



Narodowa Agencja
Poszanowania Energii SA
Świętokrzyska 20
00-002 Warszawa
www.nape.pl

Podręcznik typologii budynków mieszkalnych z przykładami działań mających na celu zmniejszenie ich energochłonności

POLSKA

w ramach projektu

TABULA

współfinansowanego przez

Supported by
**INTELLIGENT ENERGY
EUROPE**

Warszawa, 2011

1 Wstęp

Celem niniejszej publikacji jest dostarczenie informacji dotyczących kategoryzacji zasobów mieszkaniowych na potrzeby narzędzia przeznaczonego do szybkiej orientacyjnej oceny energochłonności wybranych budynków oraz ew. do wstępnego szacunku krajowego bilansu energetycznego zasobów mieszkaniowych. Broszura dostarcza również podstawowych informacji dotyczących właściwości termiczno-technicznych oraz rozwoju technologii i rozwiązań materiałowych konstrukcji przegród zewnętrznych budynku charakterystycznych dla danego okresu i wielkości budynku.

2 Matryca typologii

2.1 Układ typologiczny

Zasoby mieszkaniowe zostały w tym celu podzielone na kategorie typologiczne, zwane dalej „typologiami”, ułożone w matrycę – rys.1.

Rok budowy	jednorodzinne	bliźniaki	wielorodzinne	wieżowce
Przed 1945				
1946-1966				
1967-1985				
1986-1992				
1993-2002				
2003-2008				
Po 2008				

Rys.1. Matryca typologii budynków w Polsce

W kolumnach typologie zostały podzielone w zależności od wielkości i typu domu – wolnostojący dom jednorodzinny, bliźniak, niskie budynki wielorodzinne i bloki mieszkalne z większą liczbą mieszkań.

W wierszach znajdują się okresy budowy, ustalone z uwzględnieniem obowiązywania właściwych przepisów techniczno-budowlanych odnoszących się do wymagań izolacyjności, zgodnie ze zmianami owych wymagań w polskich przepisach.

Tabela 1. Wartości współczynnika przenikania ciepła wg roku oddania budynku do użytkowania

Budynki budowane	Podstawowy przepis i data wprowadzenia	Wymagany wsp. U dla ściany zew. W/m^2K	Przeciętne roczne zużycie na ogrzanie	
			energii bezpośredniej kWh	energii pierwotnej GJ
do 1966 r.	Prawo Budowlane			
	a) w środkowej i wschodniej części Polski mur 2 cegły	1,16	240-280	1,31-1,61
	b) w zachodniej części Polski mur z $1\frac{1}{2}$ cegły	1,40	300-350	1,76-2,05
1967-1985	PN-64/B-03404 od 1.01.1966 PN-74/B-02020 od 1.01.1976	1,16	240-280	1,31-1,61
1986-1992	PN-82/B-02020 od 1.01.1983	0,75	160-200	0,88-1,17
1993-2002	PN-91/B-20020 od 1.01.1992	0,55	120-160	0,73-0,88
2002-2008	Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	0,30*	90-120	0,25-0,66
od 2009	Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (albo wartości U, albo wartość EP)	0,30**	90-120	0,25-0,66
		EP	$A/V \leq 0,2$ $EP_{H+W} = 73 + \Delta EP$ $0,2 < A/V \leq 1,05$ $EP_{H+W} = 55 + 90 \cdot (A/V) + \Delta EP$ $A/V > 1,05$ $EP_{H+W} = 149,5 + \Delta EP$	

Dodatkowo okres do roku 1996 podzielono na dwa podokresy – budynki wybudowane do roku 1945 i budynki wybudowane w latach 1946-1966.

Każdy z 26 budynków umieszczonych w macierzy reprezentuje najbardziej typowy dla danego okresu i wielkości budynek. Każdemu reprezentantowi danej typologii poświęcono podwójną stronę w katalogu, na której podana jest charakterystyka budynku co do jego wielkości, konstrukcji oraz typowe wartości współczynnika przenikania ciepła poszczególnych części budynku. Podano ponadto typowy sposób ogrzewania i przygotowania cwu.

W sposób graficzny zaprezentowano zapotrzebowanie na energię do ogrzewania obliczoną zgodnie z metodyką sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków.

Należy wziąć pod uwagę, że macierz została sporządzona dla całego kraju - odmienności regionalne nie były uwzględniane.

Wybrano przykłady budynków o różnej wielkości i wieku charakteryzujące poszczególne kategorie. Budynkom tym przyporządkowano charakterystyczne wartości (np. powierzchnia przegród zewnętrznych, powierzchnia szklenia, wartości współczynnika przenikania ciepła

poszczególnych części przegród budynku U, wartości współczynników dla liczenia strat i zysków energii słonecznej itd.). Opublikowane zdjęcia konkretnych istniejących budynków mają za zadanie tylko zasygnalizować, o jaki typ budynku chodzi.

Nie ma bezpośredniego związku pomiędzy sfotografowanymi budynkami i wartościami charakterystycznymi użytymi w wyliczeniach, wartości te są odmienne od faktycznych wartości konkretnych obiektów, choć oczywiście na zdjęciu reprezentowany jest typowy, dla danej kategorii, budynek. W podobny sposób dokonano przeglądu typowych systemów ogrzewania i przygotowania cwu.

Oprócz tego dla każdej kategorii zaprezentowane zostały środki techniczne wpływające na poprawę jakości energetycznej obiektu polegające na wprowadzeniu zmian w przegrodach zewnętrznych budynku (np. dodatkowa izolacja, wymiana okien), a także na zmianie systemu grzewczego (wymiana źródła, zastąpienie bardziej wydajnym urządzeniem, izolacja instalacji itp.). Działania prowadzące do poprawy efektywności energetycznej są zaprezentowane w dwóch wariantach:

- jako zmiany typowe dla termomodernizacji w chwili obecnej
- jako bardziej wymagające ponadstandardowe zmiany mające na celu osiągnięcie standardu budynku niskoenergetycznego.

2.2 Okresy budowy / Typy budynków

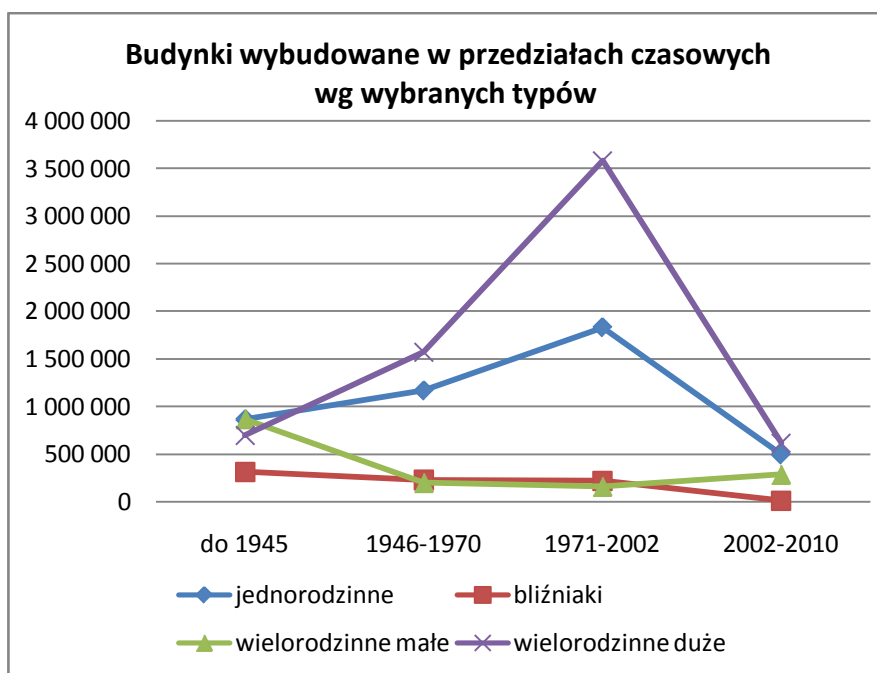
Matryca typologiczna prezentuje cztery kategorie budynków dla każdego z siedmiu okresów budowy. Okresy budowy zostały wyznaczone w sposób możliwie najlepiej odzwierciedlający rozwój stosowanych materiałów i technologii oraz zasadnicze zmiany w wymogach termiczno-technicznych dla nowopowstających i remontowanych budynków.

Dostępna statystyka polskich budynków nie odzwierciedla w pełni układu matrycy projektu TABULA, jednak na podstawie dostępnych danych statystycznych oszacowano liczby budynków wybudowanych w czterech okresach czasowych, zbliżonych do przyjętego w projekcie układu.

Najlepiej udokumentowana część zasobów mieszkaniowych pochodzi z okresu 1946-1990, kiedy to masowo realizowane były budowy wykorzystujące rozwiązania typowe, a w połowie lat sześćdziesiątych rozpoczął się gwałtowny rozwój technologii wielkopłytowych.

Tabela 2. Zasoby budynków w Polsce

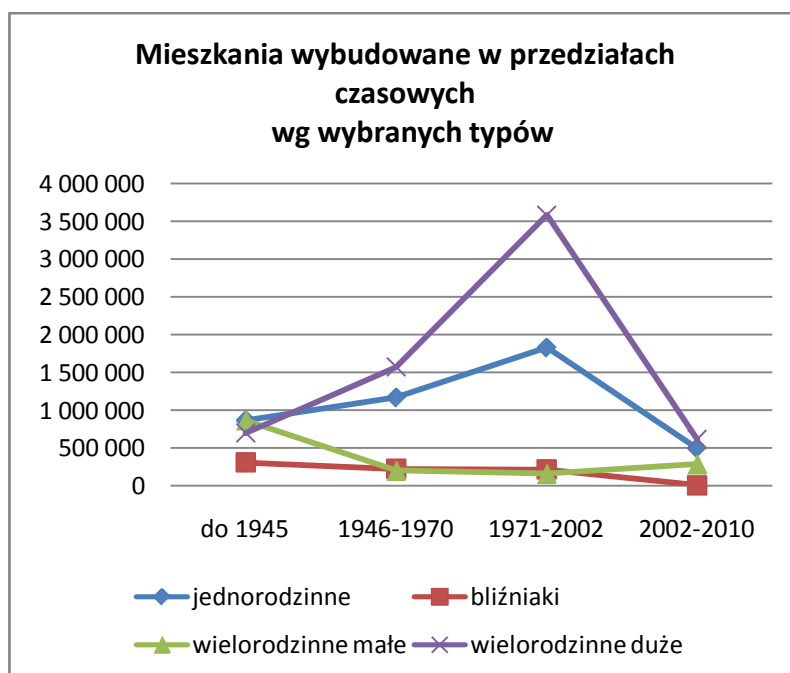
budynki	jednorodzinne	bliźniaki	wielorodzinne małe	wielorodzinne duże
do 1945	865 913	156 206	176 859	42 444
1946-1970	1 168 340	114 042	42 166	42 994
1971-2002	1 831 142	108 890	32 310	85 965
2002-2010	496 269	4 487	33 370	13 931
razem	4 361 664	383 625	284 705	185 334
udział	83,6%	7,4%	5,5%	3,6%



Z tabeli wynika, że wykresu wynika, że ponad 80% stanowią budynki jednorodzinne, zaś jedynie ok. 10% to budynki wielorodzinne.

Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe w Polsce

mieszkania	jednorodzinne	bliźniaki	wielorodzinne małe	wielorodzinne duże
do 1945	865 913	312 412	867 558	700 719
1946-1970	1 168 340	228 084	200 347	1 574 491
1971-2002	1 831 142	217 780	160 784	3 585 142
2002-2010	496 269	8 974	286 507	617 800
razem	4 361 664	767 250	1 515 196	6 478 152
udział	33,2%	5,8%	11,5%	49,4%



Mimo, że budynki wielorodzinne stanowią znaczną mniejszość, to znajduje się w nich przeszło 60% wszystkich mieszkań – zatem troska o ich jakość energetyczną nabiera szczególnego znaczenia. Tym bardziej, że aż 88% spośród nich zostało wybudowanych przed rokiem 2002, kiedy to standardy energetyczne wznoszonych budynków były bardzo niskie (tabela 1).

Wykorzystanie materiałów do budowy budynków mieszkalnych na terenie Polski w poszczególnych okresach ewoluowało wraz z ówczesnymi możliwościami technologicznymi i zależne było od dostępności konkretnych surowców. Na wybór materiałów miały także wpływ interesy ekonomiczne i polityczne. Z punktu widzenia oceny energetycznej budynków podzielono zatem istniejące zasoby budynkowe na wybranych 7 kategoriach czasowych.

2.3 Charakterystyka budownictwa w zdefiniowanych okresach

2.3.1 Do roku 1945

Najczęstszym sposobem budowy był system masywnych ścian nośnych, ale już pod koniec XIX wieku zaczęto dążyć do oddzielenia funkcji nośnej i funkcji wypełnieniowej, choć początkowo tylko w formie nośnych filarów z cegieł o większej nośności oraz stref okiennych o lepszych właściwościach izolacyjnych.

Ściany najstarszych budynków wykonane są z muru z cegieł i łupanego kamienia. W późniejszych okresach kamień stosowany był tylko do wykonywania części budynków, które uważano za mniej ważne – zazwyczaj suterenu, zaś ściany na górnych piętrach murowane były z palonych cegieł pełnych lub pustaków, cegieł otworowych, bloczków z lekkich betonów (zazwyczaj z żużlobetonu lub pumeksu hutniczego) oraz pustaków.

