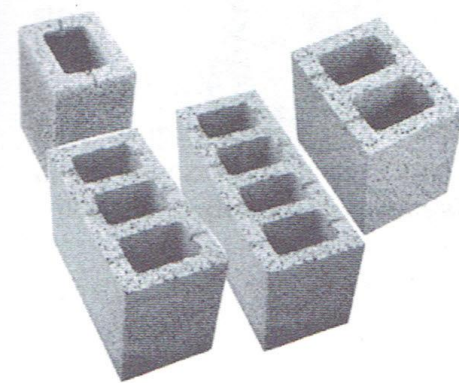


# Technologie wykonania obiektów budowlanych

dr inż. Henryk Żelazny

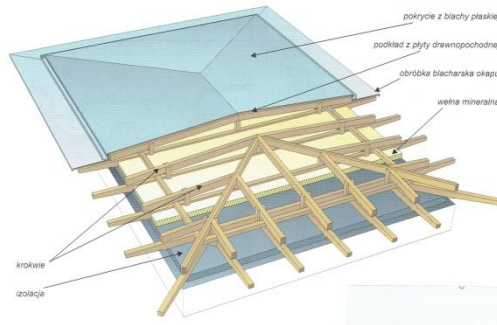
**Technologia** jest nauką o metodach wytwarzania lub przetwarzania:

- 1) surowców,
- 2) materiałów,
- 3) wyrobów,



integrującą **technikę** oraz odpowiednie elementy nauk:

- a) organizacji,
- b) zarządzania,
- c) ekonomiki.



**Technologia=technika+organizacja+zarządzanie+ekonomika**

# Cel technologii

Rozpoznanie zasad opracowania i przeprowadzania najbardziej ekonomicznych w określonych warunkach, a więc optymalnych procesów technologicznych, zapewniających uzyskanie określonych produktów.

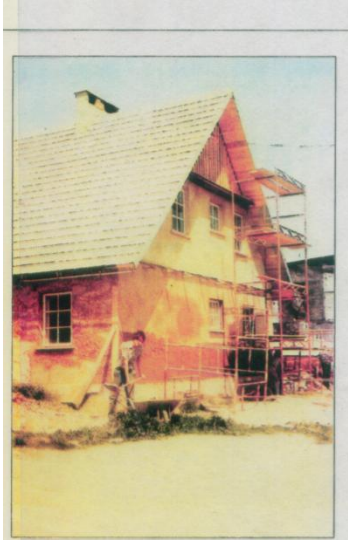
# Skutki procesów technologicznych to doprowadzenie do zmian:

- 1) składu chemicznego,
- 2) struktury,
- 3) właściwości,
- 4) kształtu,
- 5) wyglądu

przetwarzanych materiałów i wytwarzanych wyrobów.

# Rodzaje technologii w budownictwie

## 1. Technologia tradycyjna.



# Budownictwo tradycyjne charakteryzuje się:

- 1) wykorzystaniem materiałów miejscowych,
- 2) realizacją obiektów głównie w technologii drobnowymiarowej,
- 3) częstym stosowaniem „mokrych” procesów budowlanych,
- 4) małym utechniczeniem procesów budowlanych (np. brak potrzeby wykorzystania dźwigów),
- 5) możliwością wykonywania obiektów budowlanych z dowolnymi wymiarami, np. długością ściany, rozstawem podpór itp.,
- 6) dowolnością kształtów obiektu, w tym możliwością wykonywania różnych detali architektonicznych.

Przykładem budownictwa tradycyjnego są:

a) budynki drewniane wieńcowe (z bala),



b) budynki drewniane ze ścianami sumikowo-  
łatkowymi,

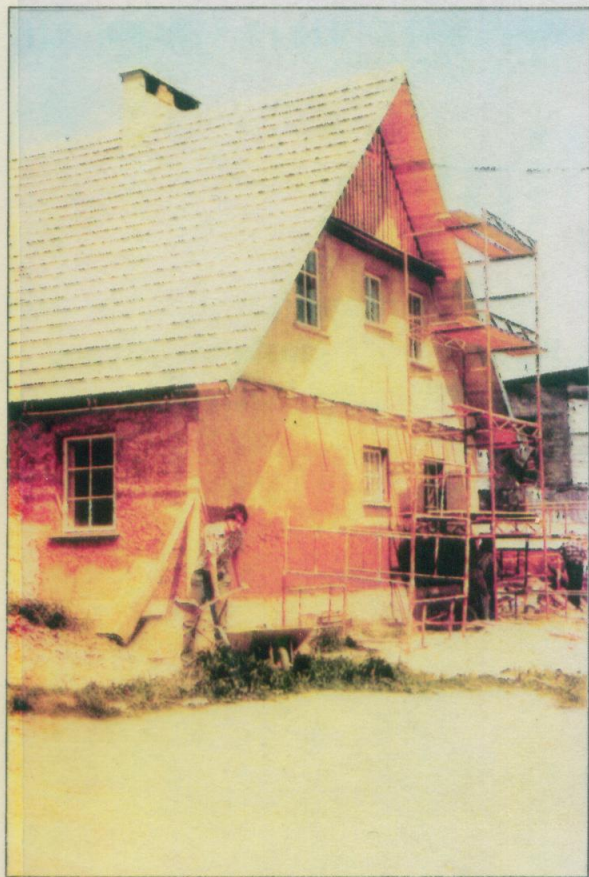




c) budynki drewniane ze ścianami słupowo-ryglowymi,



d) budynki z gliny,



e) budynki z cegieł (ceramicznej pełnej, kratówki, dziurawki, cegły wapienno-piaskowej, betonowej),



f) budynki z kamienia,



g) budynki z pustaków ceramicznych, wapienno-piaskowych, keramzytobetonowych, betonowych, gipsowych.



h) budynki z bloczków z betonu komórkowego, wapienno-piaskowych, keramzytobetonowych, betonowych, gipsowych.



