

# Leier

## **DURISOL®**

### **TECHNOLOGIA STOSOWANIA**



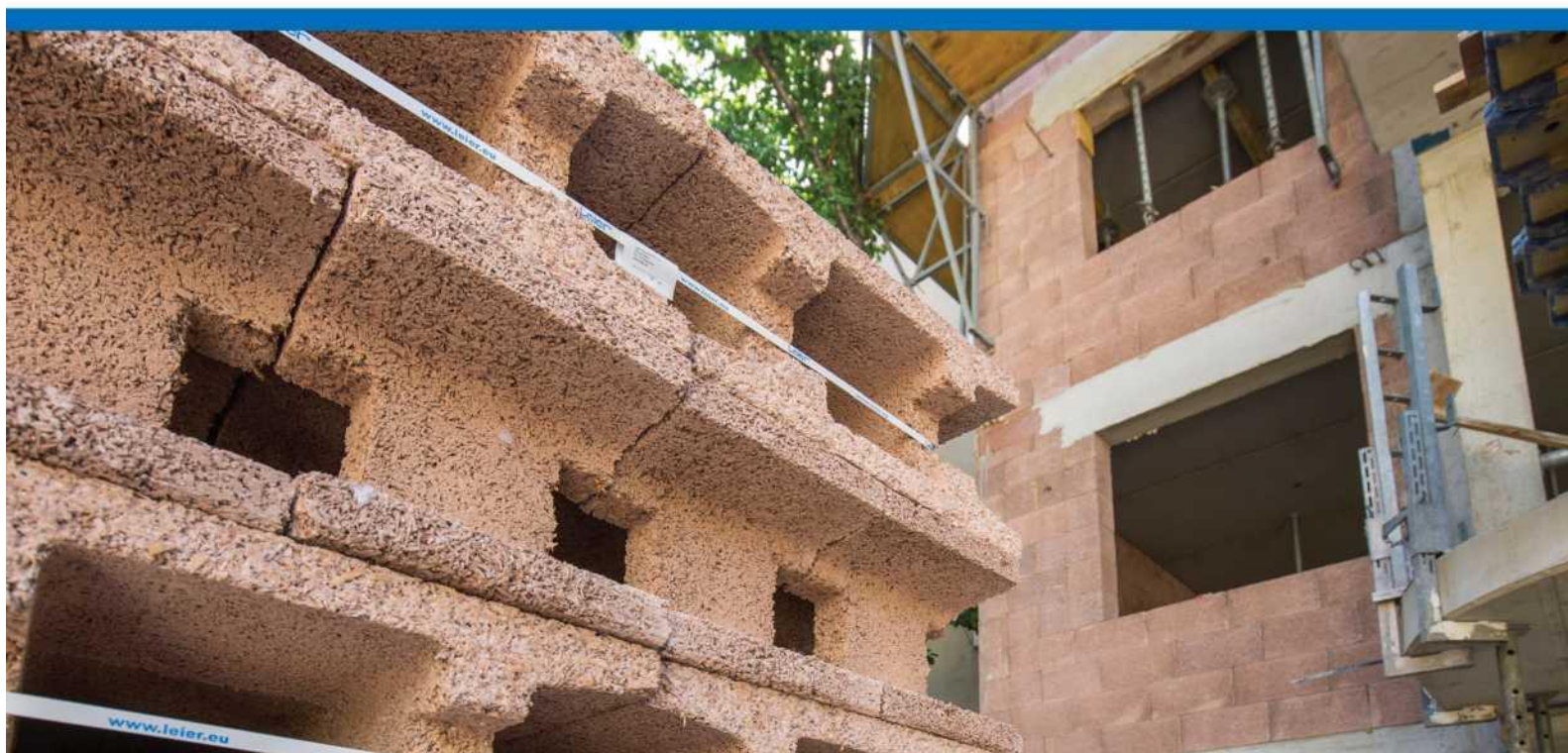
[www.leier.pl](http://www.leier.pl)

# Spis treści

<b>ASORTYMENT PRODUKTÓW – PUSTAKI SZALUNKOWE DURISOL .....</b>	<b>3</b>
<b>Systemy ściennie Durisol .....</b>	<b>4</b>
<b>Produkcja pustaków szalunkowych Durisol .....</b>	<b>6</b>
<b>Transport i składowanie pustaków szalunkowych Durisol .....</b>	<b>6</b>
<b>PUSTAKI SZALUNKOWE DURISOL – PLANOWANIE .....</b>	<b>7</b>
<b>Podział poziomy pustaków szalunkowych Durisol .....</b>	<b>8</b>
<b>Wymiarowanie konstrukcji ściennych Durisol .....</b>	<b>9</b>
<b>Nadproża Durisol .....</b>	<b>10</b>
<b>TECHNOLOGIA STOSOWANIA PUSTAKÓW SZALUNKOWYCH DURISOL .....</b>	<b>15</b>
<b>Wznoszenie konstrukcji ściennych Durisol .....</b>	<b>16</b>
Prace przygotowawcze .....	16
Przygotowanie.....	16
Zaznaczenie usytuowania odcinków ścian .....	16
Przepisy ogólne dotyczące murowania .....	17
Sposób wykonania połączeń ścian .....	19
Układanie kolejnych warstw pustaków .....	19
Zbrojenie .....	20
Betonowanie .....	20
<b>Wykonywanie nadproży .....</b>	<b>22</b>
<b>Kompensacja wysokości, wieniec .....</b>	<b>3</b>
<b>Wykonywanie murów podokiennych, attyk, filarów .....</b>	<b>24</b>
<b>Instalacje .....</b>	<b>25</b>
<b>Lepsze parametry ochrony przed hałasem .....</b>	<b>26</b>
Wytyczne dotyczące wykonania .....	26
<b>Tynkowanie pustaków szalunkowych Durisol .....</b>	<b>27</b>
Przygotowanie .....	27
Zaprawa tynkarska .....	27
<b>Złącza ściennie .....</b>	<b>28</b>
Spoiny wykończeniowe ścian .....	28
Połączenia naroży ścian .....	28
Połączenia naroży.....	28

# ASORTYMENT PRODUKTÓW - PUSTAKI SZALUNKOWE DURISOL

TECHNOLOGIA STOSOWANIA  
POMOC W PLANOWANIU



## Systemy ścienne Durisol

Dwa główne elementy składowe konstrukcji ściennych Durisol to konstrukcja płaszczowa wykonana z pustaków szalunkowych Durisol (jako szalunek tracony) oraz betonowy (lub żelbetowy) rdzeń, stanowiący element nośny konstrukcji ściany. Rdzeń nośny tworzą przechodzące w pionie, jak i w poziomie zebrania/mostki. Jest to możliwe dzięki specjalnej konstrukcji wnekowej i mostkom pustaków szalunkowych. Tworzący połączenia sieciowe betonowy rdzeń pozwala na uzyskanie wyjątkowo sztywnej konstrukcji ściany. Pustaki szalunkowe Durisol nadają się do stosowania na obszarach narażonych na trzęsienia ziemi (zgodnie z PN-EN 1998-1 EUROKOD 8).

W zależności od wymogów w odniesieniu do wznoszonego budynku, system Durisol nadaje się między innymi do realizacji następujących rodzajów budowl:

- domów jednorodzinnych;
- domów dwumieszkaniowych i domów szeregowych;
- budynków mieszkalnych wielokondygnacyjnych;
- budynków komunalnych;
- budynków przemysłowych
- budynków rolniczych;
- do budowy ścian piwnic, attyk, ścian klatek schodowych.

Z pustaków ściennych Durisol można wykonać konstrukcje ścienne o grubości: 15; 17; 20; 25; 30; 31,5, 38 i 45 cm. W skład systemu wchodzi 9 typów pustaków szalunkowych wraz z akcesoriami.

Zalecane pustaki szalunkowe do wznoszenia nośnych ścian zewnętrznych:

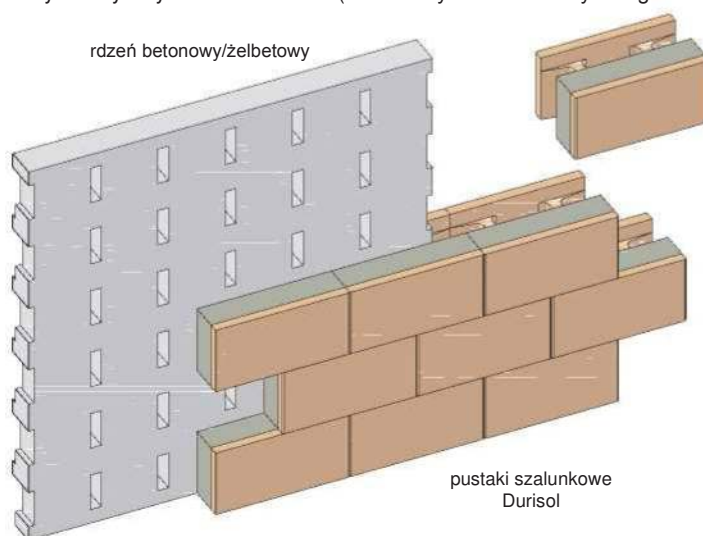
- Pustak szalunkowy ocieplony Durisol DSS 45/12 L,
- Pustak szalunkowy ocieplony Durisol DSM 45/12 L,
- Pustak szalunkowy ocieplony Durisol DSS 30/12 L,

Dzięki doskonałym parametrom izolacji akustycznej, pustaki szalunkowe Durisol zapewniają zwiększoną ochronę przed hałasem płynącym z zewnątrz i z wewnątrz. Pustaki szalunkowe Durisol wykorzystane do wykonania ścian wewnętrznych stanowią doskonałe rozwiązanie zarówno pomieszczeń mieszkalnych jak i pomieszczeń o różnorodnych funkcjach:

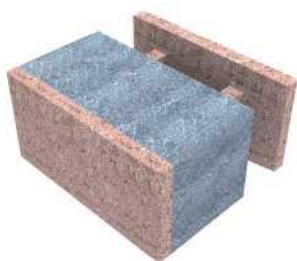
- Pustak szalunkowy akustyczny Durisol DMI 25/18 (po dociepleniu jako ściana zewnętrzna),
- Pustak szalunkowy akustyczny Durisol DMI 38/18,
- Pustak szalunkowy akustyczny Durisol DMI 31,5/18,
- Pustak szalunkowy akustyczny Durisol DMI 20/13 (po dociepleniu jako ściana zewnętrzna),
- Pustak szalunkowy akustyczny Durisol DMI 17/12 L.

- Pustak szalunkowy akustyczny Durisol DMI 15/9 (do budowy ścian działowych o gr. 15 cm).

Pustak Durisol DSS 45/12 L ma lepsze parametry termiczne niż pustaki z innych materiałów. Z zapasem spełnia wymogi izolacyjności termicznej przegród, może być stosowany bez dodatkowej izolacji termicznej do budowy konstrukcji ściennych domów pasywnych.



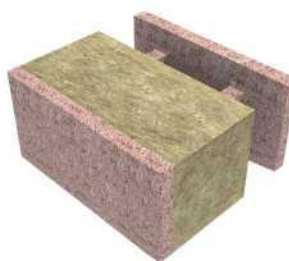
1. Konstrukcja ściany Durisol - na przykładzie Durisol DSS 30/12



Durisol DSS 45/12 L  
Pustak szalunkowy z izolacją termiczną



Durisol DSS 30/12L  
Pustak szalunkowy z izolacją termiczną



Durisol DSM 45/12 L  
Pustak szalunkowy z izolacją termiczną



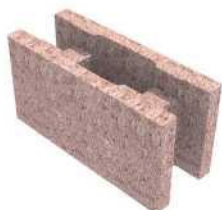
Durisol DMI 25/18  
Pustak szalunkowy akustyczny



Durisol DMI 31,5/18  
Pustak szalunkowy akustyczny



Durisol DMI 38/18  
Pustak szalunkowy akustyczny



Durisol DMI 20/13 L  
Pustak szalunkowy akustyczny



Durisol DMI 17/12  
Pustak szalunkowy akustyczny



Durisol DMI 15/9  
Pustak szalunkowy

## Produkcja pustaków szalunkowych Durisol

Pustaki szalunkowe Durisol produkowane przez firmę Leier powstają ze zmineralizowanych wiórów drzewnych, kruszyw i dodatków. Pod względem wpływu na środowisko, produkcja produktów Durisol wypada bardzo korzystnie w porównaniu z wieloma innymi materiałami budowlanymi. Ilość dwutlenku węgla pochłanianego przez odrastający drzewostan znacząco przekracza ilość emitowaną podczas produkcji produktów Durisol. Dlatego ślad ekologiczny produktów Durisol jest mniejszy aniżeli w przypadku innych materiałów do budowy ścian.

W procesie produkcji wiórobetonu zrębki drzewne, cement, woda, kruszywo i dodatki są mieszane w odpowiednich proporcjach w mieszalni. Z tak przygotowanego surowca za pomocą pustaczarki powstają zagęszczone surowe elementy betonowe, które następnie, po związaniu cementu, są frezowane na wymiar.

Gotowe pustaki Durisol są układane na paletach. Palety są opatrzone etykietami, pozwalającymi na zidentyfikowanie produktu budowlanego. Dołączona jest deklaracja właściwości użytkowych produktu przewidziana przez odpowiednie normy.

Wysoką jakość pustaków szalunkowych Durisol gwarantuje zespół specjalistów wykonujących swoją pracę z pełnym zaangażowaniem oraz kompleksowy system zapewnienia jakości wdrożony u Producenta.

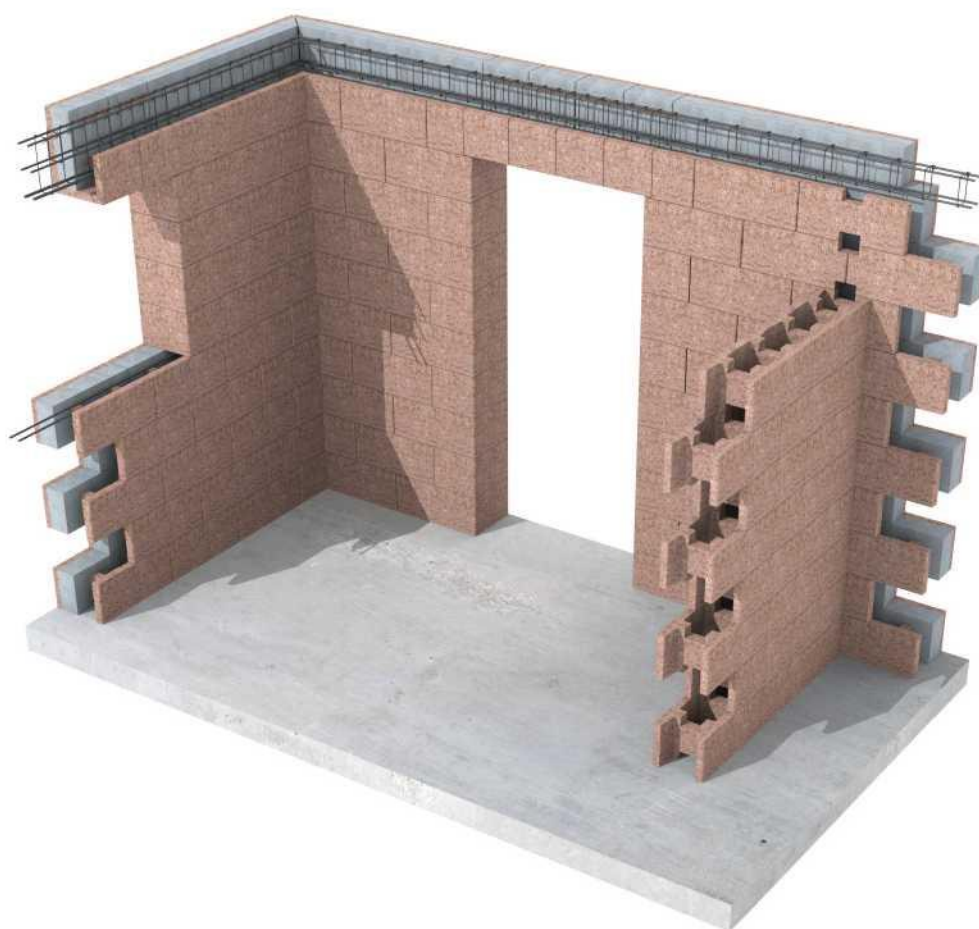
## Transport i składowanie pustaków szalunkowych Durisol

Przechowywać na paletach zgodnie z odpowiednimi przepisami. Aby zapobiec przesuwaniu się pustaków, pustaki szalunkowe są układane na paletach z przesunięciem. Po ułożeniu pustaków na palecie na całą paletę nakładany jest foliowy kaptur, całość dodatkowo opasywana jest taśmami. Każda paleta jest oznakowana zgodnie z przepisami. Ilość pustaków na palecie w zależności od rodzaju pustaka znajdują Państwo w naszym cenniku.

Na placu budowy palety należy składować na równym, zabezpieczonym miejscu. Nie składować pustaków szalunkowych bezpośrednio na ziemi! W przypadku dłuższych okresów składowania, szczególnie podczas składowania w okresie zimowym, należy szczególnie zadbać o zabezpieczenie pustaków szalunkowych przed wodą opadową, a w przypadku pustaków szalunkowych z izolacją termiczną przed promieniowaniem słonecznym (UV).