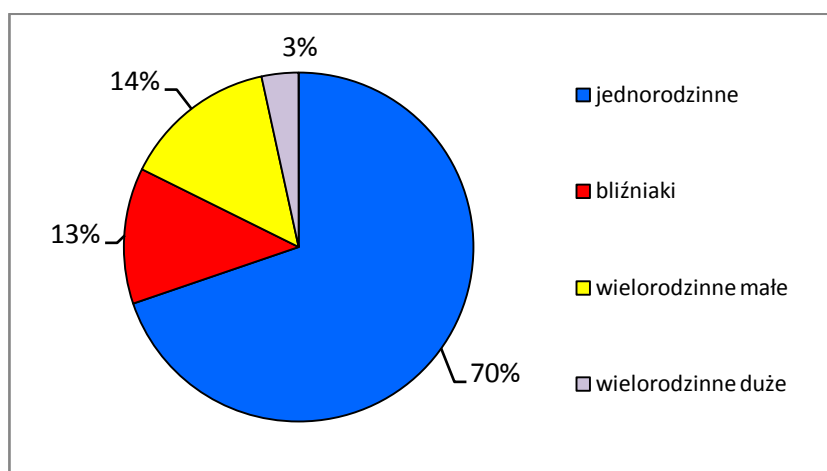
Stosowano także (niewypalane cegły z gliny ilastej wymieszanej z paździerzami, słomą, sianem lub turzycą, zwłaszcza w przypadku budynków wiejskich i niskokondygnacyjnych. Grubości nośnych ścian ceglanych zmieniały się w zależności od liczby kondygnacji budynku. Minimalna grubość ścian na najwyższej kondygnacji ze względu na przemarzanie wynosiła najczęściej 450 mm, na niższych kondygnacjach była coraz większa.

Dachy były wykonywane głównie jako dachy siodłowe z więzarami drewnianymi i pokryciem z wypalanych dachówek, ewentualnie ze strzechą ze słomy lub gontem drewnianym, które w większości się nie zachowały. Pokrycia z blachy (miedź i ołów) stosowane były tylko w wyjątkowych przypadkach. Poddasza w większości były niezamieszkałe (nieogrzewane pomieszczenia strychowe). Jeżeli budynki były podpiwniczone, piwnice miały stropy ze sklepieniem z cegieł.

Podłogi niepodpiwniczonych obiektów na poziomie parteru wykonywane były z ubitej gliny z płytami kamiennymi lub ceramicznymi, używano także belek drewnianych na podłożu z zabezpieczeniem przed wilgocią z gruntu. W większości przypadków pierwotne posadzki zastąpione zostały wylewką betonową o różnym składzie i z różnymi warstwami ścieralnymi. Najczęściej stosowano linoleum, później także PVC. Posadzki nie spełniają wymogów w zakresie wartości współczynnika U.

Konstrukcje stropowe wykonywane były jako belki drewniane z tynkiem na matach trzcinowych, z podbiciem i podsypką z żużlu lub gruzu. Na wsiach wykonywano stropy z sufitem powałowym.

Okna były drewniane, miały podwójne szyby, skrzydła zewnętrzne początkowo otwierały się na zewnątrz, po roku 1918 coraz częściej otwierały się do wewnątrz. W nieremontowanych tego typu domach do dziś występują duże straty ciepła, wiele mostków cieplnych, często są także uszkodzone przez wilgoć. Budowa domów jednorodzinnych przeważała nad budową budynków wielorodzinnych, co pokazano na rysunku 2.



Rys. 2 Budownictwo mieszkaniowe w dziewiętnastym i do połowy XX wieku

2.3.2 Lata 1946-1966

Jak wspomniano wcześniej, podstawowym i jedynym kryterium oceny zdolności termiczno-izolacyjnych ścian obwodowych była przez długi czas ściana z cegieł z pełnych palonych cegieł o gr. 450 mm. Do roku 1966 nie istniały w Polsce przepisy regulujące wymagania ochrony cieplnej wznoszonych budynków.

W latach powojennych nastąpił gwałtowny rozwój masowego budownictwa mieszkaniowego. W skali ogólnokrajowej budownictwo mieszkaniowe regulowały plany dwuletni, który został ogłoszony pod koniec roku 1946. Budowane często z materiałów z odzysku, szybko i niestety często byle jak.

Ściany zewnętrzne z pełnych palonych cegieł miały najczęściej grubość 450 mm. W przypadku budynków o większej liczbie kondygnacji (5 do 6 kondygnacji) ściany zewnętrzne ze względu na właściwości nośne na pierwszej, a czasem także drugiej kondygnacji naziemnej murowano o grubości 600 mm. Niektóre ściany szczytowe miały grubość tylko 300 mm. Jeżeli stosowano cegły z otworami lub elementy żużlobetonowe ściany miały grubość 375 mm, a w przypadku ścian szczytowych grubość także była mniejsza – 250 lub 300 mm. Strefy podokienne w przypadku niektórych budynków także miały mniejszą grubość – ze względu na umieszczenie grzejników lub z uwagi na wykorzystanie płyt w charakterze filarów międzyokiennych i konieczność szybkiego wymurowania. W przypadku zastosowania pełnych cegieł grubość strefy podokiennej wynosiła 300 mm lub 350 mm, w przypadku zastosowania cegieł o strukturze plastra miodu (CDm) 250 mm. Ściany w strefie podokiennej w niektórych przypadkach wykonywano jako ściany szczelinowe (2 x ściana 150 mm z pełnych cegieł i 50 mm szczelina powietrzna), czasami wykonywano od wewnątrz izolację z płyt nadających się do tynkowania.

Na początku lat 60' opracowano w Polsce kilka systemów budownictwa wielkopłytowego jednak w okresie tym wielka płyta nie zdominowała jeszcze polskich placów budowy. Dla przykładu, spośród wszystkich mieszkań, jakie zbudowano w roku 1966 w Warszawie, tylko 24,6% stanowiły mieszkania w budynkach wielkopłytowych. W okresie tym bardziej popularna była tzw. technologia wielkoblokowa, którą zaczęto stosować w Polsce w połowie lat 50-tych, a która od „prawdziwej” technologii wielkopłytowej różniła się tym, że stosowane w niej prefabrykaty były znacznie węższe. W 1966 r. w technologii takiej zbudowano w Warszawie 31,5 % mieszkań. Często stosowane były też konstrukcje monolityczne (w takiej właśnie technologii zbudowano nie cieszące się dobrą opinią warszawskie osiedle „Za żelazną bramą”) i szkieletowe. W 1966 r. w obu tych technologiach zbudowano w Warszawie 35% mieszkań (pozostałe 8,9% wzniesiono w tradycyjnych konstrukcjach z cegły).

W okresie projektowania systemów budownictwa wielkopłytkowego istniejące wówczas normy i wytyczne pozwalały w zasadzie na rozwiązanie większości problemów technicznych występujących przy opracowaniu systemów. W przypadkach kiedy stosowano zupełnie nowe rozwiązania nie sprawdzone w praktyce i nie objęte istniejącymi normami czy instrukcjami przeprowadzono wiele badań. Najwięcej z nich dotyczyło rozwiązań systemów tzw. centralnych (W-70 i szczeciński) projektowanych na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych. Prowadzono też badania systemów o mniejszym zasięgu stosowania jak WUFT i Winogrady.

Badania te pozwoliły na opracowanie rozwiązań projektowych spełniających stawiane im wymagania pod warunkiem jednak, że prefabrykaty zostaną wykonane prawidłowo w zakładzie produkcyjnym, a następnie prawidłowo zmontowane na budowie oraz, że zostaną użyte materiały i wyroby o jakości założonej w projekcie.

Stosowane w Polsce systemy wielkiej płyty



W Polsce istniało kilka systemów wielkiej płyty, wśród nich systemy zamknięte (tylko elementy wielkopłytkowe składane w jeden sposób, typizacja ograniczała się do powtarzalnego rozwiązania typu budynku, jego segmentu lub nawet tylko mieszkania) i otwarte (możliwość tworzenia różnych konfiguracji w ograniczonej liczbie typów budynków składających się na dowolny zespół urbanistyczny). Stosowanie systemów zamkniętych często miało ograniczony zasięg terytorialny. Z uwagi na wymogi typizacji, każdy system zawierał ograniczoną liczbę różnych elementów produkowanych w tzw. typoszeregach. Im mniej ich było, tym bardziej zamykał się system ograniczając możliwości ich wzajemnego

zestawienia. Z drugiej strony ograniczenie ilości produkowanych zazwyczaj w odrębnych formach elementów miało wpływ na ekonomiczną efektywność systemu.

PBU

System wielkopłytkowego budownictwa mieszkaniowego stosowany przez Przedsiębiorstwa Budownictwa Uprzemysłowionego w odmianach: warszawskiej, krakowskiej i toruńskiej. Po raz pierwszy został zastosowany pod koniec lat 50. do budowy osiedla mieszkaniowego Jelonki. Elementy systemu pozwalały budować bloki mieszkalne o wysokości nie przekraczającej jedenastu kondygnacji. Jedną z pierwszych wersji, PBU-59, oparta była o płyty do wykonywania ścian wewnętrznych gr. 14 cm i płyty stropowe gr. 9 cm. Ściany zewnętrzne wykonywano jako warstwowe z izolacją ze styropianu. W rozwiązaniu zastosowano krzyżowy układ ścian nośnych. Wariant PBU-63 zawierał rozwiązania projektowe budynków o poprzecznych ścianach nośnych. Zmieniono grubość płyt stropowych na 14 cm i zastosowano zewnętrzne ściany osłonowe gr. 24 cm wykonane z

gazobetonu. System stał się podstawą do opracowania projektów osiedli mieszkaniowych w innych regionach kraju.

Domino

W odmianach krakowskiej i śląskiej. Podobnie jak PBU, należy do najstarszych systemów budownictwa wielkopłytowego stosowanych w Polsce.



W kolejnych latach opracowanych zostało kilka jego wariantów. W wersji „Domino 63” zaprojektowano budynki mieszkalne w układzie trzyklatkowym o mieszanym układzie konstrukcyjnym. W trakcie pierwszym zastosowano płyty stropowe podparte na czterech krawędziach (nośne są ściany podłużne i poprzeczne). W trakcie środkowym strop opiera się tylko na ścianach podłużnych, a w trakcie trzecim tylko

na ścianach poprzecznych. Płyty stropowe i ścian wewnętrznych produkowano o gr. 10 cm. Do wykonania ścian zewnętrznych zastosowano elementy wieloblokowe.

Dąbrowa

System opracowany i zastosowany na terenie Łodzi. Przewidziano w nim budowę bloków 5- i 11-kondygnacyjnych w układzie poprzecznym, z zastosowaniem rozstawu 240, 300, 360 i 400 cm. Głębokość traktu – 510 cm. Do budowy domów wykorzystywano płyty żelbetowe gr. 14 cm (stropy i ściany wewnętrzne) oraz gr. 24 cm z betonu komórkowego – ściany zewnętrzne. Elementy prefabrykowane potrzebne do budowy domów produkowano w wytwórniach poligonowych (m.in. w istniejącej wciąż fabryce domów przy ul. Dąbrowskiego).

Fadom

System stosowany przede wszystkim na terenie Górnego Śląska. Zawarte w nim rozwiązania obejmowały budynki 5- i 11-kondygnacyjne w układzie poprzecznym. Zastosowano rozstaw ścian 240, 360 i 600 cm dla mieszkań oraz 480 cm dla klatek schodowych. Głębokość traktu – 480 cm. W systemie zastosowano płyty stropowe jednokierunkowo zbrojone o gr. 14 cm (płyty o rozpiętości 600 cm dodatkowo sprężano). Płyty ścian wewnętrznych gr. 15 cm a ścian zewnętrznych 29 cm jako warstwowe z ociepleniem z wełny mineralnej. Elementy prefabrykowane stosowane w tym systemie były produkowane w „Fabrykach Domów”.

WUF-T



Warszawska Uniwersalna Forma – Typowa; system opracowany przez Biuro Projektów Typowych i Studiów Budownictwa Miejskiego w Warszawie w 1966 r. W Warszawie stosowany na osiedlach Służewiec, Wrzeciono i Wawrzyszew. Adaptowany do potrzeb innych województw, np. w Wielkopolsce stosowany w latach siedemdziesiątych przy realizacji budynków mieszkalnych 5- i 11-kondygnacyjnych w układzie klatkowym w systemach WUF-T/67 i WUF-T/72. Dla rozwiązania WUF-T/67 przewidziano po dwa

mieszkania na każdej kondygnacji, w rozwiązaniu późniejszym WUF-T/72 (rozwiązanie z 1972 r.) po trzy mieszkania. Zaadaptowany system posiadał także uzupełnienie w postaci opracowanego rozwiązania WUF-T/72-koryt., który pozwalał na budowę budynków jedenastokondygnacyjnych w układzie korytarzowym. W 1974 r., po wprowadzeniu nowych normatywów mieszkaniowych (zwiększono wielkość typowych mieszkań) został opracowany kolejny wariant systemu WUF-T oznaczony symbolem WUF-75, przeznaczony nadal do budowy bloków 5- i 11-kondygnacyjnych.

System oparto o siatkę modularną ($n \times 150 \text{ cm}$) $\times 480 \text{ cm}$. Zaprojektowano trakty o głębokości 480 cm a przyjęty rozstaw ścian poprzecznych wynosił: 300, 450, 600, 750 i wyjątkowo 900 cm. Stosowane w systemie płyty miały gr. 14 cm (dla ścian wewnętrznych i stropów) oraz 25 cm – dla ścian zewnętrznych. Te ostatnie miały budowę warstwową: żelbet – 14 cm, ocieplenie – styropian – 5 cm i warstwa zewnętrzna z betonu – 6 cm. Wysokość kondygnacji mieszkalnych – 270 cm. Płyty stropowe były zbrojone krzyżowo z możliwością podparcia ich na dwóch, trzech lub czterech krawędziach. Płyty produkowano w wytwórniach poligonowych (na otwartym terenie) albo w stacjonarnych zakładach prefabrykacji.