## 2. Technologia monolityczna.



Wykonywanie obiektów budowlanych polega na przygotowaniu odpowiedniej formy (deskowania), do którego układa się mieszankę betonową, która może być wzmocniona stalą zbrojeniową. Po stwardnieniu betonu i osiągnięciu odpowiedniej wytrzymałości następuje proces rozdeskowania i pielęgnacji świeżego betonu.

Zalety technologii:

- 1) możliwość indywidualizacji kształtu ustrojów i elementów,
- 2) duża sztywność przestrzenna obiektów (monolit).

Wady technologii:

- 1) długi proces realizacji obiektów,
- 2) potrzeba dużego placu budowy ze składowiskami na materiały budowlane (stal zbrojeniowa, cement, kruszywo, deskowania itd.).



**Deskowaniem** nazywa się formy i pomosty drewniane lub metalowe wykonywane do robót betoniarskich i murarskich.



Deskowanie wykonuje się na podstawie rysunków elementów konstrukcyjnych.

Dla bardzo skomplikowanych konstrukcji przygotowuje się specjalny projekt deskowań.

Deskowanie może być wykonywane w całości na budowie lub zbijane w ciesielni, a na budowie jest tylko montowane.



W konstrukcjach betonowych i żelbetowych deskowanie nadaje elementom potrzebny kształt i podtrzymuje je do czasu stwardnienia masy betonowej.

# Stal zbrojeniowa

Wszystkie wyroby budowlane stosowane do zbrojenia konstrukcji żelbetowych powinny być znakowane oznaczeniem B lub CE.

Zbrojenie może być wykonywane na placu budowy z:

- prętów pojedynczych o średnicy 5÷40 mm, dostarczanych w postaci odcinków lub kręgów (mniejsze średnice);
- siatek płaskich zgrzewanych, rzadziej spawanych, dostarczanych w postaci rulonów (pręty o średnicy do 6 mm) lub arkuszy z prętów o tej samej średnicy;
- szkieletów płaskich (drabinek) lub przestrzennych, spawanych lub wiązanych drutem wiązałkowym z prętów o różnej średnicy.



Mieszanka betonowa to mieszanina:

- **kruszywa** frakcji drobnych (tzn. piasku) i grubych (żwiru lub kamienia łamanego), dobranych w odpowiednich proporcjach; mogą to być zarówno kruszywa naturalne (np. piaski, żwiry), jak i sztuczne (np. keramzyt, łupkoporyt);
- **spoiwa** (różnego rodzaju cementy);
- **wody**;
- **dodatków** mineralnych i **domieszek** chemicznych stosowanych w określonym celu.

## Kruszywo do betonów

Rozróżnia się trzy podstawowe grupy kruszywa mineralnego do betonów:

- 1) piasek, piasek łamany,
- 2) żwir, grys, grys z otoczków,
- 3) mieszanka kruszywa naturalnego sortowana, kruszywa łamanego i kruszywa z otoczków.

*Otoczek* – fragment minerału lub skały o rozmiarach frakcji żwirowej, wygładzony i zaokrąglony podczas transportu przez wodę.

# Cementy

**Cementy powszechnego użytku** to spoiwa otrzymywane z klinkieru cementowego zmiełonego z dodatkiem kamienia gipsowego (do 5%) lub żużla, pucolany (materiału otrzymwanego z krzemianów i glinokrzemianów), popiołu lotnego, wapienia lub pyłu krzemionkowego (ilości tych dodatków wynoszą 3–55%).

Ze względu na rodzaj użytych surowców/składników rozróżnia się między innymi cementy:

- I – portlandzkie,
- II – portlandzkie wieloskładnikowe,
- III – hutnicze,
- IV – pucolanowe,
- V – wieloskładnikowe.

# Woda zarobowa

Woda jest potrzebna do wiązania spoiwa oraz do uzyskania odpowiedniej konsystencji mieszanki betonowej – woda odgrywa rolę chemiczną i mechaniczną.

1. Woda uczestniczy w reakcjach chemicznych, które umożliwiają wiązanie i twardnienie.
2. W aspekcie mechanicznym woda pozwala uzyskać odpowiednią urabialność (właściwą konsystencję).



Mieszankę betonową przygotowuje się zgodnie z normą PN-EN 206-1 w następujących miejscach lub sposobach:

- 1) na terenie budowy w tzw. węźle betoniarskim,
- 2) w wyspecjalizowanej wytwórni, tzn. betonowni (beton towarowy),
- 3) w warunkach rzemieślniczych w tzw. betoniarkach,
- 4) w betonowni przewoźnej (typ „mobile”),
- 5) w betonowni tymczasowej na dużych placach budowy o długim cyklu realizacyjnym.



Przygotowanie mieszanki betonowej obejmuje cztery etapy:

- 1) przygotowanie składników betonu,
- 2) ustalanie składu betonu,
- 3) dozowanie składników betonu,
- 4) mieszanie składników betonu i załadunek na środki transportowe.





# Obiekt wykonywany w technologii żelbetowej monolitycznej



### 3. Technologia prefabrykowana.



Technologia prefabrykowana polega na wbudowywaniu w odpowiednie miejsce obiektu gotowych elementów, wyprodukowanych w wytwórni (zakładzie prefabrykatów).

Zalety technologii:

- 1) szybki montaż – krótki czas realizacji obiektu,
- 2) nie ma konieczności zagwarantowania na materiały budowlane dużego składowiska na placu budowy.