# PUSTAKI SZALUNKOWE DURISOL PLANOWANIE

TECHNOLOGIA STOSOWANIA  
POMOC W PLANOWANIU



## Podział poziomy pustaków szalunkowych Durisol

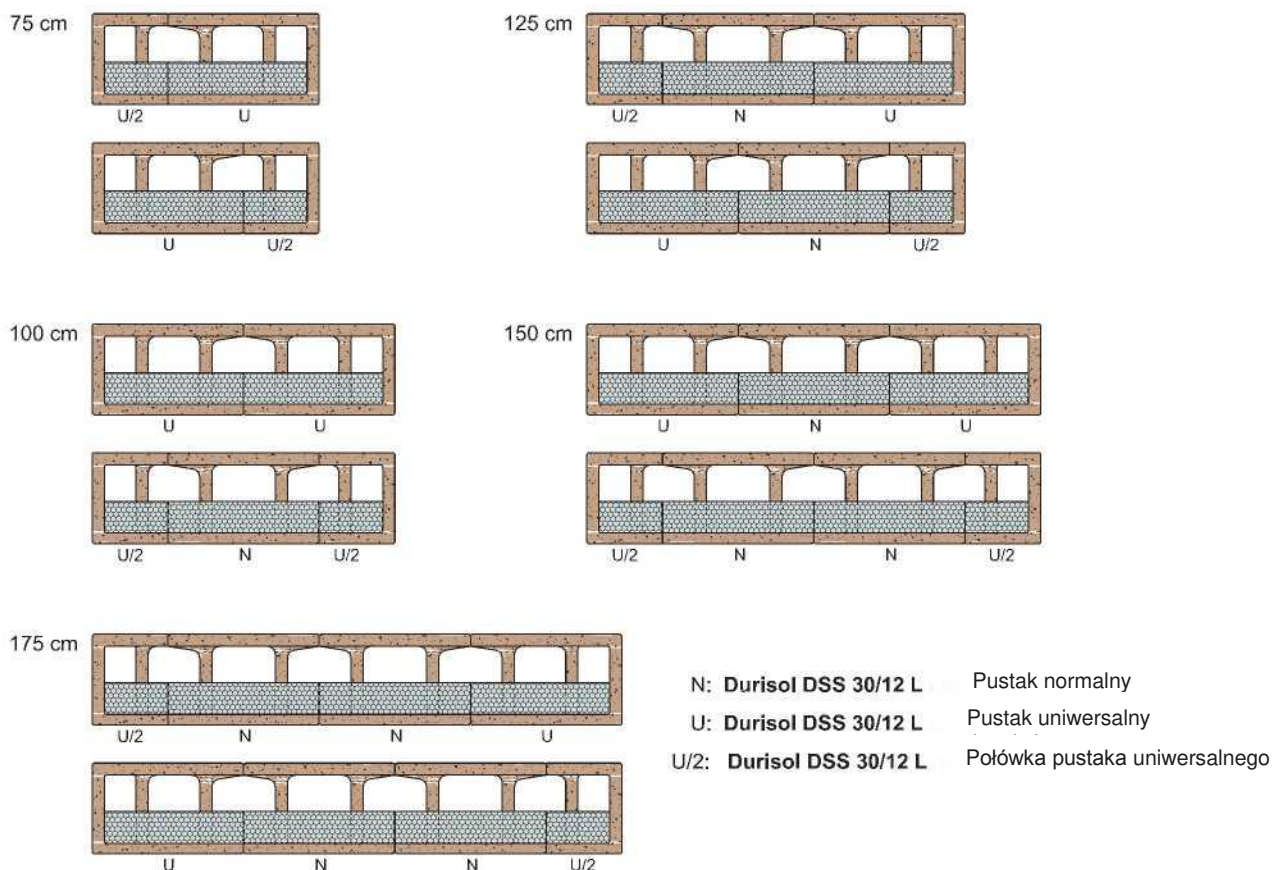
Jednolita długość pustaków szalunkowych Durisol wynosi 50 cm. Przy układaniu pustaków szalunkowych należy przestrzegać następujących zasad:

- Przesunięcie na warstwę wynosi 25 cm.
- Puste przestrzenie do zalania betonem wypełniającym muszą zawsze znajdować się jedna nad drugą.
- Długość przyciętych elementów nie może być mniejsza niż 25 cm!

W przypadku ścian wznoszonych w systemie Durisol istotne jest prawidłowe rozłożenie pustaków szalunkowych oraz przestrzeganie zasad dotyczących tworzenia połączeń wewnątrz ściany. Elementem nośnym konstrukcji ściany jest betonowy rdzeń. Jednolity betonowy rdzeń powstaje tylko wtedy, gdy puste przestrzenie do zalania betonem wypełniającym znajdują się jedna nad drugą.

Długość ścian zależy od wymogów architektonicznych. Zasadniczo nie jest możliwe zbudowanie całego muru wyłącznie z całych pustaków. W prawie wszystkich przypadkach konieczne jest wmurowanie połówek pustaków lub specjalnie dociętych pustaków. Korzystne jest cięcie połówek z pustaków uniwersalnych, stanowiących element systemu pustaków szalunkowych Durisol. Indywidualnie cięte elementy składają się z normalnych pustaków i mają długość 25 do 50 cm.

W przypadku systemu pustaków ściennych Durisol na etapie planowania budynku zaleca się zastosowanie siatki o module 25 cm.



1. Podział poziomy różnej długości ścian prostych o grubości 30 cm (pustaki szalunkowe DSS 30/12 L)



## Wymiarowanie konstrukcji ściennych Durisol

W konstrukcjach ściennych Durisol elementem nośnym jest wyłącznie betonowy rdzeń. W związku z tym nośność konstrukcji ściany musi być zawsze sprawdzona przez uprawnionego projektanta zgodnie z serią norm PL- EN 1996 (EUROKOD 6).

- Wytrzymałość na ściskanie betonu wypełniającego musi odpowiadać co najmniej klasie C20/25. Maksymalna ziarnistość kruszywa betonu wypełniającego wynosi 16 mm.
- Jeśli wymagany jest żelbetowy rdzeń (nawet jeśli stosuje się tylko zbrojenie łączników lub murów podokiennych), wytrzymałość na ściskanie betonu musi odpowiadać co najmniej klasie C20/25.
- Ogólne i dodatkowe zbrojenie konstrukcji ścian musi uwzględniać obciążenia, w oparciu o PN- EN 1996 (EUROKOD 6)

Konstrukcje ścienne Durisol to zasadniczo konstrukcje niezbrojone. Ułożenie prętów zbrojeniowych w rdzeniu betonowym jest konieczne w następujących punktach:

- W obszarze otworów ściennych (zbrojenie murów podokiennych) w rdzeniu poziomym bezpośrednio pod otworem ściennym należy ułożyć co najmniej 2 szt. prętów zbrojeniowych  $\phi$  8 mm, tak aby każdy z nich był co najmniej 75 cm dłuższy niż otwór w murze.
- W przypadku nadproży, zależnie od wymagań statycznych.
- W przypadku dylatacji konstrukcyjnych (odcinków betonowania) należy co 50 cm rozmieścić pręty zbrojeniowe  $\phi$  8 mm o długości 40 cm.

Ze względów konstrukcyjnych może być wymagane dodatkowe zbrojenie. W indywidualnych przypadkach można wzmocnić całą konstrukcję ściany (np. w przypadku ścian usztywniających). Wzmocnienia te należy zwymiarować i ułożyć zgodnie z planem zbrojenia.

## Nadproża Durisol

Właściwości betonu do wypełniania nadproży:

- wg wymagań statycznych lub
- min. klasa wytrzymałości C20/25 (zalecana C25/30),
- uziarnienie nie może przekraczać 16 mm,
- klasa konsystencji F52 do F59.

Skrzynki żaluzji można montować wyłącznie niezależnie od nadproży.

Najlepszym rozwiązaniem jest zabudowana skrzynka żaluzjowa z dopasowanym przedłużeniem skrzynki.

Wymiary rolety lub żaluzji zewnętrznej należy ustalić z producentem okien na etapie projektowania.

Żelbetowy rdzeń nie może być w żaden sposób uszczuplony. Przekrój poprzeczny nie może zostać zmniejszony!

Nadproża Durisol powstają z uniwersalnych pustaków szalunkowych lub płyt wiórobetonowych (jako szalunek tracony) oraz monolitycznego rdzenia żelbetowego. Zazwyczaj są one wykonywane równocześnie wraz z postępowaniem prac murarskich. Jeżeli wykonujemy nadproża z pustaków szalunkowych to przed ich ułożeniem należy wyciąć mostki pustaków. Można również zastosować prefabrykowane nadproża Durisol.

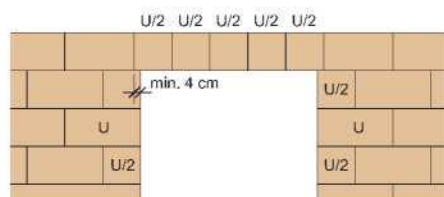
Szerokość nadproża odpowiada szerokości muru. Długość nadproży można dobrać dowolnie, przez docięcie pustaków na wymiar na miejscu. Długość nadproży, wykonanych tylko z całych pustaków, musi być dopasowana do modułu siatki 25 cm. Maksymalną możliwą do ułożenia długość nadproża określa inżynier-statyk.

Rdzeń żelbetowy nadproża wykonywany jest równocześnie z rdzeniem betonowym ściany, dlatego należy użyć betonu tej samej klasy (co najmniej C20/25). W tym przypadku ważne jest, aby betonowy rdzeń nadproża był połączony z betonowym rdzeniem danego fragmentu ściany w odpowiednim – przekroju poprzecznym. Uzyskuje się to poprzez wycięcie zewnętrznej warstwy pustaków szalunkowych w miejscu połączenia pustaków uniwersalnych z nadprożem. Zbrojenie rdzenia nadproży Durisol (ilość, konstrukcja) określa uprawniony inżynier-konstruktor.

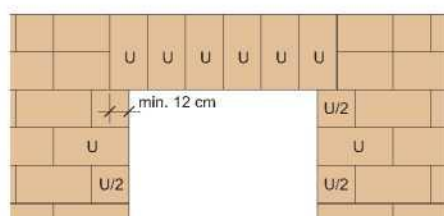
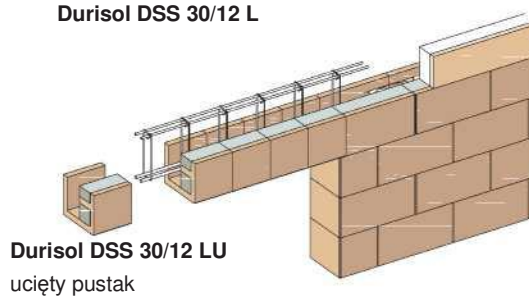
W zależności od wysokości warstw konstrukcji ściany z pustaków uniwersalnych wykonuje się zwykle nadproża o wysokości 25 lub 50 cm. W razie potrzeby można na miejscu dociąć różne wysokości (od 25 do 50 cm). Wysokość nadproża nie może być jednak mniejsza niż 25 cm!

Na czas prac betonarskich i wiązania betonu w rdzeniu wymagane jest dodatkowe podparcie nadproży

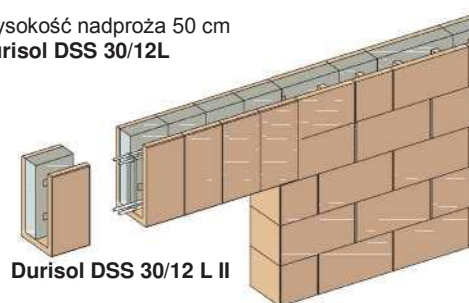
**Szalunek wykonany z pustaków uniwersalnych powinien opierać się na ścianie na szerokość co najmniej 4 cm.** W tym celu pustaki obcięte o co najmniej 4 cm należy zamurować na wysokość nadproża. W przypadku muru z pustaków DSS 45/12 L lub DSS 30/12 L dla nadproży o wysokości 50 cm należy przewidzieć podparcie co najmniej 12 cm. W tym rozwiązaniu drugi pionowy rdzeń betonowy jest rdzeniem przenoszącym obciążenia pomostowe. Mostki pustaków szalunkowych należy odpowiednio wyciąć. Ważne jest, aby zbrojenie nadproża było odpowiedniej długości.



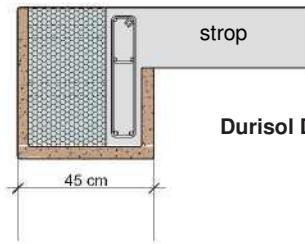
Nadproże o wysokości 25 cm  
**Durisol DSS 30/12 L**



Wysokość nadproża 50 cm  
**Durisol DSS 30/12 L II**

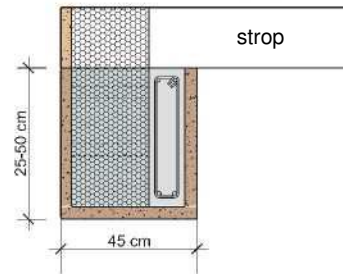


Wersja połączona z wieńcem

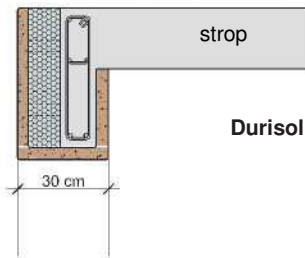


**Durisol DSS 45/12 L**

Rozwiązanie niezależne od wieńca

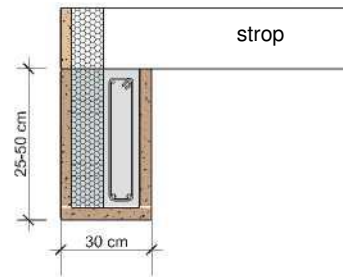


Wersja połączona z wieńcem

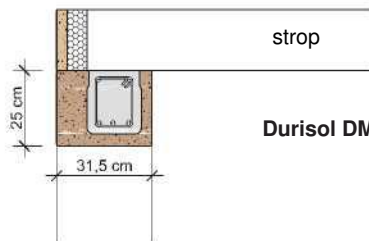


**Durisol DSS 30/12 L**

Rozwiązanie niezależne od wieńca

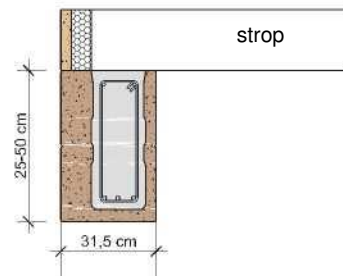


Wersja połączona z wieńcem

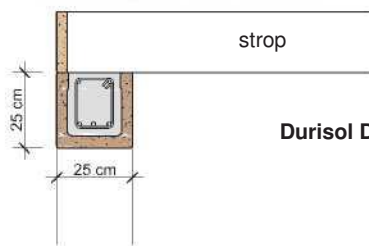


**Durisol DMI 31,5/18**

Rozwiązanie niezależne od wieńca

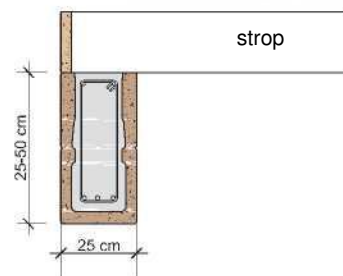


Wersja połączona z wieńcem

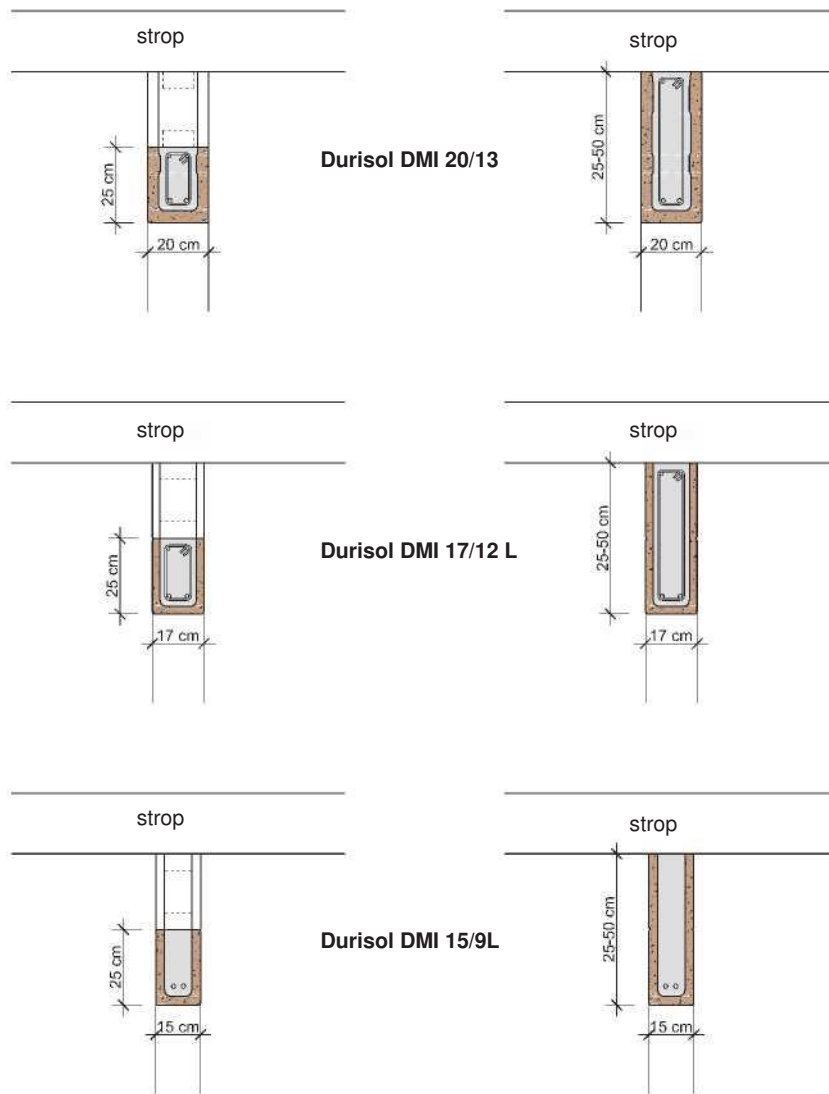


**Durisol DMI 25/18**

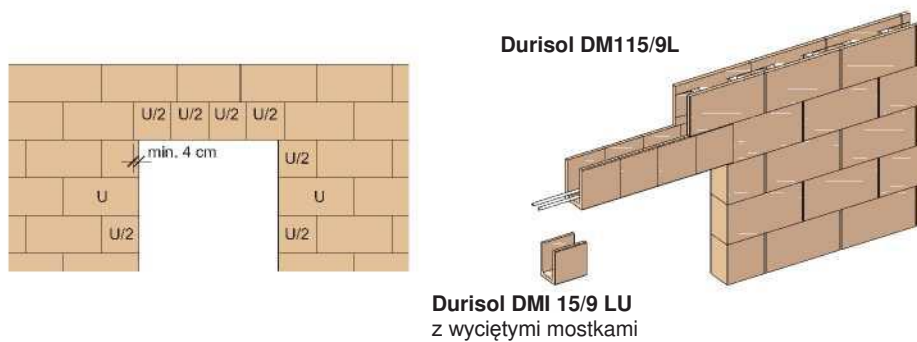
Rozwiązanie niezależne od wieńca



3. Geometria przekroju poprzecznego nadproży Durisol (1.)

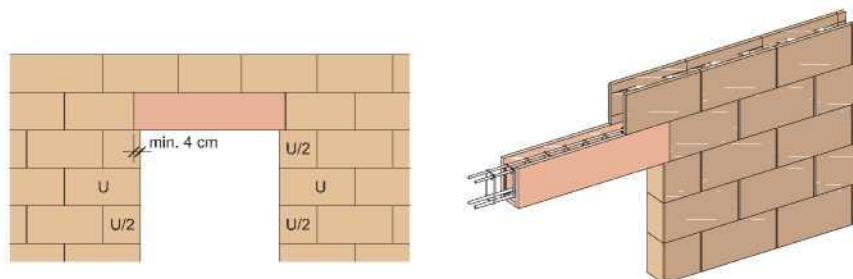


4. Geometria przekroju poprzecznego nadproży Durisol (2.)



5. Nadproża Durisol (DMI 15/9 L)

Innym wariantem realizacji nadproży Durisol są nadproża wykonane z betonowych płyt wiórbetonowych lub z wykonanych z tych płyt szalunków nadprożowych w kształcie litery U, w których można umieścić izolację termiczną. Element szalunkowy wykonany z płyt 50 x 200 cm można na miejscu przyciąć do wymaganej długości i podobnie do nadproży wykonanych z uniwersalnych pustaków szalunkowych zamontować, podeprzeć i zalać betonem.