OW-T

Oszczędnościowy Wielkopłytowy – Typowy; system został opracowany w 1962 r. przez Biuro Projektów Typowych i Studiów Budownictwa Miejskiego w Warszawie na bazie OW-1700. W Warszawie budowano w tym systemie bloki na osiedlu Niedźwiadek[3]. Na terenie Wielkopolski zastosowano jego regionalną odmianę dla budowy osiedli mieszkaniowych w Koninie. Umożliwiał budowę budynków mieszkalnych 5- i 11-kondygnacyjnych w układach klatkowych oraz 11-kondygnacyjnych w układach korytarzowych. W 1975 opracowano rozwiązanie oznaczone symbolem OWT-75 zwiększając nie tylko metraż typowych mieszkań ale podniesiono wysokość kondygnacji z 270 cm do 280 cm. System OW-T oparto na siatce o wymiarach $540 \times 480 \text{ cm}$ (jako jednostka podstawowa) z uzupełnieniem $540 \times 540 \text{ cm}$ dla powierzchni mieszkalnych, i 270×480 dla traktów komunikacyjnych w budynkach 5-kondygnacyjnych (piony komunikacyjne w budynkach 11-kondygnacyjnych miały siatkę $480 \times 540 \text{ cm}$). Po wprowadzeniu modyfikacji systemu w 1975 r. przyjęto siatkę modularną $120 \times 120 \text{ cm}$ z zastosowaniem głębokości traktu mieszkaniowego – 480 cm, szerokości w typoszeregu: 240, 360, 480, 600 cm (gdzie szerokość 240 cm została przyjęta jako uzupełniająca).

Rozwiązanie materiałowe systemu: ściany wewnętrzne i stropy – płyty żelbetowe gr. 14 cm, ściany zewnętrzne trójwarstwowe gr. 16 cm (ściany podłużne) lub 24 cm (ściany szczytowe) z warstwą izolacyjną ze styropianu gr. 5 cm (różnica gr. wynikała z innej gr. warstwy nośnej z żelbetu – odpowiednio 6 lub 14 cm). Dla WT-75 zwiększono gr. stropów do 16 cm, ścian wewnętrznych do 15 cm a zewnętrznych podłużnych do 19 cm. Płyty stopowe były krzyżowo-zbrojone, przewidziano dla nich podparcie na trzech krawędziach.

WWP

Wrocławska Wielka Płyta; system w ramach którego realizowano budynki 5- i 11-kondygnacyjne o układzie konstrukcyjnym poprzecznym. Płyty do budowy ścian nośnych i stropów produkowano o gr. 14 cm. Ściany zewnętrzne, podłużne w układzie warstwowym z ociepleniem z styropianu lub wełny szklanej z warstwą elewacyjną ze szkła (marblitu) lub profilowanej blachy aluminiowej. Elementy systemu produkowano w wytwórniach stacjonarnych i poligonowych.

Rataje

Inaczej: Wielka Płyta Ratajska. System został opracowany w 1962 r. przez Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Ogólnego „Miastoprojekt”. Pierwsze bloki mieszkalne w oparciu o to rozwiązanie zostały zbudowane w 1966 r. W ramach systemu stosowano płyty betonowe gr. 14,0 cm jako płyty stropowe i ściany wewnętrzne oraz płyty osłonowe z keramzytobetonu o gr. 30 cm dla budowy ścian zewnętrznych. Wysokość kondygnacji mieszkalnych – 280 cm. Rozwiązanie typowe ograniczono do budynków 5-, 11- i 16-kondygnacyjnych.

W ramach układu urbanistycznego opracowano rozwiązania dla Tarasu Dolnego: 7 typów budynków 5-kondygnacyjnych w układach klatkowych i korytarzowych, oznaczono je symbolami R1, R2, R5, R6, R7, R8 i R9. Budynek R3 był budynkiem usługowo-mieszkaniowym, 11-kondygnacyjnym (10 kondygnacji mieszkalnych i jedna usługowo-handlowa) oraz budynek R4 – 16-kondygnacyjny. Taras Górny to zabudowa blokami mieszkalnymi o wysokościach jak dla Tarasu Dolnego. Tu stypizowano nie całe bloki 5- i 11-kondygnacyjne lecz ich segmenty, które można było zestawiać z przesunięciem. Segmenty oznaczono symbolami S1, S2 i S3 dla budynków 5-kondygnacyjnych i S4 dla budynków 11-kondygnacyjnych. W rozwiązaniach zastosowano mieszany układ ścian konstrukcyjnych (ściany nośne podłużne i poprzeczne) oraz płyty stropowe krzyżowo-zbrojone podparte na trzech krawędziach.

Dla Tarasu Dolnego przewidziano trakty mieszkalne 510 × 510 oraz 300 × 510 cm oraz trakty komunikacyjne 255 × 510 oraz dodatkowo: dla budynków 5-kondygnacyjnych – 300 × 510 cm, dla budynków 11-kondygnacyjnych – 510 × 510 cm. Dla Tarasu Górnego w I etapie realizacji zaprojektowano trakty mieszkaniowe 382,5 × 510 i 510 × 510 cm oraz dodatkowo, dla budynków 5-kondygnacyjnych – 255 × 510 cm; trakty komunikacyjne – 255 × 510 (budynki 5-kondygnacyjne) i w budynkach 11-kondygnacyjnych trakty korytarzowe – 180 × 510 cm, 255 × 510 cm – dla klatek schodowych oraz 427,5 × 510 cm dla szybów windowych. W II etapie realizacji Tarasu Górnego wymiary oparto o moduł nx60 cm w typoszeregu: 240, 360, 480 i 540 cm.

Winogrody

Inaczej: Wielka Płyta Winogradzka; system stosowany w Poznaniu dla budowy położonego na terenie dzielnicy Stare Miasto osiedla Winogrody. W ramach systemu przewidziano budowę budynków 5- i 13-kondygnacyjnych. Budynki 5-kondygnacyjne zostały rozwiązane w układzie klatkowym. Zaprojektowano segmenty złożone z 3 lub 4 klatek schodowych, które

można było ze sobą dowolnie łączyć. Poszczególne segmenty różniły się typami umieszczonych w nich mieszkań (zaprojektowano segmenty, w których znajdowało się 40 mieszkań M4, po 15 mieszkań typu M2, M3 i M5 oraz po 15 mieszkań M5 i M6) oraz jako uzupełnienie segmenty z przejazdami w poziomie terenu i segmenty umieszczane w miejscu załamania linii elewacji bloku mieszkalnego. Budynki wysokie rozwiązano w układzie korytarzowym. Podstawowa siatka systemu miała wymiar 540×540 cm. W budynkach 5-kondygnacyjnych zastosowano uzupełniający trakt 540×420 cm. Klatki schodowe oparto na siatce 540×240 cm a trakt korytarzowy budynków 13-kondygnacyjnych oparto na siatce 540×180 cm. W systemie przewidziano wysokość kondygnacji mieszkalnej 270 cm. W budynkach zastosowano mieszany układ ścian konstrukcyjnych z płytami krzyżowo-zbrojonymi, podpartymi na trzech krawędziach. Płyty ścian wewnętrznych i stropów produkowano w gr. 14 cm. Ściany zewnętrzne gr. 35 cm produkowano z keramzytobetonu. W kolejnych latach zostały opracowane dodatkowe segmenty budynków 5-kondygnacyjnych, rozwiązanie dla budynku 16-kondygnacyjnego.

Szczeciński

Został oparty o importowane z ZSRR linie technologiczne. Stosowane w nim rozwiązania zostały dostosowane do polskich warunków przez Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Ogólnego „Miastoprojekt” Szczecin i Biura Projektów Typowych i Studiów Budownictwa Miejskiego w Warszawie. W pierwszym okresie opracowano katalog, w którym umieszczono 140 elementów typowych. Z nich zaprojektowano przykładowe rozwiązania poszczególnych sekcji budynków 5- i 11-kondygnacyjnych w układach klatkowych, korytarzowych i punktowych. Na ich podstawie, w biurach projektów przygotowano rozwiązania osiedli mieszkaniowych i całych układów urbanistycznych. Elementy prefabrykowane produkowano w „Fabrykach Domów”. Pierwsze budynki w tym systemie zostały zbudowane w latach 1971-1972 w Szczecinie. W 1974 otwarto „Fabrykę Domów” w Suchym Lesie k. Poznania.

Podstawowe jednostki oparto na siatce 480×480 cm i 480×240 cm. Zastosowano podstawowy rozstaw ścian nośnych – 480 cm, podstawą kształtowania rozwiązań był poprzeczny układ ścian. W „Fabrykach Domów” produkowano całkowicie wykończone elementy. Płyty stropowe, jednokierunkowo zbrojone miały gr. 14 cm a płyty ścian wewnętrznych 15 cm. Ściany zewnętrzne z keramzytobetonu miały dwie grubości: 40 cm – w przypadku ścian nośnych i 36 cm dla ścian osłonowych. Prefabrykacją, oprócz węzłów sanitarnych, klatek schodowych, szybów windowych itp. objęto także ściany piwnic. Jest to system o najwyższym wskaźniku zużycia betonu (z systemów występujących w Polsce).

Leningrad

Specyficzny rodzaj budynków wielkopłytowych stawianych na terenie Polski w latach 80. stanowią budynki typu „Leningrad” montowane z elementów przywożonych koleją z ZSRR na zamkniętych obszarach jednostek Północnej Grupy Wojsk Armii Radzieckiej. W ramach systemu wznoszono budynki 5-kondygnacyjne z trzema lub pięcioma klatkami schodowymi. Budynki tego typu powstały m.in. w Świnoujściu, Legnicy (ok. 20), Zgierzu, Policach, Strzegomiu, Jaworze, Trzebieiniu, Brzegu, Świątoszowie, Białymstoku, Wałczu, Bornem

Sulinowie, Kłominie, Czarnej Tarnowskiej oraz na osiedlu obsługującym Lotnisko w Krzywej k. Chojnowa i Wiechlicach / Lotnisko niedaleko Szprotawy.

Ściany nośne -pierwsze systemy z początków i połowy lat sześćdziesiątych jak WUF-T czy OWT-67 stosowały stropy i ściany nośne międzymieszkaniowe grubości 14 cm, co nie zapewniało właściwej izolacyjności akustycznej. W wyniku badań akustycznych wykonanych w ITB w systemach W-70 i Szczecin projektowanych w okresie późniejszym (przełom lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych), prefabrykaty stropowe ścian nośnych międzymieszkaniowych pogrubiono do 15 cm, ale w systemie Szczecin pozostawiono jednak prefabrykaty stropowe o grubości 14 cm wprowadzając w celu polepszenia właściwości akustycznych tzw. pływającą podłogę, która niestety w procesie realizacji budynków często nie była wykonywana prawidłowo.

Przyjęte w projektach prawidłowe rozwiązanie techniczne w praktyce niejednokrotnie nie spełniały stawianych im wymagań, gdyż dostępne na rynku materiały często miały gorszą niż założona jakość, a wobec permanentnego niedoboru wszystkich materiałów stosowano substytuty materiałów przewidzianych w projekcie. Przykładowo można wspomnieć o kitach do uszczelniania ścian zewnętrznych, wełnie mineralnej i stali na łączniki do ścian trójwarstwowych. Sytuację materiałową w polskiej gospodarce, a więc i w budownictwie okresu PRL charakteryzowały trzy cechy: oszczędność za wszelką cenę kosztem produktu finalnego, niska jakość materiałów i wyrobów, częste stosowanie substytutów o gorszej jakości niż założona w projekcie. Jest to jedna z istotniejszych przyczyn złego stanu technicznego użytkowanych obecnie budynków wielkopłytowych. W latach gdy wykonywano, eksploatowane do dzisiaj, budynki wielkopłytowe panował w wykonawstwie prymat ilości nad jakością. Powodowało to złą jakość techniczną nowo wybudowanych budynków. Przyczyny złej jakości technicznej budynków wynikające z wykonawstwa, powodowane były m. in. błędami w indywidualnych rozwiązaniach technologicznych, złą jakością produkcji prefabrykatów, uszkodzeniami prefabrykatów w transporcie i przy składowaniu oraz wadami montażu budynków.

Dachy budynków typu „T” były przeważnie skośne z więzarami drewnianymi, w późniejszych okresach z więzarami, w których niektóre elementy wykonane były z prefabrykatów żelbetowych. Poddasza (strychy) były w większości przypadków niewykorzystywane, a tym samym nieogrzewane. Od ok. połowy lat pięćdziesiątych zaczęto w większym zakresie, szczególnie w miastach, stosować dachy płaskie. Izolacja termiczna tych dachów była najczęściej wykonywana z lekkich lanych betonów o zmiennej grubości, co pozwalało na ukształtowanie spadku dachu. Minimalna grubość miała wynosić 40 mm.

Stropy były początkowo najczęściej drewniane więzarowe. Później stosowano stropy montowane, które były podzielone w zależności od masy. W stropach, montowanych z elementów o masie do 300 kg, stosowano także dwuteowniki w kombinacji z wkładkami żużlobetonowymi lub ceramicznymi.

Stropy z żelbetowych dwuteowników sprzężonych z segmentowymi płytami żelbetowymi były typizowane dla takich samych światłał traktów jak poprzednie stropy. W budownictwie mieszkaniowym stosowane były wszędzie tam, gdzie nie był potrzebny prosty sufit, a zatem głównie w stropach nad suterrenami.

Podłogi (strychy) na nieogrzewanych poddaszach wykonywano w wersji umożliwiającej i nieumożliwiającej chodzenia. W najstarszych typach podłogi umożliwiające chodzenie były wykonywane podobnie jak w budynkach przedwojennych - zazwyczaj z podsypką żużlową, warstwą betonu lub żużlobetonu i warstwą ścieralną z płyt ceglanych o grubości ok. 30 mm.

