

# Analiza modelowania eko-energetycznej przestrzeni miejskiej na przykładzie miasta Gubin<sup>1</sup>

Dr inż. arch. Piotr Sobierajewicz, Uniwersytet Zielonogórski

## 1. Wprowadzenie

Euromiasto Gubin/Guben jest reprezentatywne dla zachodniego regionu Polski jako miasto posiadające wiele cech problematycznych, które można wykorzystać za wzorcowe dla pozostałych miast o statusie gmin miejskich i miejsko-wiejskich. Miasto ma bogatą historię w zakresie społeczno-gospodarczym i sukcesywnego rozwoju przestrzennego, szczególnie po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej. Typowa problematyka związana z oszczędzaniem i efektywnym gospodarowaniem źródłami energetycznymi oparta jest na systemie zarządzania istniejącymi zasobami mieszkaniowymi i obiektami użyteczności publicznej o różnym przekroju własności. Struktura osadnicza i socjoekonomiczna miasta Gubin, jak: stopień bezrobocia, gęstość zaludnienia, koszty jednostkowe powierzchni mieszkalnych, liczba pracujących są podobne do miast na wschodniej granicy Polski, co umożliwi wprowadzenie metodyki oceny i przeprowadzenie analiz porównawczych w modelowanych przestrzeniach miejskich. W niniejszym artykule przedstawiono metodę wskaźnikowania przestrzeni dla celów obniżenia zużycia energii na poziomie miejskim z możliwością przyjęcia mechanizmów samokontrolnych oraz zapobiegawczych.

## 2. Uwarunkowania geopolityczne i fizjograficzne

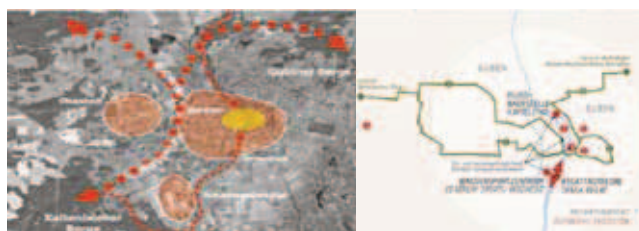
Gubin leży w zachodniej części woj. zielonogórskiego stanowiąc ośrodek średniej wielkości, dzielący funkcje usługowo-dyspozycyjne z Krosnem Odrzańskim i Lubuskim. Zamieszkuje go obecnie 16 815 mieszkańców. Powierzchnia miasta podzielonego na 4 dzielnice wynosi 20,68 km<sup>2</sup>. Miasto ma dobre warunki fizjograficzne, położone jest nad Nysą Łużycką w obrębie powstałej w epoce lodowcowej pradoliny Warszawsko-Berlińskiej. Jego otoczenie stanowią pofałdowane tereny dawnych moren, w których wyraźnie widoczna jest doli-

na Nysy, przebiegająca z południa na północ. Charakterystyczne dla otoczenia miasta są wzgórza wznoszące się po wschodniej i zachodniej stronie doliny, wzniesienia sięgają 178 metrów n.p.m. [wg SUiKZP Gubina 1998].

Miasto ma niski wskaźnik gęstości zaludnienia zaledwie 8 os./ha przy optymalnym dla zrównoważonej gospodarki wskaźniku 50 os./ha. Jednak gmina miejsko-wiejska w swoich granicach ma możliwość prowadzenia polityki strefowania o intensyfikowaniu gęstości zaludnienia tak aby optymalizować przestrzenny model miasta do sukcesywnego spadku zużycia energii przechodząc odpowiednie dla gospodarki zrównoważonej stadia rozwoju.

Usytuowanie geopolityczne miasta Gubin stwarza korzystne warunki dla rozwoju, z tego też powodu zlokalizowano w nim siedzibę Euroregionu<sup>2</sup> „Sprewa – Nysa-Bóbr”, którego celem jest nawiązywanie dobrowolnej współpracy transgranicznej między gminami polskimi a pobliskimi powiatami Niemiec w ramach Europejskiej Współpracy Terytorialnej.