## 6. Nadproże szalunkowe wykonane z klejonych płyt wiórbetonowych

### D4. Nadproża (dane wg pustaków szalunkowych)

Nazwa	Ilość	Durisol DSS 45/12 L	Durisol DSS 30/12L	Durisol DSM 45/12 L	Durisol DMI 31,5/18	Durisol DMI 25/18
Szerokość pustaka	cm	45	30	45	31,5	25
Wysokość nadproża	cm	25/50	25/50	25/50	25/50	25/50
Zapotrzebowanie na pustaki	szt./ m b.	4				
Szerokość rdzenia żelbetowego	cm	12	12	12	18	18
Powierzchnia rdzenia żelbetowego	cm <sup>2</sup>	252/552	192/492 *	252/552	370/803	373/766
Szerokość otworu wewnątrz nadproża	m	zgodnie z obliczeniami statycznymi				
Beton wypełniający	litry / metr bieżący	26/56	20/50	26/56	37/81	38/77
Klasa betonu		min. C20/25				
Klasa reakcji na działanie ognia	-	B		A2		
Odporność ogniowa	-	REI 180				

\* w przypadku izolacji termicznej o grubości 5 cm od spodu rdzenia

### D5. Gotowe nadproża Durisol

NAZWA	Ilość	Specyfikacja techniczna			
Szerokość	cm	20	25	30	31,5
Długość	cm	200/150/125			
Wysokość	cm	25			
Szerokość żelbetowego rdzenia	cm	13	18	23	18
Waga (ok. ± 10%)	kg/ m.b.	20	24	28	48
Zapotrzebowanie	szt./m.b.	W zależności od szerokości otworu			
Beton wypełniający przy wysokości 25 cm	l / m.b.	28	39	49	39
Klasa reakcji na działanie ognia PNEN 13501-1)		A2-s1, d0			

# TECHNOLOGIA STOSOWANIA PUSTAKÓW SZALUNKOWYCH

TECHNOLOGIA STOSOWANIA  
POMOC W PLANOWANIU



## Wznoszenie konstrukcji ściennych Durisol

### Prace przygotowawcze

**Zbrojenie fundamentów i połączeń.** Mury w systemie Durisol można wznosić tylko na wystarczająco nośnym podłożu. Podbudowę może stanowić fundament liniowy lub płyta fundamentowa. Dopuszczalne odchylenie poziomu fundamentu nie może przekraczać  $\pm 1$  cm. **Mur w systemie Durisol można budować bezpośrednio na fundamencie bez zbrojenia łączącego.** Jeżeli ze względów statycznych wymagane jest zbrojenie łączące, to zbrojenie należy założyć podczas betonowania fundamentu. Przy planowaniu zbrojenia łączącego należy wziąć pod uwagę rozstaw osi odpowiadający otworom w pustakach (co 25 lub 50 cm).

Wskazane jest ustawienie palet z pustakami w taki sposób, aby odległość od miejsca, w którym prowadzone będą prace murarskie była jak najmniejsza.

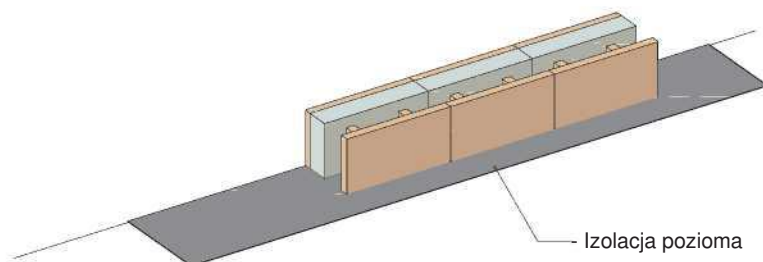
**Izolacja przeciwwilgociowa.** Przed rozpoczęciem wznoszenia ścian należy wykonać izolację poziomą pomiędzy fundamentem a przyszłym murem.

### Przygotowanie

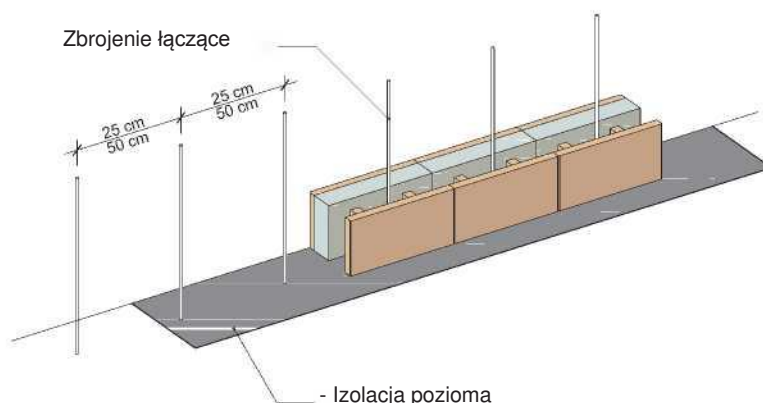
Powierzchnia fundamentu musi być zawsze nośna, równa i czysta. Przed przystąpieniem do murowania powierzchnię należy odkurzyć!

### Wyznaczanie usytuowania odcinków ścian

Na podstawie planów, na płycie fundamentowej należy zaznaczyć kontury odcinków ścian oraz rozmieszczenie otworów w ścianach. Należy zawsze sprawdzić wymiary i kąty odcinków ścian oraz ich położenie!



1. Wykonanie pierwszej warstwy



2. Zbrojenie łączące (jeżeli wymagane ze względów statycznych)



## TECHNOLOGIA STOSOWANIA PUSTAKÓW SZALUNKOWYCH DURISOL

### Przepisy ogólne dotyczące murowania

**Układanie pierwszej warstwy i naroży ścian.** Pierwsza warstwa pustaków układana jest na ławach fundamentowych lub na płycie fundamentowej. Pierwszą warstwę pustaków, w razie potrzeby, należy wypoziomować stosując kliny.

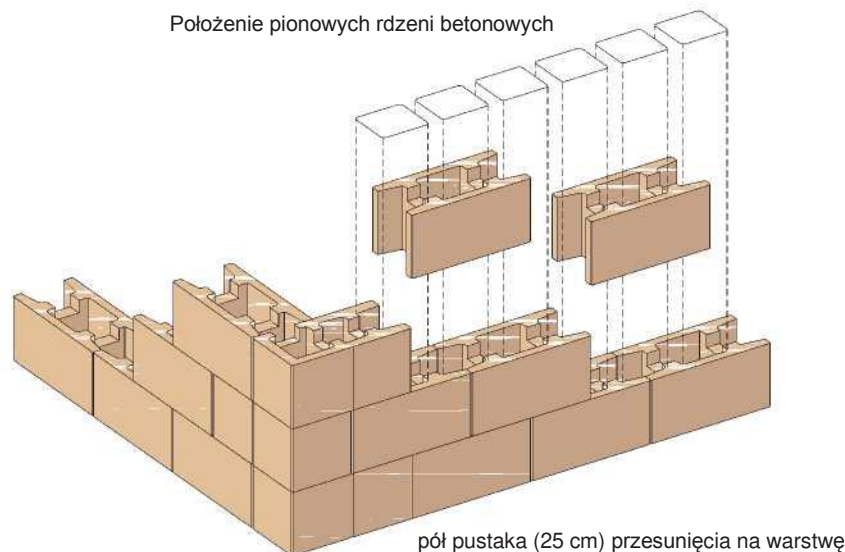
Na początek (w zależności od rodzaju pustaków szalunkowych) umieszcza się pustaki uniwersalne wyznaczające narożniki, oraz miejsca pod otwory drzwiowe czy okienne. Za pomocą uniwersalnych pustaków Durisol można łatwo tworzyć różne połączenia ścian (naroża ścian, zakończenia ścian, połączenia ścian). Prawidłowe wykonanie połączeń ściennych przedstawiono na kolejnych stronach.

Pustaki szalunkowe układamy na wcisk wzdłuż rozciągniętej linki murarskiej. Ważne jest tutaj, aby pierwsza warstwa była dokładnie wypoziomowana i prosta, ponieważ determinuje to dokładność ułożenia pozostałych warstw. Wszystkie pustaki szalunkowe w pierwszej warstwie należy dokładnie ustawić za pomocą poziomnicy. Alternatywnie pierwszy rząd pustaków można również ułożyć na warstwie zaprawy, przy czym należy zwrócić uwagę na to, aby nośny betonowy rdzeń nie został nadwątlony poprzez ewentualnie niższą wytrzymałość zaprawy. Klasa zaprawy dobierana jest zgodnie z wymogami statycznymi.

**Murowanie.** Po ułożeniu pierwszej warstwy pustaków, kolejne warstwy układa się na sucho (bez poziomej lub pionowej warstwy zaprawy) jedna na drugiej. Dzięki ścisłemu przyleganiu pustaków szalunkowych każdy pustak jest dokładnie dopasowany. Pionowe wyrównanie naroży i powierzchni należy sprawdzić za pomocą poziomnicy. Podczas budowy ścian w systemie Durisol pustaki łączą się ze sobą, z przesunięciem 25 cm (pół pustaka) na warstwę. Komory pustaków szalunkowych do zalania betonem muszą leżeć dokładnie jedna pod drugą, aby powstający po zalaniu betonem pionowy betonowy rdzeń nie miał przerw.

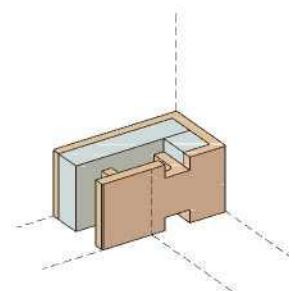
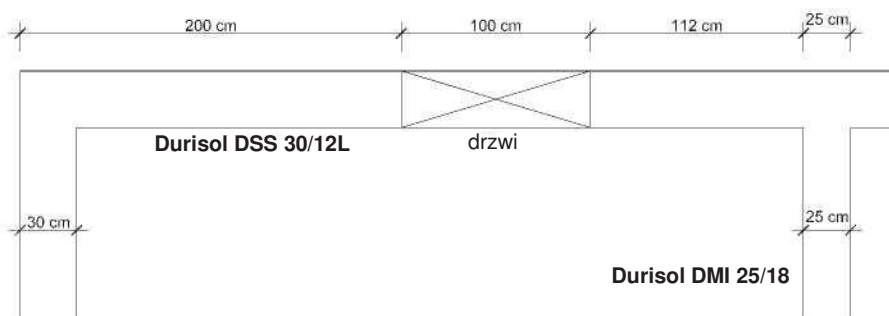
W przypadku budowy nośnych ścian zewnętrznych z pustaków z izolacją termiczną Durisol DSS 45/12 L, DSM 45/12 L i DSS 30/12 L część ocieplona musi być skierowana do zewnątrz!

Jeżeli ściana ma być betonowana na pełną wysokość, pustaki szalunkowe w spoinach poziomych i pionowych należy dodatkowo skleić uniwersalnym klejem budowlanym LeierFIX.

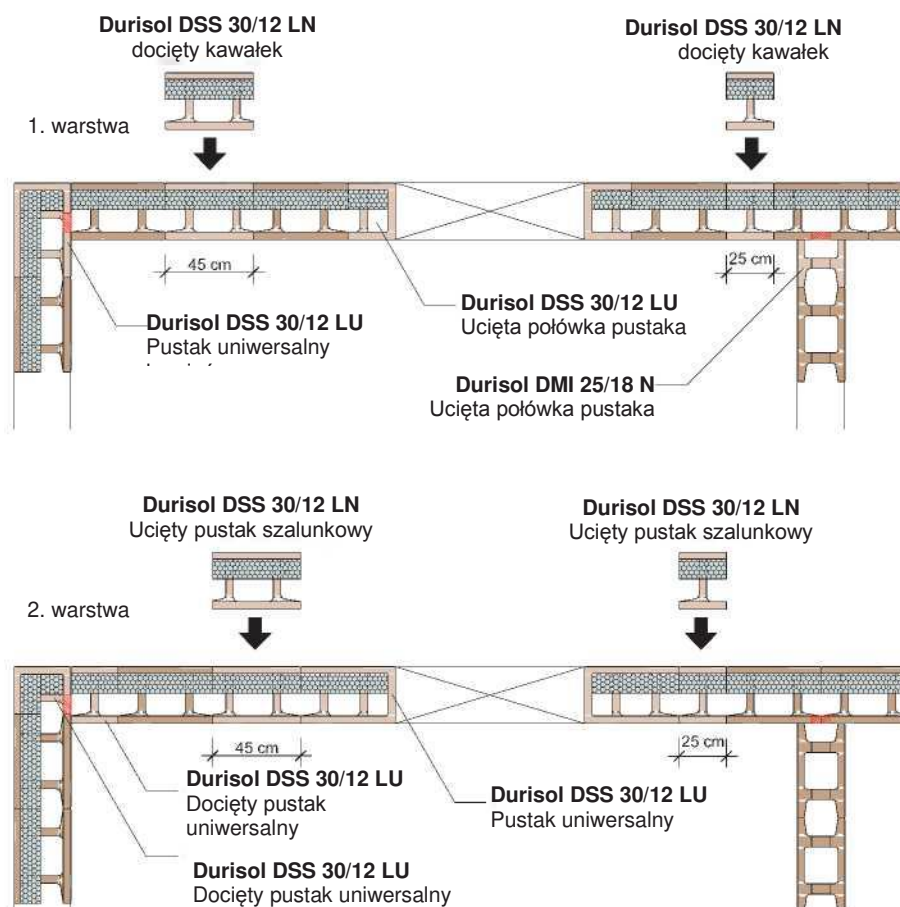


Docięte pustaki szalunkowe należy układać w murze, w przypadku gdy nie można zachować modułu siatki 25 cm. Elementy pasowane należy dociąć w taki sposób, aby posiadały co najmniej jeden mostek i aby mostek po ułożeniu nie zachodził w światło pionowych rdzeni betonowych! Jest to możliwe tylko wtedy, gdy docięte pustaki szalunkowe są obracane co drugi rząd. Długość ciętych kawałków nie może być mniejsza niż 25 cm!

**Cięcie pustaków.** Pustaki szalunkowe Durisol można ciąć dowolną piłą ręczną lub taśmową. Powierzchnia cięcia nie może mieć żadnych wgniecień ani wypukłości! Upewnij się, że ucięte powierzchnie są pionowe.



5. Wycięcia umożliwiające poziome połączenie rdzeni betonowych muszą zostać wycięte również w szalunku pustaków uniwersalnych montowanych w narożach ściany.