W późniejszych okresach zaprzestano stosowania cegieł posadzkowych, a jako warstwę wierzchnią wykonywano na podsypce żużlowej wyłącznie warstwę betonu lub żużlobetonu, względnie żużlobeton z warstwą jastrychu cementowego. Całkowita grubość podłóg wahała się w zakresie od 100 do 150 mm. W przypadku podłóg bez możliwości chodzenia na warstwie podsypki wykonywano jedynie betonowe „chodniczki” umożliwiające dostęp do kominów. Grubość podsypek żużlowych wynosiła początkowo ok. 100 mm zaś warstwa żużlobetonu ok. 50 mm.

Warstwy ścieralne podłóg w pomieszczeniach mieszkalnych były zazwyczaj drewniane (mozaika, parkiet, deski, itp.), w pozostałych pomieszczeniach (korytarze, pomieszczenia gospodarcze i sanitarne, spiżarnie) z płytek (terakota, ceramika, ksyolit itp.). Całkowita grubość podłóg wynosiła w początkowym okresie 150 mm, ale stopniowo następowało jej zmniejszenie do 100 a nawet 50 mm.

Okna i balkony w przypadku budynków powstających w okresie 1946 do 1948 to najczęściej podwójne okna drewniane (tzw. okna skrzynkowe). W późniejszych okresach stosowano już raczej okna drewniane z szybą podwójną, jednak na klatkach schodowych nie były wyjątkiem pojedyncze okna drewniane (rama i jedna szyba).

2.3.3 Lata 1967- 1985

W roku 1966 wprowadzona w polskim Prawie Budowlanym pierwsze zapisy dotyczące wymogów izolacyjności przegród – dla ścian zewnętrznych współczynnik U nie mógł przekraczać $1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ w Polsce środkowej i wschodniej, oraz $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ w Polsce zachodniej.

Po roku 1970 r. w oparciu o rozwiązania stosowane w NRD opracowano system konstrukcyjny W-70 (na podstawie którego z kolei powstały później jego warianty Wk-70 i OWT-75). Był on tzw. systemem otwartym, w którym stosunkowo tylko nieliczne ściany wewnątrz budynków pełniły funkcję ścian nośnych. Wynikającą z tego korzyścią była możliwość bardziej swobodnego, niż w przypadku systemów „zamkniętych”, kształtowania wnętrza budynku – a zwłaszcza budowania pomieszczeń o większej powierzchni.

W-70

W-70 i jego odmiana opracowana w 1973 r., Wk-70, zostały oparte o rozwiązania stosowane w NRD. Pierwsze prace nad rozwiązaniami zastosowanymi w systemie W-70 zostały podjęte przez Zakład Projektowania Zjednoczenia Budownictwa Warszawie i Instytut Techniki Budowlanej w latach 1967-1970. Zawarte w katalogach rozwiązania zastosowano przede wszystkim dla potrzeb budownictwa mieszkaniowego. Podano także warianty stosowane w budownictwie użyteczności publicznej (do budowy np. hoteli, domów akademickich, budynków administracyjnych, służby zdrowia, szkół). Pierwsze budynki mieszkalne w tym systemie zbudowano w Radomiu (osiedle Nad Potokiem, Ustronie).

System został oparty o siatkę modułarną 60 × 60 cm. Podstawowym rozwiązaniem konstrukcyjnym był poprzeczny układ ścian nośnych. W systemie W-70 elementami podstawowymi były: płyty stropowe kanałowe, jednokierunkowo zbrojone fr. 22 cm, ściany wewnętrzne gr. 15 cm – kondygnacje mieszkalne i 20 cm – ściany piwnic, ściany zewnętrzne wielowarstwowe gr. 27 cm. lub gr. 40 cm z keramzytobetonu. Typowe rozpiętości stropów (rozstawy ścian nośnych) wynosiły: 240, 360, 480 i 600 cm. Wysokość kondygnacji mieszkalnych – 280 cm. Katalogi obejmowały typoszeregi elementów objętych typizacją centralną (jednakowe elementy produkowane w wytwórniach stacjonarnych lub poligonowych w całym kraju – typizacja centralna). W systemie uwzględniono możliwość stosowania dodatkowych elementów uwzględniających potrzeby regionu (typizacja regionalna) oraz produkowane dla potrzeb pojedynczego osiedla (typizacja lokalna). W odmianie Wk-70 wprowadzono dodatkową rozpiętość stropów – 300 cm, dodatkową wysokość kondygnacji – 330 cm, zastąpiono płyty stropowe kanałowe płytami pełnymi o gr. 16 cm, zrezygnowano z rozwiązania ścian zewnętrznych z keramzytobetonu. Wysokość kondygnacji 330 cm została wprowadzona z myślą o typowych rozwiązaniach szkół, hoteli itp. W 1975 opracowano kolejną odmianę systemu W-70 nazwaną OWT-75. Wprowadzono w niej nowe rozwiązanie mocowania płyt zewnętrznych. Elementy tego systemu produkowano przede wszystkim w wytwórniach poligonowych.

Przed wielką płytą otworzyły się nowe, nieznane wcześniej możliwości. Realizacji programu budownictwa wielkopłytowego służyć miały wielkie wytwórnie prefabrykatów – tzw. fabryki domów – których w roku 1980 było w całej Polsce 150.

Mankamenty wielkiej płyty są oczywiste – zarówno estetyczna jak i energetyczne. Dodatkowo bloki budowane były często z wykorzystaniem materiałów szkodliwych dla zdrowia – np. azbestu, a nieocieplona wielka płyta miała – w porównaniu z innymi materiałami budowlanymi – bardzo dużą przenikalność cieplną, tak że koszty ogrzewania takich budynków były bardzo duże.

Sytuację pogarszał fakt, że w niektórych „fabrykach domów” nie przestrzegano technologii produkcji, przyspieszając „dojrzewanie” betonu poprzez nadmierne ogrzewanie. Co prawda, nie pogarszało to wytrzymałości produkowanych elementów, ale uszkadzało (topiło) wewnętrzną warstwę izolacji cieplnej, w którą były wyposażone płyty montowane jako

ściany zewnętrzne. Już w czasie pierwszej zimy po oddaniu takich domów do użytku okazywało się, że niektóre z ich ścian przemarzają.

Innym popularnym systemem konstrukcyjnym w tym okresie była tzw. Rama H -technologia konstrukcji budynków, polegająca na wzniesieniu żelbetowego szkieletu, który wypełniany jest cegłami lub pustakami. Na żelbetowy szkielet, pełniący rolę konstrukcji nośnej, składają się słupy, podciąg i wspierające się na nich płyty stropowe. W budynkach wzniesionych w tej technologii nie występują ściany nośne (co umożliwia praktycznie dowolną aranżację wnętrza), jednak zdarza się iż widoczne są elementy konstrukcyjne – wspomniane słupy oraz podciąg.

2.3.4 Lata 1986 – 1992

W latach tych obowiązywały nieco zaostrzone wymagania dotyczące izolacyjności budynków przyjęte za Polską Normą PN-82/B-02020, które obniżały dopuszczalny współczynnik U dla przegród zewnętrznych do wartości $0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Po reformach roku 1989 zastąpienie dużych spółdzielni budowlanych prywatnym budownictwem lub działalnością deweloperską spowodowało upadek budownictwa wielkopłytowego. Zmniejszenie skali inwestycji na początku lat 90. XX w. nie pozwalało na opłacalną produkcję prefabrykatów betonowych i doprowadziło do zamknięcia fabryk domów. Zdecydowały o tym także niska jakość wykonania budynków w tej technologii, zmiana mody, i przemiany społeczne. Wprowadzenie nowych, energooszczędnych technologii oraz edukacja i szacowanie kosztów wskazały, że przy obecnym zróżnicowaniu konstrukcji bardziej opłacalne stało się budownictwo konwencjonalne lub lekkie.

Na początku lat 90-ych na rynku budowlanym ogółem, w tym wśród producentów materiałów budowlanych funkcjonowały w przeważającej mierze firmy państwowe oraz nieliczne firmy prywatne. Uruchomiony proces prywatyzacji przedsiębiorstw państwowych spowodował, że z prawie 8,5 tys. podmiotów państwowych w roku 1990 do końca dekady pozostało jedynie 14 jednoosobowych spółek Skarbu Państwa przeznaczonych do prywatyzacji. Proces ten spowodował wzrost konkurencji pomiędzy prywatyzowanymi firmami. Aby przetrwać musiały one podnieść wydajność, jakość produktów oraz zaoferować nowe wyroby spełniające oczekiwania klientów coraz lepiej orientujących się w nowych rozwiązaniach stosowanych w budownictwie.

Drugą istotną zmianą wśród producentów materiałów budowlanych było pojawienie się inwestorów zagranicznych w tym największych koncernów światowych. Wprawdzie od początku lat 90-ych zaczął się import nowoczesnych materiałów budowlanych i wiele zachodnich firm otwierało swoje przedstawicielstwa to jednak dopiero inwestycje bezpośrednie w produkcję wywołały silny impuls zmiany w stosowaniu tych materiałów w Polsce. Wchodzenie inwestorów zagranicznych zaczęło się w połowie lat 90-ych. Od tego momentu systematycznie wzrastał udział podmiotów z kapitałem zagranicznym. Dzięki

olbrzymim inwestycjom, know-how w dziedzinie technologii, zarządzania i marketingu firmy te bardzo szybko wchodziły na rynek z nowoczesnymi materiałami budowlanymi znacznie wyprzedzając w rynkowym wyścigu o klienta firmy polskie. Ich oferta pozwalała inwestorom na odejście od stosowania przestarzałej technologii prefabrykacji betonowej (charakterystycznej dla tzw. budownictwa wielkopłytkowego) na rzecz techniki monolitycznej.

Technika ta pozwala na pełną swobodę w kształtowaniu układu funkcjonalnego budynków oraz ich indywidualnego wyrazu architektonicznego. Wejście inwestorów zagranicznych spowodowało przyspieszoną edukację polskich przedsiębiorców i dystrybutorów szczególnie w dziedzinie marketingu i zarządzania. Firmy zachodnie bardzo dużo uwagi poświęcały szkoleniom fachowym zarówno o produktach jak i na temat poszczególnych dziedzin funkcjonowania firmy, jak właśnie marketing, techniki sprzedaży, zarządzanie. Następował szybki transfer know-how. Firmy, które z tego korzystały odniosły sukces.

2.3.5 Lata po roku 2002

W roku 2002 pojawił się dokument zatytułowany „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” w którym w załączniku w zamieszczona wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii.

Załącznik 2 do Warunków technicznych – Wymagania związane z oszczędnością energii

1. Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie

1.1. Wartości współczynnika przenikania ciepła U ścian, stropów i stropodachów, obliczone zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła, nie mogą być większe niż wartości U(max) określone w tabelach:

Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu t - temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z par. 134 ust 2	Współczynnik U(max) W/(m²K)
1.	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany): a) przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$ b) przy $t_i < 16^{\circ}\text{C}$	0,30 0,80
2	Ściany wewnętrzne między pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami	1,00
3	Ściany przylegające do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokość co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	1,00 0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t > 16^{\circ}\text{C}$ b) przy $8^{\circ}\text{C} < t < 16^{\circ}\text{C}$	0,25 0,50
6	Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, podłogi na gruncie	0,45
7	Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi	bez wymagań
8	Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00

Budynek użyteczności publicznej

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu <i>t</i> - temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z par. 134 ust 2	Współczynnik <i>U</i> (max) W/(m ² K)
1.	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany): a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30 0,65
2	Ściany wewnętrzne między pomieszczeniami ogrzewanymi a klatkami schodowymi lub korytarzami	3,00*
3	Ściany przylegające do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokość co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	3,00 0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i < 16^\circ\text{C}$	0,25 0,50
6	Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, posadzki na gruncie	0,45
7	Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez wymagań

Budynek produkcyjny, magazynowy, gospodarczy

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu <i>t</i> - temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z par. 134 ust 2	Współczynnik <i>U</i> (max) W/(m ² K)
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany): a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,30 0,65 0,90
2	Ściany wewnętrzne i stropy międzykondygnacyjne a) dla $AM > 16\text{K}$ b) dla $8\text{K} < AM < 16\text{K}$ c) dla $AM < 8\text{K}$	1,00 1,40 bez wymagań
3	Stropodachy, stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,25 0,50 0,70
4	Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, posadzki na gruncie a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,80 1,20 1,50
5	Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez wymagań

Okna w budynku mieszkalnym i zamieszkania zbiorowego

Lp.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	$U_k(\max)$ $W/(m^2K)$
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t > 16^\circ C$ a) w I, II i III strefie klimatycznej b) w IV i V strefie klimatycznej	1,8 1,7
2	Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o $t_j > 16^\circ C$	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nie-ogrzewanych	2,6
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe	2,6

Okna w budynku użyteczności publicznej

Lp.	Okna, drzwi balkonowe, świetliki i drzwi zewnętrzne	$U_k(\max)$ $W/(m^2K)$
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste: a) przy $t_i > 16^\circ C$ b) przy $8^\circ C < t_i < 16^\circ C$	1,8 2,6
2	Okna połaciowe i świetliki	1,7
3	Okna i drzwi balkonowe w pomieszczeniach o szczególnych wymaganiach higienicznych (pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi w szpitalach, żłobkach i przedszkolach)	1,8
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz świetliki nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynków	2,6

Okna w budynku produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym

Lp.	Okna, świetliki, drzwi i wrota	$U_k(\max)$ $W/(m^2K)$
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t > 16^\circ C$ a) w I, II i III strefie klimatycznej	1,9
2	Okna połaciowe bez względu na strefę klimatyczną w pomieszczeniach o $t < 16^\circ C$	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	2,6
4	Drzwi i wrota w przegrodach zewnętrznych	2,6

t_i - temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu wg Warunków Technicznych lub określona w procesie technologicznym.

