

**Izolacja fundamentów, drenaż  
(przy użyciu płyt styropianowych)**

<b>Drenaż - zasady projektowe</b>	<b>8.1</b>
Zagrożenie wodą gruntową	8.1.1
Terminologia drenażu	8.1.2
Sposób działania drenażu	8.1.3
<b>Przykłady drenażu</b>	<b>8.2</b>
Drenaż ścian	8.2.1
Drenaż na stropach	8.2.2
<b>Literatura i przepisy</b>	<b>8.3</b>

# 8.1.1

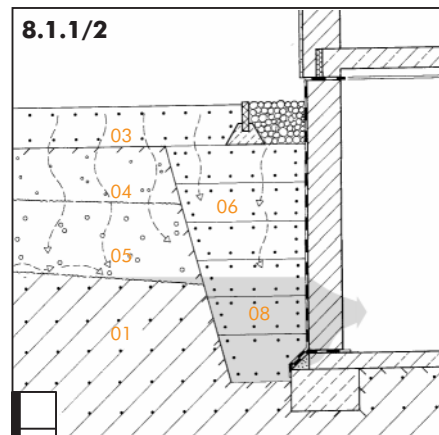
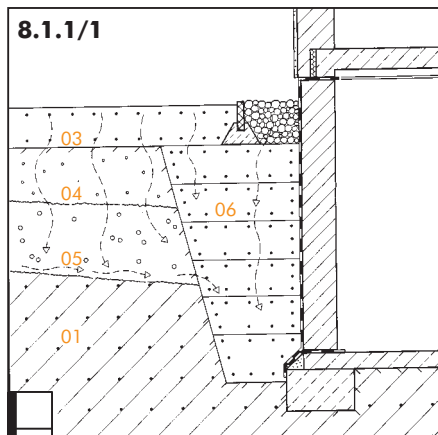
## Izolacja fundamentów, drenaż - zasady projektowe Zagrożenie wodą gruntową

### Woda gruntowa

Obecność wody w gruncie, w otoczeniu budynku, jest ściśle związana z przepuszczalnością warstw gruntu przylegającego bezpośrednio do podziemnych elementów budynku. Żwir i piasek to grunty o bardzo dużej przepuszczalności i dlatego woda opadowa przesącza się przez nie szybko i w dużych ilościach. Natomiast glina i łt tylko w niewielkim stopniu są dla wody przepuszczalne. Rzadko można spotkać w terenie grunt tylko jednego rodzaju, najczęściej mamy do czynienia z warstwami wielu rodzajów gruntów o zróżnicowanych właściwościach. Płaszczyzny rozgraniczające poszczególne rodzaje gruntów nazywane są poziomami lub horyzontami gruntowymi (→□ 8.1.1/1).

Woda opadowa przesiąkająca przez grunt w kierunku pionowym jest zatrzymywana na warstwie gliny. Ścieka następnie po tej warstwie w kierunku budynku i przesącza się przez grunt, którym budynek został obsypany po budowie aż do spodu wykopu. Ponieważ woda nie może przesączyć się przez glinę pod budynkiem, to gromadzi się i spiętrza, wywierając nacisk hydrostatyczny na ściany piwnicy. Jeśli izolacja przeciwwodna budynku nie jest szczelna, to woda dostanie się do wnętrza budynku (→□ 8.1.1/2). Spiętrzenia wody można uniknąć stosując drenaż opaskowy wokół budynku.

Woda może występować w gruncie w różnych formach; stosownie do tych form podejmowane są odpowiednie sposoby ochrony budynku przed zawilgoceniem. To, jaką formę przybierze ostatecznie obecna w gruncie w różnych postaciach woda, zależy od rodzaju gruntu, na jakim posadowiony jest budynek. Może to być jedynie wilgoć gruntowa w postaci wody błonkowej (→□ 8.1.1/3), albo też łatwa do zaobserwowania, przesącza



się woda (→□ 8.1.1/4), która przy za-blokowaniu odpływu ulegnie spiętrzeniu i będzie na budynek wywierać ciśnienie hydrostatyczne (→□ 8.1.1/2).