4. Ułożenie pustaków szalunkowych, rozmieszczenie dociętych pustaków (przykłady)

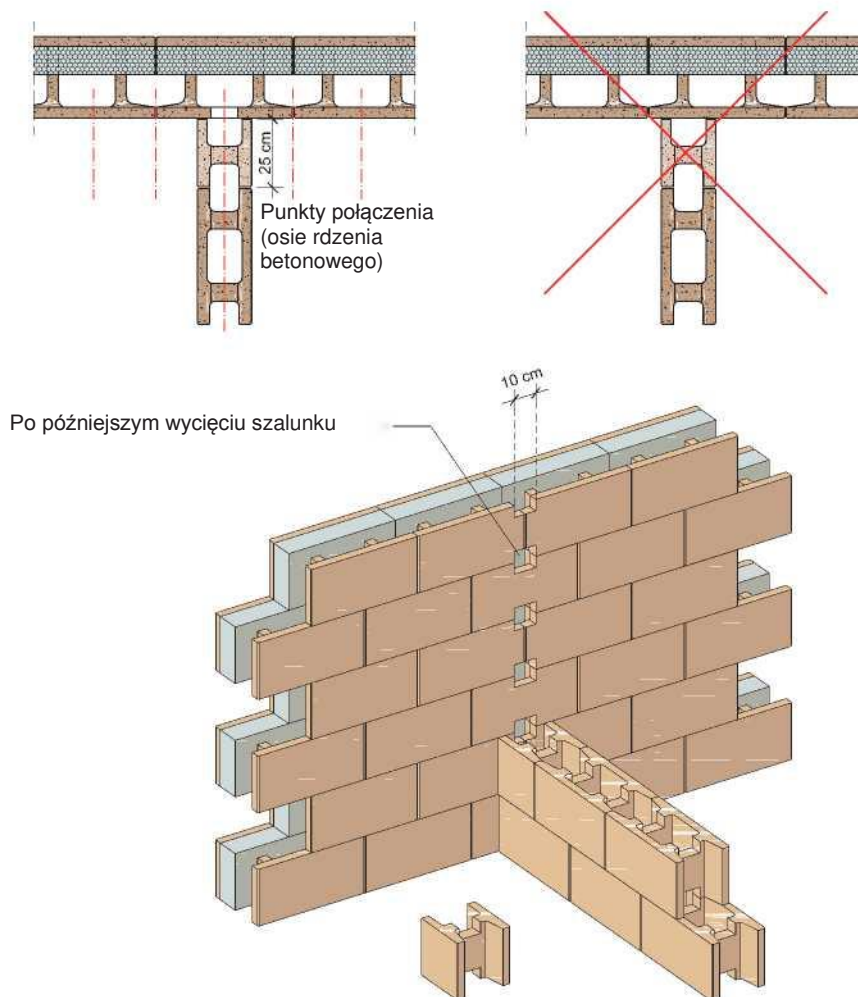
## TECHNOLOGIA STOSOWANIA PUSTAKÓW SZALUNKOWYCH DURISOL

### Sposób wykonania połączeń ścian

Biegący przez całą wysokość ściany betonowy rdzeń gwarantuje nośność konstrukcji ściany wykonanej z pustaków szalunkowych Durisol. Istotne jest, by betonowy rdzeń wypełniał płyty ścienne bez przerw zarówno w kierunku pionowym, jak i poziomym (beton wypełniający otwory w pustakach szalunkowych)! W przypadku przyległych ścian (narożniki ścian, połączenia ścian) należy wyciąć pustak szalunkowy w obszarze połączenia, aby umożliwić połączenie rdzenia betonowego obu odcinków ścian w poziomie! Ścianę można łączyć z inną ścianą tylko w obszarze pionowych rdzeni betonowych (patrz rysunek 6)!

### Układanie kolejnych warstw pustaków

Układanie kolejnych warstw pustaków należy rozpocząć od wykonania z pustaków uniwersalnych naroży i zakończeń ścian. Zakończenia ścian muszą być zawsze zamknięte pustakiem uniwersalnym, pełnym lub połówką pustaka. Każdy pustak musi być dokładnie ustawiony. Należy sprawdzić, czy naroża i powierzchnie ścian są ustawione pionowo. Należy pamiętać, aby rdzenie betonowe odcinków ścian łączonych były łączone w poziomie. W przypadku zastosowania pustaków z izolacją termiczną należy uwzględnić połączenia wkładów termoizolacyjnych oraz zachowanie ciągłości warstwy termoizolacyjnej.

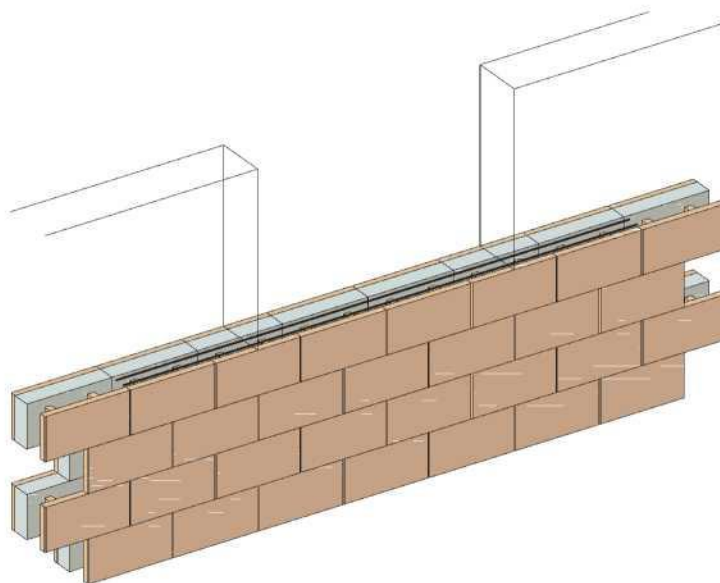


6. Formowanie połączeń ścian

## Zbrojenie

Betonowy rdzeń muru Durisol jest zwykle wykonywany bez zbrojenia. Zbrojenie należy jednak zamontować w obszarze nadproży nad otworami w ścianach, w górnej części murów podokiennych, pod otworami w ścianach oraz wszędzie tam, gdzie jest to konieczne ze względów statycznych.

Projektowanie zbrojenia w obszarze murów podokiennych: przed betonowaniem ułożyć co najmniej 2 pręty zbrojeniowe 8 mm. Należy się upewnić, że pręty zbrojeniowe wystają w obu kierunkach na taką samą odległość (co najmniej 75 cm) poza otwór w murze.



7. Wykonanie zbrojenia muru podokiennego

- Klasa betonu wypełniającego min. C20/25. Generalnie zaleca się stosowanie betonu klasy wytrzymałości C25/30.
- Maks. ziarnistość 16.
- Do ręcznego betonowania wymagana jest klasa konsystencji F52 do F59.

## Betonowanie

Prawidłowe wykonanie rdzenia betonowego ma ogromne znaczenie dla funkcjonalności i nośności muru. Niewłaściwie wykonane betonowanie może skutkować wadami konstrukcji ściany. Poniżej szczegółowo opisano zasady zalewania betonem pustaków szalunkowych Durisol:

**Betonowanie odcinkami.** Mur od podłogi do sufitu jest układany i betonowany w kilku etapach. Murowanie i betonowanie odbywa się naprzemiennie. Po ułożeniu 3-4 warstw muru i zamontowaniu zbrojenia następuje zalewanie betonem, następnie kontynuuje się budowę konstrukcji ściany i cały proces powtarza się co 3-4 rzędy. Podczas zalewania betonem poszczególnych odcinków, betonowanie należy zawsze przerwać na wysokości połowy pustaka ostatniej warstwy.

Aby zapewnić dostateczne połączenie pomiędzy dwoma odcinkami muru, należy w miejscach łączenia wykonać zbrojenie. Pręty zbrojeniowe o długości 40 cm i średnicy  $\phi$  8 mm należy ułożyć w świeżym betonie co 50 cm.

Beton można zalewać ręcznie lub mechanicznie (pompą do betonu). Ważne jest, aby wszystkie komory w pustakach zostały całkowicie wypełnione. Zapewnia to dostateczne zawibrowanie betonu podczas zalewania.

Jednym z najważniejszych czynników jest konsystencja świeżego betonu. Konsystencję betonu należy sprawdzić przed każdym betonowaniem. Ważne jest, aby beton nie był zbyt płynny, w przeciwnym razie podczas zalewania może wypływać.

**Betonowanie na pełną wysokość ściany.** Proces betonowania może nastąpić również po zakończeniu budowy konstrukcji ściany od podłogi do sufitu. Pustaki szalunkowe nie mogą się przesuwac podczas betonowania. Dlatego przed betonowaniem należy upewnić się, że konstrukcja ściany jest podparta. Można to zapewnić na dwa sposoby:

- Podczas budowy pustaki szalunkowe Durisol są klejone uniwersalnym klejem budowlanym LeierFIX .
- Usztywnienie konstrukcji deskami, podporami lub połączeniami śrubowymi na narożach ścian, połączeniach ścian i obrzeżach otworów w ścianie. Wszystkie docinane elementy wbudowane w konstrukcję ściany muszą być dodatkowo zabezpieczone deskami i wkrętami do drewna.

**Betonowanie mechaniczne.** Do zalewania betonem należy używać zwężonej końcówki rury (d = 70 mm)!

Betonowanie należy rozpocząć od murów podokiennych poniżej otworu okiennego, następnie zalewać betonem całą konstrukcję ściany do wysokości 1,00 m. Jeśli świeży beton osiągnął taką wysokość na całej ścianie, należy wrócić do punktu początkowego i stamtąd kontynuować zalewanie.

Nie wolno śpieszyć się z betonowaniem! Zbyt szybkie betonowanie może spowodować znaczne szkody i wymóc dodatkowe nakłady pracy.

Beton powinien być zalewany zgodnie z ÖNORM B 4710-1 i proces zalewania betonem musi być wykonany w jednym kroku. Podczas wypełniania konstrukcji ściany wysokość wlewanego świeżego betonu nie może przekroczyć 1,00 m na godzinę. Na tej podstawie można obliczyć czas potrzebny do zabetonowania. Należy zapewnić odpowiednie zagęszczenie betonu.

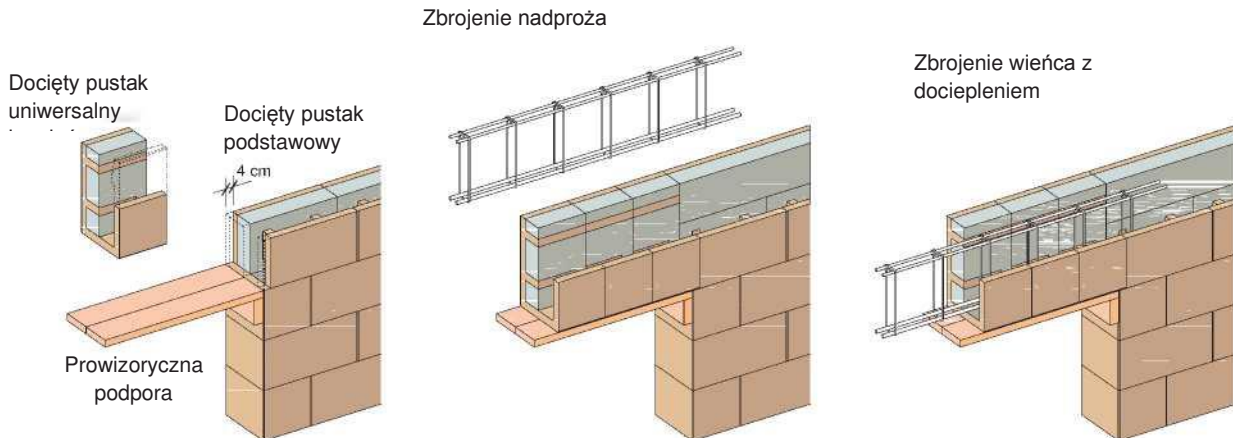
## Wykonywanie nadproży

**Cięcie pustaków.** Nadproża o wysokości 25 lub 50 cm najczęściej wykonuje się z pustaków uniwersalnych. Przed montażem z każdego pustaka należy wyciąć mostki, aby po ułożeniu pustaków powstał szalunek w kształcie litery U. W warstwie muru znajdującej się na wysokości nadproża należy wykonać z obu stron odpowiednie podpory poprzez skrócenie pustaków o minimum 4 cm. Ucięte pustaki uniwersalne układamy na wąskich podporach.

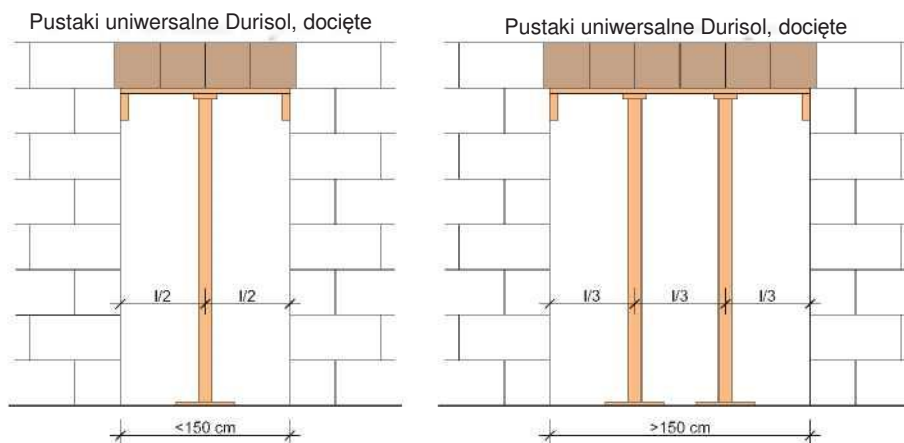
**Podpory.** W rzędzie pustaków, w którym znajduje się nadproże, należy przewidzieć tymczasowe podparcie odpowiednio do przewidywanego obciążenia. Wsporniki boczne podpory tworzą deski przykręcone bezpośrednio do ościeżnicy (do pustaka szalunkowego). Dla otworów o szerokości do 1,50 m wystarczy umieszczona centralnie pionowa podpora. W przypadku otworów szerszych niż 1,50 m należy zastosować dwie podpory pionowe (patrz rysunki poniżej). Powinny one być rozmieszczone w odległości 1/3 szerokości otworu w obszarze krawędzi bocznej ściany otworu ościeżnicy.

**Zbrojenie i betonowanie.** Docięte pustaki należy ułożyć na podporze możliwie blisko siebie zamkniętą stroną do dołu. Wstępnie zmontowane zbrojenie umieszcza się w szalunku w kształcie litery U. Zbrojenie sięga z obu stron do rdzenia wcześniej dociętych pustaków w miejscu połączenia z krawędzią boczną ściany. Nadproże jest betonowane w tym samym czasie co mur. Zabronione jest demontowanie podpór przed stwardnieniem betonu. W tym kontekście należy przestrzegać czasów rozszalunku szalunków nośnych zgodnie z normą ÖNORM B 4710-1.

Przy podporach dłuższych niż 4 cm dolna skorupa zewnętrznego pustaka uniwersalnego sięga do pierwszego pionowego rdzenia betonowego. Należy go wcześniej wyciąć, podczas montażu!



8. Wykonywanie nadproży



9. Podparcie nadproża

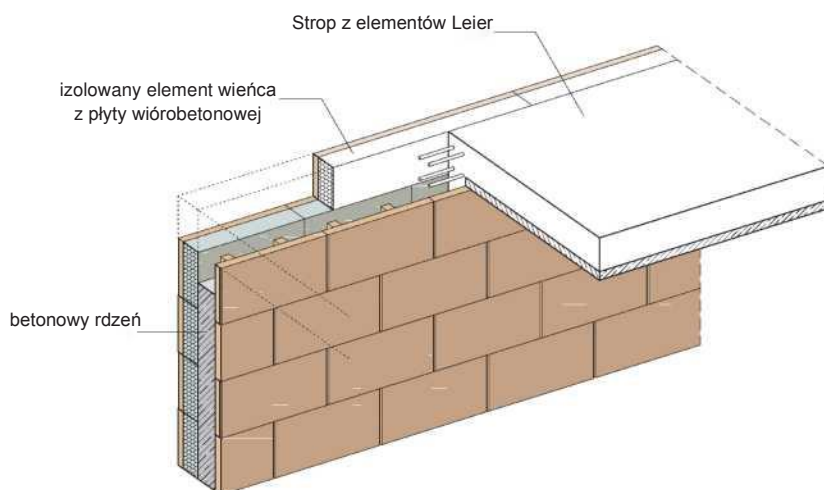
## Kompensacja wysokości, wieniec

**Monolityczne stropy żelbetowe.** Betonowanie ściany należy zakończyć na wysokości połowy ostatniej warstwy pustaków. Niewypełniona górna część pustaków powinna być zalewana betonem na etapie betonowania stropu.

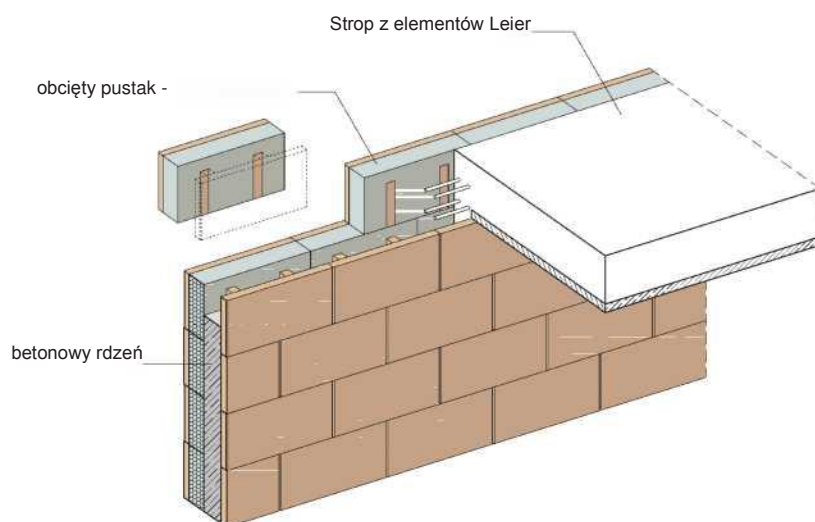
**Strop z elementów Leier.** Elementy stropowe nie mogą być układane bezpośrednio na murze Durisol, ponieważ niewypełniony betonem mur Durisol nie jest nośny! Oprócz gotowej konstrukcji ściany należy zapewnić podparcie stropu.

Przy obliczaniu statyki stropu rozstaw podpór (rozpiętość) należy obliczać od wewnętrznego betonowego rdzenia pustaków Durisol, a nie od wewnętrznej krawędzi pustaków (zwykle rozstaw ścian należy zwiększyć o 7 cm)!

