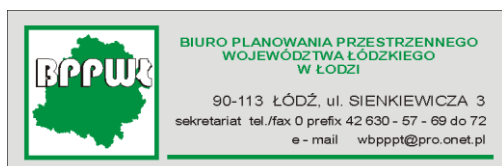


**UWARUNKOWANIA PRZESTRZENNE
MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA LOKALNYCH
ZASOBÓW ZŁÓŻ GLINY ORAZ SŁOMY
DLA CELÓW BUDOWNICTWA
W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM**

STYCZEŃ 2010 r.



DYREKTOR BIURA

Ewa Paturalska - Nowak

KIEROWNIK PRACOWNI

Jan Zeman

ZESPÓŁ AUTORSKI

Maciej Bąk
Lucyna Cichocka
Piotr Ignaczewski
Małgorzata Jura
Małgorzata Kucharska
Aleksandra Strzelczyk
Jakub Szałowski

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	4
2. UWARUNKOWANIA I TRADYCJE HISTORYCZNE	4
3. WSPÓŁCZESNE REALIZACJE	4
4. TECHNOLOGIE	5
5. ZALETY BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO	6
6. KOSZTY	7
7. PROBLEMY I WADY	8
8. DOSTĘPNOŚĆ MATERIAŁÓW I SUROWCÓW W REGIONIE ŁÓDZKIM	8
8.1. SUROWCE NATURALNE – GLINA, GIPS	8
8.2. SUROWCE POCHODZENIA ROŚLINNEGO	14
9. PERSPEKTYWICZNE POTRZEBY BUDOWNICTWA MIESZKANIOWEGO W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM	17
10. REJONY O NAJWIĘKSZYM POTENCJALE SUROWCOWYM I MATERIAŁOWYM I MOŻLIWOŚCIACH REALIZACYJNYCH W REGIONIE	22
11. WNIOSKI	26
12. LITERATURA	27

1. WPROWADZENIE

Zainteresowanie energooszczędnymi i ekologicznymi metodami budowania jest coraz większe w świecie. Dawne zaniechane, kojarzone częstokroć z prymitywnymi i nietrwałymi „lepiankami” ludności ubogiej techniki wznoszenia domów mieszkalnych dzięki badaniom i wynikającym z nich nowym rozwiązaniom technologicznym wracają do łask i cieszą się coraz większą popularnością. W takich krajach jak np.: Francja, Niemcy, Austria, Anglia, Dania, Szwecja czy USA i Kanada metody te zagościły na stałe jako sposób budowy domów. Budowane są budynki mieszkalne, użyteczności publicznej, rezydencje itp. Budują je nie tylko ludzie mniej zasobni, ale również bogaci powodowani dążeniem do wyjątkowego komfortu zdrowotnego domów, ich ekologicznego i estetycznego wymiaru. Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie możliwości realizacyjnych dla tego rodzaju budownictwa w naszym regionie pod kątem zasobów surowców /głina, słoma/ oraz potrzeb w zakresie budownictwa mieszkaniowego. Z uwagi na dostępność danych statystycznych oraz innych niezbędnych informacji opracowanie przedstawione zostało w ujęciu powiatowym.

2. UWARUNKOWANIA I TRADYCJE HISTORYCZNE

W warunkach polskich tego rodzaju budownictwo kojarzone było raczej z prymitywnymi i nietrwałymi metodami budowania ludności ubogiej, co tworzy do dzisiaj trudną do pokonania barierę psychologiczną. Jednak o jego trwałości świadczą dzisiaj takie budowle jak pałac w Tarchominie k. W-wy z XVII wieku, budynki w południowej Małopolsce: w Szańcu (z 1932 r.), Rożnowie (z 1946 r.), szkoła podstawowa w Kasince Małej (z 1948 r.) oraz wiele innych. Podobne starsze i nowe budynki istnieją w wielu krajach Europy. W Polsce budownictwo gliniane cieszyło się dużą popularnością. W rejonie Kartuz z gliny zbudowane było ok. 50% budynków a na pograniczu Wielkopolski i Kujaw ponad 70%. Do dzisiaj domy te są w dobrym stanie technicznym.

3. WSPÓŁCZESNE REALIZACJE

Użycie prasowanych kostek słomy do budowy domów miało miejsce po raz pierwszy w stanie Nebraska (USA) w XIX wieku i spowodowane było brakiem drewna konstrukcyjnego. W ciągu ostatniego dwudziestolecia notuje się systematyczny nawrót do ekologicznych form budowy spowodowany głównie koniecznością ochrony środowiska oraz kryzysem energetycznym. Przy okazji wprowadza się do ekologicznych form budowy często nowoczesne rozwiązania technologiczne.

Szacuje się, że z gliny i słomy zbudowano ponad 300 tys. domów w Niemczech. Natomiast najwięcej zabudowy historycznej glinianej posiada Francja – jest to 15% budynków sprzed 1900 r.

W rejonie Grenoble – Lyon – Chacon w większości miast i miasteczek do 80% zbudowane jest z tego surowca (gliny niepalonej). Są to szkoły, dwory, kościoły i fabryki. W Grenoble zbudowano współcześnie całe gliniane osiedle mieszkaniowe.

4. TECHNOLOGIE

Za podstawowe surowce do budowy domów uważa się glinę, słomę, trzinę, kamień polny, żerdzie. Budowa ta nie wymaga żadnych skomplikowanych /wysokotemperaturowych/ procesów. W przypadku zmiany planów inwestycyjnych lub konieczności rozbiórki obiektu pozostałe z tego materiały są całkowicie biodegradowalne.

Jedną z najbardziej popularnych technologii realizacyjnych jest budowa szkieletu domu z drewna, gdzie materiał ścienny stanowią bloczki zrobione z gliny lekkiej.

Równie trwałymi, energooszczędnymi i wygodnymi są realizacje domów z gipsu. Chociaż nie są one już tak tanie jak z gliny. Wytwarzaniem elementów budowlanych z gipsu zajmuje się obecnie ok. 20 firm w kraju. Opracowane są już nowe technologie budowy domów jednorodzinnych a nawet wielopiętrowych bloków. Z gipsu wytwarzane są bloczki, które następnie wypełnia się pianką gipsową. Wg szacunków i ekspertyz realizacja domu z gipsu jest o około 50% tańsza od budowy z surowców tradycyjnych. Gips stanowi w naszych warunkach produkt odpadowy przy oczyszczaniu zasilanych spalin węgla.

Z 12 znanych technologii realizacyjnych przez Wydz. Architektury Politechniki Warszawskiej preferowana jest metoda polegająca na budowie z bloczków z gliny formowanych w prasach pod ciśnieniem. W procesie produkcji wykorzystywana jest ziemia o konsystencji średniej, bardzo piaszczysta, z dodatkiem żwiru o zawartości gliny do 25%. W procesie produkcji bloczków odpowiednio nawilżona i przesiana ziemia mieszana jest z cementem lub wapnem w proporcji 6 – 8%. Technologia stosowana z powodzeniem na Suwalszczyźnie polega na budowie dachu (z drewna osikowego) składającego się z kilku warstw nakładowych na siebie klepek o długości ok. 25 cm (odłupywanych z pieńków o takiej samej długości). Naturalny surowiec budowlany jakim jest glina biała (najlepiej zawierająca margiel) winna być wydobywana na jesieni, ponieważ wtedy przemarznie i skruszeje w okresie zimy. Ułatwia to później proces jej przerabiania. Niezbędne jest badanie laboratoryjne w zakresie jej przydatności do budowy. Zaleca się kopcowanie gliny, co pozwoli na zachowanie jej naturalnych właściwości /wilgotność/. Z gliny można wyrabiać bloki, płyty na ścianki działowe, płyty stropowe, płyty stropodachowe i nadproża. Do wyrobu tych elementów zaleca się użycie gliny o sile spistości wynoszącej minimum 750 g/cm². W zależności od rodzaju gliny bloki z gliny ciężkiej ubija się w stanie jej naturalnej wilgotności lub ugniata w formach

z gliny w stanie plastycznym (ciężar gliny ciężkiej wynosi 1800 kg/m^3 , bloki z gliny lekkiej $700 - 1200 \text{ kg/m}^3$) prasuje się lub ugniata w formach. Materiały przydatne do tzw. „odchudzania” gliny to: słoma żytnia i rzepakowa, paździerz lniane, trzcina, grube siano, łodygi ziemniaczane i makowe, plewy (szczególnie jęczmienne), odpady poomłotowe. Ww. materiały winne zostać pocięte na mniejsze odcinki (sieczka) o długości $5 - 7 \text{ cm}$. Coraz większą popularność w budowaniu zdobywa zastosowanie słomy – materiału ubocznego, odpadowego w produkcji rolnej. Jest to materiał o szczególnie niskim współczynniku energii zużytej w procesie jego powstawania. Stanowi to przecież jedno z najważniejszych kryteriów ekologii budownictwa. Inne korzystne zalety tego surowca to:

- długa żywotność obiektów budowlanych tam gdzie została ona użyta,
- niskie koszty surowca,
- stosunkowo szybka budowa,
- dobra izolacja cieplna nie wymagająca dodatkowych ociepleń,
- słoma jako jeden ze składników ścian połączona z glinianym tynkiem i dobrze zaprojektowanym ogrzewaniem tworzy specyficzny mikroklimat (zwłaszcza w połączeniu z gliną) co powoduje, że dom taki jest ciepły zimą i chłodny w lecie i ściany te naprawdę „oddychają”.

Najczęściej stosowana metoda budowy polega na stosowaniu kostek słomianych (jako wypełniacze ścian) mocowanych do konstrukcji drewnianych.

5. ZALETY BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO

Za podstawowe zalety tego rodzaju budownictwa uważa się: ciepło, energooszczędność, niskie koszty realizacji. Dodatkowymi pozytywnymi argumentami są wysokie walory zdrowotne: optymalny mikroklimat, wilgotność powietrza wynosząca $50 - 55\%$.

Domy z gliny i słomy posiadają ciekawą formę architektoniczną, łagodne wykończenia (brak ostrych rogów i kantów). Sprawiają wrażenie idealnej harmonii z otoczeniem. Szacuje się, że całkowity nakład energii na zabudowanie 100 m^2 domu jednorodzinnego wynosi:

- w technologii wielkopłytovej – $180\,000 \text{ kWh}$
- w technologii tradycyjnej (cegła) – $800\,000 \text{ kWh}$
- w technologii ekologicznej (głina + drewno) – $25\,000 \text{ kWh}$.

Wiąże się to także ze znacznym obniżeniem kosztów budowy. Wykorzystanie surowców lokalnych stwarza również dużą szansę zatrudnienia bezrobotnych z danego regionu.

6. KOSZTY

Do budowy używa się najtańszych dostępnych lokalnych surowców, które nie mają wartości budowlanej, nie są w obrocie materiałów budowlanych oraz nie wymagają skomplikowanej obróbki:

- **1 m³ sosnowych żerdzi** (o średnicy 10 – 15 cm) kosztuje 150-200 zł, (o średnicy 15 – 25 cm) to koszt 180 – 250 zł. Do realizacji domu mieszkalnego o powierzchni do 120 m² potrzeba 15 – 20 m³ żerdzi na cele konstrukcyjne, belki stropowe i krokwiowe,
- **1 kostka prasowanej słomy** (balot) kosztuje 1,5 – 3 zł, na dom o powierzchni 120 m² potrzebne jest 1200 – 1500 sztuk,
- **1 m³ gliny** kosztuje 20 – 40 zł (przy zapotrzebowaniu 15 – 20 m³),
- **1 m³ drewna osikowego** to koszt 50 – 150 zł. Na pokrycie dachu o powierzchni około 160 m² zużyje się 8 m³ drewna. Dla pokrycia dachu wióry lub klepki można wykonać we własnym zakresie lub zakupić u wykonawcy (w cenie około 45 zł m²).

Uproszczony tryb prac (na każdym etapie budowy) pozwala na oszczędności, ponieważ wykonuje się:

- uproszczony fundament punktowy (bo dom jest lekki), można też jeszcze prościej – na utwardzonym żwirze gruncie układa się worki jutowe wypełnione żwirem i omurowuje je kamieniami na zaprawie cementowej lub cementowo-wapiennej,
- najprostsze, monolityczne lub dwuwarstwowe i od razu ocieplone ściany, posadzki, połączenie dachowe – zamiast kilku czy nawet kilkunastu warstw,
- uproszczoną podłogę z wyszlifowanej i utwardzonej gliny np. mozaikowej lub z połówek żerdzi zamiast parkietu, terakoty czy droższych desek podłogowych,
- konstrukcja ścian, stropów i dachu z kratownic i wiązarów dość łatwą do ustawienia ze względu na mały ciężar elementów modułowych, a z powodu konserwującego oddziaływania gliny, drewno na konstrukcję nie wymaga czterostronnego strugania i suszenia komorowego, wystarczy zwykłe sezonowanie,
- zamiast systemu ogrzewania typu kocioł + grzejniki wystarczy komin z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej, ewentualnie panele solarne w układzie z akumulatorem ciepła i prostym, gruntowym wymiennikiem ciepła (GWC), w zimie wspomagane elektryczną grzałką i bojlerem (wyklucza to koszt budowy kominów).

Dom ze względu na prosty sposób budowy można realizować we własnym zakresie. Ocenia się, że nakład pracy (zamiast tradycyjnie 60 – 70 roboczogodzin) wyniesie 25 – 30 roboczogodzin / m². Szacuje się, że koszty budowy i wykończenia we własnym zakresie domu mieszkalnego z gliny, słomy belki i żerdzi drewnianych o powierzchni 120 m² wyniosą około 60 – 70 tys. zł (z tej sumy około 25 tys. zł to koszty stolarki) w cenach za 2007 rok. Ogólny koszt zakupu wszystkich surowców w przeliczeniu na 1 m² wykończonej powierzchni domu wyniesie 600 – 700 zł (przy zastosowaniu najtańszych materiałów wykończeniowych).

Inwestor decydujący się na budowę w systemie zleconym (pod klucz) zapłaci 50 – 60 tys. zł za koszty robocizny. Aktualnie koszt robocizny zleconej (koniec 2009 roku) to około 800 – 950 zł za m². W technologii, o której mowa koszty robocizny wyniosą 50% – 60% ogólnych kosztów budowy.

Realizacja domu z prasowanej słomy i gliny w przypadku zdecydowania się inwestora na budowę z fundamentami, podłogami, stropami i więźbą dachową wykonanymi tradycyjnie spowoduje, że spodziewane oszczędności będą mniejsze i wyniosą 10% – 20% w porównaniu do technologii tradycyjnych.

7 PROBLEMY I WADY

Obiekty wznoszone na podstawie technologii ekologicznych mają stosunkowo mało wad. Problemem przy założonej małej powierzchni użytkowej może być grubość ścian od 50 do 60 cm. Zdarza się, że w okresie wysychania tynków czy podłóg (klepisk) materiał gliniany pęka, co ma miejsce w każdej technologii opartej na glinie. Problemem jest także brak w kraju firm, które stosują te technologie, co niejednokrotnie może zmusić potencjalnego inwestora do podjęcia szeregu prac we własnym zakresie.

W najbardziej prostym i tradycyjnym sposobie (kostki słomiane) przy budowie konstrukcji nośnej dla dachu ograniczona jest wielkość i wysokość budynków. Nierównomierny rozkład sił w ścianach może powodować osłabienie konstrukcji zwłaszcza w miejscach otworów okiennych i drzwiowych. Praktyczne ogranicza to możliwość realizacji obiektu do jednej kondygnacji.

8. DOSTĘPNOŚĆ MATERIAŁÓW I SUROWCÓW W WOJEWÓDZTWIE

8.1. SUROWCE NATURALNE GLINA, GIPS

Surowiec pospolity, jakim jest glina, występuje na całym obszarze województwa w małych złożach często wykorzystywanych przez miejscową ludność na potrzeby lokalne. Wg informacji zawartych w aktualnym „Bilansie zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007 r.” Państwowy Instytut Geologiczny W-wa, 2008 r. na obszarze województwa łódzkiego rozpoznano 113 złóż surowców ilastych dla ceramiki budowlanej o łącznych zasobach geologicznych wynoszących 46,1 mln m³. W 74 z nich (65,5%) eksploatacja została zaniechana. Łączna eksploatacja prowadzona jest w przypadku 15 złóż (w tym w 2 okresowo), z których największe to Chełsty (gm. Żarnów) i Mokrsko (gm. Mokrsko). Złóża te posiadają duże znaczenie dla przemysłu ceramicznego i budownictwa i w tym celu są eksploatowane.