Wady technologii:

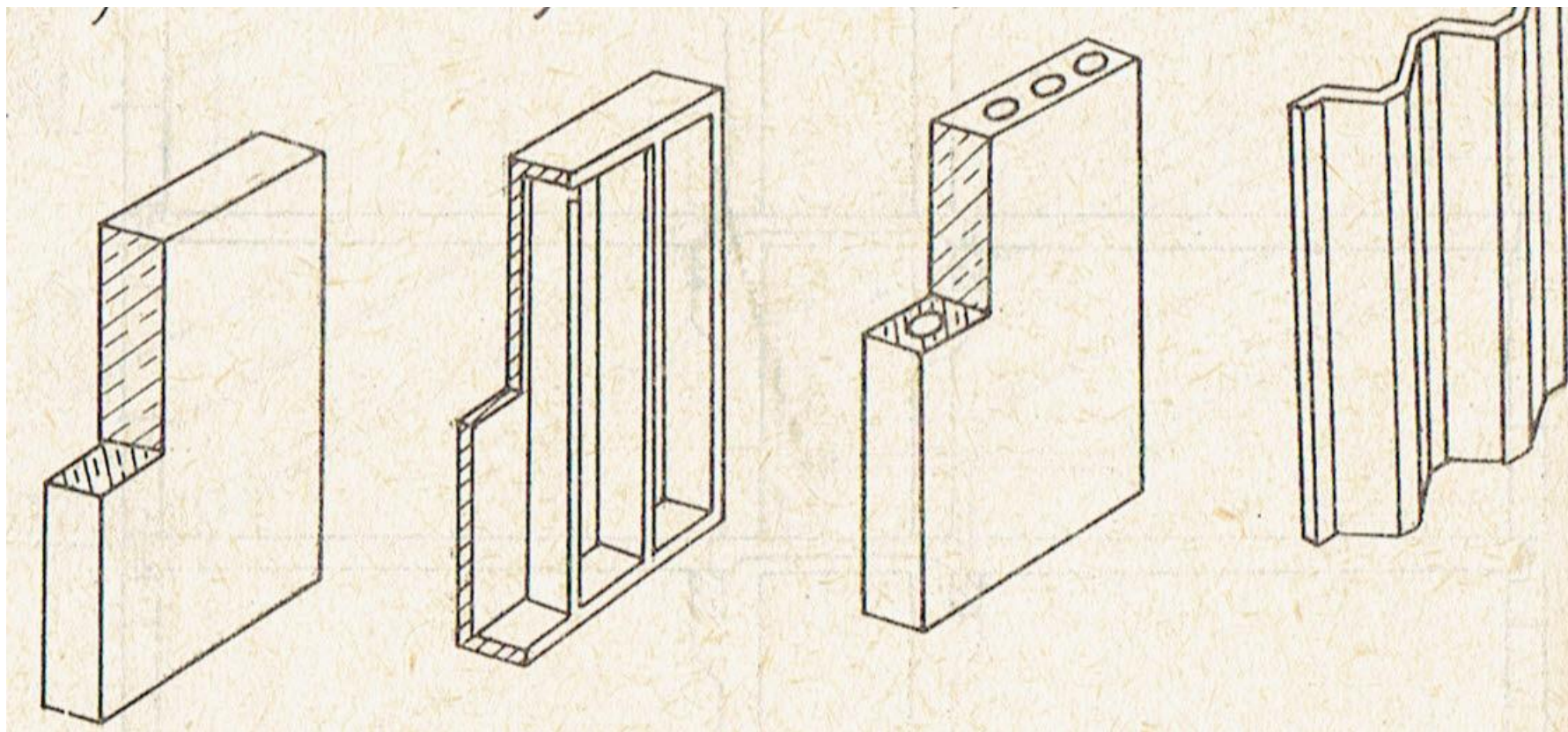
- 1) brak możliwości uzyskania indywidualnych rozwiązań obiektów w zakresie ich kształtu,
- 2) duża energochłonność produkcji i montażu prefabrykatów.

W fazie przemieszczania elementów do miejsca wbudowania ich montaż może odbywać się:

- a) z placu składowego – maszyna montażowa pobiera prefabrykaty ze składowiska znajdującego się w jej zasięgu na placu budowy,
- b) z kół – maszyna montażowa pobiera prefabrykaty bezpośrednio ze środków transportu zewnętrznego,
- c) z kontenerów – maszyna montażowa pobiera prefabrykaty z pojemników załadowanych w wytwórni i ustawionych na placu budowy w jej zasięgu.