W przypadku ścian zewnętrznych wieniec formuje się za pomocą elementu wieńca docieplonego płytą wiórobetonową. Należy pamiętać, aby zachować grubość przechodzącego na wylot rdzenia betonowego. Element wieńca należy zabezpieczyć przed przesunięciem podczas betonowania. Wieniec można również wykonać z dociętych pustaków szalunkowych. W tym przypadku usuwa się wewnętrzną część boczną i mostki.



10. Kompensacja wysokości i konstrukcja wieńca

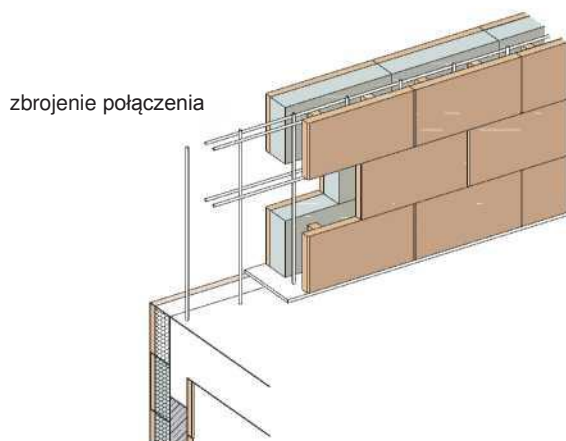


11. Okładzina zewnętrzna wieńca z warstwą dociętych pustaków szalunkowych

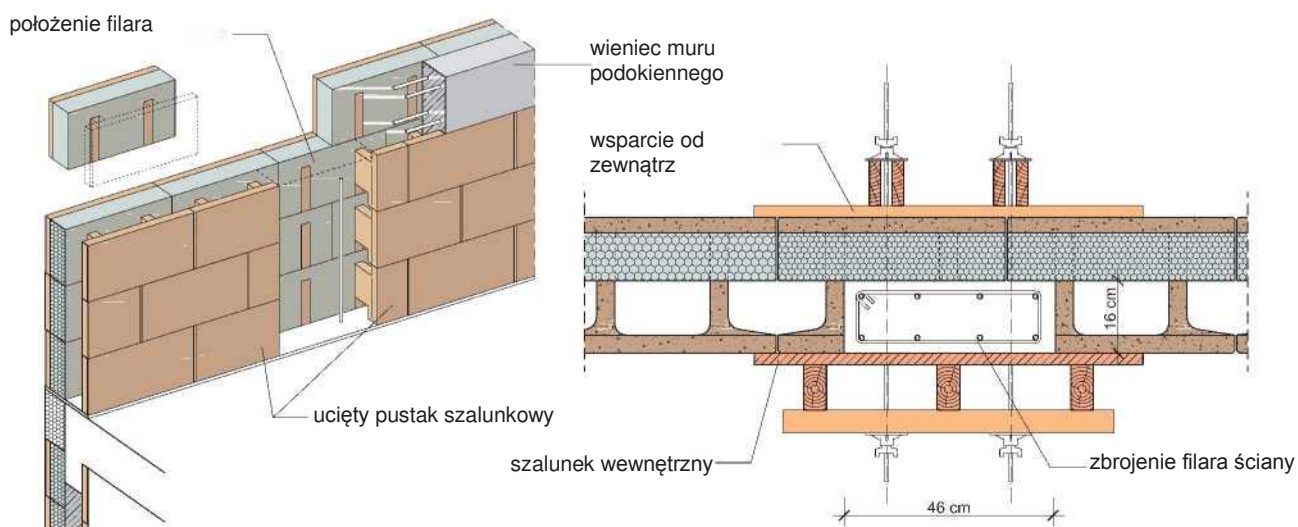
## Wykonanie muru podokiennego, atyki, filarów

Podczas formowania muru podokiennego już w wieńcu tworzy się odpowiednie zbrojenie łączące (zgodnie z obliczeniami statycznymi). Zbrojenie należy zintegrować z murem podokiennym. Pustaki szalunkowe należy ułożyć na betonowym stropie lub wieńcu. W dwóch górnych warstwach należy zamontować zbrojenie poziome ciągłe (podobne do zbrojenia atyki) w postaci 2 prętów zbrojeniowych o średnicy co najmniej 8 mm.

W przypadku zwiększonych wymagań statycznych wieńiec muru podokiennego można dodatkowo wzmocnić poprzez jego poszerzenie. W tym celu w najwyższej warstwie pustaków szalunkowych wycina się wewnętrzną część pustaka oraz mostki, wystające ponad izolację termiczną. Jeżeli chcemy wykonać filary to również należy usunąć wewnętrzny szalunek pustaka Durisol i mostki. Przed betonowaniem muru podokiennego należy podeprzeć osłabione miejsca, i zaszalować wewnętrzną stronę wieńca muru podokiennego i filarów. W tym celu w obszarze szalunku wewnętrznego co 50 cm mocuje się pionowo kantówkę oraz układa się co najmniej dwie kantówki poziomo. Kantówki należy przewiercić i zamocować za pomocą prętów kotwiących. Na zewnątrz wystarczające jest zastosowanie kantówki ułożonej pionowo w miejscu penetracji prętów kotwiących.



12. Wykonywanie muru podokiennego



13. Wykonanie muru podokiennego zbrojonego wieńcem i monolityczny filar żelbetowy



## Instalacje

Puste rury pod kable elektryczne oraz rurki o mniejszej średnicy można wprowadzić w szczeliny i rowki wyfrezowane w blokach szalunkowych Durisol. Rowki można wycinać po stwardnieniu betonowego rdzenia. Aby zachować parametry izolacji akustycznej, rowki nie mogą sięgać do rdzenia betonowego. W przypadku ścian działowych lokali mieszkalnych gniazda elektryczne mogą być instalowane po obu stronach konstrukcji ściany w odległości co najmniej 50 cm od siebie.

Na krótkich odcinkach (np. dla przyłączy sanitarnych) można w rdzeń betonowy wprowadzić rury o większej średnicy. W tym celu w planowanym obszarze montażu rur przed zabetonowaniem należy zamontować element woporowy, np. wycięty ze styropianu. Jego pozycję należy zaznaczyć na powierzchni pustaków szalunkowych. Po stwardnieniu betonu elementy wycina się w zaznaczonym miejscu i usuwa element woporowy, aby założyć rurę. Wokół wydrążonego fragmentu rdzenia należy założyć zbrojenie. Jeśli w konstrukcji ściany mają być zainstalowane rury o dużej średnicy lub dłuższe odcinki rur, wymagana jest odrębna opinia inżyniera-konstruktora.

Przy mocowaniu armatury ściennej należy pamiętać, że wiórobetonowa ścianka pustaka nie jest konstrukcją nośną! Nawet lżejsza armatura musi być zawsze mocowana za pomocą odpowiednich elementów mocujących w betonowym rdzeniu ścian Durisol.

## Lepsze parametry izolacji dźwiękowej

### Wytyczne n/t wykonywania

Uzyskanie lepszych parametrów izolacji akustycznej w budownictwie mieszkaniowym wymaga większej staranności i uważności na etapie planowania i realizacji, szczególnie w przypadku ścian międzylokalowych. Zgodnie z doświadczeniem firmy Durisol, aby uzyskać zwiększoną ochronę przed hałasem, kierując się wynikami badań i opiniami ekspertów, należy przestrzegać następujących kryteriów mających decydujące znaczenie:

- Wykonanie stropów monolitycznych pod lub nad ścianą międzylokalową.
- Monolityczne wieńce stropowe pod i nad ścianą międzylokalową.
- Brak kominów czy szybów połączonych ze ścianą międzylokalową.
- Unikanie otworów w ścianie i otworów pod przewody w ścianie działowej.
- Szczeliny pod przewody ograniczone do ścianek pustaka – nie należy osłabiać betonowego rdzenia!
- Nie należy projektować gniazdek (również dla anteny telewizyjnej) naprzeciw siebie w ścianie.
- Tynk powinien być możliwie miękki i nałożony cienką warstwą, aby uniknąć zjawiska rezonansu.

Podczas budowy muru Durisol o podwyższonej izolacyjności akustycznej należy zwrócić szczególną uwagę na następujące kwestie:

- Łączenie pustaków na pełną spoinę przez środek.
- Spoiny pionowe na wcisk.
- Połączenia ścian międzylokalowych (np. pustak DMI 25/18) ze ścianami zewnętrznymi (Durisol lub inny materiał budowlany) należy koniecznie wykonać w każdej warstwie pustaków poprzez betonowy rdzeń. Aby uniknąć mostków akustycznych pustaki Durisol należy dostawić do zewnętrznej krawędzi zewnętrznego muru!
- Połączenia ścian lekkich ze ściankami działowymi międzylokalowymi wykonuje się jako połączenia elastyczne, przy użyciu filcu, wełny mineralnej lub podobnego materiału.
- Należy dobrać konsystencję betonu wypełniającego w taki sposób, by beton był plastyczny, aby zagwarantować dokładne połączenie (wiórobetonowych) ścianek pustaka z rdzeniem betonowym. (Ziarnistość kruszywa maks. 16 mm).
- Zagęszczanie rdzenia betonowego należy przeprowadzać starannie, aby wszystkie otwory zostały na pewno wypełnione.
- Gniazdka elektryczne powinny się znaleźć przed słupkami betonowymi. Powinna zostać zachowana odległość pomiędzy otworami pod gniazdka, co najmniej 50 cm. Niedopuszczalne jest umieszczanie gniazdek w miejscu mostków w pustakach powierzchniowych.

Zalecenia konstrukcyjne w celu osiągnięcia zwiększonej ochrony przed hałasem odnoszą się również do innych elementów konstrukcji budynku.

## Tynkowanie pustaków szalunkowych Durisol

Pustaki szalunkowe Durisol stanowią doskonałe podłoże pod tynk i można je z reguły tynkować konwencjonalną zaprawą tynkarską, bez konieczności przeprowadzania czasochłonnych prac przygotowawczych. Prace tynkarskie można rozpocząć dopiero po dostatecznym wyschnięciu muru z wiórobetonu. Wilgotność końcowa pustaka szalunkowego nie może przekraczać 15% (wagowo), a zawartość wilgoci końcowej w rdzeniu betonowym nie może przekraczać 5% (wagowo).

Oprócz przedstawionych tu zaleceń wykonawczych należy przestrzegać normy ÖNORM B 3346 oraz wytycznych dotyczących wykonywania zapraw tynkarskich

### *Przygotowanie*

Podłoże pod tynk musi być suche, równe, wolne od wypukłości, nośne i czyste. Podłoże musi być niezamarznięte, a temperatura musi wynosić co najmniej +5°C. Przed przystąpieniem do tynkowania należy przeprowadzić próby szczelności przewodów instalacji budynku. Ponadto należy zadbać o zabezpieczenie ościeżnic drzwiowych, ram okiennych i rur na powierzchniach nośnych tynku. Szczeliny spoin o szerokości > 5 mm należy przed tynkowaniem wypełnić zaprawą, należy zadbać o to aby nie powstały mostki termiczne. W przypadku spoin w rejonie konstrukcji z różnych materiałów należy przewidzieć co najmniej jedną siatkę wzmacniającą tynk (w zależności od zastosowanej zaprawy tynkarskiej). Na krawędziach ścian wymagane jest zastosowanie profili tynkarskich.

### *Zaprawa tynkarska*

Zaleca się stosowanie fabrycznych zapraw tynkarskich dla tynków wykonywanych zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz budynku.

## Złącza ścienne

Połączenia elementów ścian wykonanych z pustaków szalunkowych Durisol należy zaprojektować zgodnie z przepisami branżowymi dotyczącymi wyrobów ściennych. Pomiędzy pustakami szalunkowymi należy zachować przesunięcie o 25 cm (pół pustaka). Pionowe otwory, do zalania betonem, muszą znajdować się jeden nad drugim. Krańce ścian i prostokątne narożniki ścian należy formować z pustaków uniwersalnych.

W przypadku odcinków muru o wymiarze odbiegającym od modułu siatki pustaków Durisol (50 cm lub 25 cm) oraz narożników prostokątnych, połączenia wykonuje się za pomocą dociętych na wymiar pustaków o niestandardowych wymiarach. Długość dociętego elementu nie może być mniejsza niż 25 cm! W kolejnych warstwach identycznie przycięte pustaki (25-50 cm) należy ułożyć obrócone o 180° (rys. str. 28). Dzięki temu pustaki leżą jeden na drugim, a przekrój poprzeczny pionowego rdzenia betonowego nie ulega pomniejszeniu.

### Spoiny

Końce ścian zawsze należy wykonywać z całych pustaków uniwersalnych lub z połówek.

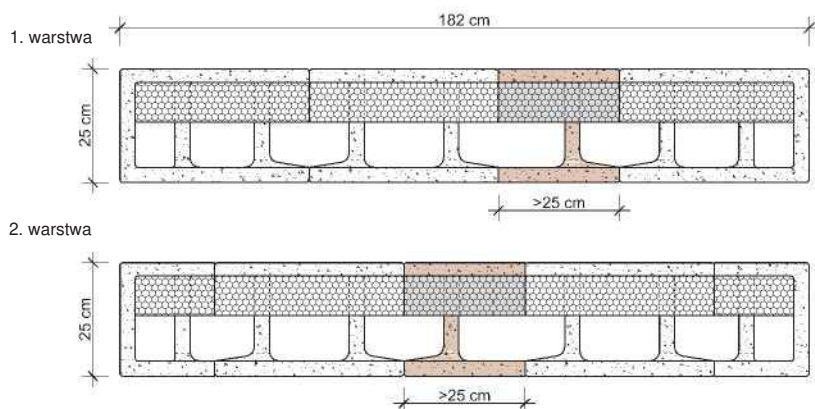
### Połączenia ścian

W przypadku konstrukcji ściennych wykonanych z pustaków szalunkowych DSS 45/12 L, DSM 45/12 L i DSS 30/12 L, w jednym z pustaków szalunkowych w obszarze narożnika należy wykonać wycięcie pozwalające na przelotowe połączenie ścian. Pustaki szalunkowe ścian w obszarze naroża nie są ze sobą połączone, a wystarczająca sztywność zostaje osiągnięta dopiero po stwardnieniu betonowego rdzenia.

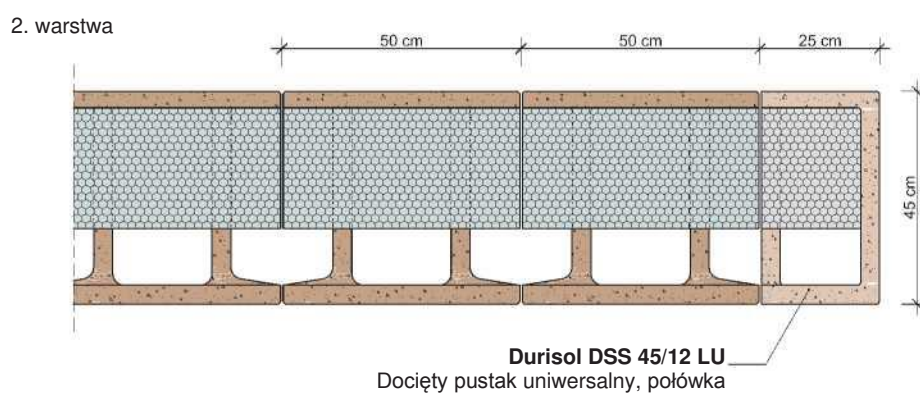
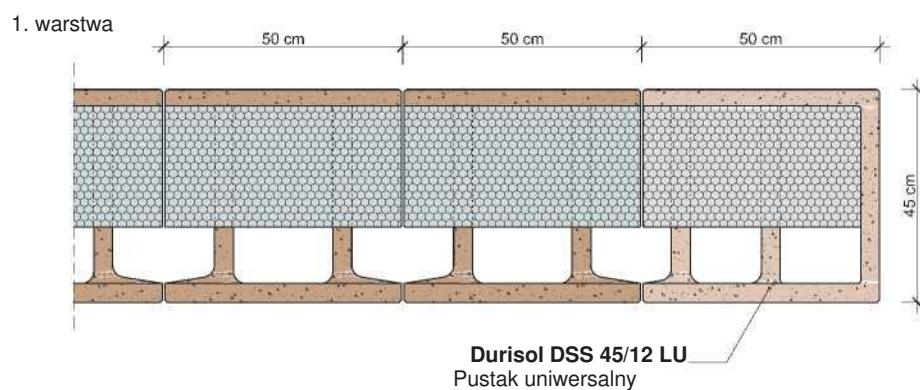
W przypadku konstrukcji ściennych wykonanych z pustaków DMI 25/18 lub DMI 20/13 warstwę pustaków szalunkowych w obszarze naroża należy poprowadzić naprzemiennie do końca konstrukcji ściany i zakończyć ją pustakiem uniwersalnym.

