechowywanie

- Ciepła woda
- Ciekła sól

Elektryczność

Wytwarzanie

- Moc z energii słońca
- Moc z wiatru
- Moc z wody
- Geotermia
- Elektrociepłownia opalana biomasą

Przechowywanie

- Elektrownie szczytowo- pompowe
- Sprężone powietrze
- Wodór

4. Koncepcja

4.3. Mobilność

- Decyzje strukturalne w zakresie planowania miejskiego wywierają wpływ na to, jak wiele trzeba przemieszczać się w życiu codziennym.
- Wielofunkcyjny podział na strefy skraca odległości
- Intensyfikacja, np. poprzez planowanie o wysokiej gęstości poprawia wykorzystanie transportu publicznego
- Polityka dotycząca miejsc parkingowych może wpływać na atrakcyjność korzystania z samochodów w centrach miast
- Nowe pomysły dotyczące opłat pomiędzy różnymi środkami transportu ułatwiają życie bez samochodu
- Świadomość w zakresie alternatywy dla korzystania z samochodu (chodzenie na piechotę, jazda rowerem, transport publiczny, taksówki, współdzielenie samochodu)

Strzeż się "paradoksu intensyfikacji": Podczas gdy intensyfikacja prowadzi do ogólnego obniżenia zapotrzebowania na mobilność, zwiększa się gęstość lokalnego ruchu na obszarach zintensyfikowanych. Dodatkowo podejmowane działania- w celu zapobiegania lokalnemu zanieczyszczeniu powietrza i hałasowi- muszą zostać połączone z rosnącą gęstością zaludnienia.

http://eprints.uwe.ac.uk/10555/2/melia-barton-parkhurst_The_Paradox_of_Intensification.pdf



Jak z sukcesem zrealizować koncepcję?

WDROŻENIE



5. Wdrożenie

5.1. Ocena praktyczności działań

- Jaki jest możliwy wpływ proponowanych lokalnych działań? (*tabela poniżej*)
- Czy możliwe jest wdrożenie proponowanych działań na skalę lokalną?
 - Wykonalność techniczna
 - Wykonalność ekologiczna
- Czy interesariusze są zainteresowani sukcesem takich działań?
 - Lokalna wartość dodana
 - Zachęty (nie) finansowe

Szacowany wpływ	Zmniejszenie zapotrzebowania		Wzrost efektywności		Energie odnawialne	
Ogrzewanie/chłodzenie	B ●●	T ●●●		T ●●		T ●●
Energia elektryczna	B ●●	T ●●		T ●		T ●●
Mobilność	B ●●●	T ●		T ●●		T ●

B = zmiany behawioralne T = zmiany techniczne

5. Wdrożenie

5.1. Inicjacja działań w celu stworzenia właściwych warunków

- Bezpośrednie finansowanie gminne
 - Gmina eksploatuje obiekty sama lub poprzez przedsiębiorstwo-operatora
 - Finansowanie działań poprzez kredyty i/lub dotacje
- Kontraktowanie
 - Gmina rozpisuje przetargi na realizację działań
 - Wykonawca, który wygrał musi zapewnić realizację zgodnie z założeniami
- Inicjatywy mieszkańców
 - „Pula pieniędzy” mieszkańców w celu stworzenia przedsiębiorstwa- operatora
 - Sukces przedstawionego modelu jest w wysokim stopniu zależny od motywacji

5. Wdrożenie

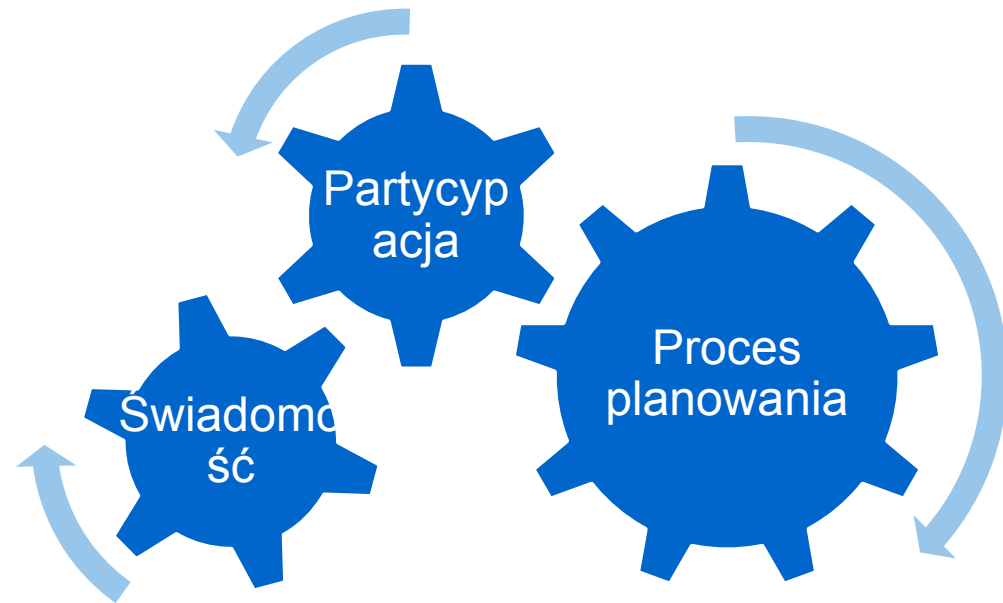
5.2. Identyfikacja interesariuszy i ich potencjału