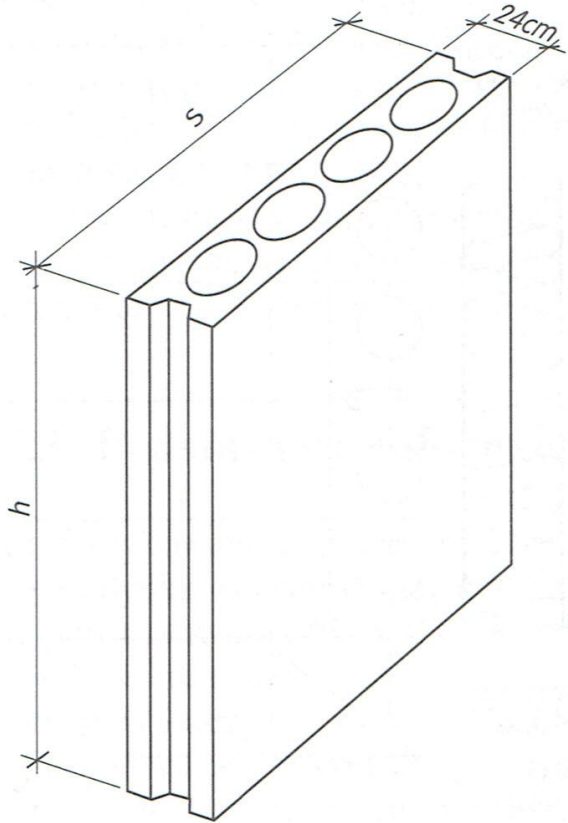


## Rodzaje prefabrykatów w zależności od struktury:

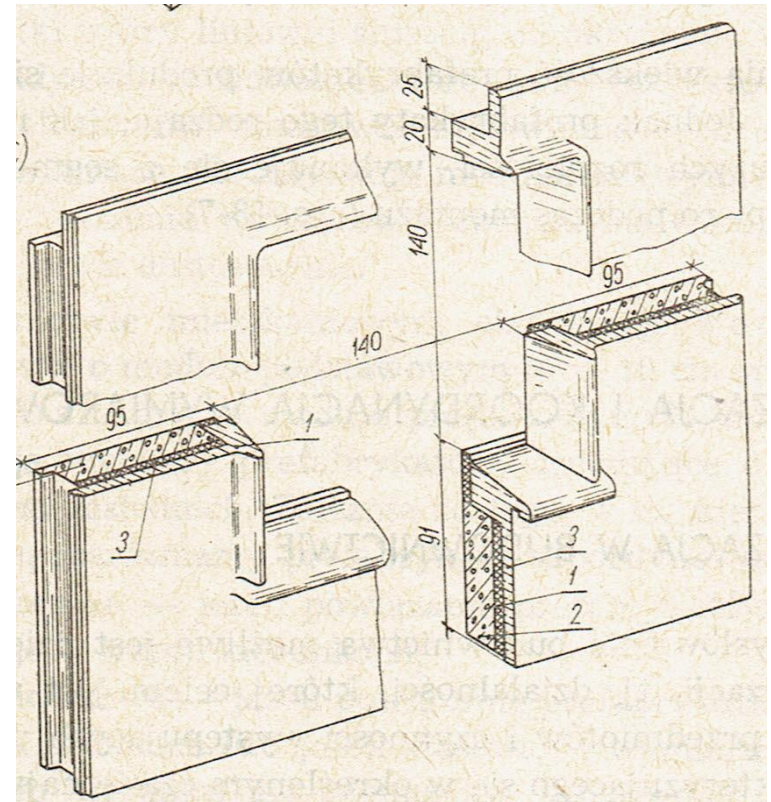


a) pełny,    b) żebrowany,    c) otworowy,    d) fałdowy.

# Rodzaje prefabrykatów w zależności od rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych:



a) jednolite (z jednego materiału),



b) wielowarstwowe.

# Ściany prefabrykowane z pustaków ceramicznych

Ściany ceramiczne prefabrykowane z drobnowymiarowych pustaków szczelinowych z ceramiki zwykłej lub poryzowanej

Zalety:

- przyspieszenie robót murowych,
- dokładność wykonania muru,
- zwiększona jakość wykonania.



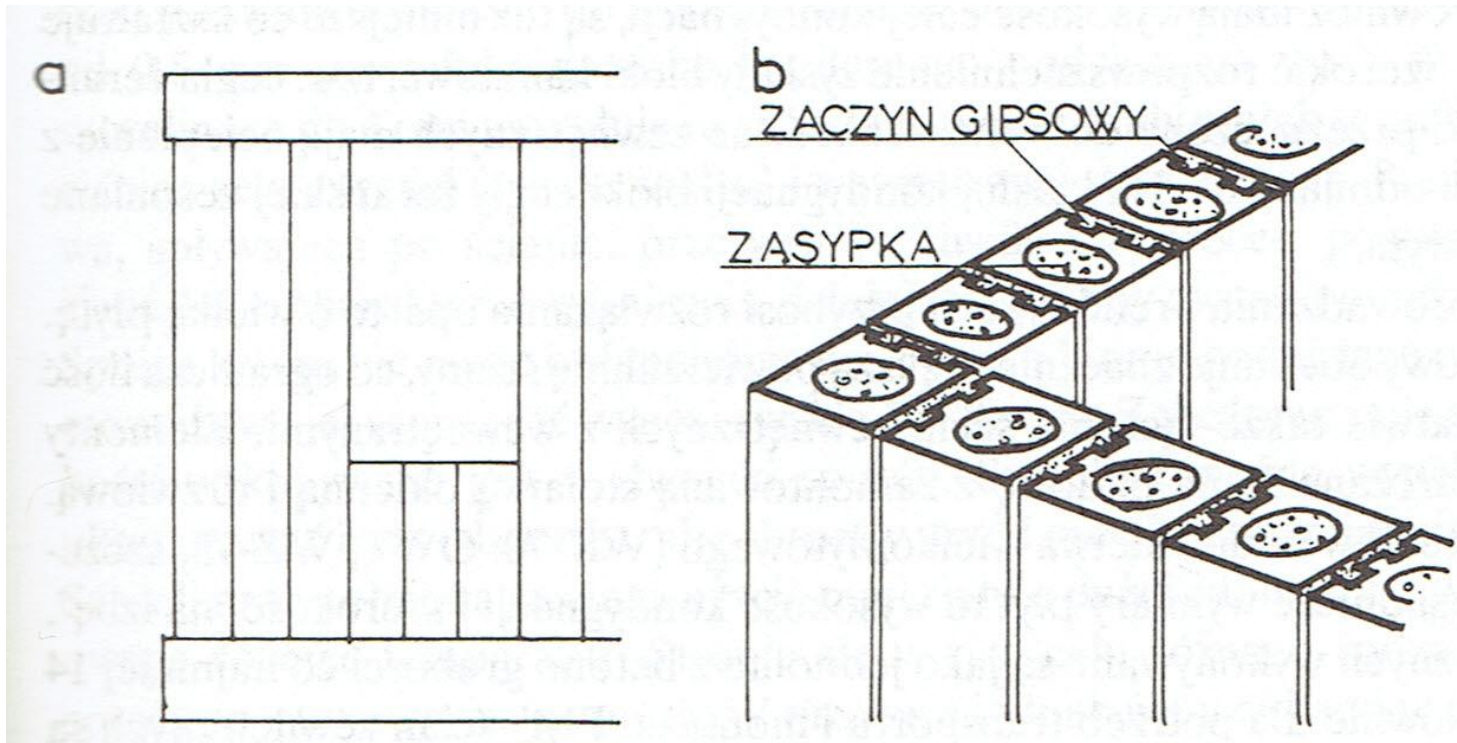
Wady:

- ograniczone możliwościami transportowymi gabaryty ścian,
- konieczność stosowania ciężkiego sprzętu montażowego,
- ograniczona możliwość transportu z uwagi na koszty do 100 km.