### Połączenia naroży

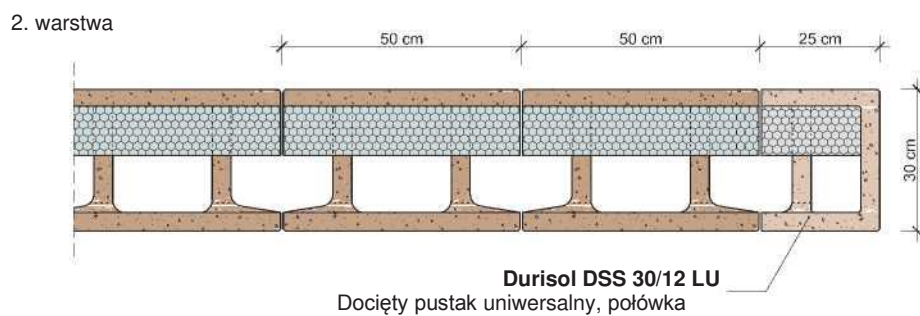
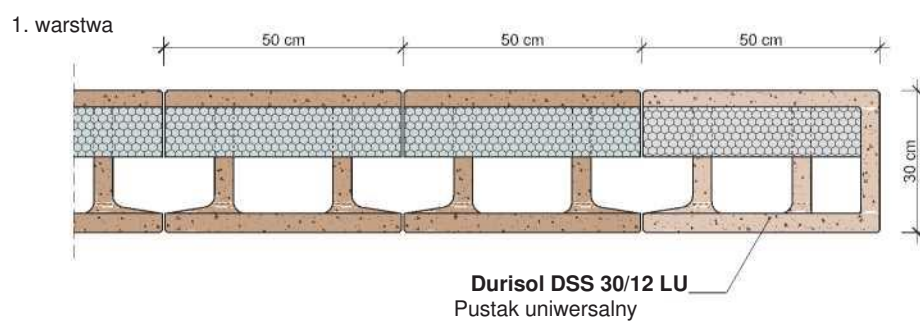
W konstrukcjach ściennych Durisol połączenia ścian są wykonywane za pomocą prostej spoiny, ponieważ nie ma oddzielnego elementu łączącego. Przylegająca konstrukcja ściany jest wykonywana podobnie do zakończenia ściany, a w co drugiej warstwie należy zamontować docięty element. Właściwe połączenie ścian zapewnia ciągły rdzeń betonowy. Do wykonania tego połączenia konieczne jest wycięcie ścianki pustaka na pełnej wysokości w obszarze połączenia.



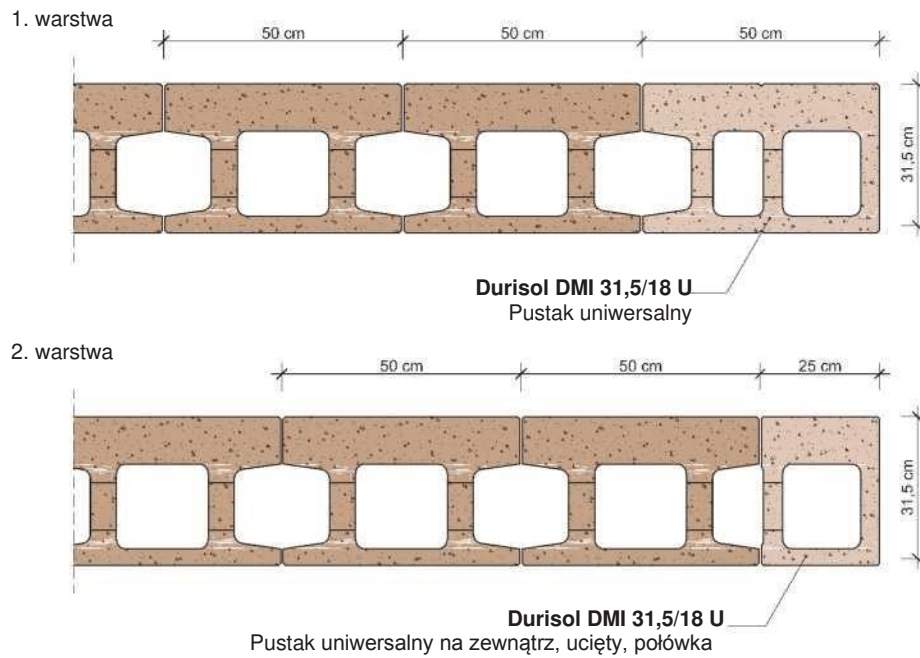
14. Zastosowanie indywidualnie dociętych pustaków



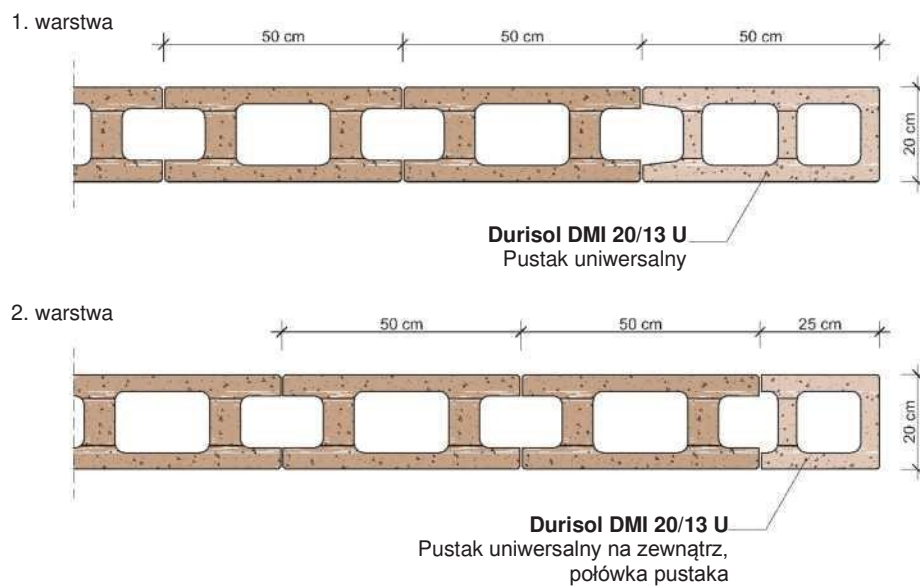
15. Zakończenie ściany: pustak szalunkowy Durisol DSS 45/12 L



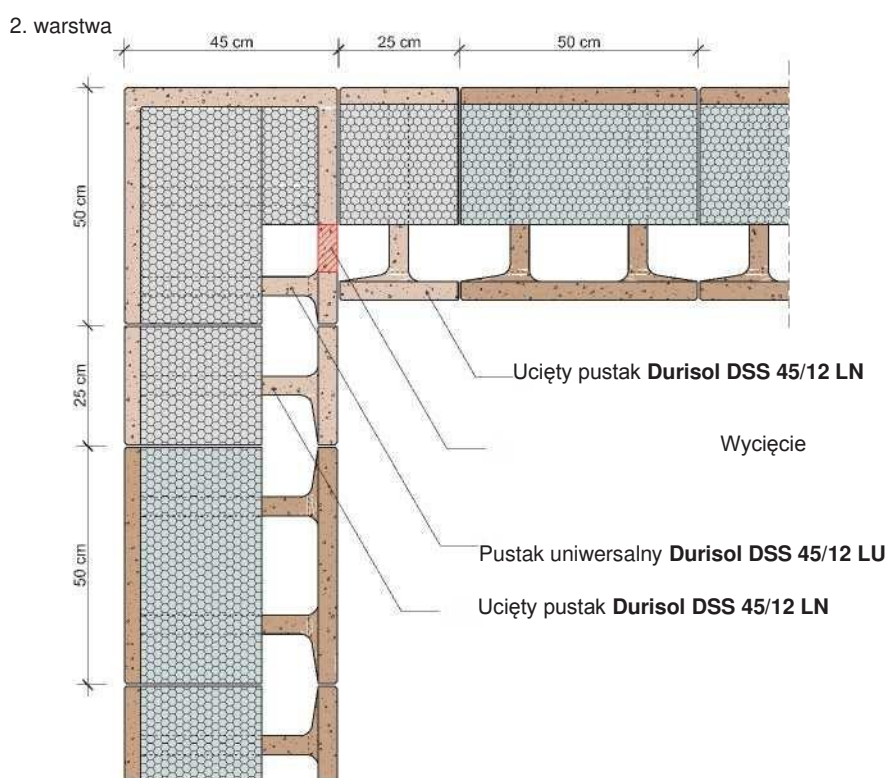
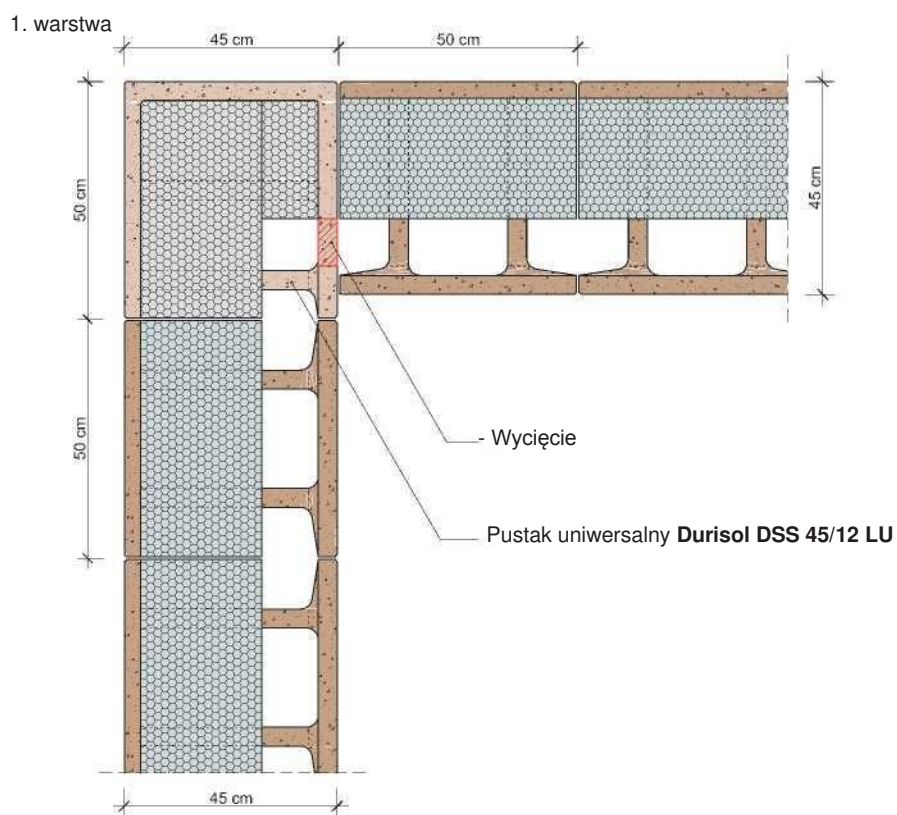
16. Zakończenie ściany: pustak szalunkowy Durisol DSS 30/12 L

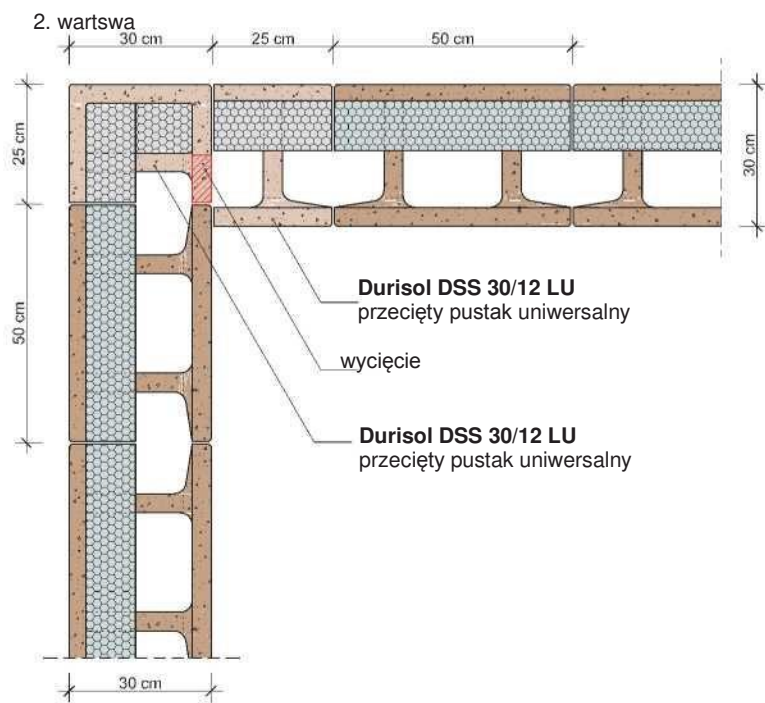
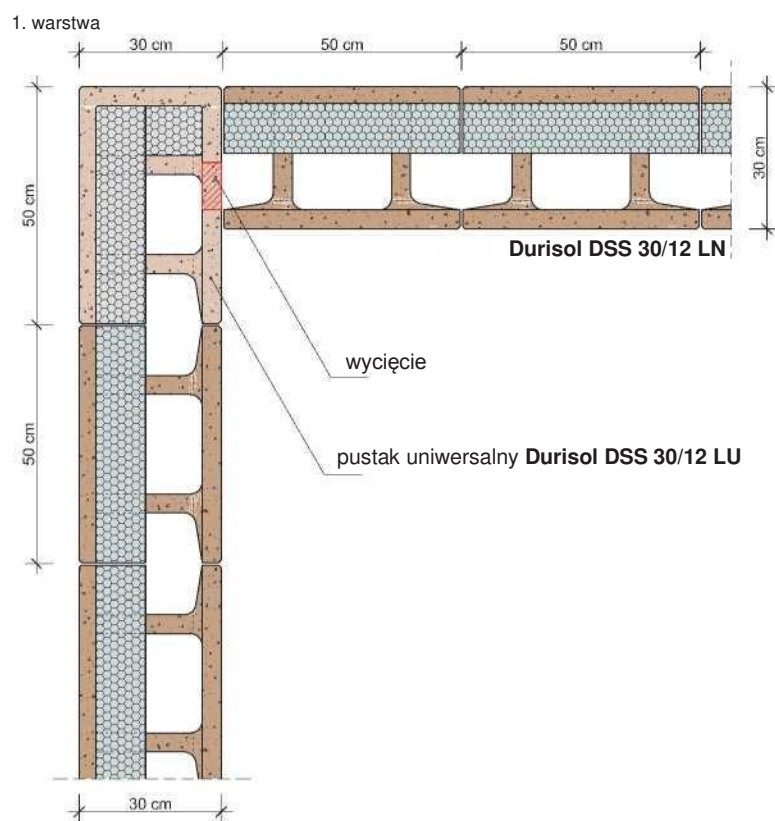


17. Zakończenie ścian: pustak szalunkowy Durisol DMI 31,5/18



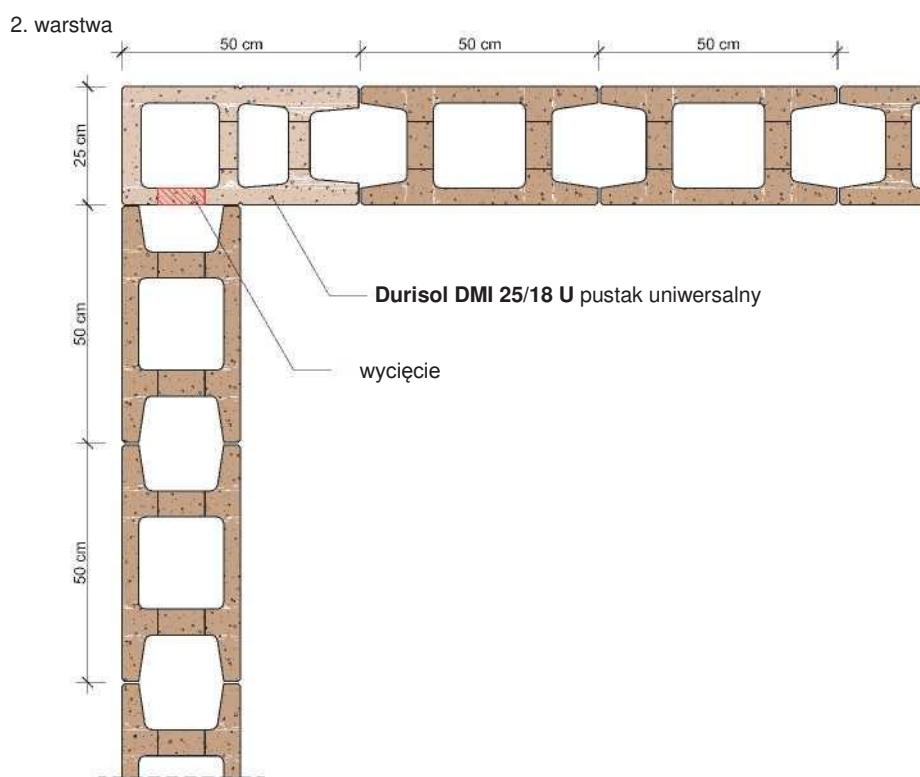
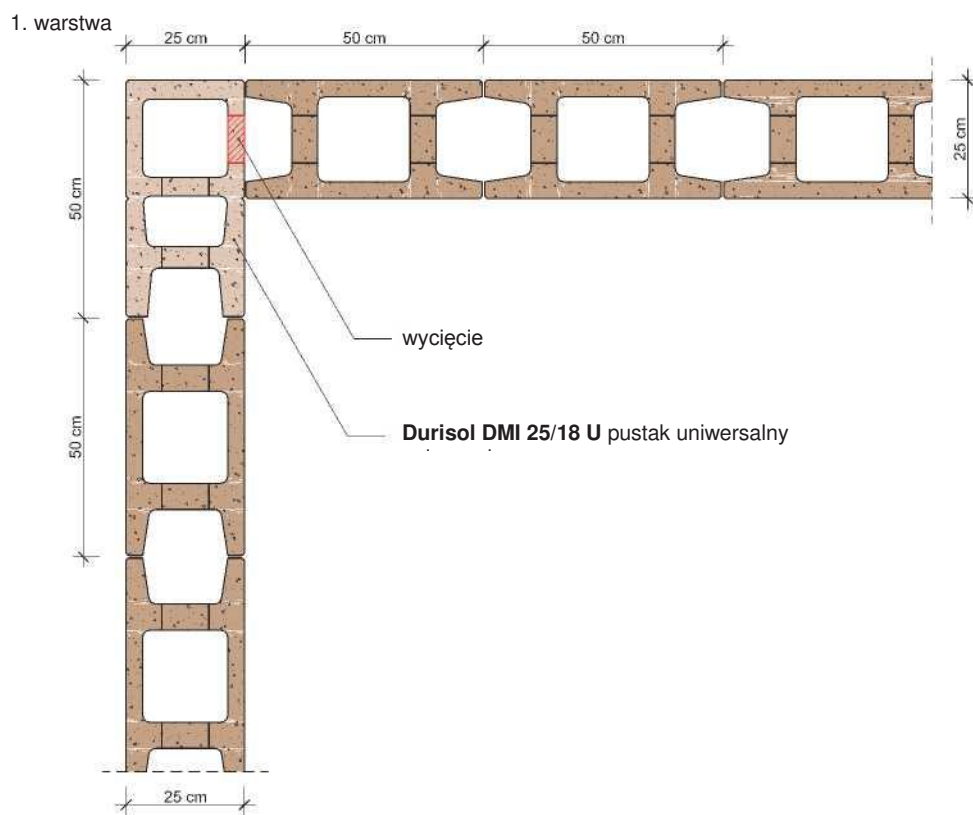
18. Zakończenie ścian: pustak szalunkowy Durisol DMI 20/13