W Gubinie prowadzone są wspólne projekty z różnych strategicznych dziedzin jak: ochrona środowiska, wdrażanie nowych technologii, działania na płaszczyźnie społeczno-kulturalnej, jak np. Przedsiębiorstwo Oczyszczania Ścieków Gubin – Guben – wspólne zagospodarowanie ścieków, koncepcja wspólnej struktury przestrzennej miasta, powstanie wyspy teatralnej z programem kulturalnym, ścieżki rowerowe – projekt „zielona ścieżka Gubin – Guben”.



**Rys. 1.** Inicjatywy zagospodarowania przestrzeni euro-miejskiej<sup>3</sup>

Euromiasto umacnia swoją pozycję pośród innych regionów dzięki wspólnym koncepcjom. Wytyczne rozwoju w ramach Współpraca Terytorialna EWT na lata 2007–2013<sup>4</sup> sformułowano za pomocą 3 typów programów operacyjnych:

- współpracy transgranicznej, której celem jest rozwijanie wspólnych inicjatyw lokalnych i regionalnych,
- współpracy transnarodowej, ukierunkowanej na integrację terytorialną Unii Europejskiej poprzez wspieranie dostępności, zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich, innowacyjność i ochronę środowiska naturalnego,
- współpracy międzyregionalnej, umożliwiającej wymianę doświadczeń i najlepszych praktyk w zakresie m.in. wspierania innowacyjności i gospodarki opartej na wiedzy oraz ochrony środowiska.

Efektywne zarządzanie energią i programy zmierzające do jej oszczędzania na szczeblu lokalnym nie tylko wpisują się w programy operacyjne i strategiczne miasta Gubin/Guben, ale stają się priorytetem politycznym euromiasta.

### 3. Opis działań zadania badawczego uwzględniającego specyfikę miejską i lokalizacyjną

Jednym z głównych celów programu badawczego NCBiR jest dostarczenie obiektywnych i porównywalnych danych inwentaryzacyjno-statystycznych z zakresu zużycia energii w skali miasta jako zintegrowanego systemu opartego o budynki, mieszkańców i środowisko.

Analizie podlegają elementy planowania przestrzennego, jak: demografia, struktura gospodarstw domowych, mieszkalnictwo, ochrona zdrowia, rynek pracy, działalność ekonomiczna, dochody mieszkańców, zaangażowanie społeczne, edukacja, ochrona środowiska, kultura i turystyka oraz zużycie energii w zasobach zarządzanych przez instytucje publiczne i prywatnych właścicieli.

Analiza przeprowadzana jest na podstawie danych uzyskanych z:

- waloryzacji typowanych przestrzeni,
- inwentaryzacji budynków w poszczególnych typoszeręgach,
- przeprowadzeniu badań ankietowych,
- wykonania modelowania przestrzeni i mapingu wskaźnikowego dla przyjętych parametrów, jako narzędzia optymalizacyjnego w procesie zarządzania zintegrowanego. W ocenie badawczej korzysta się z danych Programu Urban Audit – PUA pilotowanego przez Eurostat<sup>5</sup> oraz danych statystycznych GUS.

W badaniach przyjęto główną tezę: *stały monitoring danych jednostkowych dotyczących ilości i jakości zasobów:*

- mieszkaniowych, instytucjonalnych, aktywności gospodarczej,



Rys. 2. Struktura oddziaływania w przestrzeni miejskiej -Gubin [oprac. własne]

- środowiskowych,
- społecznych/kapitał ludzki/,
- energetycznych,
- ekonomicznych, co pozwoli skutecznie przeciwdziałać krytycznym stanom poprzez szybkie i sprawne kroki interwencyjne na poziomie polityki miejskiej. Zużywanie zasobów w sposób niekontrolowany pozbawia możliwości samoregulacji i eliminowania negatywnych czynników środowiska miejskiego w zakresie gospodarowania energią.

W następnym etapie przedstawiono kolejność badań składający się z przyjętych kryteriów podziału jednostek przestrzennych, wg następujących priorytetów:

- typu własności (zarządca: budżetowy, spółdzielczy, wspólnotowy, prywatny, inny, rys. 2),
- typu zabudowy (wiek, technologia, system grzewczy),
- typu funkcji terenu zabudowanego, ze szczególnym uwzględnieniem terenów zielonych publicznych i prywatnych, komunikacji miejskiej,
- typu użytkownika przestrzeni miejskiej (badania socjo-ekonomiczne).