- Publiczni
 - Zainteresowani wartościowe źródło sugestii i krytyki
 - Pasywni również powinni być informowani
 - W opozycji nie wolno ich ignorować, a zgłaszane przez nich obiekcje winny być poważnie traktowane
- Miasto
 - Ekspertyzy techniczne
 - Właściciel i operator infrastruktury
- Główni i specjaliści odbiorcy energii (zakłady przemysłowe, szpitale, baseny, szkoły, uniwersytety)
 - Umożliwienie korzystnych kombinacji z odbiorcami z budynków mieszkalnych
 - Odbiorcy lub dostawcy ciepła wytworzonego z odpadów
 - Możliwa partycypacja finansowa w przypadku dwustronnych korzyści

5. Wdrożenie

5.2. Świadomość i partycypacja publiczna

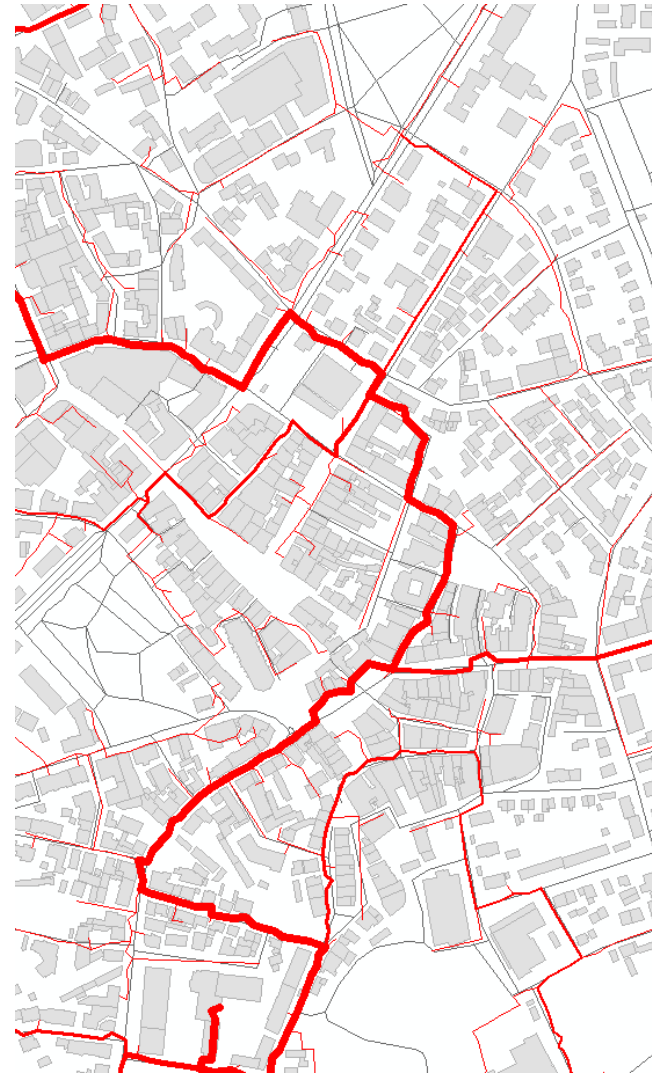
1. Rada mieszkańców z mandatem (i odpowiedzialnością) do tworzenia pomysłów/koncepcji
2. Regularne upowszechnianie informacji o postępach w planowaniu wraz z możliwością sprzężenia zwrotnego
3. Publikacja zakończonych koncepcji energetycznych
4. Formalne przestrzeganie zawartości koncepcji energetycznych
5. Wdrożenie działań, włączając w to projekty flagowe
6. Ocena postępów



5. Wdrożenie

5.3. Wnioski

- Każde działanie ma rozmiar, przy którym jest efektywne
- Dla działań w zakresie koncepcji energetycznych istnieją trzy priorytety:
 1. Zmniejszenie zapotrzebowania
 2. Zwiększenie efektywności
 3. Wykorzystanie energii odnawialnych
- Dwie grupy zmian
 - Zmiany behawioralne
 - Zmiany techniczne



Konsorcjum UP-RES

Instytucja kontaktowa dla tego modułu: **Technische Universität München**



- **Finlandia: Aalto University School of science and technology**

www.aalto.fi

SaAS

- **Hiszpania: SaAS Sabaté associats Arquitectura i Sostenibilitat**

www.saas.cat



- **Wielka Brytania: BRE Building Research Establishment Ltd.**

www.bre.co.uk



- **Niemcy:**

AGFW - German Association for Heating, Cooling, CHP

www.agfw.de



Universität Augsburg

www.uni-augsburg.de



Technische Universität München

www.tum.de



- **Węgry: University Debrecen**

www.unideb.hu