Dodatkowe wymagania

W budynku mieszkalnym, zamieszkania zbiorowego, budynku użyteczności publicznej, a także w budynku produkcyjnym przegrody zewnętrzne nieprzezroczyste, złącza między przegrodami i częściami przegród oraz połączenia okien z ościeżami należy projektować i wykonywać tak, aby osiągnąć całkowitą szczelność na przenikanie powietrza. W Warunkach Technicznych zawarte są także wymagania dotyczące ochrony przed powierzchniową kondensacją pary wodnej.

Konstrukcja ścian

Najczęściej spotykane obecnie rozwiązania ścian murowanych to: ściany jedno-, dwu- i trójwarstwowe.

Ściany jednowarstwowe to takie, które są wymurowane z jednego rodzaju elementów na całej grubości. Zakłada się, że ściany jednowarstwowe powinny mieć współczynnik przenikania ciepła U nie większy niż $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, co powoduje konieczność zastosowania odpowiednich materiałów budowlanych takich jak bloczki z betonu komórkowego czy gazobetonu, bloczki keramzytowe, których otwory wypełnione są styropianem lub porowatą ceramiką. Zastosowane elementy łączy się bardzo cienkimi spoinami, które eliminują możliwość powstawania ewentualnych mostków termicznych. Ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne mogą być również wykonane z kształtek styropianowych łączonych specjalnymi zamkami i zalewanych na budowie betonem. Od wewnątrz wykańcza się je płytami gipsowo-kartonowymi, a na zewnątrz tynkuje lub obkłada cegłą klinkierową bądź licówką. Zgodnie z wymaganiami przytoczonymi powyżej, ściana taka powinna już na wstępie być ocieplona.

Ściany dwuwarstwowe wykonuje się podobnie jak ściany jednowarstwowe z tą różnicą, że dociepla się je od zewnątrz. W ścianach dwuwarstwowych warstwę wewnętrzną, nośną stanowią materiały konstrukcyjne - cegły pełne czy pustaki, a warstwę zewnętrzną - materiał termoizolacyjny, taki jak styropian czy wełna mineralna, zabezpieczony cienkowarstwowym tynkiem strukturalnym. Współczynnik przenikania ciepła U w ścianach dwuwarstwowych powinien być nie większy niż $0,3 \text{ W / m}^2\text{K}$.

Ściany trójwarstwowe składają się z trzech warstw: wewnętrznej warstwy nośnej, warstwy izolacji termicznej oraz zewnętrznej warstwy osłonowej, fakturowanej, często od-dzielonej od ocieplenia wentylowaną pustką powietrzną o grubości od 3 do 5cm (szczególnie, jeśli elewacja wykonana jest z materiału o niskiej paroprzepuszczalności). Warstwa zewnętrzna jest połączona z warstwą nośną specjalnymi kotwami. Ściany takie mogą być wykonane z różnych materiałów, ale ważne jest, aby poszczególne warstwy tworzyły razem przegrodę o odpowiedniej izolacyjności cieplnej, tzn. aby współczynnik przenikania ciepła k był niższy niż $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany trójwarstwowe są bardziej pracochłonne i droższe w wykonaniu niż ściany jedno- i dwuwarstwowe, jednak charakteryzują się one bardzo dobrymi parametrami wytrzymałościowymi i termoizolacyjnymi. Dodatkowa warstwa zewnętrzna chroni ścianę przed czynnikami atmosferycznymi i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi. Wentylowana szczelina powietrzna pełni dwie funkcje - odprowadza wykraplającą się

wewnątrz ściany parę wodną poprzez specjalne otwory znajdujące się w warstwie licującej oraz chłodzi i wentyluje warstwę zewnętrzną, wykonaną niejednokrotnie z ceramiki licowej lub klinkierowej. W ścianie bez szczeliny powietrznej brak chłodzenia warstwy zewnętrznej od wewnątrz przy intensywnym nasłonecznieniu prowadzi do powstania mikrozarysowań, a utrudnione odprowadzenie wilgoci ze ściany do atmosfery powoduje znaczne zawilgocenie ściany i pogorszenie parametrów izolacyjności termicznej.

Do konstrukcji ścian zewnętrznych stosuje się również cegłę albo bloczki wapienno-piaskowe (silikatowe). Są one produkowane z naturalnych surowców: piasku, wapna oraz wody i wykazują wysoką odporność na działanie mrozu, wody i ognia, a także na grzyby i pleśń. Podobnie jak cegła ceramiczna, posiadają dużą zdolność akumulacji ciepła.

Wciąż rosnącą popularnością cieszą się obecnie **szkieletowe domy drewniane**.

Domy z drewna - to domy ekologiczne i funkcjonalne. Charakteryzują się niezwykle elastycznością metod budownictwa, a dzięki właściwościom izolacyjnym drewna, ściany mogą być cieńsze, co daje do 10% więcej przestrzeni, niż w przypadku innych metod budowlanych.

Ściana zewnętrzna w konstrukcji szkieletu drewnianego, może mieć przekrój stanowiący zaledwie połowę grubości ściany murowanej, zapewniając przy tym podwójną wartość izolacyjną, nie tworząc jednocześnie tzw. mostków termicznych, które są tak powszechnie występującą wadą innych metod budowlanych. Uwzględniając rosnące znaczenie metod budownictwa o niskim zapotrzebowaniu energetycznym, domy drewniane odgrywają coraz ważniejszą rolę.

Niestety wśród polskiego społeczeństwa do tej pory występowało głębokie niezrozumienie tej technologii, oraz ogólna dezorientacja, co sprawiało że była rzadziej wykorzystywana niż w innych państwach europejskich. Sytuacja jednak się diametralnie zmienia, z roku na rok coraz większa liczba inwestorów indywidualnych przekonuje się do uroków mieszkania w domach o konstrukcji drewnianej. Drewno jako surowiec naturalny ma wyjątkowe cechy ekologiczne, jest zdrowe, ma zdolności do samoregulacji wilgotności i stwarza niepowtarzalny mikroklimat. Jest niezwykle wytrzymałe i elastyczne, a poddane odpowiedniej obróbce oraz potraktowane odpowiednimi preparatami staje się niepalne. Postęp techniczny i rozwój technologii sprawiły że ten jeden z pierwszych surowców, który w rękach człowieka wytyczył kierunek rozwoju cywilizacji, wciąż pozostaje materiałem niezwykle nowoczesnym. Jest trwałe, długo opiera się procesom starzenia.

Kod budynku : PL.N.SFH.01.gen

Dane ogólne

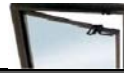


typ budynku jednorodzinny (SFH)
okres budowy przed 1945

Ilość pięter 2
Ilość mieszkań 1
Kubatura ogrzewana: 180,5 m³
Powierzchnia ogrzewana 72 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		drewniany, bez docieplenia	2	W/m ² K
dach		dach skośny, nie wentylowany	1,1	W/m ² K
podłoga		podłoga na gruncie	1,8	W/m ² K
okna		drewniane, pojedyncze szklenie	5	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
piece węglowy	brak	brak
η=0,59		
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
podgrzewacz przepływowy	brak	pobór miejscowy
η=0,59		η=1,0
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	2	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	14 cm izolacji	1,1	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	15 cm izolacji	1,8	0,45	W/m ² K	
okna	typowe PCV	5	1,8	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	adaptacja i miejscowa	centrale, rury izolowane
η= 0,91	η= 0,88	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η=	η= 0,92

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	20 cm izolacji	2	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	16 cm izolacji	1,1	0,22	W/m ² K	
podłoga	18 cm izolacji	1,8	1,8	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	5	1,1	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	adaptacja i miejscowa	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,9	η= 1

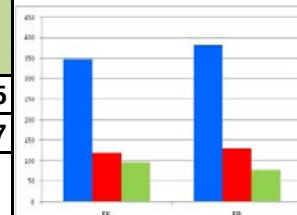
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gaz.	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,98	η= 0,99	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	348	EK	118	EK	95
EP	382,8	EP	129,8	EP	77

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.SFH.02.gen

Dane ogólne



typ budynku jednorodzinny (SFH)
okres budowy 1946 - 1966

Ilość pięter 1
Ilość mieszkań 1
Kubatura ogrzewana: 245,5 m³
Powierzchnia ogrzewana 98,2 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		1,5 cegły	1,95	W/m ² K
dach		dach skośny, nie wentylowany	0,9	W/m ² K
podłoga		podłoga na gruncie	1,8	W/m ² K
okna		drewniane, typu szwedzkiego	3,4	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
piece węglowy	brak	brak
η=0,59		
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
podgrzewacz przepływowy	brak	pobór miejscowy
η=0,59		η=1,0
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	1,95	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	12 cm izolacji	0,9	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	brak	1,8	1,8	W/m ² K	
okna	typowe PCV	3,4	1,8	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

1,95

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	centralna	centrale, rury izolowane
η= 0,91	η= 0,88	η= 0,87

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η=	η= 0,92

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	1,95	0,22	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	16 cm izolacji	0,9	0,22	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	14 cm izolacji	1,8	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	3,4	1,1	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,91	η=	η= 0,87

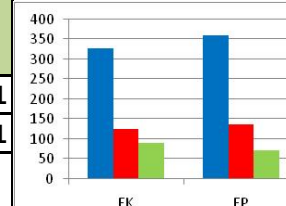
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny + kolektory	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,97	η= 0,92

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	327	EK	125	EK	91,1
EP	359,7	EP	137,5	EP	73,1

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.SFH.03.gen

Dane ogólne



typ budynku jednorodzinny (SFH)
okres budowy 1967-1985

Ilość pięter 2
Ilość mieszkań 1
Kubatura ogrzewana: 330 m³
Powierzchnia ogrzewana 130 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		pustak, bez docieplenia	1,4	W/m ² K
dach		dach płaski, nie wentylowany	1,1	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	1,8	W/m ² K
okna		podwójne	3,3	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
piece węglowy	brak	brak
η=0,59		
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
podgrzewacz przepływowy	brak	pobór miejscowy
η=0,59		η=1,0
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	12 cm izolacji	1,4	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	12cm izolacji	1,1	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	10 cm izolacji	1,8	0,45	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
okna	typowe PCV	3,3	1,5	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,91	η=	η= 0,87

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η=	η= 0,92

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	1,4	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	16 cm izolacji	1,1	0,22	W/m ² K	
podłoga	14 cm izolacji	1,8	0,25	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	3,3	1,1	W/m ² K	

OGRZEWANIE

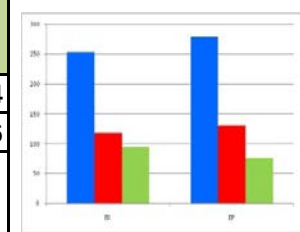
wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,91	η=	η= 0,87

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gaz. dwufunk. + kolek. słoneczne	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,97	η= 0,92

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	253	EK	118	EK	94
EP	278,3	EP	129,8	EP	76
uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków					



Kod budynku : PL.N.SFH.04.gen

Dane ogólne

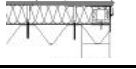


typ budynku jednorodzinny (SFH)
okres budowy 1986-1992

Ilość pięter 1
Ilość mieszkań 1
Kubatura ogrzewana: 408 m³
Powierzchnia ogrzewana 136 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		cegła, z dociepleniem	1,4	W/m ² K
dach		dach skośny, wentylowany	1,1	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	1,6	W/m ² K
okna		podwójne, typu szwedzkiego	2,8	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy	brak	brak
η=0,86		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
podgrzewacz przepływowy	brak	pobór miejscowy
η=0,59		η=1,0
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	12 cm izolacji	1,4	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	12cm izolacji	1,1	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	10 cm izolacji	1,6	0,45	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
okna	typowe PCV	2,8	1,5	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,91	η=	η= 0,87

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η=	η= 0,92

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	1,4	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	16 cm izolacji	1,1	0,22	W/m ² K	
podłoga	14 cm izolacji	1,6	0,25	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	2,8	1,1	W/m ² K	

OGRZEWANIE

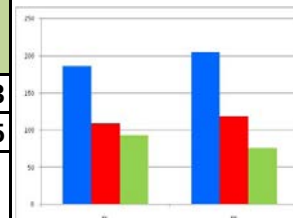
wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,91	η=	η= 0,87

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gaz. dwufunk. + kolek. słoneczne	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,97	η= 0,92

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	186	EK	108	EK	93
EP	204,6	EP	118,8	EP	75
uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków					



Kod budynku : PL.N.SFH.05.gen

Dane ogólne

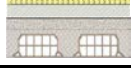


typ budynku jednorodzinny (SFH)
okres budowy 1993-2002

Ilość pięter 2
Ilość mieszkań 1
Kubatura ogrzewana: 450 m³
Powierzchnia ogrzewana 160 m²

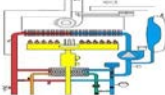
STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

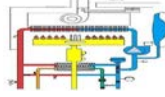
			wartość U	
ściany		cegła, z dociepleniem	0,55	W/m ² K
dach		dach skośny, wentylowany	0,4	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	1,1	W/m ² K
okna		PCV, jednokomorowe	1,4	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy, dwufunkcyjny	brak	brak
η=0,87	1	1
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy, dwufunkcyjny	brak	pobór miejscowy
η=0,87		0,8
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	10 cm izolacji	0,55	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	8 cm izolacji	0,4	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	10 cm izolacji	1,1	0,45	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
okna	typowe PCV	1,4	1,1	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 0,85

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	14 cm izolacji	0,55	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	10 cm izolacji	0,4	0,2	W/m ² K	
podłoga	14 cm izolacji	1,1	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	1,4	1,1	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 1