## Ściany z dyli

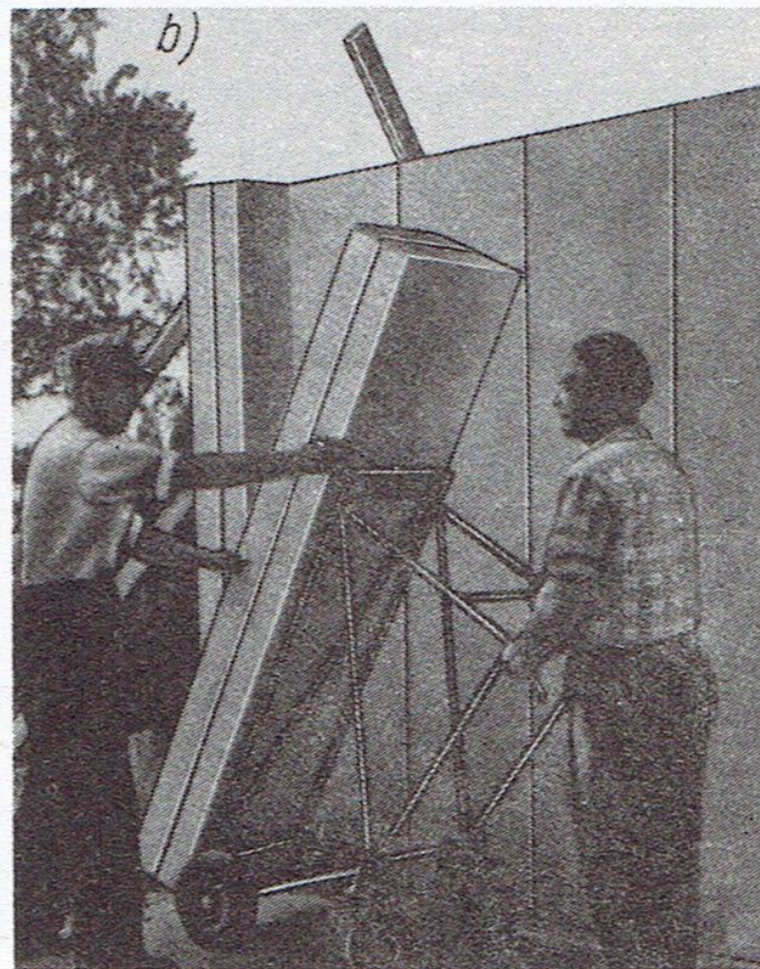
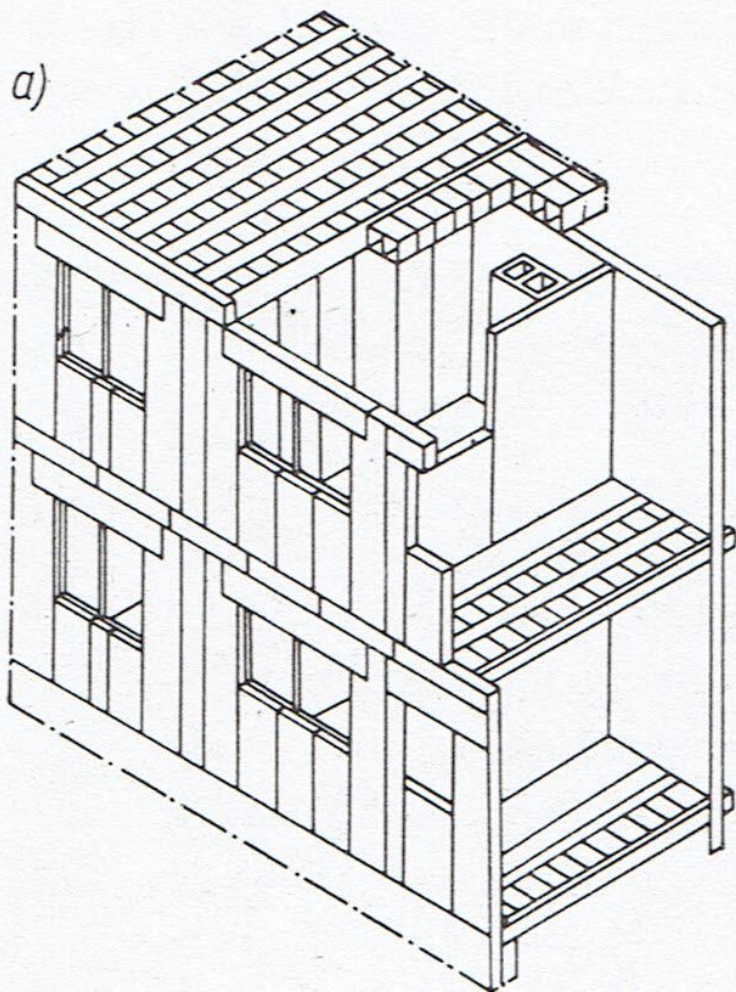
Dyle charakteryzują się jednym wymiarem znacznie większym od dwóch pozostałych.

Ściany **z dyli gipsowych** typu *M-1* – zestaw elementów kanałowych obejmuje dyle zwykłe, narożnikowe oraz węgarkowe.