Jeszcze inna sytuacja ma miejsce w przypadku występowania wysokiego zwierciadła wody gruntowej. Woda działająca pod ciśnieniem na budynek wymaga zastosowania wodoszczelnej wanny (→□ 8.1.1/5).

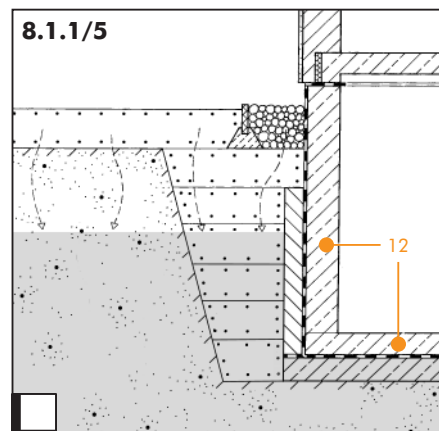
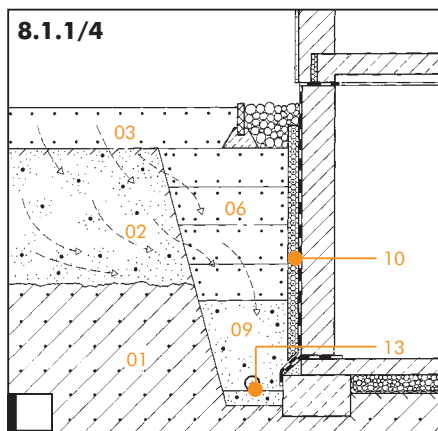
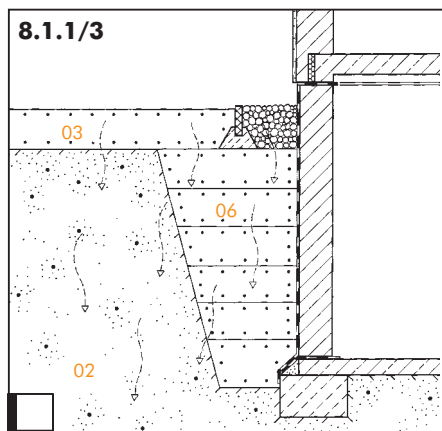
Dla potrzeb projektowania izolacji przeciwwilgociowej w budownictwie wyróżnia się następujące przypadki oddziaływania wody na budynek:

**Przypadek 1 (→□ 8.1.1/3)**  
Wilgotny grunt (woda błonkowa)

**Przypadek 2 (→□ 8.1.1/4)**  
Woda obecna w gruncie, ale nie wywiera ciśnienia

**Przypadek 3 (→□ 8.1.1/5)**  
Woda wywiera z zewnątrz ciśnienie hydrostatyczne na budynek

- 01 glina
- 02 piasek
- 03 warstwa próchnicza
- 04 żwir drobnoziarnisty
- 05 żwir gruboziarnisty
- 06 grunt nasypowy spoisty
- 07 grunt nasypowy niespoisty
- 08 spiętrzona woda
- 09 warstwa filtracyjna
- 10 styropianowa płyta drenażująca styropian „FUNDAMENT” GEO
- 11 woda gruntowa
- 12 wodoszczelna wanna
- 13 rura drenażująca



### Określenia: filtr mieszany/filtr płaszczyznowy

Pod pojęciem „drenaż” rozumie się podziemny system odwodnienia, odprowadzenia wody z obszaru ukończonego już lub znajdującego się w fazie budowy obiektu.

Drenaż może przyjąć formę tzw. filtra mieszanego (→□ 8.1.2/1 lewa połowa). Filtr mieszany to specjalnie dobrany zestaw żwirów o odpowiednich granulacjach, dający stabilne właściwości filtracyjne. W złożu filtracyjnym umieszczona jest rura drenująca, odprowadzająca wodę poza odwadniany obszar.

Można też stosować filtr płaszczyznowy, wykonany ze styropianowej płyty drenującej pokrytej tkaniną filtrującą (→□ 8.1.2/1 prawa połowa).