Poprzez badania ankietowe (ankieta A2, A5) dotyczące terenu i grupy budynków oraz badania socjoekonomiczne (ankieta A3) i ocenę ogólnych warunków wiedzy ekoenergetycznej (ankieta A6) wytypowano granice przestrzeni dla poszczególnych priorytetów badawczych.

Główne priorytety badawcze dla zrównoważonej oceny energetycznej przestrzeni koncentrują się wokół trzech zasadniczych problemów przestrzennych dotyczących:

- przestrzeni zabudowanych budynkami w reprezentatywnych dla typów zabudowy obszarach miejskich,
- przestrzeni zielonych i biologicznie czynnych, nawet niezagospodarowanych,
- przestrzeni dla ciągów komunikacji kolejowej.

Wstępnie wyodrębniono strefy uzależniając je od rodzaju badanych budynków ze wskazaniem wystę-



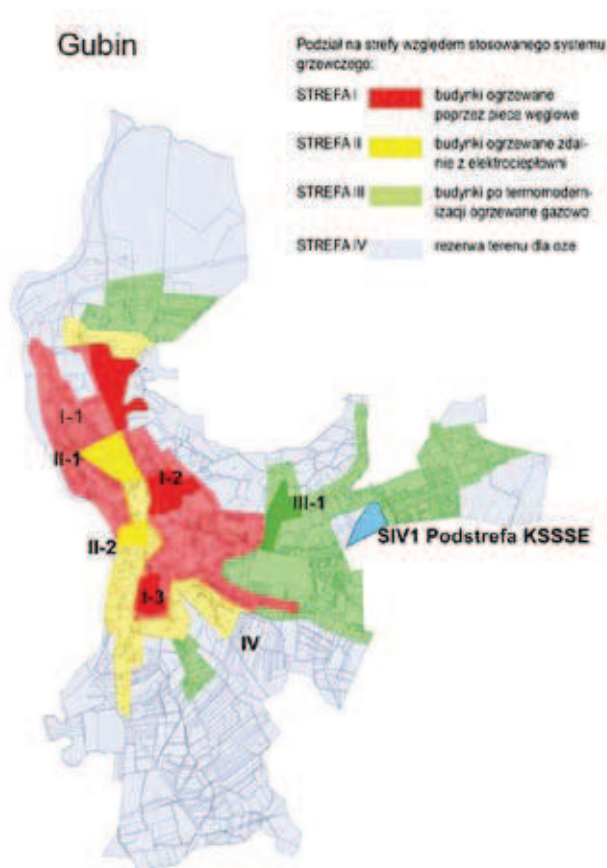
**Rys. 3.** Wyznaczenie stref modelowych względem przyjętych kryteriów typoszeręgów budynków (opracowanie własne)

pujących w nich kotłowni i źródeł wytwarzanego ciepła z podziałem na: paliwo stałe ze źródeł nieodnawialnych – wysokoemisyjnych, gaz, ekopaliwa – niskoemisyjne, OZE- bez emisji GHG (ang. greenhouse gas), rys. 3 i 4.

Dalsza analiza dotyczy segregacji przestrzeni pod względem emisji GHG, głównie CO<sub>2</sub>. Należy zwrócić uwagę, że w przeważającej większości zarządcy nieruchomości posiadają ujednoczone systemy grzewcze, co ułatwia porządkowanie poszczególnych stref. Na szczególną uwagę zasługują obiekty publiczne i mienie komunalne. Obiekty publiczne mają jednak największy priorytet w celu osiągnięcia najwyższej energooszczędności. Są to obiekty szkolne, sportowe, ośrodki kultury, ośrodki pomocy społecznej, Urzędu Miasta. W Gubinie mamy do czynienia z procesem zmian technologicznych tych obiektów, w kierunku poprawy efektywności energetycznej przez działania termomodernizacyjne np. budynek Urzędu Miasta, Szkoła Podstawowa Nr 1. Istotnym składnikiem struktury przestrzennej dla gminy i regionu są strefy gospodarcze, jak podstrefa K-SSE w Gubinie. Strefy te posiadają obiekty o najnowszych rozwiązaniach energetycznych i stają się inkubatorami rozwoju i przykładem budynków z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii. Budownictwo komunalne należy do najmniej zrewitalizowanych budynków w przestrzeni miasta, co jednocześnie kwalifikuje je do najbardziej emisyjnych stref tzw. czerwonej, rys. 4.