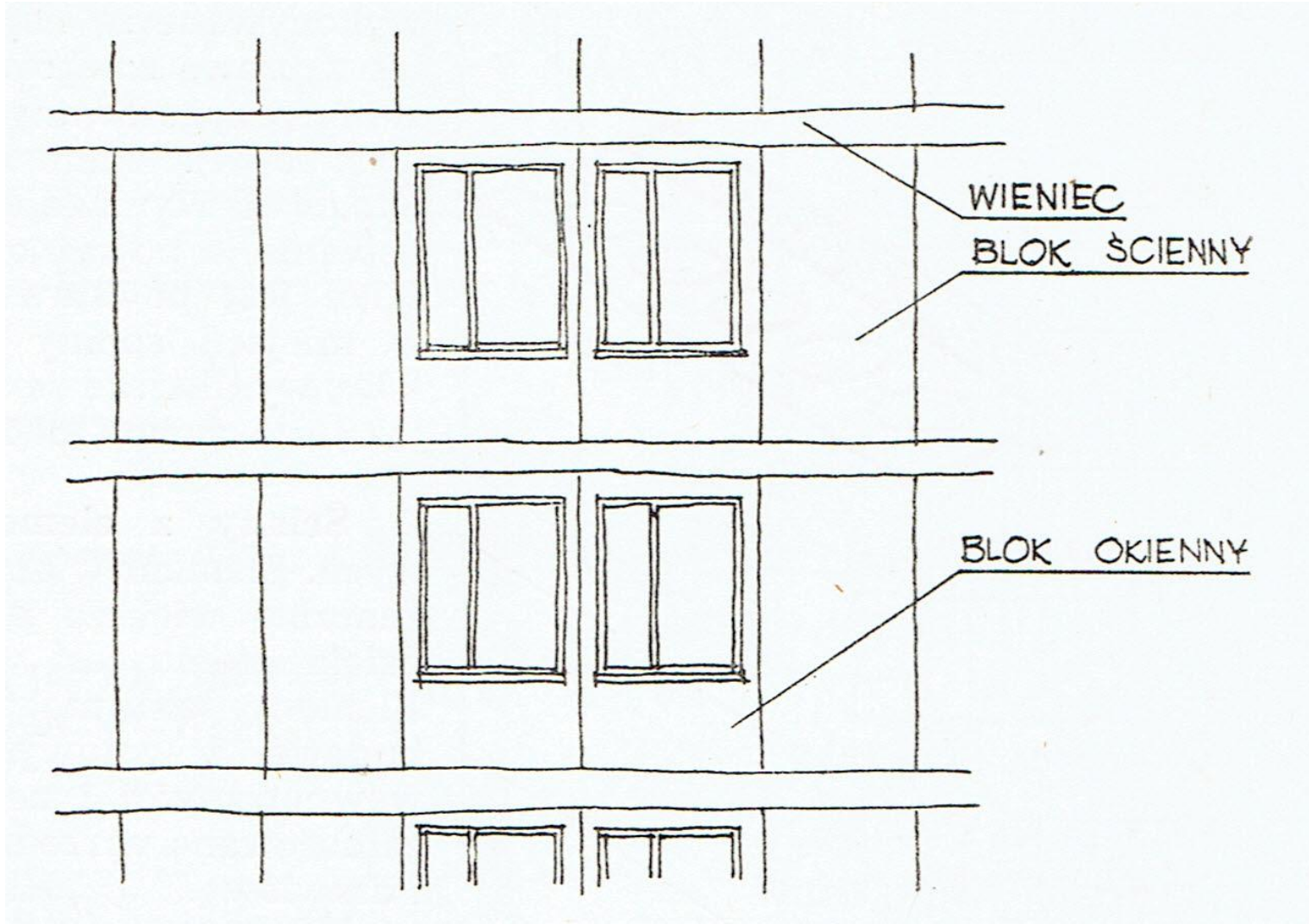


Ściany z **dyli z betonu komórkowego** systemu Hebel (Niemcy) – szerokość elementów 500 mm, grubości 75, 100, 150, 175 i 200 mm.