Zasoby przemysłowe zostały rozpoznane w przypadku 13 złóż i wynoszą one 11,1 mln m³, co stanowi 24,2% ogółu geologicznych zasobów bilansowych.

Wielkości zasobów w rozbiciu na poszczególne powiaty przedstawione zostały w tabeli nr 1, natomiast rys. nr 1 przedstawia rozmieszczenie tego surowca w poszczególnych powiatach oraz największe złoża.

Charakter eksploatacji tych złóż ma i może mieć charakter przemysłowy. Tradycja wykorzystywania gliny jako surowca na potrzeby lokalne /prace zdłużskie/ upowszechniła w świadomości lokalnej miejsca zalegania tych złóż, co w przypadku ich eksploatacji na cele budownictwa domów z gliny ma bardzo duże znaczenie. Ponowna ich eksploatacja i rozpoznanie zasobów pod kuratelą organów administracji geologicznej /koncesji/, zarówno w skali wojewódzkiej jak i powiatowej, jest możliwa i nie powinna stwarzać problemu z otrzymaniem zgody na wykorzystanie.

**"WIELKOŚCI" I ROZMIESZCZENIE ZŁOŻ SUROWCÓW ILASTYCH CERAMIKI BUDOWLANEJ
W WOJ. ŁÓDZKIM (WG BILANSU KOPALIN 2007 R.)**

TAB. NR 1

POWIAT	GMINA	NAZWA ZŁOŻA	STAN ZAGOSPODAROWANIA ZŁOŻA	ZASOBY GEOLOGICZNE BILANSOWE W M3	ZASOBY PRZEMYSŁOWE W M3	WYDOBYCIE W M ³
bełchatowski	m. Bełchatów	Domiechowice	zaniechane	100 000	—	—
		Domiechowice I	zaniechane	52 000	—	—
		Domiechowice II	zaniechane	149 000	—	—
	Zelów	Kociszew II	zaniechane	8 000	—	—
		Kociszew III	zaniechane	—	—	—
		Kolonia Kociszew II	zaniechane	16 000	—	—
		Kolonia Kociszew III	zaniechane	4 000	—	—
		Kolonia Kociszew IV	zaniechane	5 000	—	—
		Kolonia Kociszew V	zaniechane	—	—	—
		Kolonia Kociszew VI	eksploatowane	41 000	—	3 000
		Kolonia Kociszew VII	eksploatowane okresowo	73 000	—	—
		Kolonia Łobudzice	eksploatowane	61000	61 000	3 000
		Zelów	zaniechane	1351000	—	—
		Zelówek	zaniechane	11 000	—	—
		Zelówek II	zaniechane	12 000	—	—
		Zelówek IV	eksploatowane	67 000	—	3 000
		Zelów-Jersak	zaniechane	tylko pzb.	—	—
			ogółem	1 950 000		
brzeziński	m. Brzeziny	Brzeziny	zaniechane	465 000	—	—
	Brzeziny	Brzeziny II	zaniechane	89 000	—	—
			ogółem	554 000		
kutnowski	m. Kutno, Krzyżanów	Kaszewy	zaniechane	2 027 000	—	—
	Strzelce	Glinice	zaniechane	104 000	—	—
	Żychlin	Izabelin nr 7	zaniechane	130 000	—	—
			ogółem	2 261 000		

łaski	Buczek	Sowińce	zaniechane	57 000	–	–
		Wola Bachorska I	eksploatowane	83 000	83 000	3 000
	Widawa	Goryń II	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	100 000	–	–
	Grabów	Ruda (Goryń)	zaniechane	5 388 000	–	–
			ogółem	5 628 000		
łowicki	Łowicz	Klewków I	zaniechane	1 000	–	–
		Klewków II	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	1 377 000	–	–
		Kręta-Niedźwiada	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	283 000	–	–
		Popów I	zaniechane	–	–	–
		Popów II	zaniechane	6 000	–	–
		Popów III	zaniechane	6 000	–	–
	Popów IV	zaniechane	8 000	–	–	
	Łyszkowice	Kalenice	zaniechane	22 000	–	–
Nieborów	Nieborów	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	3 000	–	–	
			ogółem	1 706 000		
łódzki wschodni	Koluszki	Natolin I	zaniechane	45 000	–	–
	Rzgów	Gospodarz	zaniechane	1 788 000	–	–
	Tuszyn	Kruszów	zaniechane	75 000	–	–
			ogółem	1 908 000		
opoczyński	Białaczów	Sędów	zaniechane	617 000	–	–
		Skronina	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	111 000	–	–
	Mniszków	Mniszków	eksploatowane	15 000	15 000	1 000
		Prucheńsko Duże	eksploatowane	198 000	198 000	5 000
	Żarnów	Chełsty	eksploatowane	9 001 000	7 669 000	28 000
	Sławno	Unewel-Wschód	rozpoznane wstępnie (w kat. C2)	427 000	–	–
			ogółem	10 369 000		
pabianicki	Dobroń	Wymysłów	zaniechane	1 000	–	–
			ogółem	1 000		
piotrkowski	Grabica	Ostrów	zaniechane	280 000	–	–
	Moszczenica	Baby	zaniechane	52 000	–	–
		Jarosty Małe	zaniechane	15 000	–	–
		Michałów V	eksploatowane	54 000	–	5 000
		Piotrków Trybunalski I	zaniechane	261 000	–	–
	Wolbórz	Polichno	zaniechane	490 000	–	–
Polichno II		zaniechane	580 000	–	–	
			ogółem	1 732 000		