Na szczególną uwagę zasługują obiekty spółdzielcze i wspólnotowe, które starają się pretendować do nowszych rozwiązań technologicznych i modernizacyjnych standardów, jednak ich działania uzależnione są od zamożności ich właścicieli i braku programów pomocowych.

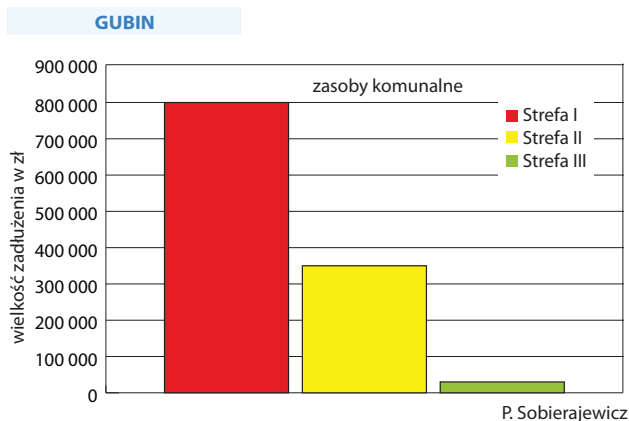
Budynki jednorodzinne i deweloperskie zabudowy po roku 2008 stanowią ważny element zabudowy tzw. zielonej ponieważ ich rozwiązania nie wymagają żadnej korekty termomodernizacyjnej, jednak w większo-



**Rys. 4.** Sparametryzowane strefy emisji zanieczyszczeń (opracowanie własne)

ści jeszcze bazują na konwencjonalnych kotłowniach zasilanych gazem. W wyznaczonych strefach zabudowy (rys. 4), przyjęto parametry modelowe w zakresie obciążenia zanieczyszczeniami środowiskowymi, które będą podlegać monitorowaniu Są to m.in.:

1. Ilość zużytej energii w strefach, związanej z opałem: węgiel, gaz, ciepłok EC, prąd, mieszane/ kwantyfikacja ilościowa.
2. Ilość zużycia wody w strefach.



**Rys. 5.** Rozkład zadłużenia czynszowego w strefach



**Rys. 5.** Gubin. Schemat głównych ciągów komunikacyjnych. Dostępność strefowa (opracowanie własne)



**Rys. 6.** Gubin. Parametryzacja aktywności stref zieleni miejskiej

3. Ilość generowanych odpadów (mix, wynikających z segregacji, przetwarzanych).

4. Poziom obciążenia hałasem w strefach.

5. Zużycie energii wspólnej na oświetlenie stref i miasta (w tym ocena oświetlenia negatywnego – oświetlenie okien budynków mieszkalnych, światła pionowe, nadmierne oświetlenie ciągów parkowych).

W zakresie komunikacji, badaniu poddane zostaną następujące parametry oceny:

- Wskaźnik dostępności co 500 m=6 min, rys. 5.
- Wkp komunikacji publicznej ilość przyst/os. 500.
- Wkz terenów zielonych ogólnodostępnych Lkz – odl. rzeczywista/500.
- Wkok obiektów kultury Lkok/500.
- Wkh obiektów handlowych wielkopowierzchniowych Lkh/500.
- Wskaźnik miejsc parkingowych Wkp (ilość poj.) pow. parkingów.
- Wskaźnik dziennego napływu pojazdów do strefy  $Wkdp = \text{ilość poj. napł./ilość poj. stałych}$ .
- Wskaźnik dostępności do ścieżek rowerowych / centrum – mieszkanie – Wkr.

Czynniki związane z systemem komunikacji kołowej, rowerowej i pieszej w mieście mają bezpośrednie przełożenie na generowanie energii nie tylko ze spalin w wyniku nadmiernego korzystania z samochodu, ale w sposób pośredni na oszczędności wynikające z zachęty do innych form przemieszczania się, które jako

alternatywne zwiększają szanse na aktywizację społeczną w kierunku zdrowego środowiska miejskiego.