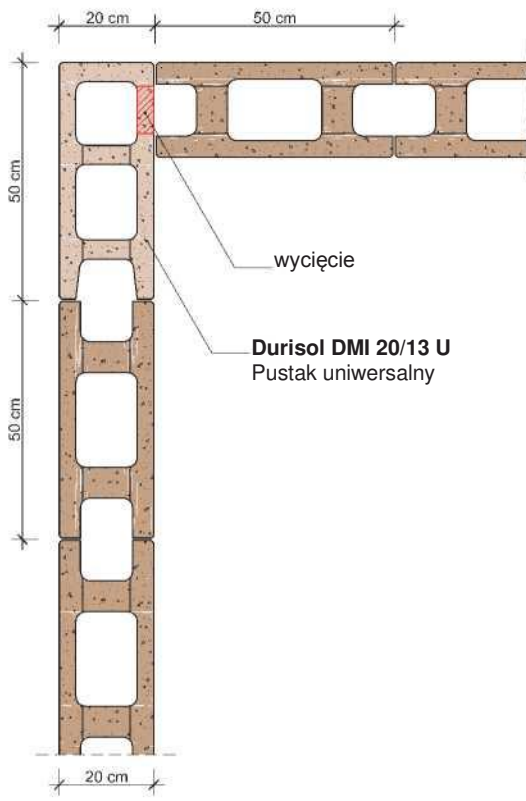
20. Narożnik zewnętrzny: pustak szalunkowy Durisol DSS 30/12 L