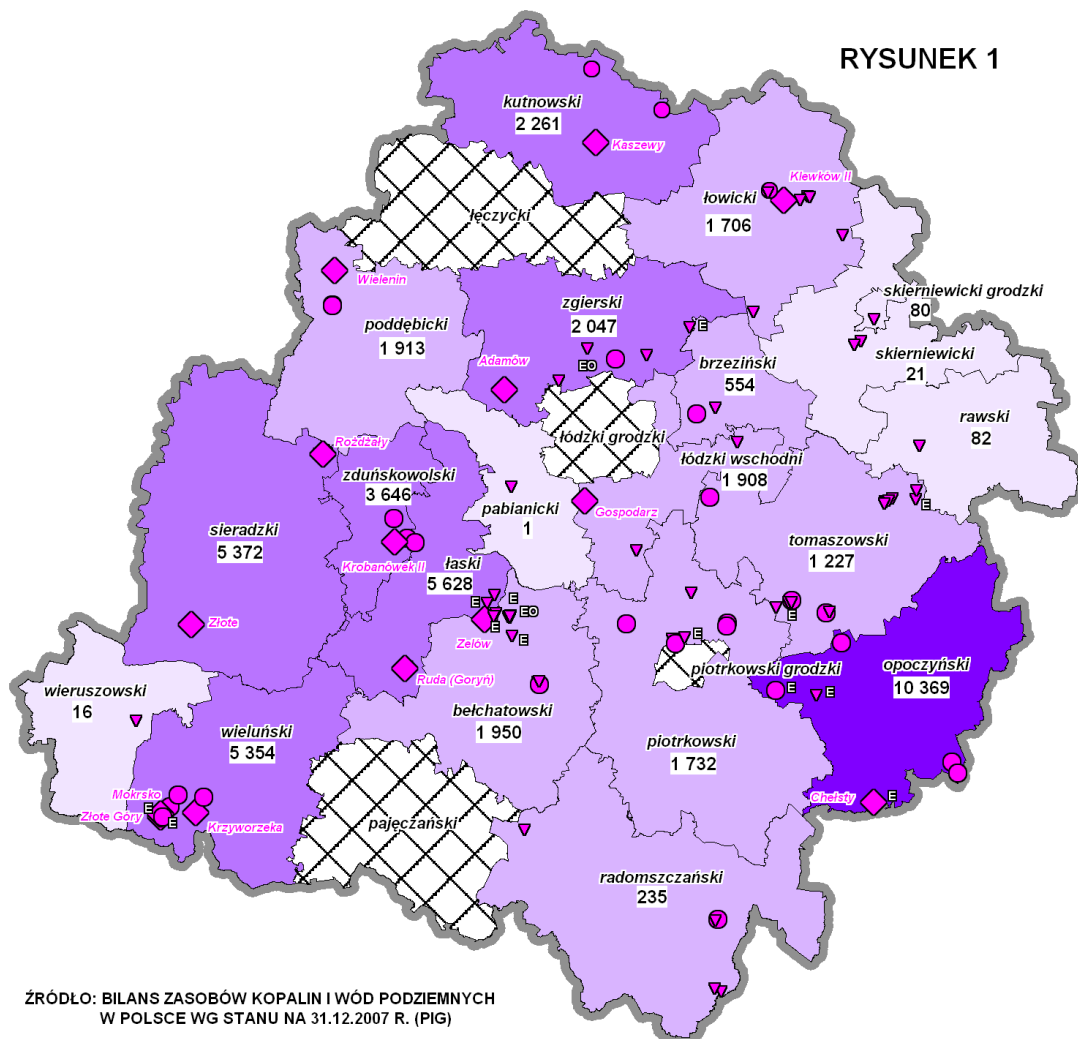
poddębicki	Uniejów	Uniejów	zaniechane	158 000	—	—
		Uniejów I	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	510 000	—	—
		Wielenin	zaniechane	1 245 000	—	—
			ogółem	1 913 000		
radomszczański	Lgota Wielka	Wiewiórów	zaniechane	34 000	—	—
	m. Radomsko	Radomsko I	zaniechane	tylko pzb.	—	—
	Wielgomłynny	Kruszyna	zaniechane	130 000	—	—
		Kruszyna-Zalesie	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	14 000	—	—
	Żytno	Maluszyn	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	43000	—	—
		Maluszyn-Kąty	zaniechane	14 000	—	—
			ogółem	235 000		
rawski	m. Rawa Mazowiecka	Duchowizna	zaniechane	82 000	—	—
			ogółem	82 000		
sieradzki	Brąszewice	Złote	rozpoznane wstępnie (w kat. C2)	2 480 000	—	—
	Warta	Rossoszycza	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	24 000	—	—
		Rożdżały	zaniechane	2 868 000	—	—
			ogółem	5 372 000		
skierniewicki	Skierniewice	Dębowa Góra	zaniechane	13 000	—	—
		Rowiska	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	8 000	—	—
			ogółem	21 000		
skierniewicki grodzki	m. Skierniewice	Skierniewice	zaniechane	80 000	—	—
			ogółem	80 000		
tomaszowski	Czerniewice	Chociw	eksploatowane	21 000	21 000	
		Chociw III	zaniechane	21 000	—	—
		Lipie	zaniechane	20 000	—	—
		Lipie II	zaniechane	35 000	—	—
		Lipie IV	zaniechane	16 000	—	—
		Lipie V	zaniechane	—	—	—
		Lipie VI	zaniechane	4 000	—	—
		Lipie VII	zaniechane	17 000	—	—
		Lipie VIII	zaniechane	36 000	—	—
	Rokiciny	Łaznowska Wola	zaniechane	133 000	—	—
	Tomaszów Mazowiecki	Wąwał	zaniechane	554 000	—	—
		Wąwał I	zaniechane	12 000	—	—
		Wiaderno	zaniechane	29 000	—	—
		Dąbrowa	zaniechane	208 000	—	—
		Dąbrowa I	zaniechane	—	—	—
		Dąbrowa II	eksploatowane	59 000	59 000	2 000
Kolonia Zawada		zaniechane	62 000	—	—	
			ogółem	1 227 000		

wieluński	Mokrsko	Chotów	zaniechane	562 000	–	–
		Chotów (złoże II)	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	316 000	–	–
		Krzyworzeka	zaniechane	1 241 000	641 000	–
		Mokrsko	eksploatowane	1 362 000	1 015 000	15 000
	Skomlin	Złote Góry	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	1 074 000	1 074 000	–
		Złote Góry II	eksploatowane	253 000	209 000	12 000
	Wieluń	Gaszyn	zaniechane	546 000	–	–
			ogółem	5 354 000		
wieruszowski	Sokolniki	Tadziów	zaniechane	16 000	–	–
			ogółem	16 000		
zduńskowolski	Zduńska Wola	Dionizów	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	724 000	–	–
		Krobanów	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	510 000	–	–
		Krobanówek II	zaniechane	2 268 000	–	–
		Ostrówek	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	144 000	–	–
			ogółem	3 646 000		
zgierski	Aleksandrów Łódzki	Adamów	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	1 714 000	–	–
	m. Zgierz	Piaskowice	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	22 000	–	–
	Stryków	Kalinów	eksploatowane	48 000	48 000	4 000
		Kielmina	rozpoznane szczegółowo (w kat. A+B+C1)	108 000	–	–
		Stryków	zaniechane	82 000	–	–
	Zgierz	Dąbrówka	zagospodarowane, eksploatowane okresowo	73 000	47 000	–
			ogółem	2 047 000		
RAZEM ZASOBY W WOJ. ŁÓDZKIM				46 101 000 m ³		

Źródło: Zestawienie własne na podstawie Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007 r.,
PIG, W-wa 2008 r.

WIELKOŚĆ ZASOBÓW GEOLOGICZNYCH ZŁOŻ SUROWCÓW ILASTYCH CERAMIKI BUDOWLANEJ W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM WG POWIATÓW

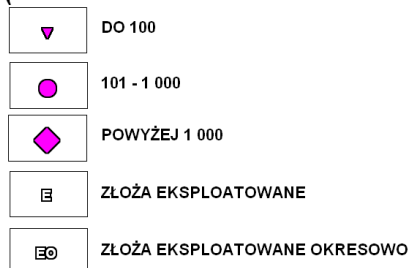
RYSUNEK 1



ZASOBY (W TYS. M3)



ZŁOŻA SUROWCÓW ILASTYCH (WG WIELKOŚCI ZASOBÓW W TYS. M3)



W skali województwa największymi zasobami surowców ilastych, w tym gliny, dysponują powiaty: opoczyński, łaski, sieradzki i wieluński. Złoża większe zostały zarejestrowane (Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007 r., Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2008 r.) generalnie na obszarze całego województwa. Stwarza to możliwość dowozu surowca praktycznie do każdego miejsca

realizacji budownictwa na obszarze regionu. Należy tutaj rozważyć ekonomie /opłacalność/ transportu. Proponuje się przyjęcie tzw. strefy II, która objęłaby powiaty szczególnie graniczące z wyżej wymienionymi, która zaspokajałaby potrzeby w drodze dowozu z powiatów bardziej zasobnych.

8.2. SUROWCE POCHODZENIA ROŚLINNEGO

Drugim najczęściej używanym surowcem w budownictwie ekologicznym jest słoma pełniąca rolę materiału uzupełniającego.

Z uwagi na brak danych statystycznych dotyczących zasiewów zbóż w poszczególnych powiatach, do oszacowania potencjału teoretycznego zasobów słomy do celów budowlanych wykorzystano wyniki Powszechnego Spisu Rolnego z 2002 r. W analizie wzięto pod uwagę wyłącznie słomę powstającą podczas upraw zbóż podstawowych (pszenica ozima – jara, jęczmień ozimy – jary, owies, pszenżyto ozime – jare, mieszanki zbożowe). Całkowita powierzchnia zasiewów zbóż w województwie łódzkim w 2002 r. wynosiła 604 tys. ha. Pod względem wielkości powierzchni uprawy dominowały powiaty: piotrkowski, sieradzki, łowicki, kutnowski i radomskiego (średnio 50 – 40 tys. ha w powiecie). Powierzchnia zasiewu zbóż w 2007 roku wynosiła 631 tys. ha i w stosunku do 2002 roku wzrosła o 33 tys. ha. Powierzchnia uprawy ww. grup roślin stanowiła 98% powierzchni wszystkich zbóż. Przyjmuje się, że średnio z 1 ha zasiewu można uzyskać od 2 do 3 ton słomy, z tego 30% można przeznaczyć na cele budowlane.

POTENCJAŁ (ZASÓB) SŁOMY W POWIATACH WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO
TAB. NR 2

POWIATY	Powierzchnia zasiewów [ha]	Słoma na cele budowlane [t]
kutnowski	40724	36651,6
łaski	17775	15997,5
łęczycki	27885	25096,5
łódzki wschodni	17241	15516,9
pabianicki	13245	11920,5
poddębicki	31337	28203,3
sieradzki	50932	45838,8
wieluński	32238	29014,2
wieruszowski	21262	19135,8
zduńskowolski	12211	10989,9
zgierski	26622	23959,8
brzeziński	16059	14453,1
bełchatowski	19147	17232,3
łowicki	43942	39547,8
opoczyński	27479	24731,1

pajęczański	23636	21272,4
piotrkowski	54738	49264,2
radomszczański	37374	33636,6
rawski	19561	17604,9
skierniewicki	27465	24718,5
tomaszowski	32662	29395,8
m. Piotrków Tryb.	2019	1817,1
m. Skierniewice	1666	1499,4
m. Łódź	6788	6109,2
RAZEM	574998	543606,6

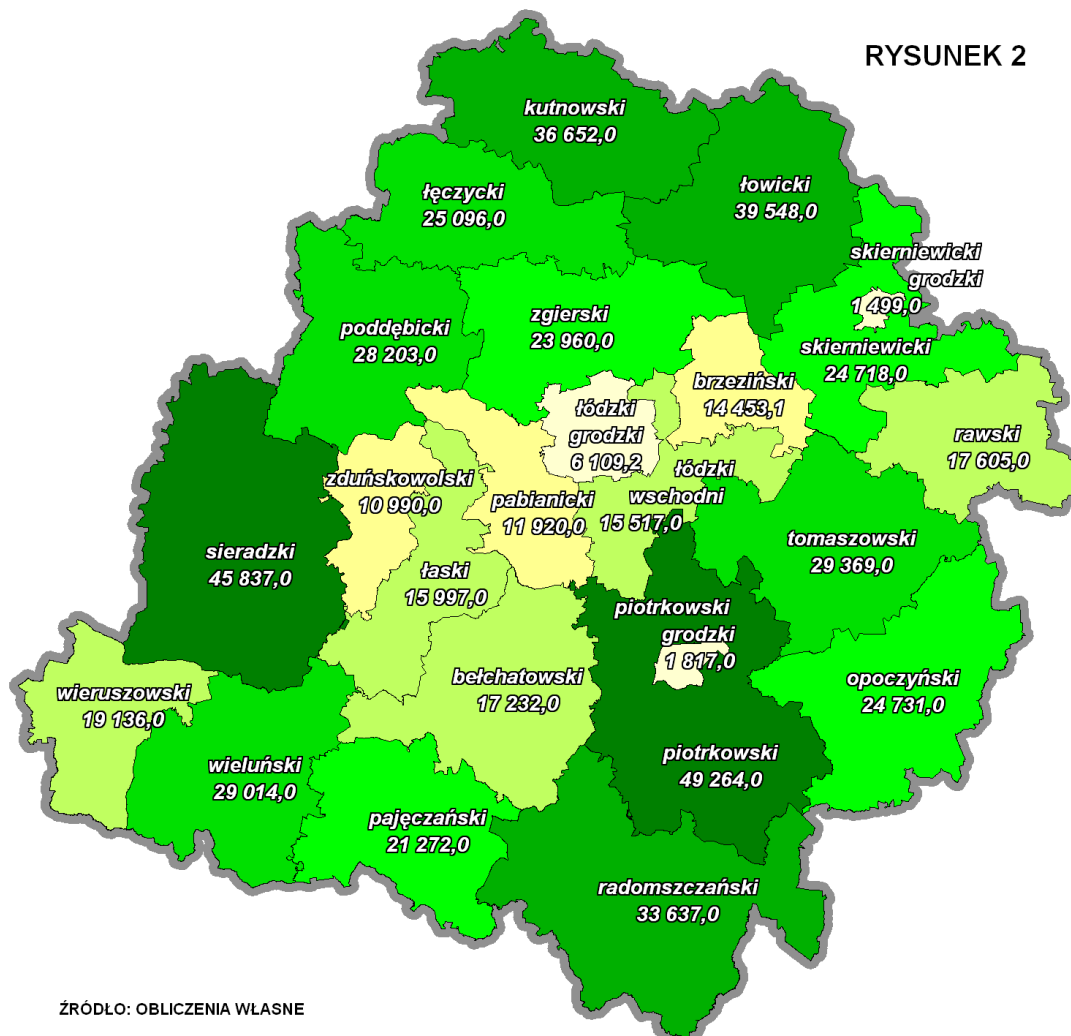
Źródło: Obliczenia własne

Z analizy powyższej wynika, że w województwie z powierzchni zasiewu (2007 r.) na cele budowlane można przeznaczyć około 544 tys. ton słomy. Największe jej zasoby występują w powiatach piotrkowskim i sieradzkim. Możliwości wykorzystania słomy oprócz piotrkowskiego i sieradzkiego występują również w północnych i południowych powiatach województwa. Nie eliminuje to pozostałego obszaru województwa z uwagi na możliwość dowozu tego surowca do praktycznie biorąc każdego miejsca realizacji.

Przestrzenny układ zasobów słomy w powiatach przedstawia rysunek nr 2.

POTENCJAŁ (ZASÓB) SŁOMY DO WYKORZYSTANIA NA CELE
BUDOWLANE W WOJ. ŁÓDZKIM (WG POWIATÓW W TYS. TON)

RYSUNEK 2



ŹRÓDŁO: OBLICZENIA WŁASNE

POTENCJAŁ SŁOMY NA CELE BUDOWLANE /W TYS. TON/



9. PERSPEKTYWICZNE POTRZEBY BUDOWNICTWA MIESZKANIOWEGO W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

Potrzeby mieszkaniowe w województwie łódzkim zostały określone w opracowaniu pt. „Analiza potrzeb mieszkaniowych w miastach i na wsi poszczególnych powiatów województwa łódzkiego do 2030 roku.” /BPPWŁ 2006/

Analiza składa się z szacunków określających potrzeby mieszkaniowe do roku 2030 w poszczególnych powiatach oraz w miastach i na wsi tychże powiatów według następujących kategorii:

— **wynikające z deficytu mieszkań w stanie wyjściowym**

określone przez różnicę między liczbą gospodarstw domowych oraz liczbą mieszkań w stanie istniejącym. Za stan wyjściowy przyjęto wielkości z roku 2002 (wg NSP)

— **wynikające z przyszłych ubytków** spowodowanych luką remontową i reprodukcyjną oraz niskim standardem mieszkań

oszacowane na podstawie wieku i wyposażenia mieszkań dla poszczególnych przekrojów terytorialnych – tj. powiat, miasta, wieś

— **wynikające z prognozowanych zmian demograficznych**

określone na podstawie zmian liczby ludności i gospodarstw domowych do roku 2030 według prognoz GUS z 2004 r., przy czym przyszła liczba gospodarstw domowych w konkretnych powiatach jest liczbą szacunkową.

Jako **całościowe potrzeby mieszkaniowe** w poszczególnych powiatach określa się **bilans poszczególnych kategorii potrzeb**.

Dla poszczególnych kategorii potrzeb, a także dla wynikowego ich bilansu przeprowadzono waloryzację powiatów ze względu na wielkość tych potrzeb:

— ogółem w powiecie

— w miastach

— na wsi.

Dla porównania i lepszego określenia względnej wielkości potrzeb mieszkaniowych zamieszczono również informacje i analizy obrazujące **dotychczasowy rozwój mieszkalnictwa**.

Opracowanie koncentruje się na szacunkach ilościowych w ramach obecnie występujących prognoz.

Dla zobrazowania perspektywicznych potrzeb mieszkaniowych w województwie przedstawia się w niniejszym pracowaniu **przewidywaną sumaryczną wielkość potrzeb w poszczególnych powiatach liczoną w mieszkaniach** (wielkość bezwzględna), w oparciu o szacunek poszczególnych kategorii potrzeb mieszkaniowych (wynikające z deficytu

mieszkań w stanie wyjściowym – 2002 r., z przyszłych ubytków, i z prognozowanych zmian demograficznych).

**SUMA SZACOWANYCH POTRZEB MIESZKANOWYCH W WOJ. ŁÓDZKIM DO 2030r.
/WG POWIATÓW/**

TAB. NR 3

POWIAT	Mieszkania	% zasobów 2002 r.
1	2	3
POWIAT - M. ŁÓDŹ	76722	24,3
POWIAT - M. PIOTRKÓW TRYBUNALSKI	8821	32,1
POWIAT - M. SKIERNIEWICE	6295	38,4
POWIAT BEŁCHATOWSKI	17030	55,9
POWIAT BRZEZIŃSKI	4732	54,9
POWIAT KUTNOWSKI	12242	36,4
POWIAT ŁASKI	8022	52,7
POWIAT ŁĘCZYCKI	8074	49,8
POWIAT ŁOWICKI	12364	48,8
POWIAT ŁÓDZKI WSCHODNI	14187	80,8
POWIAT OPOCZYŃSKI	13595	61,7
POWIAT PABIANICKI	15146	37,2
POWIAT PAJĘCZAŃSKI	9179	56,0
POWIAT PIOTRKOWSKI	18555	72,9
POWIAT PODDĘBICKI	6838	55,6
POWIAT RADOMSZCZAŃSKI	17350	48,9
POWIAT RAWSKI	8142	60,4
POWIAT SIERADZKI	19265	47,3
POWIAT SKIERNIEWICKI	7317	68,5
POWIAT TOMASZOWSKI	18138	49,3
POWIAT WIELUŃSKI	13079	49,4
POWIAT WIERUSZOWSKI	8449	65,5
POWIAT ZDUŃSKOWOLSKI	9585	44,5
POWIAT ZGIERSKI	22465	42,5
WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE OGÓŁEM	355595	40,7

Źródło: Opracowanie własne BPPWL 2006r.

Potrzeby mieszkaniowe w województwie są bardzo wysokie, łącznie szacowane na około 356 tys. mieszkań z tego:

- w miastach ok. 164 tys. mieszkań (46%)
- na wsi ok. 192 tys. mieszkań (54%)

Wielkość potrzeb mieszkaniowych w województwie ogółem sięga ponad 40% zasobów roku 2002. Zobrazowano to na rysunku nr 3 i nr 4.

Poniżej przedstawiono kolejność potrzeb poszczególnych powiatów ze względu na wielkość bezwzględną (liczba mieszkań) i względną (w stosunku % do istniejących zasobów) ogólnej sumy potrzeb mieszkaniowych. Lista ułożona jest w porządku malejącym – na miejscach pierwszych znajdują się obszary o potrzebach największych.

TAB. NR 4

Kolejność potrzeb wg liczby mieszkań	POWIAT	Kolejność potrzeb w % zasobów istniejących	POWIAT
1	POWIAT - M. ŁÓDŹ	1	POWIAT ŁÓDZKI WSCHODNI
2	POWIAT ZGIERSKI	2	POWIAT PIOTRKOWSKI
3	POWIAT SIERADZKI	3	POWIAT SKIERNIEWICKI
4	POWIAT PIOTRKOWSKI	4	POWIAT WIERUSZOWSKI
5	POWIAT TOMASZOWSKI	5	POWIAT OPOCZYŃSKI
6	POWIAT RADOMSZCZAŃSKI	6	POWIAT RAWSKI
7	POWIAT BEŁCHATOWSKI	7	POWIAT PAJĘCZAŃSKI
8	POWIAT PABIANICKI	8	POWIAT BEŁCHATOWSKI
9	POWIAT ŁÓDZKI WSCHODNI	9	POWIAT PODDĘBICKI
10	POWIAT OPOCZYŃSKI	10	POWIAT BRZEZIŃSKI
11	POWIAT WIELUŃSKI	11	POWIAT ŁASKI
12	POWIAT ŁOWICKI	12	POWIAT ŁĘCZYCKI
13	POWIAT KUTNOWSKI	13	POWIAT WIELUŃSKI
14	POWIAT ZDUŃSKOWOLSKI	14	POWIAT TOMASZOWSKI
15	POWIAT PAJĘCZAŃSKI	15	POWIAT RADOMSZCZAŃSKI
16	POWIAT - M. PIOTRKÓW TRYBUNALSKI	16	POWIAT ŁOWICKI
17	POWIAT WIERUSZOWSKI	17	POWIAT SIERADZKI
18	POWIAT RAWSKI	18	POWIAT ZDUŃSKOWOLSKI
19	POWIAT ŁĘCZYCKI	19	POWIAT ZGIERSKI
20	POWIAT ŁASKI	20	POWIAT - M. SKIERNIEWICE
21	POWIAT SKIERNIEWICKI	21	POWIAT PABIANICKI
22	POWIAT PODDĘBICKI	22	POWIAT KUTNOWSKI
23	POWIAT - M. SKIERNIEWICE	23	POWIAT - M. PIOTRKÓW TRYBUNALSKI
24	POWIAT BRZEZIŃSKI	24	POWIAT - M. ŁÓDŹ

Źródło: Opracowanie własne BPPWŁ 2006r.

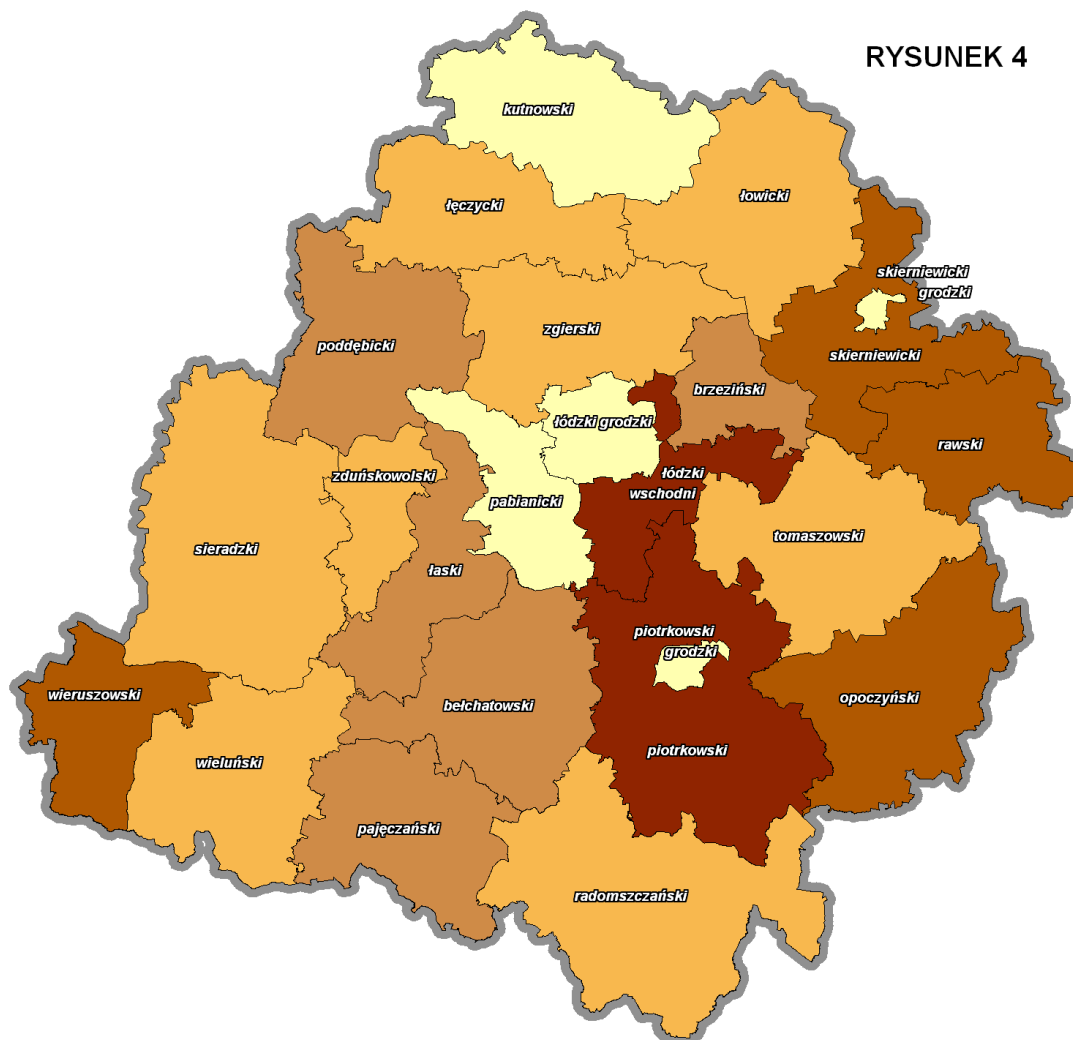
Za powiaty o największych przewidywanych potrzebach liczonych w mieszkaniach należy zatem uznać powiaty: łódzki grodzki, zgierski, sieradzki, piotrkowski, tomaszowski, radomszczański, bełchatowski i pabianicki, zaś w stosunku do zasobów istniejących powiaty: łódzki wschodni, piotrkowski, skierniewicki, rawski, opoczyński, wieruszowski, pajęczański, bełchatowski, łaski, poddębicki i brzeziński (potrzeby mieszkaniowe na poziomie ponad 50% zasobów z 2002 r.).

Na sytuację poszczególnych powiatów i charakter mogących pojawiać się trudności w zakresie zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych złożą się, często zupełnie różne problemy wynikające z sytuacji w miastach i na obszarach wiejskich danego powiatu. Ogólnie rzecz biorąc, można powiedzieć, iż w **miastach województwa wiodącym problemem będzie wymiana, remonty i rewitalizacja zasobów, na wsi zaś nowe budownictwo mieszkaniowe.**

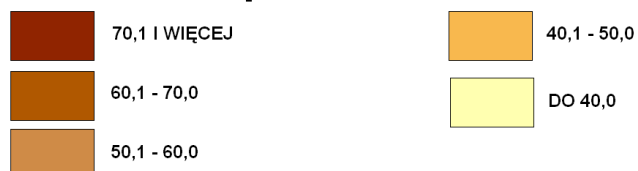
Wykorzystane tutaj opracowanie przeprowadza analizę w stosunku do okresu perspektywicznego opierając się o prognozy i szacunki, które – z oczywistych względów – nie gwarantują pewności ich realizacji ani nie obejmują niektórych czynników wpływających na rozmiary przyszłych potrzeb mieszkaniowych, zwłaszcza czynników psycho – społecznych, takich jak dobrowolność wspólnego zamieszkiwania gospodarstw domowych, poziom przyszłych aspiracji mieszkaniowych ludności i np. wzrost zapotrzebowania na drugie domy, a także rozwój rynku pracy, stopień wzrostu zamożności mieszkańców, rozwarstwienie społeczeństwa regionu itp.

SUMA SZACOWANYCH POTRZEB MIESZKANINOWYCH DO 2030 R.
WG POWIATÓW [W % ZASOBÓW Z 2002 R.]

RYSUNEK 4



SUMA SZACOWANYCH POTRZEB MIESZKANINOWYCH DO 2030 R.
[W % ZASOBÓW Z 2002 R.]



10. REJONY O NAJWIĘKSZYM POTENCJALE SUROWCOWYM I MATERIAŁOWYM I MOŻLIWOŚCIACH REALIZACYJNYCH W REGIONIE

Analiza uwarunkowań przestrzennych w zakresie możliwości realizacji obiektów mieszkalnych przedstawiona w niniejszym opracowaniu wykazała, że dominującą pozycję pod względem zasobów surowców i potrzeb w zakresie budownictwa mieszkaniowego zajęły powiaty: sieradzki, piotrkowski, zgierski i tomaszowski, zaliczone do **I-ej strefy** jako najbardziej predestynowanej do wprowadzenia tego typu budownictwa ekologicznego /domy z gliny/.

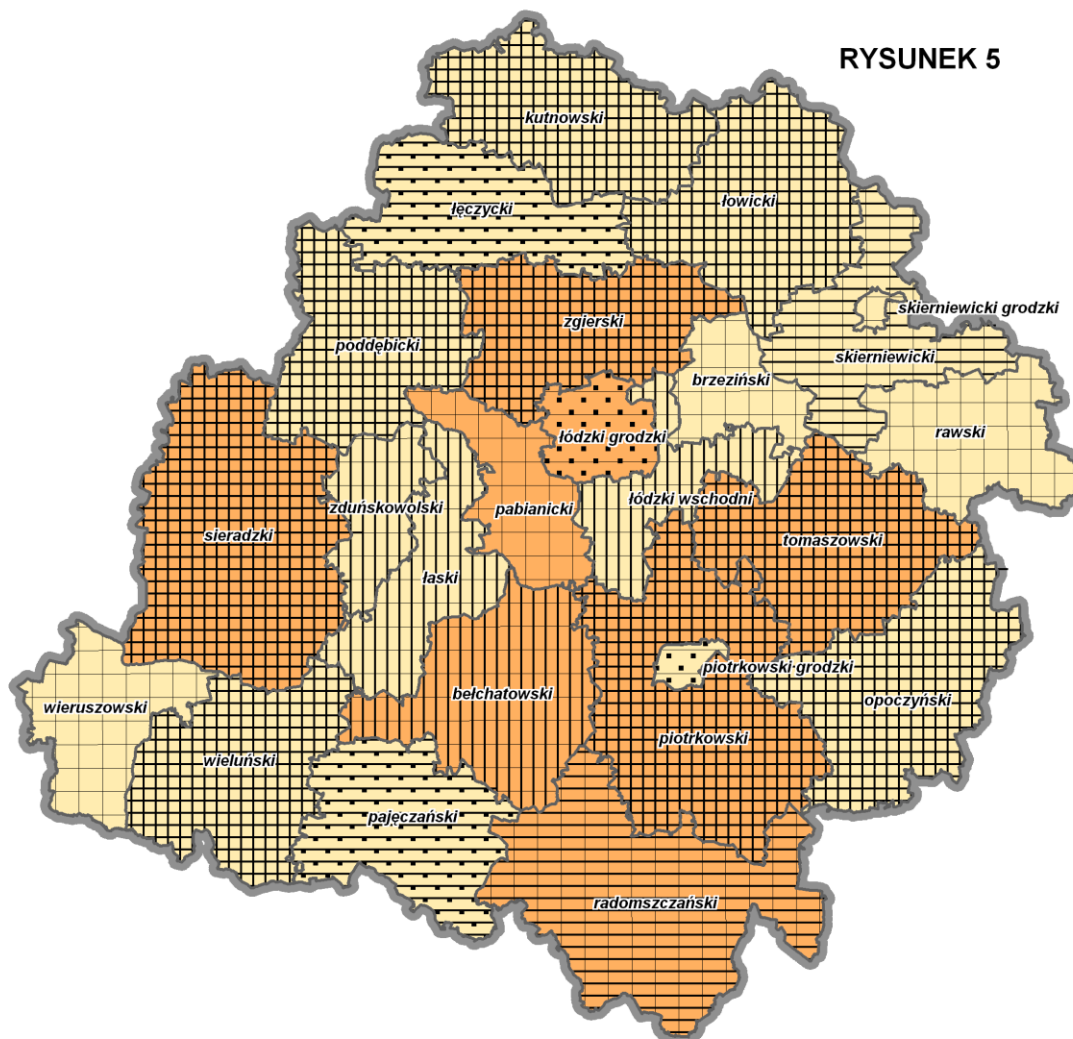
Do **II-ej**, o mniejszych predyspozycjach dla tego rodzaju budownictwa, zaliczono powiaty: kutnowski, łowicki, poddębicki, łódzki wschodni, opoczyński, radomszczański, bełchatowski i wieluński.

Strefa III to pozostałe powiaty województwa, gdzie uwarunkowania takie jak dominujący typ zabudowy /miejski/, brak dużych zasobów surowcowych czy mniejsze zapotrzebowanie na budownictwo mieszkaniowe zdecydowały o prognozowanym małym zainteresowaniu budownictwem o charakterze ekologicznym, co jednak nie wyklucza możliwości tych realizacji w poszczególnych indywidualnych przypadkach.