Zielen uważana jest za środowisko egzystencjalne w systemie strukturalnym miasta odpowiedzialne za biotyczną stronę ekosystemu miejskiego, wchłanianie spalin, gazów GHG – CO<sub>2</sub>, co jest szczególnie ważne w strefach I – czerwonych o największej emisji. Również ważnym czynnikiem jest estetyczna strona zieleni, która w mieście odpowiada za walory krajobrazowe, rekreacyjne i kompozycyjne.

Istniejące na terenie miasta zespoły zieleni, predystynowane są do stworzenia zwartej, miejskiego systemu zieleni wysokiej, wiążącego biotopy o wysokiej wartości z tzw. „zielonym pierścieniem” wykształconym wokół śródmieścia. Wyjątkowe jest zielone otoczenie Starego Miasta, na które składają się różne elementy, w tym:

- parki miejskie: Wolności, Egzotarium, Królewski, Mickiewiczza, Waszkiewiczza i Moniuszki,
- ogrody przydomowe, ciągi zieleni nadrzecznej oraz tereny zieleni urządzonej, towarzyszące obiektom publicznym, takim jak: szkoły, przedszkola, budynki biurowe, tereny Starego Miasta, oczekujące na ponowne wprowadzenie zabudowy, tworzą w znacznej części rozległe powierzchnie trawników, z towarzyszącymi szpalerami drzew o tymczasowym charakterze. Specjalne znaczenie ma wyspa na Nysie (Teatralna), której specjalna ekspozycja krajobrazowa i mikrokli-

mat mogą stworzyć dobre warunki dla rozwoju kultury i rozrywki euromiasta Gubin/Guben. Dla parametryzacji zieleni przyjęto takie elementy, jak:

- Wykorzystanie deszczówki: dachy, teren, retencja-Wzdd, Wzdt, Wzdr.
- Wskaźnik pow. biologicznie czynnej – Wzb.
- Wskaźnik przepuszczalności podłoża – Wzp.
- Wskaźnik chłonności podłoża/zieleń płytko korzenna – Wzpc.
- Wskaźnik rezerwy pow. biologicznie czynnej/ziemia rolna – Wzbr.
- Wskaźnik powierzchni ochronnych p.powodziowych /zbiorniki retencyjne pp, poldery – Wzw.

Rozwój przestrzeni w zakresie zagospodarowania zieleni ma bardzo duże znaczenie. Oprócz aspektu społecznego i kulturowego, ważnym czynnikiem jest atut ekologiczny. Zagospodarowanie wód deszczowych poprawia jakość mikroklimatu środowiska co przekłada się na obniżenie kosztów zdrowotnych. Innym aspektem jest zwiększenie atrakcyjności przestrzeni otwartych dla spędzania wolnego czasu i budowania więzi pomiędzy mieszkańcami i zwiększania poczucia dobra wspólnego, dbałości o nie i partycypacji w inwestycje wspólne.

#### 4. Podsumowanie

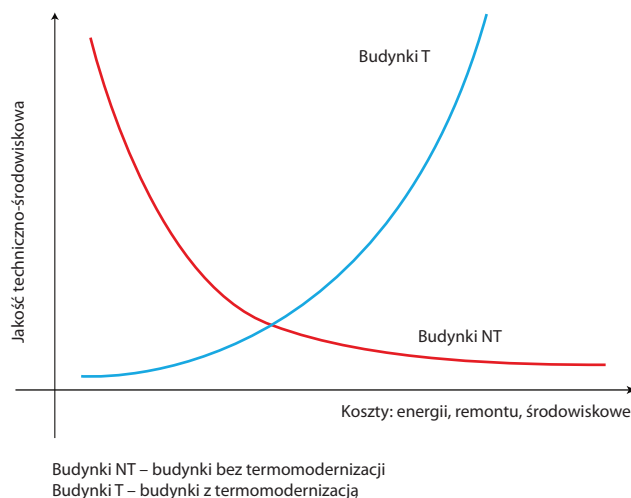
Zmniejszenie zużycia energii skumulowanej na różnych poziomach przestrzeni miejskiej możliwe jest do osiągnięcia poprzez działania zintegrowane poprzez zielone zarządzanie przestrzenią miejską. Istotnym składnikiem jest budowanie właściwych relacji przedstawionych na rysunku 7, w których nie może zabraknąć pojedynczego mieszkańca.