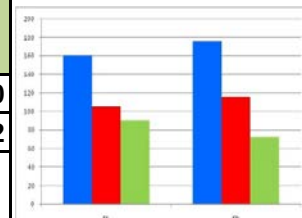
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gaz. dwufunk. + kolek słoneczne	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	160	EK	105	EK	90
EP	176	EP	115,5	EP	72

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.SFH.06.gen

Dane ogólne



typ budynku jednorodzinny (SFH)
okres budowy po 2009

Ilość pięter 2
Ilość mieszkań 1
Kubatura ogrzewana: 500 m³
Powierzchnia ogrzewana 172 m²

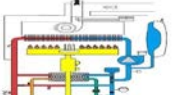
STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

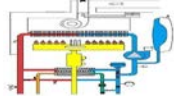
			wartość U	
ściany		cegła, z dociepleniem	0,3	W/m ² K
dach		dach skośny, wentylowany	0,3	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	0,45	W/m ² K
okna		PCV, dwukomorowe	1,3	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy, dwufunkcyjny	brak	brak
η=0,87	1	1
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy, dwufunkcyjny	brak	pobór miejscowy
η=0,87		0,8
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	brak	0,3		W/m ² K	spełnione wymagania War. Tech. 2002
dach	brak	0,25		W/m ² K	
podłoga	brak	0,45		W/m ² K	
okna	brak	1,3		W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 0,85

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	8 cm izolacji	0,3	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	6 cm izolacji	0,25	0,2	W/m ² K	
podłoga	8 cm izolacji	0,45	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.z argo	1,3	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
podłogowe	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,99	η=	η= 1

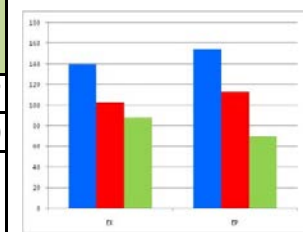
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł na biomase+kolek.słoneczne	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,72	η=	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	140	EK	100	EK	87
EP	154	EP	110	EP	69

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



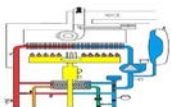
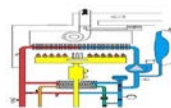
Kod budynku : PL.N.SFH.07.gen

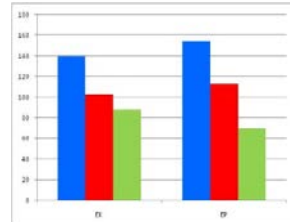
Dane ogólne



typ budynku jednorodzinny (SFH)
okres budowy po 2009

Ilość pięter 2
Ilość mieszkań 1
Kubatura ogrzewana: 500 m³
Powierzchnia ogrzewana 172 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)				
PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE				
			wartość U	
ściany		cegła, z dociepleniem	0,3	W/m²K
dach		dach skośny, wentylowany	0,3	W/m²K
podłoga		podpiwniczony	0,45	W/m²K
okna		PCV, dwukomorowe	1,3	W/m²K
SYSTEMY				
OGRZEWANIE				
wytwarzanie		zasobnik	przesył	
kocioł gazowy, dwufunkcyjny		brak	brak	
η=0,87		1	1	
				
CIEPŁA WODA				
wytwarzanie		zasobnik	przesył	
kocioł gazowy, dwufunkcyjny		brak	pobór miejscowy	
η=0,87			0,8	
				

MODERNIZACJA STANDARDOWA					
PRZEGRODY					
		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	brak	0,3		W/m ² K	spełnione wymagania War. Tech. 2002
dach	brak	0,25		W/m ² K	
podłoga	brak	0,45		W/m ² K	
okna	brak	1,3		W/m ² K	
OGRZEWANIE					
wytwarzanie		zasobnik		przesył	
kocioł gazowy dwufunkcyjny		bez zasobnika		centrale, rury izolowane	
η= 0,87		η=		η= 1	
CIEPŁA WODA					
wytwarzanie		zasobnik		przesył	
kocioł gazowy dwufunkcyjny		bez zasobnika		centrale, rury izolowane	
η= 0,87		η=		η= 0,85	
MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA					
PRZEGRODY					
		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	8 cm izolacji	0,3	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	6 cm izolacji	0,25	0,2	W/m ² K	
podłoga	8 cm izolacji	0,45	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.z argo	1,3	1,0	W/m ² K	
OGRZEWANIE					
wytwarzanie		zasobnik		przesył	
kocioł na biomasę		bez zasobnika		centrale, rury izolowane	
η= 0,72		η=		η= 1	
CIEPŁA WODA					
wytwarzanie		zasobnik		przesył	
kocioł na biomasę+kolek.słoneczne		izolowany, wewnątrz budynku		centrale, rury izolowane	
η= 0,72		η=		η= 1	
CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA					
bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	140	EK	103	EK	88
EP	154	EP	113,3	EP	70
uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków					
					

Kod budynku : PL.N.TH.01.gen

Dane ogólne

typ budynku bliźniak
okres budowy przed 1945



Ilość pięter 1
Ilość mieszkań 2
Kubatura ogrzewana: 788 m³
Powierzchnia ogrzewana 248 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściana		drewno	2	W/m ² K
dach		dach skośny niewentylowany	0,9	W/m ² K
podłoga		podłoga na gruncie	2,2	W/m ² K
okna		pojedyncze, drewniane	5	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
piec węglowy		
η=0,50	η=	η=
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
piec węglowy		
η=0,5		η=
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	2	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	14 cm izolacji	0,9	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	15 cm izolacji	2,2	0,45	W/m ² K	
okna	typowe PCV	5	1,8	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,93	η= 0,88	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	bez zasobnika	bez obiegów cyrkulacyjnych
η= 0,87	η=	η= 1

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	20 cm izolacji	2	0,22	W/m ² K	wg dostępnych możliwości technicznych
dach	16 cm izolacji	0,9	0,3	W/m ² K	
podłoga	18 cm izolacji	2,2	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	5	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,95	η= 0,9	η= 1

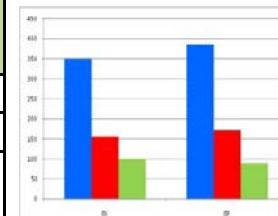
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	kolektory słoneczne	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	wspomaganie kolektorami	
η= 0,98	η= 0,99	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA kWh/m²a

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	350	EK	155	EK	100
EP	385	EP	170,5	EP	90

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.TH.02.gen

Dane ogólne

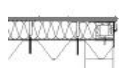


typ budynku bliźniak
okres budowy 1946-1966

Ilość pięter 3
Ilość mieszkań 2
Kubatura ogrzewana: 1 155 m³
Powierzchnia ogrzewana 350 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściana		cegła, pustak	1,8	W/m ² K
dach		dach płaski, niewentylowany	0,8	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	2,2	W/m ² K
okna		pojedyncze, drewniane	5	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
piec węglowy		
η=0,50	η=	η=
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
terma elektryczna		
η=1		η=
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	15 cm izolacji	1,8	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	10 cm izolacji	0,8	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	15 cm izolacji	2,2	0,45	W/m ² K	
okna	typowe PCV	5	1,8	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy	centralna	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,93	η= 0,86	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy	bez zasobnika	bez obiegów cyrkulacyjnych
η= 0,87	η=	η= 1

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	20 cm izolacji	1,8	0,22	W/m ² K	wg dostępnych możliwości technicznych
dach	16 cm izolacji	0,8	0,3	W/m ² K	
podłoga	18 cm izolacji	2,2	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	5	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,95	η= 0,9	η= 1

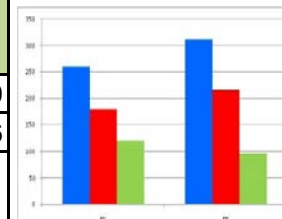
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	kolektory słoneczne	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	wspomaganie kolektorami	
η= 0,98	η= 0,99	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA kWh/m²a

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	260	EK	180	EK	120
EP	312	EP	216	EP	96

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.TH.03.gen

Dane ogólne

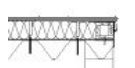
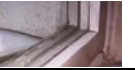


typ budynku bliźniak
okres budowy 1967-1985

Ilość pięter 3
Ilość mieszkań 2
Kubatura ogrzewana: 1 430 m³
Powierzchnia ogrzewana 427 m²

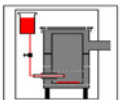
STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściana		cegła, pustak	1,16	W/m ² K
dach		dach płaski, wentylowany	1	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	2,6	W/m ² K
okna		typu szwedzkiego	2,6	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł olejowy		
η=0,84	η=	η=
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
terma elektryczna		
η=1		η=
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	14 cm izolacji	1,16	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	12 cm izolacji	1	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	16 cm izolacji	2,6	0,45	W/m ² K	
okna	typowe PCV	2,6	1,8	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,93	η= 0,88	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy	bez zasobnika	bez obiegów cyrkulacyjnych
η= 0,87	η=	η= 1

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	18 cm izolacji	1,16	0,22	W/m ² K	wg dostępnych możliwości technicznych
dach	18 cm izolacji	1	0,3	W/m ² K	
podłoga	20 cm izolacji	2,6	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	2,6	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,95	η= 0,9	η= 1

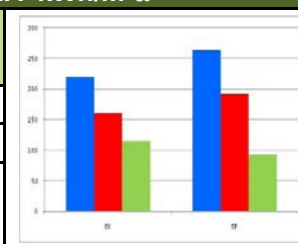
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	kolektory słoneczne	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	wspomaganie kolektorami	
η= 0,98	η= 0,99	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA kWh/m²a

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	220	EK	160	EK	115
EP	264	EP	192	EP	92

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.TH.04.gen

Dane ogólne

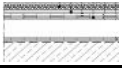


typ budynku bliźniak
okres budowy 1986-1992

Ilość pięter 2
Ilość mieszkań 2
Kubatura ogrzewana: 1 196 m³
Powierzchnia ogrzewana 410 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

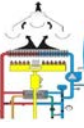
			wartość U	
ściana		cegła z dociepleniem	0,75	W/m ² K
dach		dach skośny, wentylowany	0,5	W/m ² K
podłoga		niepodpiwniczony	0,5	W/m ² K
okna		drewniane, jednokomorowe	2,6	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy	miejskowa	
η=0,96	η=0,97	η=1
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy		przew. izolowane
η=0,96	brak	η=0,7
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	10 cm izolacji	0,75	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	10 cm izolacji	0,5	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	6 cm izolacji	0,5	0,45	W/m ² K	
okna	typowe PCV	2,6	1,8	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,97	η= 0,88	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy	bez zasobnika	bez obiegów cyrkulacyjnych
η= 0,87	η=	η= 1

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	14 cm izolacji	0,75	0,22	W/m ² K	wg dostępnych możliwości technicznych
dach	12 cm izolacji	0,5	0,25	W/m ² K	
podłoga	10 cm izolacji	0,5	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	2,6	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,97	η= 0,9	η= 0,9

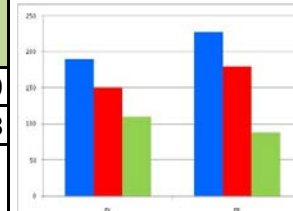
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	kolektory słoneczne	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	wspomaganie kolektorami	
η= 0,98	η= 0,99	η= 0,9

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA kWh/m²a

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	190	EK	150	EK	110
EP	228	EP	180	EP	88

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.TH.05.gen

Dane ogólne

typ budynku bliźniak
okres budowy 1993-2002



Ilość pięter 2
Ilość mieszkań 2
Kubatura ogrzewana: 1 127 m³
Powierzchnia ogrzewana 336 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściana		cegła, izolowana	0,3	W/m ² K
dach		dach skośny wentylowany	0,4	W/m ² K
podłoga		podłoga na gruncie	1,1	W/m ² K
okna		pojedyncze, drewniane	1,6	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	adaptacyjna i miejscowa	mieszkaniowe
η=0,93	η=0,88	η=1,0
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	be zasobnika	bez obiegów cyrkulacyjnych
η=0,87		η=0,8
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	8 cm izolacji	0,3	0,18	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	8 cm izolacji	0,4	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	brak	1,1	1,8	W/m ² K	
okna	typowe PCV	1,6	1,5	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,93	η= 0,88	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	bez zasobnika	bez obiegów cyrkulacyjnych
η= 0,87	η=	η= 1

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	12 cm izolacji	0,3	0,15	W/m ² K	
dach	12 cm izolacji	0,4	0,2	W/m ² K	
podłoga	10 cm izolacji	1,1	0,9	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	1,6	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,95	η= 0,9	η= 1

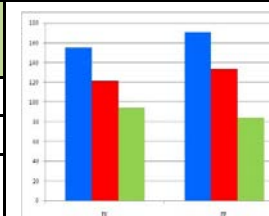
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	kolektory słoneczne	przesył
scentralizowane	zasobnik wg standardu 2000	centrale, rury izolowane
η= 0,98	η= 0,99	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA kWh/m²a

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	155	EK	121	EK	94
EP	170,5	EP	133,1	EP	84

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.TH.06.gen

Dane ogólne

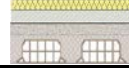


typ budynku bliźniak
okres budowy 2003-2008

Ilość pięter 2
Ilość mieszkań 2
Kubatura ogrzewana: 2 168 m³
Powierzchnia ogrzewana 616 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

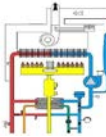
			wartość U	
ściana		trójwarstwowa	0,3	W/m ² K
dach		dach skosny, wentylowany	0,25	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	0,45	W/m ² K
okna		PCV, dwukomorowe	1,4	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy		
η=0,91	η=	η=
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy		
η=0,91		η=
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	brak	0,3	0,3	W/m ² K	budynek spełnia wymagania War. Tech. 2002
dach		0,25	0,25	W/m ² K	
podłoga		0,45	0,45	W/m ² K	
okna		1,4	1,8	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,91	η= 0,88	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy	bez zasobnika	bez obiegów cyrkulacyjnych
η= 0,94	η=	η= 1