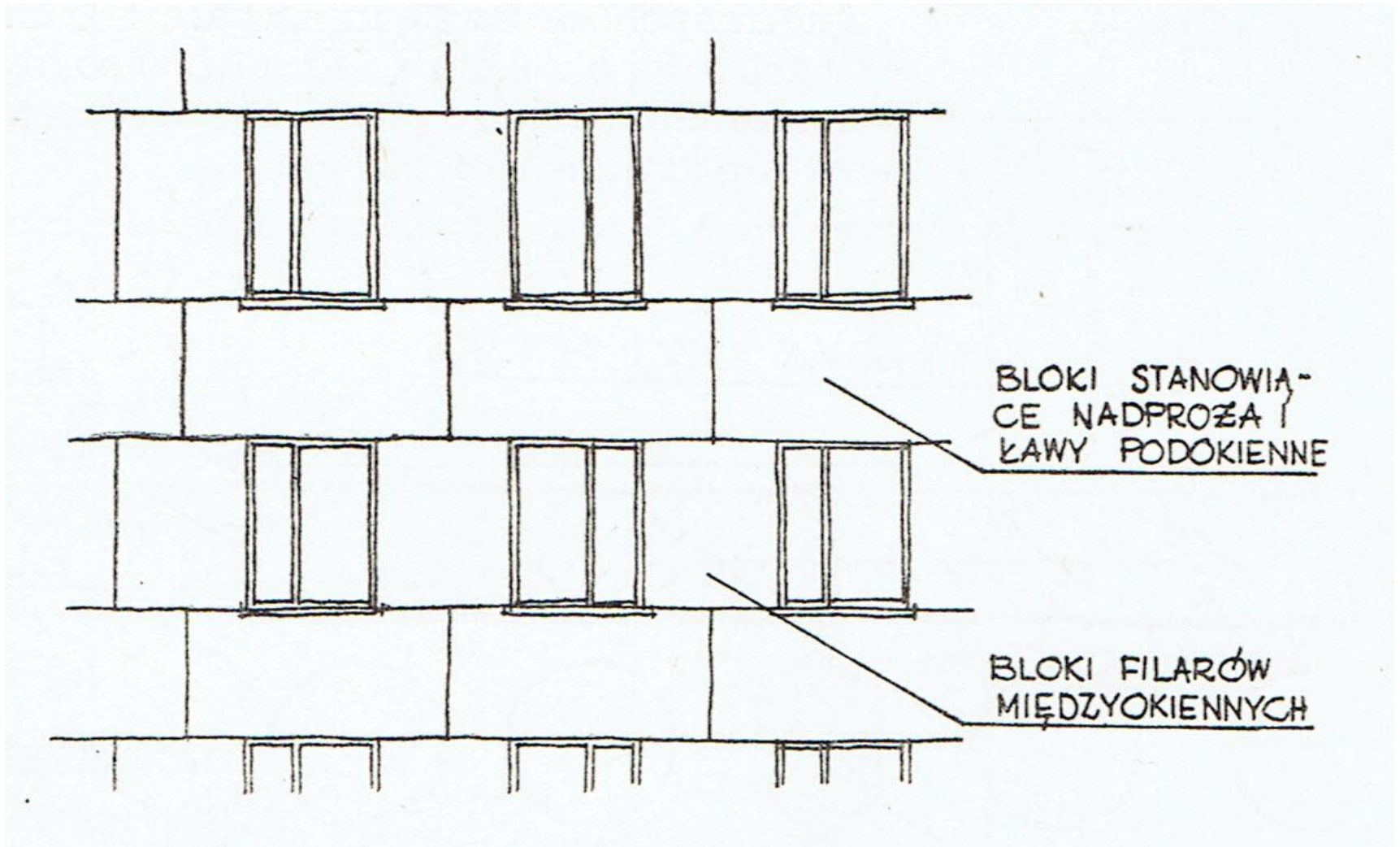


# Ściany z prefabrykatów żelbetowych

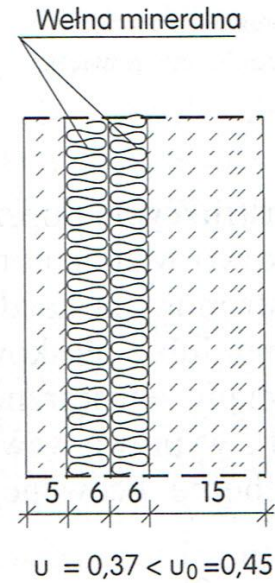
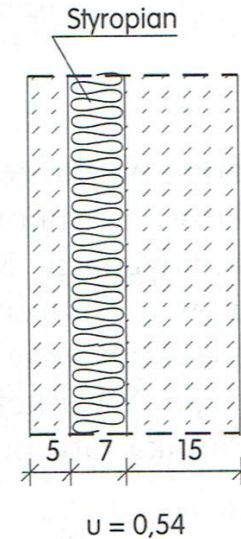
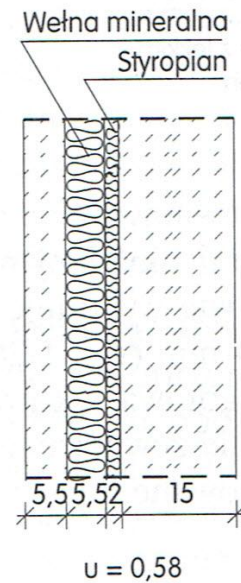
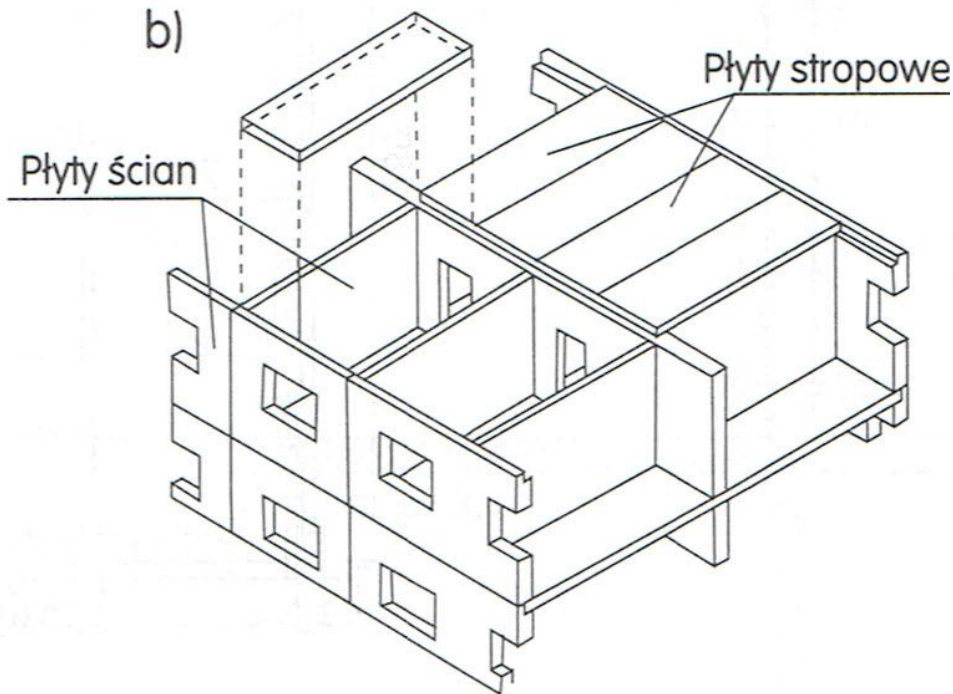
Ściany z elementów **wielkoblokowych** o wysokości kondygnacji.