Jest on bezpośrednim użytkownikiem i jednocześnie kreatorem jakości przestrzeni miejskiej. Właściwe relacje pomiędzy: mieszkaniec/użytkownik – miasto jako zarządca przestrzeni – zasoby środowiska miejskiego (budynki – głównie mieszkalne, zieleń, komunikacja) stanowią wykładnię polityki miejskiej. Stała poprawa jakości technicznej zasobów poprzez wzajemny monitoring eksploatacyjny zasobów, wpłynie na stan samoregulacji środowiska miejskiego w kierunku równowagi ekoenergetycznej. W wyniku skuteczności uzyskiwania danych wskaźnikowych, istnieje możliwość planowania ciągłego w oparciu o strefy emisji powiązane ze źródłami energii. Prowadzenie polityki w kierunku eliminowania stref o największym zagrożeniu staje się największym priorytetem osiągnięcia zrównoważonej przestrzeni miejskiej. Może mieć to bezpośrednie przełożenie na aktywizację gospodarczą oraz budowanie nowych form przestrzennych opartych o eksploatację energetyczną w strukturze miasta.

#### BIBLIOGRAFIA:

[1] Bonenberg W., Urban sprawl, Merkuriusz Polski Nr 5, Poznań 2010.

Analiza danych – KORELACJE  
mieszkaniec – miasto – zasoby



P. Sobierajewicz

**Rys. 7.** Wykres opłacalności podnoszenia standardu energetycznego w budynkach i otoczeniu.

- [2] Gilecki R. i inni, Zużycie energii w sektorze usług i użyteczności publicznej, wyniki badania ankietowego. Opracowanie: ARE S.A. Warszawa, grudzień 2002 r.
- [3] Informacje o mieszkalnictwie. 2009, Wyniki monitoringu za 2008 r., 2009, IRM, Kraków
- [4] Kopietz-Unger J., Urbanistyka w systemie planowania przestrzennego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej / ISBN: 83-7143-473-1 / Wydanie 1 (2000)
- [5] Kopietz-Unger J., Zamówienia publiczne w Unii Europejskiej. Wydawca: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie. Rok wydania: 2006
- [6] Kowalewski A., 2009, Kryzys planowania miast w Polsce. Źródła o kierunku zmian. Przegląd Urbanistyczny, 1, s. 8-13, Wrocław
- [7] Kumanowski M., Trzaskoma E., Zasady metodyczne prognozowania zużycia energii w gospodarstwach domowych. Opracowanie: ARE S.A. Warszawa, 2000 r.
- [8] Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Gubin, Jeleniogórskie Biuro Planowania Przestrzennego Sp. z o.o., Gubin, czerwiec 1998
- [9] Zasady metodyczne sprawozdawczości statystycznej z zakresu gospodarki paliwami i energią oraz definicje stosowanych pojęć. Zeszyty metodyczne i klasyfikacje GUS Warszawa, 2006 r.

#### PRZYPISY

- <sup>1</sup> W ramach projektu NCBiR pt. „Warunki i możliwości oszczędzania energii za pomocą instrumentów polityki miejskiej”
- <sup>2</sup> www.euroregion-snb.pl
- <sup>3</sup> Stadtforum Guben-Gubin Debata miejska, Folder Gubin Guben, wyd. Stadt Guben 2010, www.guben.de
- <sup>4</sup> EWT w latach 2007–2013 na rozwój współpracy terytorialnej z budżetu Unii Europejskiej przeznaczonych zostanie łącznie 7,75 mld euro. Polska alokacja na realizację programów w ramach Europejskiej Współpracy Terytorialnej wyniesie 557,8 mln euro. www.interreg.gov.pl/20072013
- <sup>5</sup> http://www.stat.gov.pl/gus/5840\_7050\_PLK\_HTML.htm