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	10 cm izolacji	0,3	0,22	W/m ² K	wg dostępnych możliwości technicznych
dach	8 cm izolacji	0,25	0,2	W/m ² K	
podłoga	12 cm izolacji	0,45	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	1,4	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,97	η= 0,9	η= 1

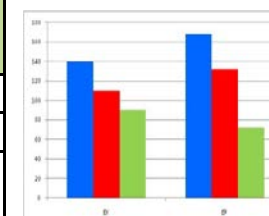
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	kolektory słoneczne	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	wspomaganie kolektorami	
η= 0,98	η= 0,99	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA kWh/m²a

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	140	EK	110	EK	90
EP	168	EP	132	EP	72

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.TH.07.gen

Dane ogólne

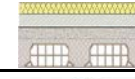
typ budynku bliźniak
okres budowy 2003-2008



Ilość pięter 2
Ilość mieszkań 2
Kubatura ogrzewana: 2 168 m³
Powierzchnia ogrzewana 616 m²

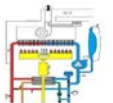
STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

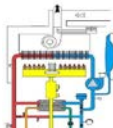
			wartość U	
ściana		cegła izolowana	0,3	W/m ² K
dach		dach skosny, wentylowany	0,25	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	0,45	W/m ² K
okna		PCV, dwukomorowe	1,4	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy		
η=0,91	η=	η=
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy		
η=0,91		η=
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	brak	0,3	0,3	W/m ² K	budynek spełnia wymagania War. Tech. 2002
dach		0,25	0,25	W/m ² K	
podłoga		0,45	0,45	W/m ² K	
okna		1,4	1,8	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,91	η= 0,88	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy	bez zasobnika	bez obiegów cyrkulacyjnych
η= 0,94	η=	η= 1

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	10 cm izolacji	0,3	0,22	W/m ² K	wg dostępnych możliwości technicznych
dach	8 cm izolacji	0,25	0,2	W/m ² K	
podłoga	12 cm izolacji	0,45	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	1,4	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	adaptacyjna i miejscowa	rury izolowane, pom. ogrzew.
η= 0,97	η= 0,9	η= 1

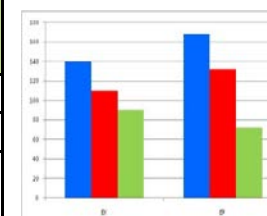
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	kolektory słoneczne	przesył
kocioł gazowy, niskotem.	wspomaganie kolektorami	
η= 0,98	η= 0,99	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA kWh/m²a

	bez modernizacji	modernizacja standardowa	modernizacja zaawansowana
EK	140	110	90
EP	168	132	72

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.MFH.01.gen

Dane ogólne

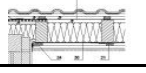


typ budynku wielorodzinny
okres budowy przed 1945

Ilość pięter 4
Ilość mieszkań 18
Kubatura ogrzewana: 3476 m³
Powierzchnia ogrzewana 950 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

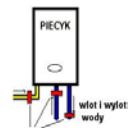
			wartość U	
ściany		cegła	1,6	W/m ² K
dach		dach płaski, wentylowany	0,9	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	1,8	W/m ² K
okna		drewniane, krosowe	5	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
piece kaflowe	brak	brak
η=0,6	1	1
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
przepływowy, gazowy	brak	pobór miejscowy
η=0,74		0,5
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	1,6	0,3	W/m ² K	spełnione wymagania War. Tech. 2002
dach	14 cm izolacji	0,9	0,25	W/m ² K	
podłoga	15 cm izolacji	1,8	0,45	W/m ² K	
okna	typowe PCV	5	1,8	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 0,85

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	20 cm izolacji	1,6	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	16 cm izolacji	0,9	0,2	W/m ² K	
podłoga	18 cm izolacji	1,8	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.z argo	5	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

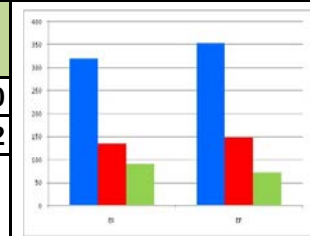
wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł na biomasę	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,72	η=	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł na biomasę+kolek.słoneczne	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,72	η=	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	320	EK	135	EK	90
EP	352	EP	148,5	EP	72
uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków					



Kod budynku : PL.N.MFH.02.gen

Dane ogólne

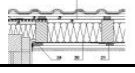


typ budynku wielorodzinny
okres budowy 1946-1966

Ilość pięter 4
Ilość mieszkań 40
Kubatura ogrzewana: 9597 m³
Powierzchnia ogrzewana 2309 m²

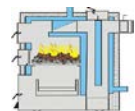
STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

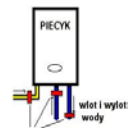
			wartość U	
ściany		cegła	1,16	W/m ² K
dach		dach płaski, wentylowany	0,9	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	1,8	W/m ² K
okna		drewniane, szwedzkie	2,6	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł węglowy	brak	brak
η=0,65	1	1
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
przepływowy, gazowy	brak	pobór miejscowy
η=0,74		0,5
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	12 cm izolacji	1,16	0,3	W/m ² K	spełnione wymagania War. Tech. 2002
dach	10 cm izolacji	0,9	0,25	W/m ² K	
podłoga	16 cm izolacji	1,8	0,45	W/m ² K	
okna	PCV dwukomorowe	2,6	1,8	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 0,85

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	14 cm izolacji	1,16	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	12 cm izolacji	0,9	0,2	W/m ² K	
podłoga	18 cm izolacji	1,8	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.z argo	2,6	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

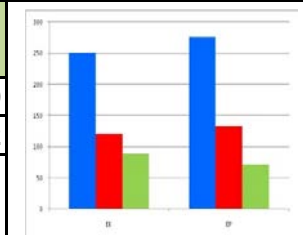
wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł na biomasę	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,72	η=	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł na biomasę+kolek.słoneczne	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,72	η=	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	250	EK	121	EK	89
EP	275	EP	133,1	EP	71,2
uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków					



Kod budynku : PL.N.MFH.03.gen

Dane ogólne

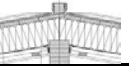
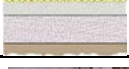


typ budynku wielorodzinny
okres budowy 1967-1985

Ilość pięter 4
Ilość mieszkań 40
Kubatura ogrzewana: 9597 m³
Powierzchnia ogrzewana 2309 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

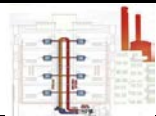
PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		wielka płyta	1,16	W/m ² K
dach		dach płaski, niewentylowany	0,6	W/m ² K
podłoga		podłoga na gruncie	1,3	W/m ² K
okna		drewniane, szwedzkie	2,6	W/m ² K

SYSTEMY

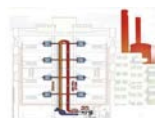
OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	brak	brak
η=0,93	1	1



CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	brak	pobór miejscowy
η=0,95		0,5



MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	12 cm izolacji	1,16	0,3	W/m ² K	spełnione wymagania War. Tech. 2002
dach	10 cm izolacji	0,6	0,25	W/m ² K	
podłoga	10 cm izolacji	1,3	0,45	W/m ² K	
okna	PCV dwukomorowe	2,6	1,8	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	centralna	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η= 0,88	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,87	η=	η= 0,85

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	14 cm izolacji	1,16	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	12 cm izolacji	0,6	0,2	W/m ² K	
podłoga	16 cm izolacji	1,3	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.z argo	2,6	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł na biomasę	centrala i miejscowa	centrale, rury izolowane
η= 0,72	η= 0,9	η= 1

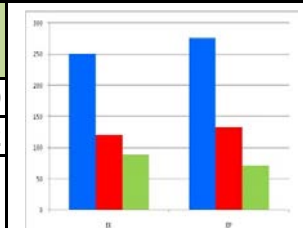
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł na biomasę+kolek.słoneczne	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,72	η=	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	250	EK	121	EK	89
EP	275	EP	133,1	EP	71,2

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.MFH.04.gen

Dane ogólne



typ budynku wielorodzinny
okres budowy 1990

Ilość pięter 4
Ilość mieszkań 26
Kubatura ogrzewana: 14 402 m³
Powierzchnia ogrzewana 4 520 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

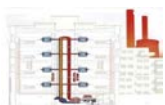
PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		rama H	1,1	W/m ² K
dach		dach skośny, nie wentylowany	0,5	W/m ² K
podłoga		podłoga na gruncie	1,8	W/m ² K
okna		drewniane, typu szwedzkiego	3,4	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	brak	rury nieizolowane
η=0,95	η=0,75	η=0,88



CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
podgrzewacz przepływowy	brak	pobór miejscowy
η=0,59		η=1,0



MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	12 cm izolacji	1,1	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	12 cm izolacji	0,5	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	brak	1,8	1,8	W/m ² K	
okna	typowe PCV	3,4	1,8	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,91	η=	η= 0,87

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η=	η= 0,92

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	1,1	0,22	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	16 cm izolacji	0,5	0,22	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	brak	1,8	1,8	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	3,4	1,1	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,91	η=	η= 0,87

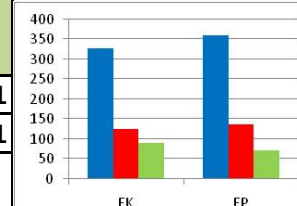
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy dwufunkcyjny + kolektory	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,97	η= 0,92

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	327	EK	125	EK	91,1
EP	359,7	EP	137,5	EP	73,1

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.MFH.05.gen

Dane ogólne

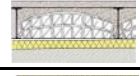


typ budynku wielorodzinny
okres budowy 1993-2002

Ilość pięter 7
Ilość mieszkań 71
Kubatura ogrzewana: 11691 m³
Powierzchnia ogrzewana 3878 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

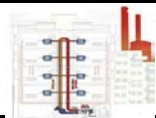
PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		beton komórkowy	0,55	W/m ² K
dach		dach płaski, izolowany	0,5	W/m ² K
podłoga		podłoga na gruncie, izolowana	0,8	W/m ² K
okna		drewnianie, jednokomorowe	2	W/m ² K

SYSTEMY

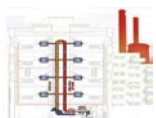
OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	brak	brak
η=0,93	1	1



CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	brak	pobór miejscowy
η=0,95		0,5



MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	11 cm izolacji	0,55	0,3	W/m ² K	spełnione wymagania War. Tech. 2002
dach	9 cm izolacji	0,5	0,25	W/m ² K	
podłoga	14 cm izolacji	0,8	0,45	W/m ² K	
okna	PCV dwukomorowe	2	1,8	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,93	η=	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η=	η= 0,85

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	13 cm izolacji	0,55	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	11 cm izolacji	0,5	0,2	W/m ² K	
podłoga	13 cm izolacji	0,8	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl. z argo	2	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane, kogeneracja	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,99	η=	η= 1

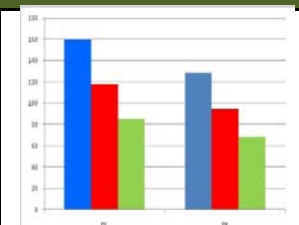
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane, kogeneracja	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,99	η=	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	160	EK	118	EK	85
EP	128	EP	94,4	EP	68

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



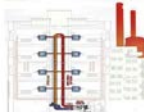
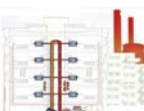
Kod budynku : PL.N.MFH.06.gen

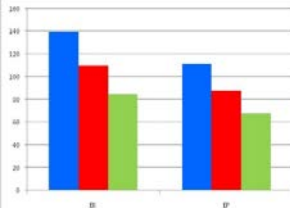
Dane ogólne



typ budynku wielorodzinny
okres budowy 2003-2008

Ilość pięter 7
Ilość mieszkań 71
Kubatura ogrzewana: 11691 m³
Powierzchnia ogrzewana 3878 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)				
PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE				
			wartość U	
ściany		cegła silikatowa	0,3	W/m²K
dach		dach płaski,izolowny	0,4	W/m²K
podłoga		podłoga na gruncie, izolowana	0,45	W/m²K
okna		PCV jednokomorowe	1,8	W/m²K
SYSTEMY				
OGRZEWANIE				
wytwarzanie	zasobnik		przesył	
scentralizowane	brak		brak	
η=0,93	1		1	
				
CIEPŁA WODA				
wytwarzanie	zasobnik		przesył	
scentralizowane	brak		pobór miejscowy	
η=0,95			0,5	
				

MODERNIZACJA STANDARDOWA						
PRZEGRODY						
		wartość U				
		stara	nowa			
ściany	brak	0,3	0,3	W/m ² K	spełnione wymagania War. Tech. 2002	
dach		0,4	0,4	W/m ² K		
podłoga		0,45	0,45	W/m ² K		
okna		1,8	1,8	W/m ² K		
OGRZEWANIE						
wytwarzanie		zasobnik		przesył		
scentralizowane		bez zasobnika		centrale, rury izolowane		
η= 0,93		η=		η= 1		
CIEPŁA WODA						
wytwarzanie		zasobnik		przesył		
scentralizowane		bez zasobnika		centrale, rury izolowane		
η= 0,95		η=		η= 0,85		
MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA						
PRZEGRODY						
		wartość U				
		stara	nowa			
ściany	10 cm izolacji	0,3	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych	
dach	8 cm izolacji	0,4	0,2	W/m ² K		
podłoga	10 cm izolacji	0,45	0,3	W/m ² K		
okna	PCV z potrójnym szkl.z argo	1,8	1,0	W/m ² K		
OGRZEWANIE						
wytwarzanie		zasobnik		przesył		
scentralizowane, kogeneracja		bez zasobnika		centrale, rury izolowane		
η= 0,99		η=		η= 1		
CIEPŁA WODA						
wytwarzanie		zasobnik		przesył		
scentralizowane, kogeneracja		izolowany, wewnątrz budynku		centrale, rury izolowane		
η= 0,99		η=		η= 1		
CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA						
bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana		
EK	140	EK	110	EK	85	
EP	112	EP	88	EP	68	
uwaga:EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków						
						