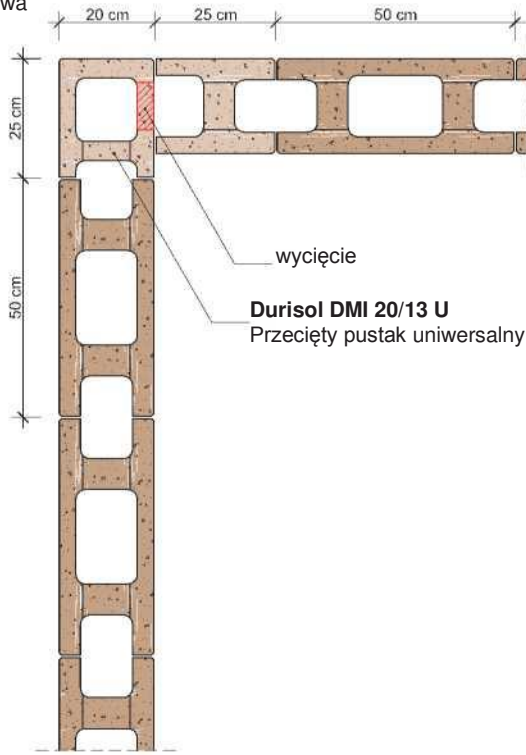


21. Naroże ściany: pustak szalunkowy Durisol DMI 25/18

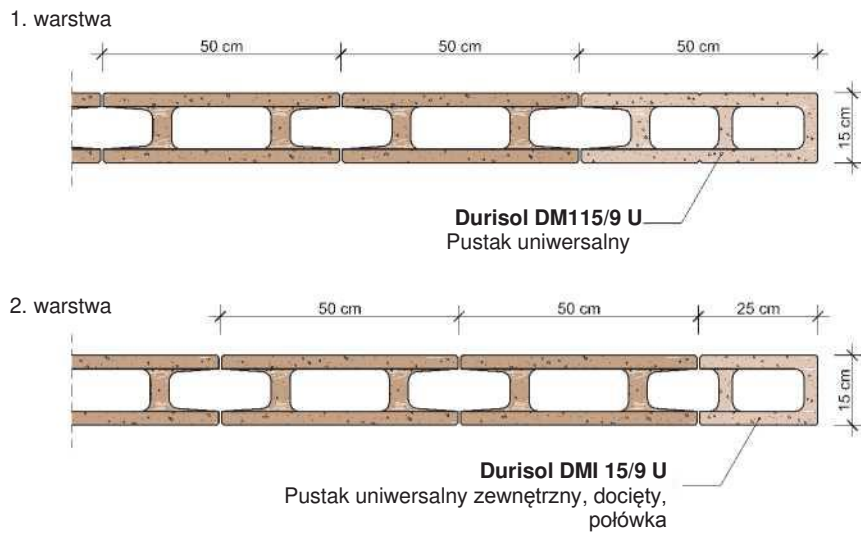
1. warstwa



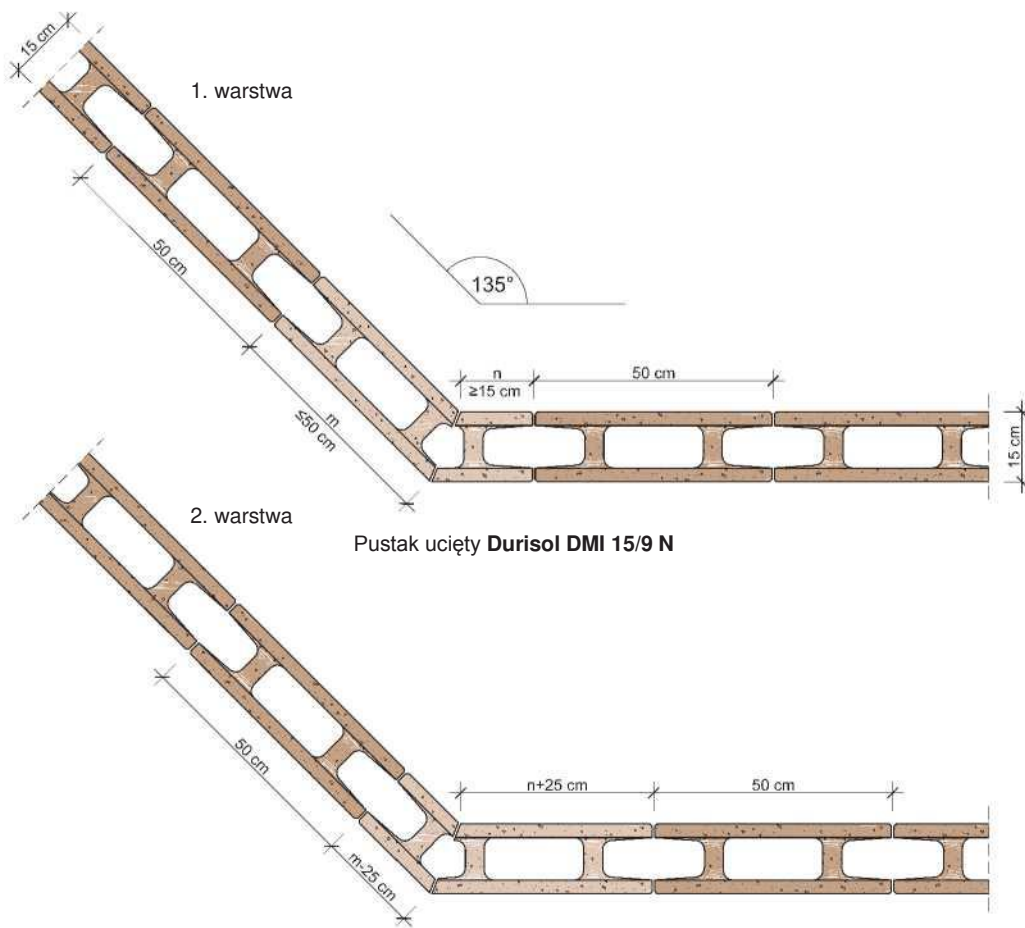
2. warstwa



22. Naroże ściany: pustak szalunkowy Durisol DMI 20/13

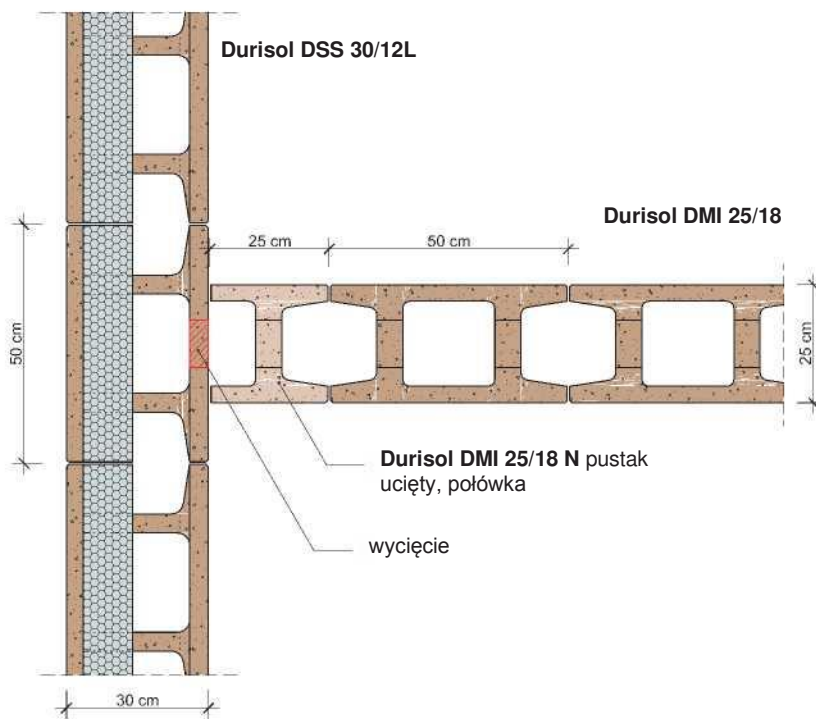


23. Zakończenie ściany: pustak szalunkowy Durisol DMI 15/9

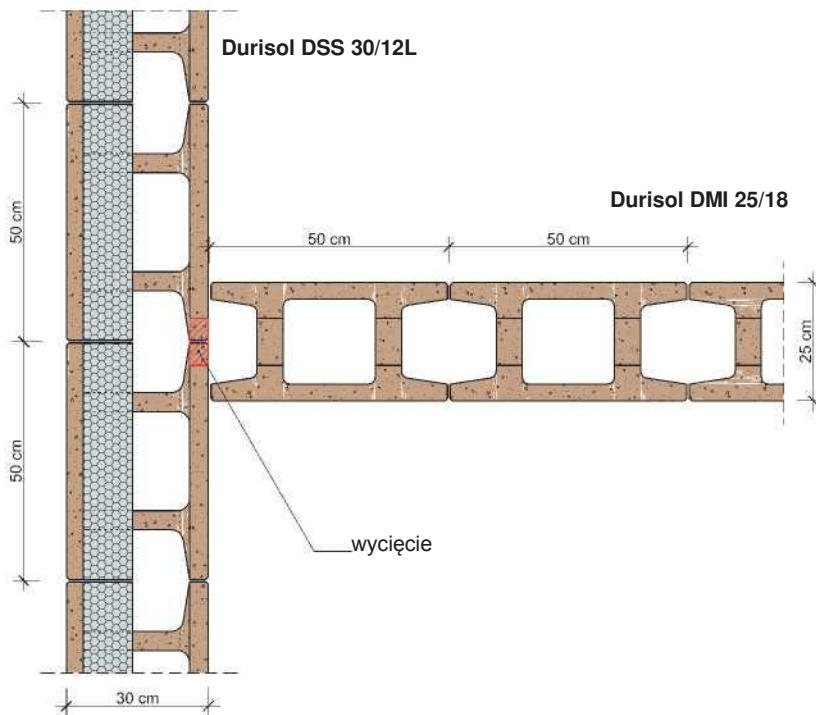


24. Rozwarte naroże ściany: pustak szalunkowy Durisol DMI 15/9

1. warstwa

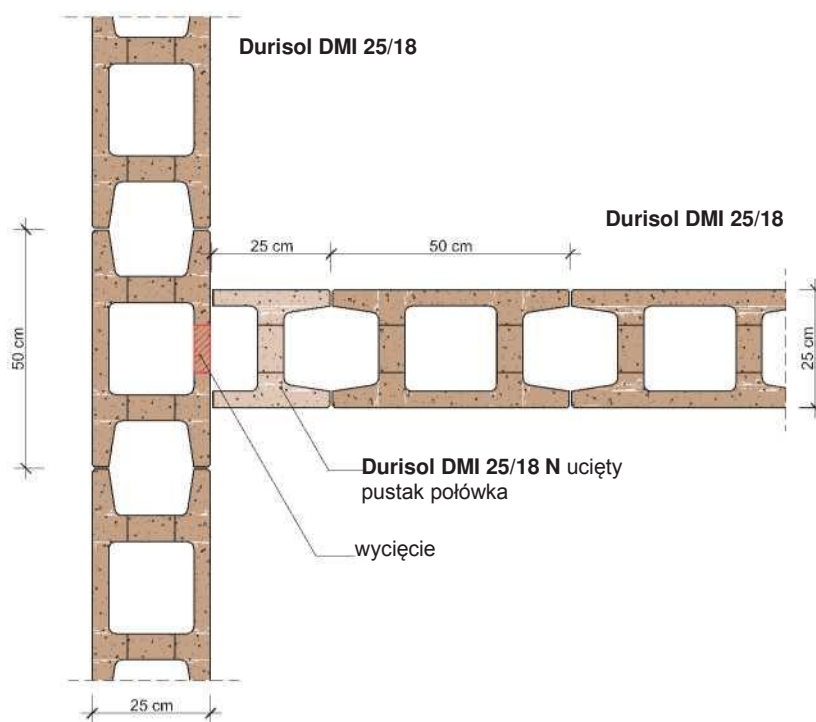


2. warstwa

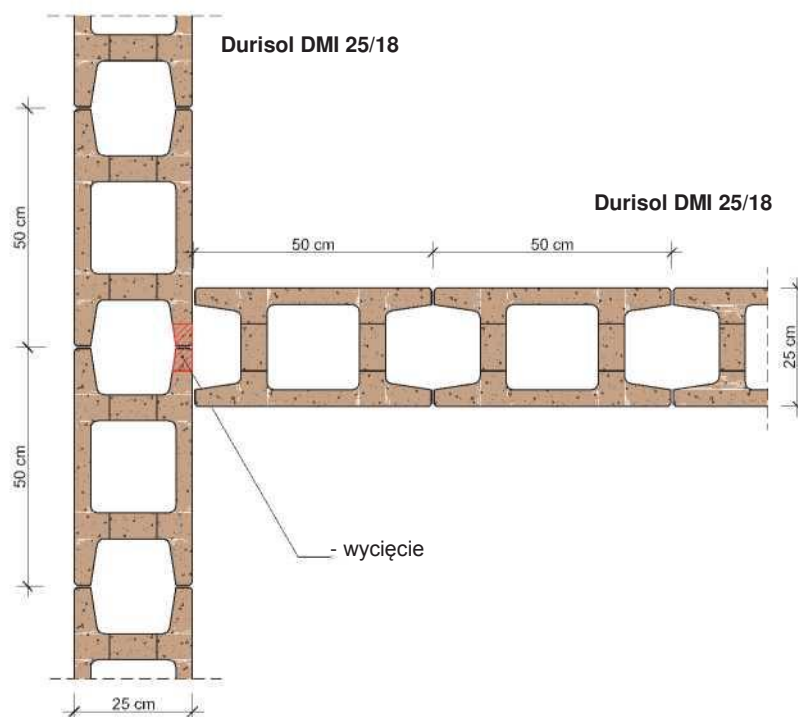


25. Połączenie ścian: pustak szalunkowy Durisol DSS 30/12 L - pustak szalunkowy Durisol DMI 25/18

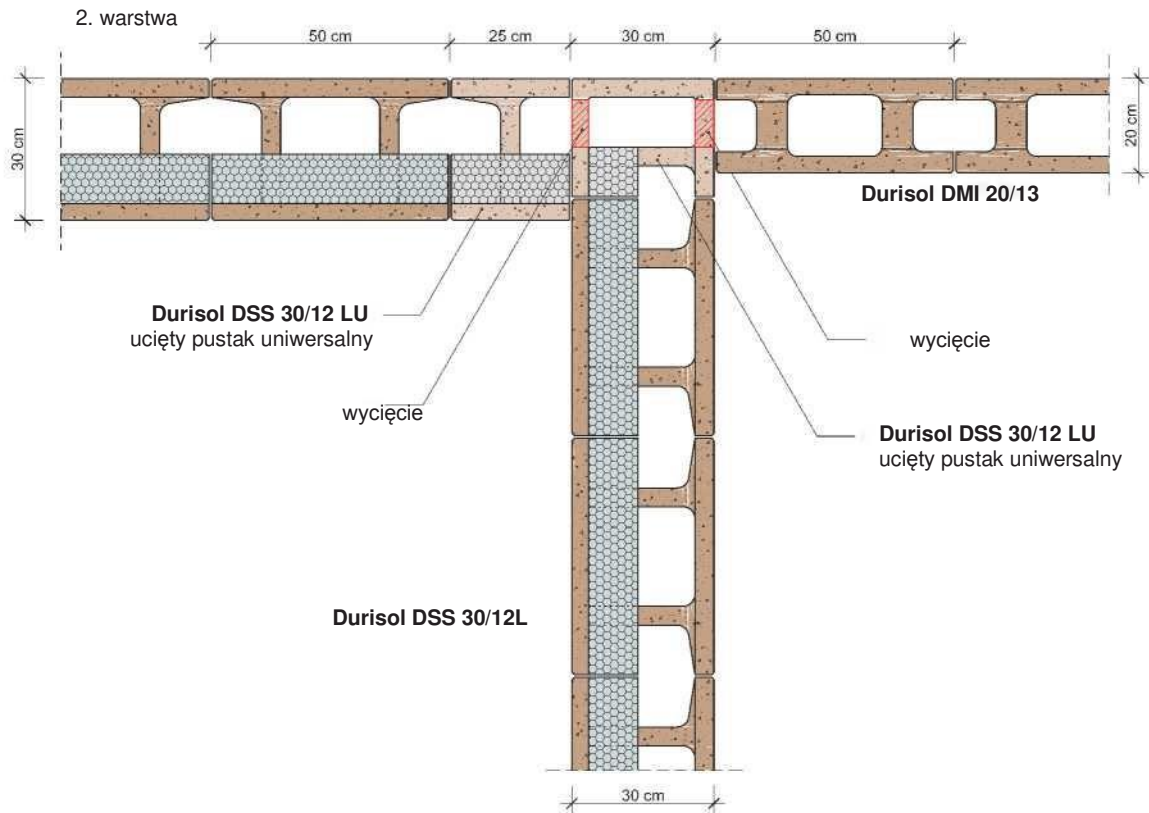
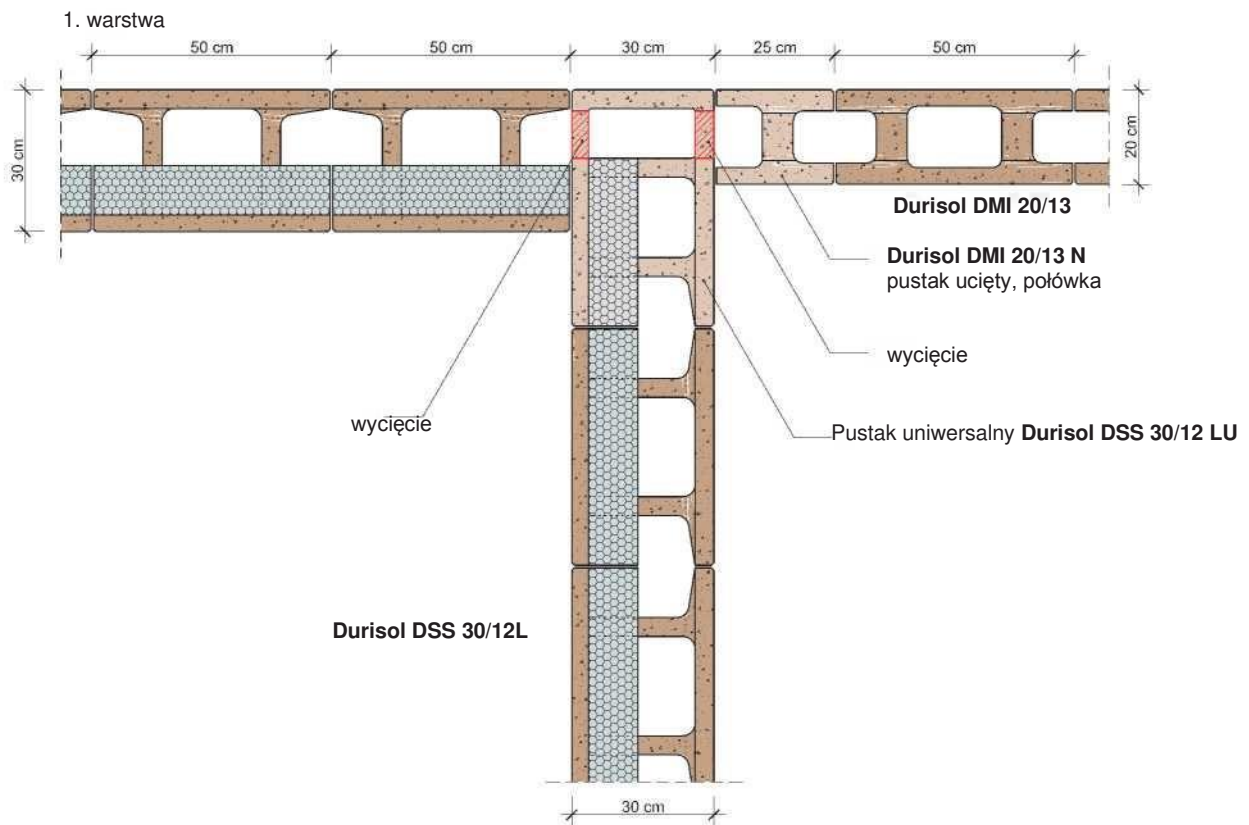
1. warstwa



2. warstwa

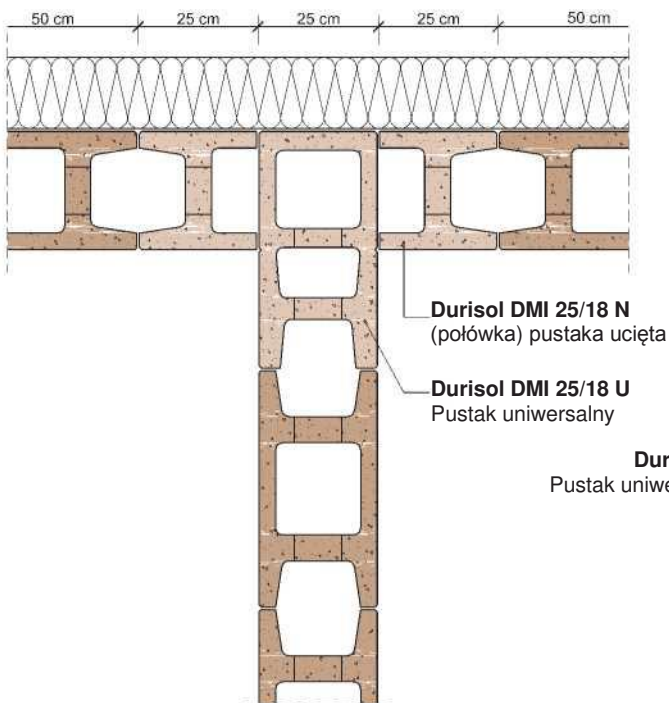


26. Połączenie ścian: pustak szalunkowy Durisol DMI 25/18

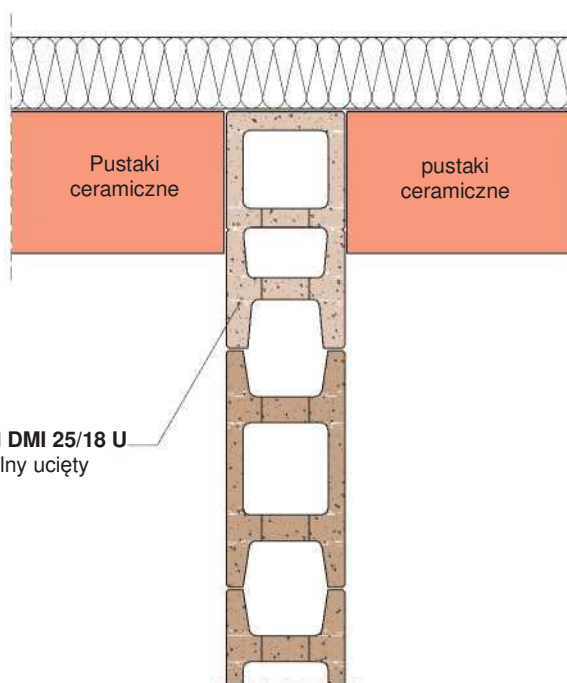


27. Połączenie ścienne naroża ściany: pustak szalunkowy Durisol DSS 30/12 L - pustak szalunkowy Durisol DMI 20/13

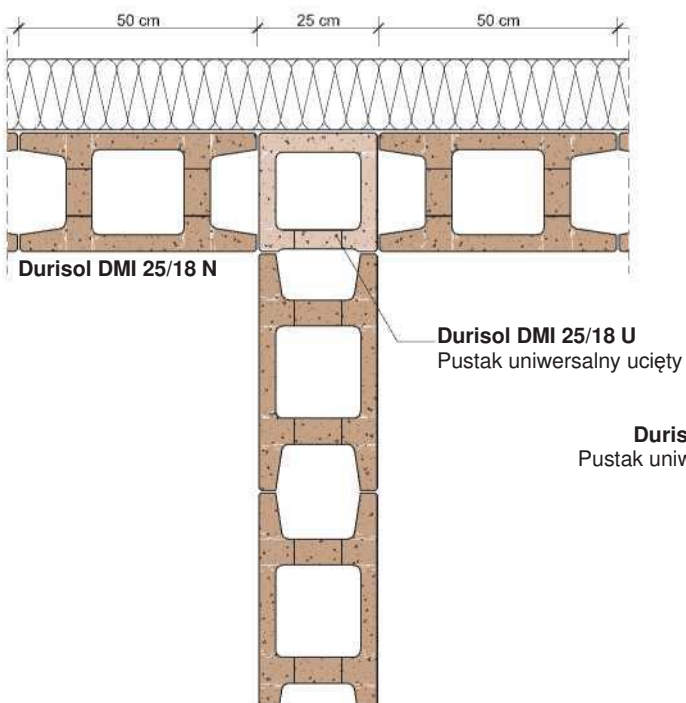
1. warstwa



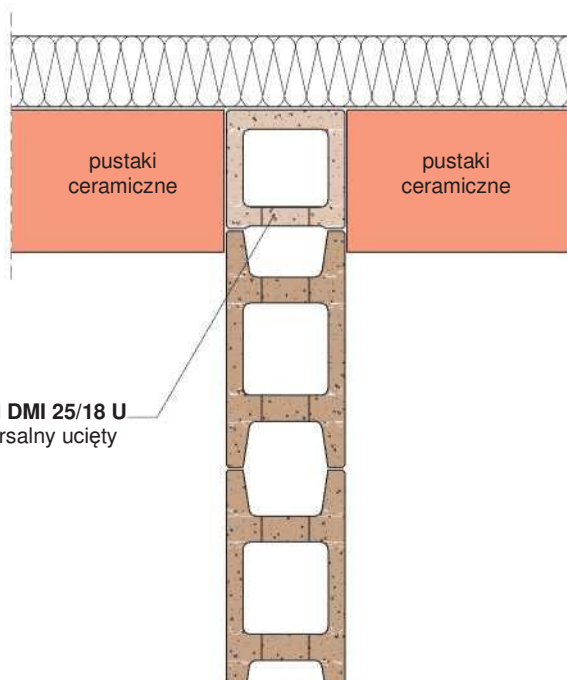
1. warstwa



2. warstwa



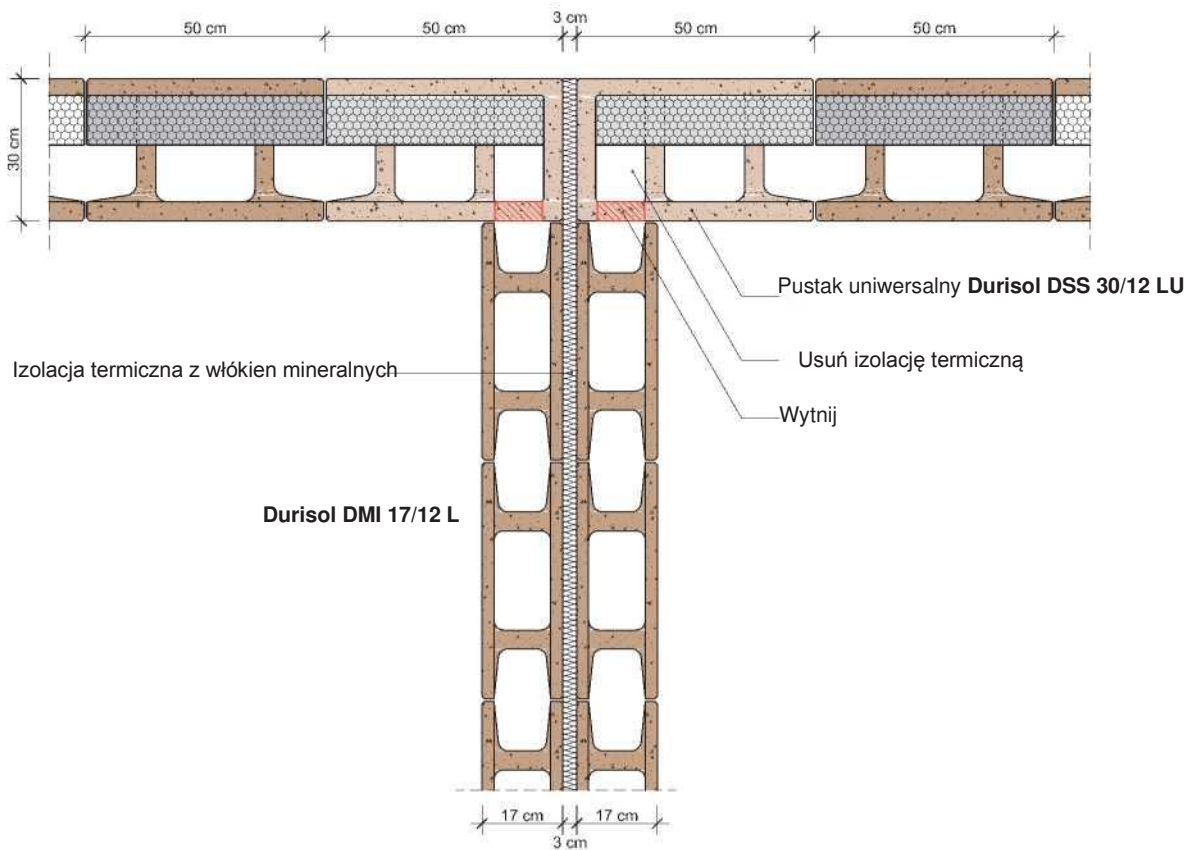
2. warstwa



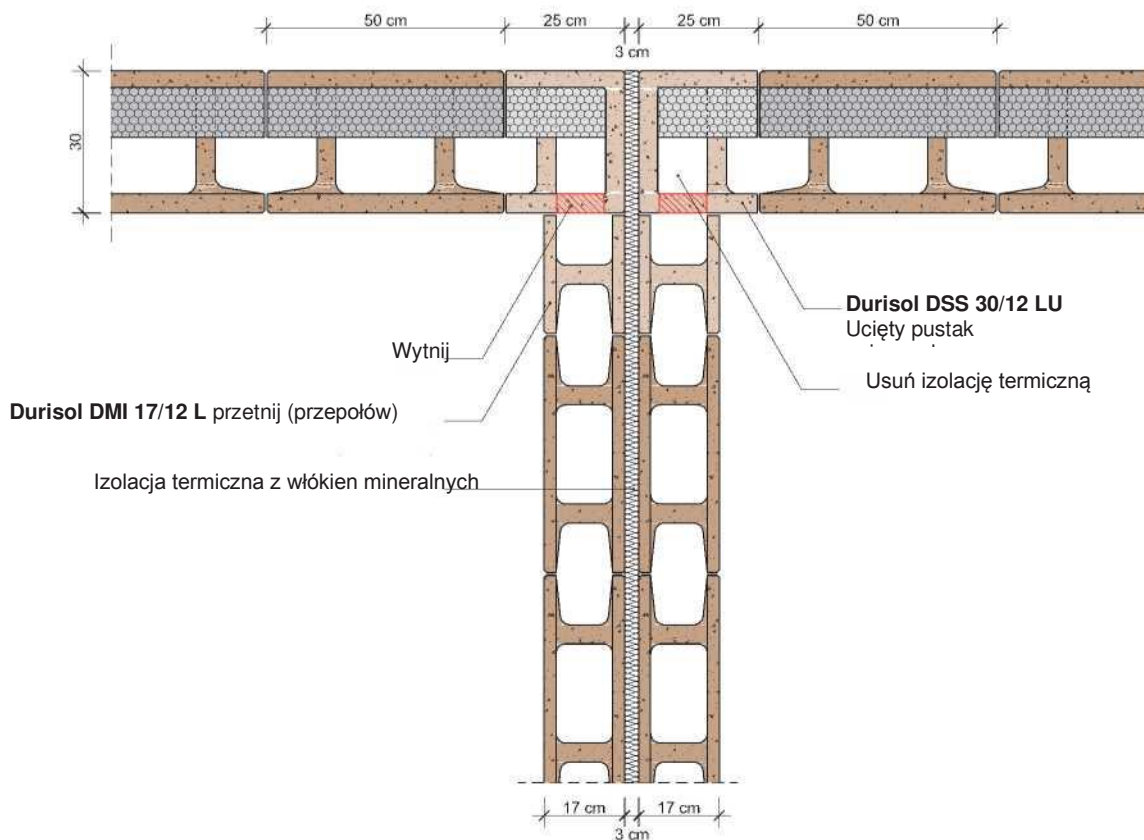
28. Połączenie ściany działowej i ściany zewnętrznej: pustak szalunkowy Durisol DMI 25/18

29. Połączenie ściany działowej i ściany zewnętrznej z pustaków ceramicznych - pustak szalunkowy Durisol DMI 25/18

1. warstwa



2. warstwa



30. Ściana działowa: pustak szalunkowy Durisol DSS 30/12 L - pustak szalunkowy Durisol DMI 17/12 L