Poszczególne rejony /powiaty i grupy powiatów/ o największych predyspozycjach do realizacji budownictwa ekologicznego /z gliny/ na terenie województwa przedstawiają rys. nr 5 i 6 oraz tabela nr 5.

PREDYSPOZYCJE DO REALIZACJI BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO
(Z GLINY I SŁOMY) W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM WG POWIATÓW

RYSUNEK 5



SUMA POTRZEB
(W MIESZKANIACH)

POWYŻEJ 15 TYS.
PONIŻEJ 15 TYS.

ZASOBY ZŁÓŻ SUROWCÓW
ILASTYCH (W MLN M3)

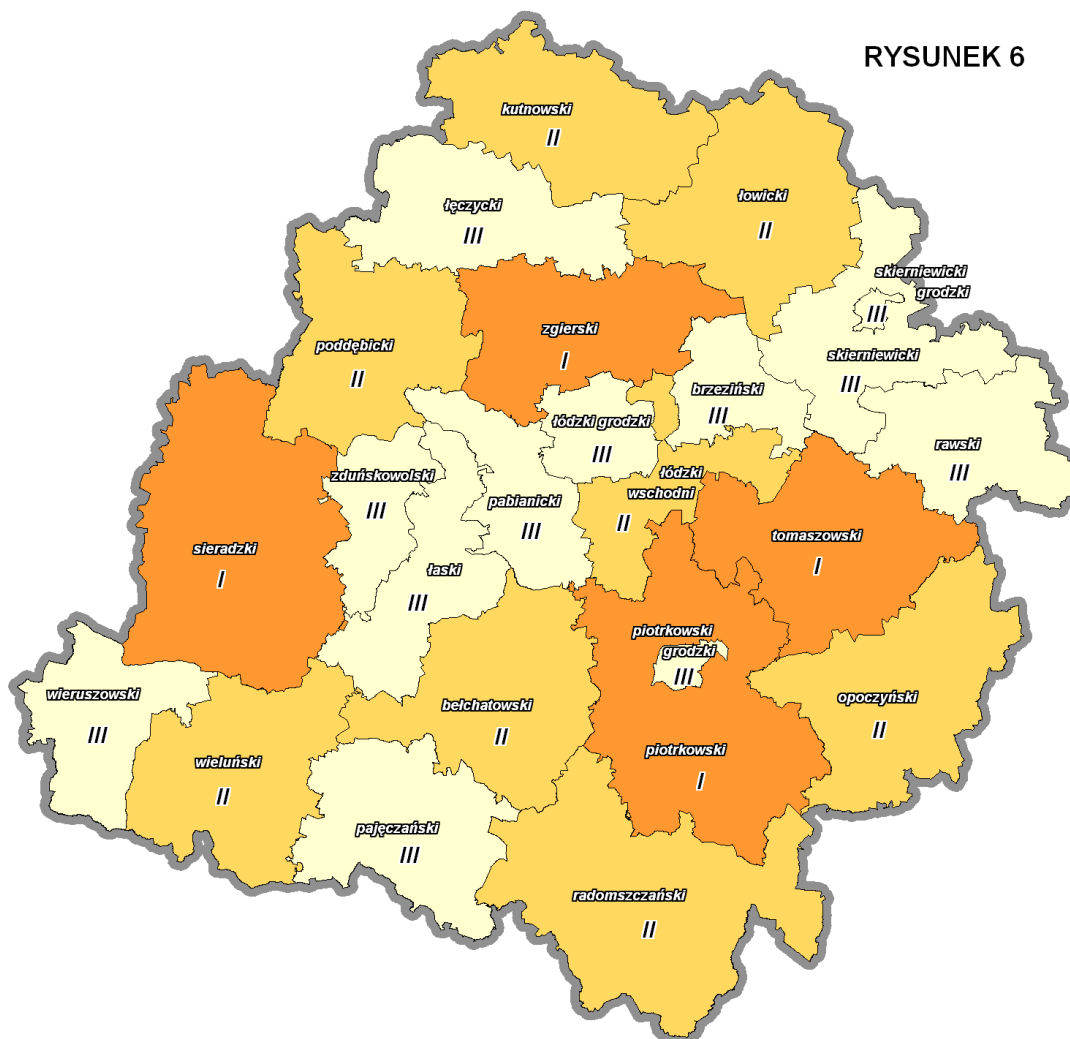
POWYŻEJ 1 MLN
PONIŻEJ 1 MLN
NIE WYSTĘPUJĄ

ZASOBY SŁOMY NA CELE
BUDOWLANE (W TYS. TON)

POWYŻEJ 20 TYS.
PONIŻEJ 20 TYS.

REJONY POTENCJALNYCH MOŻLIWOŚCI REALIZACJI BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO W WOJ. ŁÓDZKIM (WG POWIATÓW)

RYSUNEK 6



REJONY

- I** O NAJWIĘKSZYCH PREDYSPOZYCJACH DO REALIZACJI BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO
- II** O MNIEJSZYCH PREDYSPOZYCJACH DO REALIZACJI BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO
- III** O NAJMNIEJSZYCH PREDYSPOZYCJACH I MOŻLIWOŚCIACH DO REALIZACJI BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO

**UWARUNKOWANIA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO
/Z GLINY/ W WOJ. ŁÓDZKIM WG POWIATÓW**

TAB. NR 5

POWIAT	SUROWCE ZASOBY				POTRZEBY MIESZKANIOWE		PUNKTY /SUMA/	REJON /KWALIFI KACJA/
	GLINA		SŁOMA					
	DUŻE	MAŁE	DUŻE	MAŁE	DUŻE	MAŁE		
miejski Łódź		○		○	●		1	III
miejski Piotrków		○		○	●		1	III
miejski Skierniewice		○		○		○	0	III
bełchatowski	●			○	●		2	II
brzeziński		○		○		○	0	III
kutnowski	●		●			○	2	II
łaski	●			○		○	1	III
łęczycki		○	●			○	1	III
łowicki	●		●			○	2	II
łódzki wschodni	●			○	●		2	II
opoczyński	●		●			○	2	II
pabianicki		○		○	●		1	III
pajęczański		○	●			○	1	III
piotrkowski	●		●		●		3	I
poddębicki	●		●			○	1	II
radomszczański		○	●		●		2	II
rawski		○		○		○	0	III
sieradzki	●		●		●		3	I
skierniewicki		○	●			○	1	III
tomaszowski	●		●		●		3	I
wieluński	●		●			○	2	II
wieruszowski		○		○		○	0	III
zduńskowolski	●			○		○	1	III
zgierski	●		●		●		3	I

Źródło: Opracowanie własne BPPWŁ 2009r.

11. WNIOSKI

Szybko znikające zasoby naturalne, ich rosnące ceny oraz konieczność oszczędności energii przy budowie i eksploatacji domów zmuszają do rewizji konwencjonalnego podejścia do budownictwa i zmiany starych i tradycyjnych poglądów. Budownictwo o charakterze ekologicznym mające obecnie charakter awangardowy stwarza możliwość wykorzystania w jego procesie tanich, lokalnych materiałów. W najbliższym czasie między innymi to kryterium może się stać priorytetem w budownictwie mieszkaniowym.

12. LITERATURA

1. Analiza potrzeb mieszkaniowych w miastach i wsiach w poszczególnych powiatach województwa łódzkiego do 2030 /BPPWŁ 2006 r./
2. „Architektura ziemi. Tradycja i współczesność”. Murator.
3. „Bilans zasobów surowców i wód mineralnych w Polsce”. Państwowy Instytut Geologiczny W-wa 2007 r.
4. T. Helm. Dom z ziemi. Murator nr 7/135/95.
5. Z. Koterski. „Materiały miejscowe i mała energetyka w budownictwie wiejskim”. PWRiL. W-wa 1985.
6. D. Kupiec – Hyla, M. Hyla, J. Szwałko „Biologiczna architektura i przykłady jej praktycznego wdrożenia w warunkach polskich”. Ekolotka nr 4 wrzesień 1997.
7. Min. Rolnictwa. „Budynki z gliny ubijanej”. PWRiL. W-wa 1953.
8. M. Pawlikowski. „Nowoczesne budownictwo z gliny”. PWRiL. W-wa 1955.
9. Z. Racięski. „Budownictwo z gliny”. PWT. W-wa.