Kod budynku : PL.N.MFH.07.gen

Dane ogólne

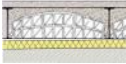


typ budynku wielorodzinny
okres budowy po 2008

Ilość pięter 4
Ilość mieszkań 48
Kubatura ogrzewana: 6656 m³
Powierzchnia ogrzewana 2261 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

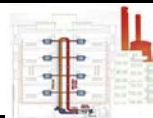
PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		cegła silikatowa	0,3	W/m ² K
dach		dach płaski, izolowany	0,4	W/m ² K
podłoga		podłoga na gruncie, izolowana	0,45	W/m ² K
okna		PCV jednokomorowe	1,8	W/m ² K

SYSTEMY

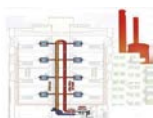
OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	brak	brak
η=0,93	1	1



CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	brak	pobór miejscowy
η=0,95		0,5



MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	brak	0,3	0,3	W/m ² K	spełnione wymagania War. Tech. 2002
dach		0,4	0,4	W/m ² K	
podłoga		0,45	0,45	W/m ² K	
okna		1,8	1,8	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,93	η=	η= 1

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η=	η= 0,85

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	10 cm izolacji	0,3	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	8 cm izolacji	0,4	0,2	W/m ² K	
podłoga	10 cm izolacji	0,45	0,3	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.z argo	1,8	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane, kogeneracja	bez zasobnika	centrale, rury izolowane
η= 0,99	η=	η= 1

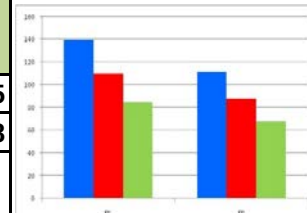
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane, kogeneracja	izolowany, wewnątrz budynku	centrale, rury izolowane
η= 0,99	η=	η= 1

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	140	EK	110	EK	85
EP	112	EP	88	EP	68

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



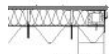
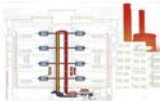
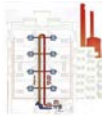
Kod budynku : PL.N.AB.03.gen

Dane ogólne

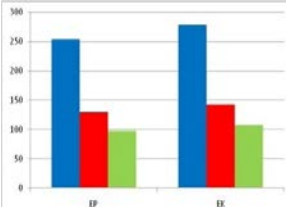


typ budynku wieżowiec
okres budowy 1972

Ilość pięter 15
Ilość mieszkań 98
Kubatura ogrzewana: 17 893 m³
Powierzchnia ogrzewana 4 995 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)				
PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE				
			wartość U	
ściany		wielka płyta	1,16	W/m²K
dach		dach płaski , wentylowany, bez ocieplenia	0,8	W/m²K
podłoga		podpiwniczony	1,6	W/m²K
okna		drewniane, jednokomorowe	3,1	W/m²K
SYSTEMY				
OGRZEWANIE				
wytwarzanie		regulacja	przesył	
centralne ogrzewanie		brak	rury nieizolowane	
η=0,95		η=0,75	η=0,88	
				
CIEPŁA WODA				
wytwarzanie		zasobnik	przesył	
scentralizowane		standard lat 70tych	piony nieizolowane	
η=0,92		η=0,59	η=0,4	
				

MODERNIZACJA STANDARDOWA					
PRZEGRODY					
		wartość <i>U</i>			
		stara	nowa		
ściany	12 cm izolacji	1,16	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	12 cm izolacji	0,8	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	brak	1,6	1,8	W/m ² K	
okna	typowe PCV	3,1	1,8	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
OGRZEWANIE					
wytworzenie		regulacja		przesył	
centralne ogrzewanie		centralna i miejscowa		rury izolowane	
η= 0,95		η= 0,98		η= 0,95	
CIEPŁA WODA					
wytworzenie		zasobnik		przesył	
scentralizowane		zasobnik wg standardu 2000		centrale, rury izolowane	
η= 0,95		η= 0,74		η= 0,5	
MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA					
PRZEGRODY					
		wartość <i>U</i>			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	1,16	0,22	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	20	0,8	0,2	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	brak	1,6	1,8	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	3,1	1,0	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
OGRZEWANIE					
wytworzenie		regulacja		przesył	
centralne ogrzewanie		centralna i miejscowa		rury izolowane	
η= 0,95		η= 0,99		η= 0,98	
CIEPŁA WODA					
wytworzenie		zasobnik		przesył	
scentralizowane		zasobnik wg standardu 2000		centrale, rury izolowane	
η= 0,95		η= 0,74		η= 0,5	
CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA w kWh/m2a					
bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	254	EK	130	EK	98
EP	279	EP	143	EP	108
uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków					



Wariant	EP (kWh/m2a)	EK (kWh/m2a)
bez modernizacji	279	254
modernizacja standardowa	143	130
modernizacja zaawansowana	108	98

Kod budynku : PL.N.AB.04.gen

Dane ogólne



typ budynku wieżowiec
okres budowy 1990

Ilość pięter 11
Ilość mieszkań 80
Kubatura ogrzewana: 15 006 m³
Powierzchnia ogrzewana 3 949 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

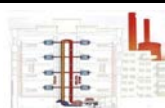
PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		wielka płyta	1,3	W/m ² K
dach		dach płaski , wentylowany, bez ocieplenia	0,9	W/m ² K
podłoga		podpiwniczony	1,1	W/m ² K
okna		drewniane, zespolone	2,4	W/m ² K

SYSTEMY

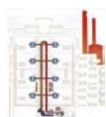
OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna	rury izolowane
η=0,95	η=0,82	η=0,92



CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	standard lat 90tych	piony izolowane
η=0,92	η=0,7	η=0,5



MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	14 cm izolacji	0,9	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	12 cm izolacji	0,9	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	brak	1,1	1,1	W/m ² K	
okna	typowe PCV	2,4	1,8	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna i miejscowa	rury izolowane
η= 0,95	η= 0,98	η= 0,95

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	zasobnik wg standardu 2000	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,74	η= 0,5

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	0,9	0,22	W/m ² K	wg dostępnych możliwości technicznych
dach	20 cm izolacji	0,9	0,2	W/m ² K	
podłoga	brak	1,1	1,1	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	2,4	1,1	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna i miejscowa	rury izolowane
η= 0,95	η= 0,99	η= 0,98

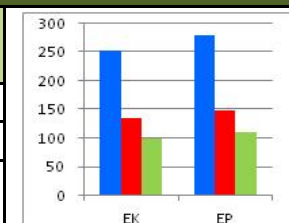
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	zasobnik wg standardu 2000	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,74	η= 0,5

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA w kWh/m²a

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	252	EK	134	EK	100
EP	277	EP	147	EP	110

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.AB.05.gen

Dane ogólne



typ budynku wieżowiec
okres budowy 1998

Ilość pięter 13
Ilość mieszkań 98
Kubatura ogrzewana: 24 196 m³
Powierzchnia ogrzewana 6 299 m²

STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

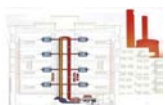
PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

			wartość U	
ściany		rama H	0,5	W/m ² K
dach		dach płaski , wentylowany, bez ocieplenia	0,8	W/m ² K
podłoga		niepodpiwniczony	1,6	W/m ² K
okna		drewniane, zespolone	2,4	W/m ² K

SYSTEMY

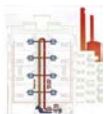
OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna	rury izolowane
η=0,95	η=0,82	η=0,92



CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	standard lat 90tych	piony izolowane
η=0,92	η=0,7	η=0,5



MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	10 cm izolacji	0,5	0,3	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
dach	12 cm izolacji	0,8	0,25	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)
podłoga	brak	1,6	1,6	W/m ² K	
okna	typowe PCV	2,4	1,4	W/m ² K	(Warunki tech., 2002)

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna i miejscowa	rury izolowane
η= 0,95	η= 0,98	η= 0,95

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	zasobnik wg standardu 2000	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,74	η= 0,5

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	16 cm izolacji	0,5	0,22	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	20 cm izolacji	0,8	0,2	W/m ² K	
podłoga	brak	1,6	1,6	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	2,4	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna i miejscowa	rury izolowane
η= 0,95	η= 0,99	η= 0,98

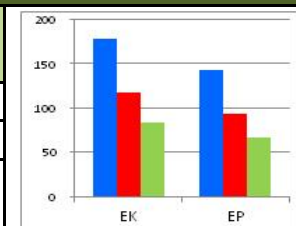
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	zasobnik wg standardu 2000	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,74	η= 0,5

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA w kWh/m²a

	bez modernizacji	modernizacja standardowa	modernizacja zaawansowana
EK	179	118	85
EP	144	95	68

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.AB.06.gen

Dane ogólne

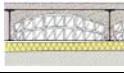
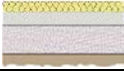


typ budynku wieżowiec
okres budowy 2005

Ilość pięter 11
Ilość mieszkań 101
Kubatura ogrzewana: 23 141 m³
Powierzchnia ogrzewana 6 174 m²

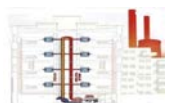
STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

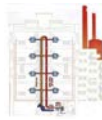
			wartość U	
ściany		gazobeton z izolacją styropianem	0,25	W/m ² K
dach		dach płaski , wentylowany, ocieplony	0,6	W/m ² K
podłoga		niepodpiwniczony	0,6	W/m ² K
okna		PCV, jednokomorowe wypełnione powietrzem	1,5	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna	rury izolowane
η=0,95	η=0,82	η=0,92
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	standard lat 90tych	piony izolowane
η=0,92	η=0,7	η=0,5
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany		0,25		W/m ² K	budynek zrealizowany z standardzie wymagań War. Tech. 2002
dach		0,6		W/m ² K	
podłoga		0,6		W/m ² K	
okna		1,5		W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna i miejscowa	rury izolowane
η= 0,95	η= 0,98	η= 0,95

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	zasobnik wg standardu 2000	centralne, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,74	η= 0,6

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	brak	0,25	0,25	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	20 cm izolacji	0,6	0,2	W/m ² K	
podłoga	brak	0,6	0,6	W/m ² K	
okna	PCV z potrójnym szkl.	1,5	1,0	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna i miejscowa	rury izolowane
η= 0,95	η= 0,99	η= 0,98

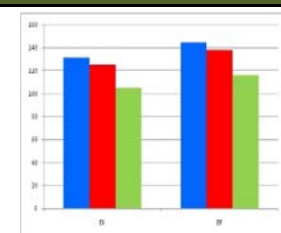
CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	zasobnik wg standardu 2000	centrale, rury izolowane
η= 0,95	η= 0,74	η= 0,5

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA w kWh/m²a

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	131	EK	125	EK	105
EP	144,1	EP	137,5	EP	115,5

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków



Kod budynku : PL.N.AB.07.gen

Dane ogólne

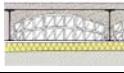
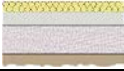


typ budynku wieżowiec
okres budowy 2009

Ilość pięter 11
Ilość mieszkań 333
Kubatura ogrzewana: 64 548 m³
Powierzchnia ogrzewana 16 137 m²

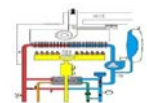
STAN WYJŚCIOWY (przed modernizacją)

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE

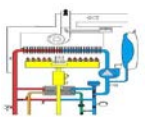
			wartość U	
ściany		gazobeton z izolacją styropianem	0,25	W/m ² K
dach		dach płaski , wentylowany, ocieplony	0,5	W/m ² K
podłoga		niepodpiwniczony	0,5	W/m ² K
okna		PCV, jednokomorowe wypełnione argonem	1,5	W/m ² K

SYSTEMY

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy	centralna i miejscowa	rury izolowane
η=0,96	η=0,98	η=0,97
		

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
scentralizowane	w stand. budynku niskoenerg.	piony izolowane
η=0,92	0,85	η=0,6
		

MODERNIZACJA STANDARDOWA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany		0,25		W/m ² K	budynek zrealizowany z standardzie wymagań War. Tech. 2002
dach		0,5		W/m ² K	
podłoga		0,5		W/m ² K	
okna		1,5		W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
kocioł gazowy kondens.	centralna i miejscowa	rury izolowane
η= 0,98	η= 0,98	η= 0,97

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy kondens.	w stand. budynku niskoenerg.	centralne, rury izolowane
η= 0,98	η= 0,85	η= 0,6

MODERNIZACJA ZAAWANSOWANA

PRZEGRODY

		wartość U			
		stara	nowa		
ściany	brak	0,25	0,25	W/m ² K	wg. dostępnych możliwości technicznych
dach	20 cm izolacji	0,5	0,2	W/m ² K	
podłoga	brak	0,5	0,6	W/m ² K	
okna	PCV z argonem	1,5	1,1	W/m ² K	

OGRZEWANIE

wytwarzanie	regulacja	przesył
centralne ogrzewanie	centralna i miejscowa	rury izolowane
η= 0,95	η= 0,99	η= 0,98

CIEPŁA WODA

wytwarzanie	zasobnik	przesył
kocioł gazowy kondens.+kolektor	zasobnik wg standardu 2000	piony izolowane
η= 0,95	η= 0,85	η= 0,6

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA w kWh/m²a

bez modernizacji		modernizacja standardowa		modernizacja zaawansowana	
EK	125	EK	118	EK	85
EP	137,5	EP	129,8	EP	59,5

uwaga: EP i EK policzone wg polskiej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków