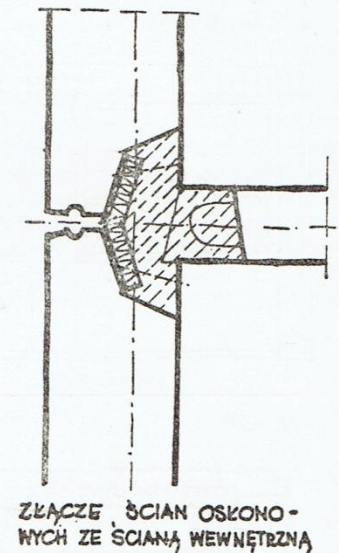
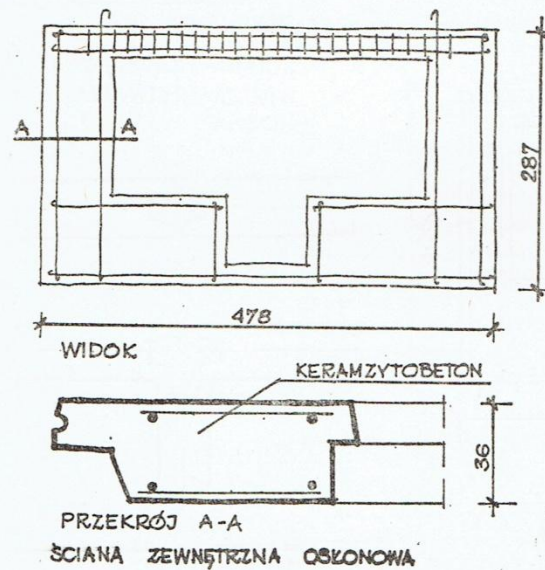
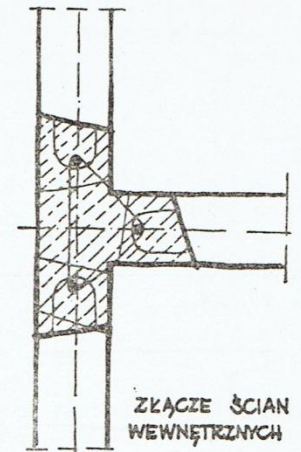
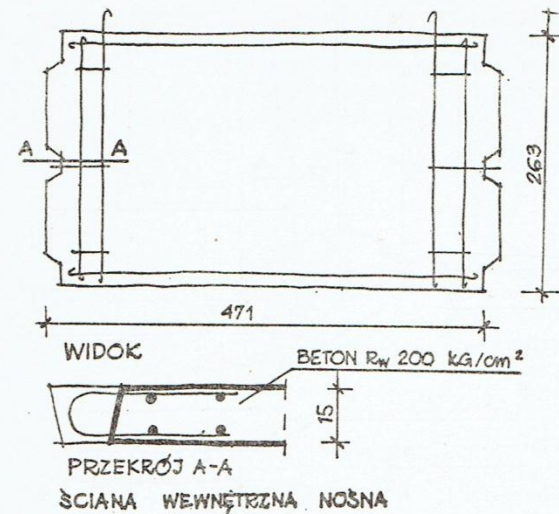
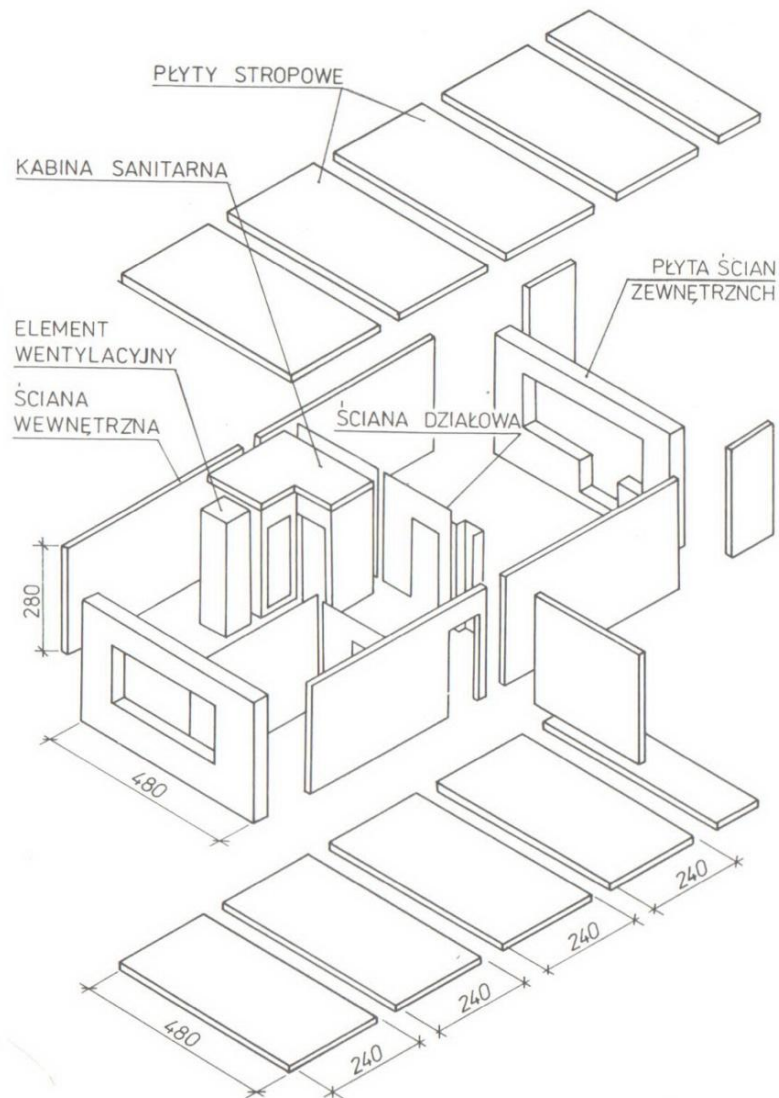
Ściany z elementów wieloblokowych o wysokości mniejszej niż wysokość kondygnacji.



Ściany z elementów **wielkopłytowych** – wykonywane były w systemach prefabrykacji W-70, Wk-70, OWT-67, OWT-75, WUF-T.



# Ściany prefabrykowane wielkopłytkowe z keramzytobetonu systemu Szczecińskiego



Ściany nośne typu **Sandwich** – nowoczesne prefabrykaty ścienne o budowie warstwowej