#### Warstwa drenująca (11)

(→□ 8.1.2/2 i 8.1.2/3)

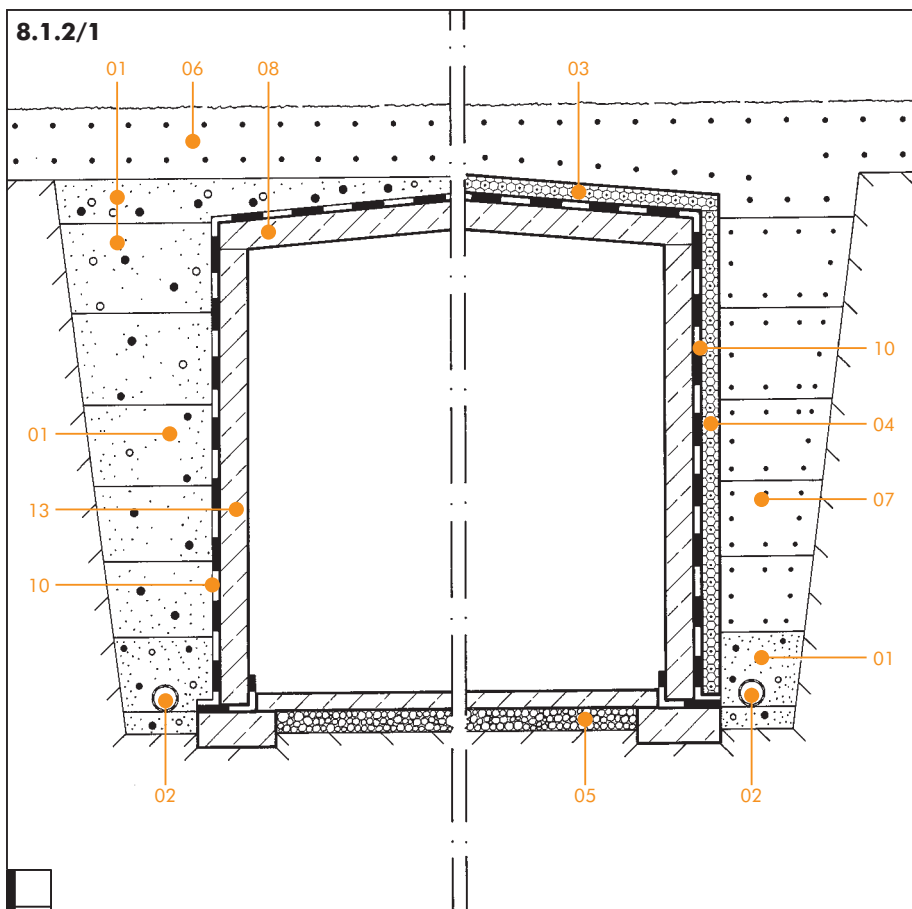
i tkanina filtrująca (12)

(→□ 8.1.2/2 i 8.1.2/3)

tworzą razem

#### system drenujący

(→□ 8.1.2/1 poz. 03 lub 04).

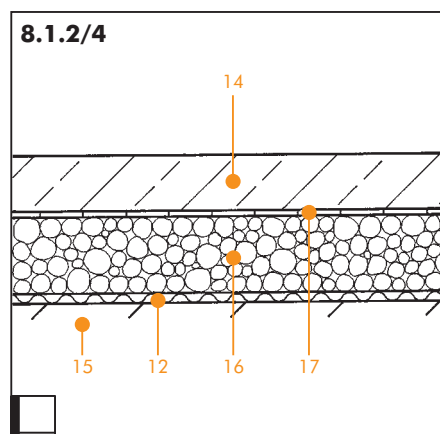
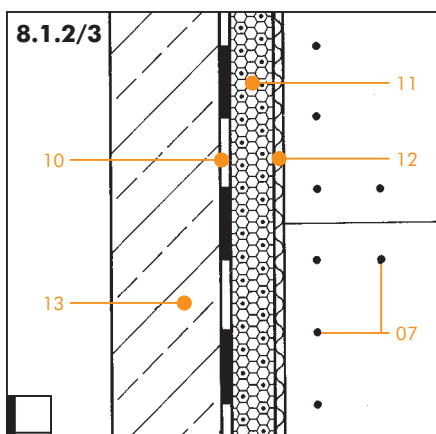
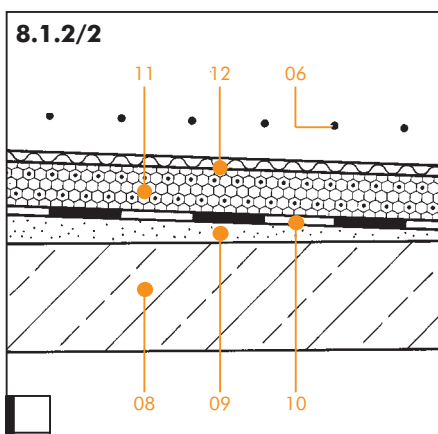


Warstwy drenujące są używane do ochrony przed wodą:

- stropów pokrytych ziemią (→□ 8.1.2/2)
- ścian obsypanych gruntem (→□ 8.1.2/3)
- podłóg na gruncie (→□ 8.1.2/4)

- 01 filtr mieszany
- 02 rura drenująca
- 03 filtr stopniowy na stropie
- 04 filtr stopniowy ściany
- 05 filtr mieszany podłogi
- 06 humus (warstwa vegetacyjna)
- 07 wypełnienie wykopu (grunt spoisty)
- 08 strop ze spadkiem lub
- 09 spadek w gładzi wyrównawczej  $\geq 3\%$
- 10 izolacja przeciwwodna

- 11 styropianowa płyta drenująca „FUNDAMENT” GEO
- 12 tkanina filtracyjna
- 13 ściana
- 14 płyta podłogowa
- 15 grunt rodzimy
- 16 żwir gruboziarnisty (=warstwa filtrująca)
- 17 Warstwa rozdzielcza (12 + 16 = filtr płaszczyznowy, tutaj jest to warstwa blokująca podciąganie kapilarne)



# 8.1.3

## Izolacja fundamentów, drenaż - zasady projektowe Sposób działania drenażu

### Sposób działania drenażu

#### Funkcje drenażu płaszczyznowego

W wykopie wypełnionym gruntem spoistym (→□ 8.1.3/1), zawierającym zwykle też pewną ilość gruzu po etapie budowy, mogą powstawać na różnych wysokościach ścian fundamentowych soczewki wodne (01). Wywierają one parcie hydrostatyczne na ściany budynku, które może przy niewłaściwej ich izolacji, spowodować dostawanie się wody do wnętrza.

Przy użyciu drenażu płaszczyznowego (02) można ochronić ścianę przed parciem wody. Woda, która pojawia się w gruncie w pobliżu ściany jest bowiem przejmowana przez warstwę drenującą i w jej kanalikach woda spływa do rury drenującej (03). Wbudowana styropianowa płyta drenująca jest na całej powierzchni osłonięta tkaniną filtrującą (04). Na niej zatrzymują się cząstki stałe niesione przez wodę.

#### Funkcje rury drenującej

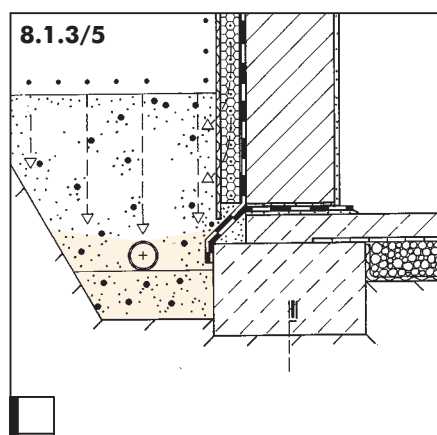
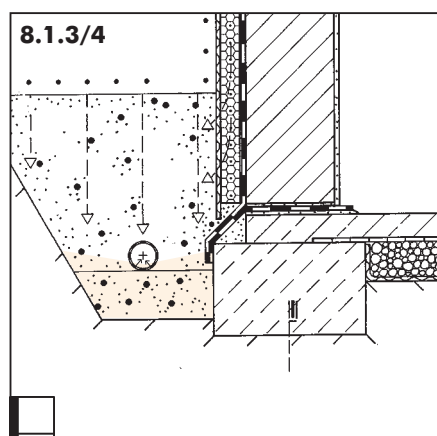
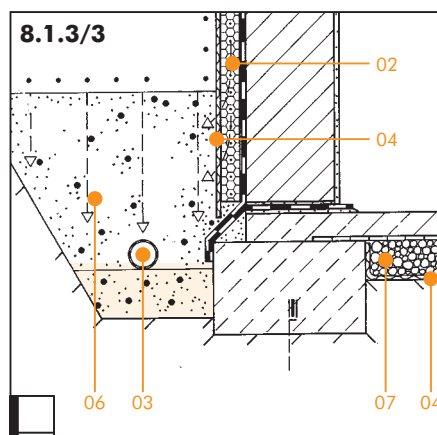
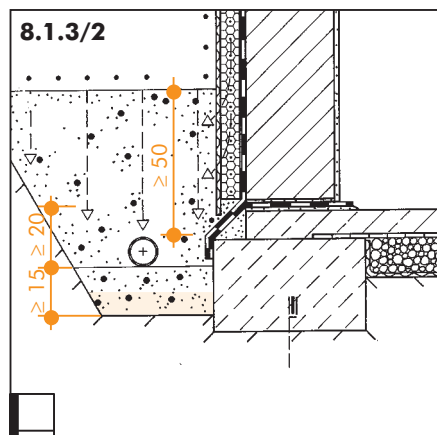
Rury drenujące są najczęściej układane w postaci ciągłej opaski wokół obiektu. W ten sposób woda przesączająca się przez warstwy filtrujące jest zbierana i odprowadzana do miejsca odbioru. Opaska zaczyna się w najwyższym punkcie całego drenażu (→□ 8.1.3/2) (średnica wewnętrzna rury min. 100 mm) i biegnie w dwie strony ze spadkiem min. 0.5%. Rura drenująca jest zabezpieczona przed zamuleniem przez warstwę żwiru, frakcja 32, osłaniającą ją zarówno od dołu jak i od góry. Żwir musi sięgać na tyle wysoko, aby woda z płaszczyznowego drenażu ściany w całości trafiała do rury drenującej.

□ 8.1.3/2: Przez grunt wypełniający wykop i żwir otulający rurę woda przesącza się pionowo, zgodnie z siłą ciężkości, wypełnia od dołu żwir filtrujący i unosi ze sobą drobne cząstki z podłoża. Uniesione przez wodę cząstki mułu są zatrzymywane przez żwir w wyższej części złoża.

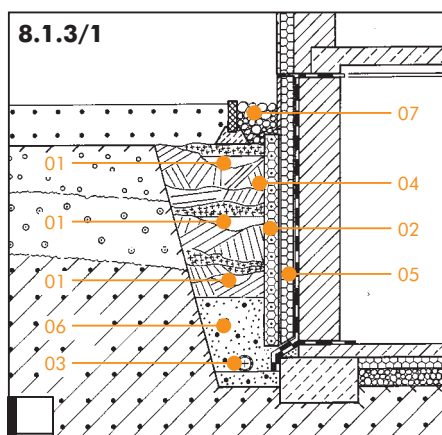
□ 8.1.3/3: Zanim woda dostanie się do rury drenującej, to w żwirze zgromadzi się duża jej ilość. Jej obecność sprawia, że w przyległej do złoża części budynku może odbywać się podciąganie kapilarne wody.

□ 8.1.3/4: Woda jest odprowadzana przez drenaż dopiero wtedy, gdy osiągnie odpowiedni poziom w złożu żwirowym. Woda spiętrzona w złożu żwirowym jest wciskana do rury drenującej.

□ 8.1.3/5: Zwierciadło wody w żwirze filtracyjnym przy pełnym zanurzeniu rury drenującej.



- 01 soczewki wody
- 02 styropianowe płyty drenujące „FUNDAMENT” GEO
- 03 rura drenująca
- 04 tkanina filtracyjna
- 05 styropianowa izolacja obwodowa
- 06 żwir, frakcja 32
- 07 żwir gruboziarnisty



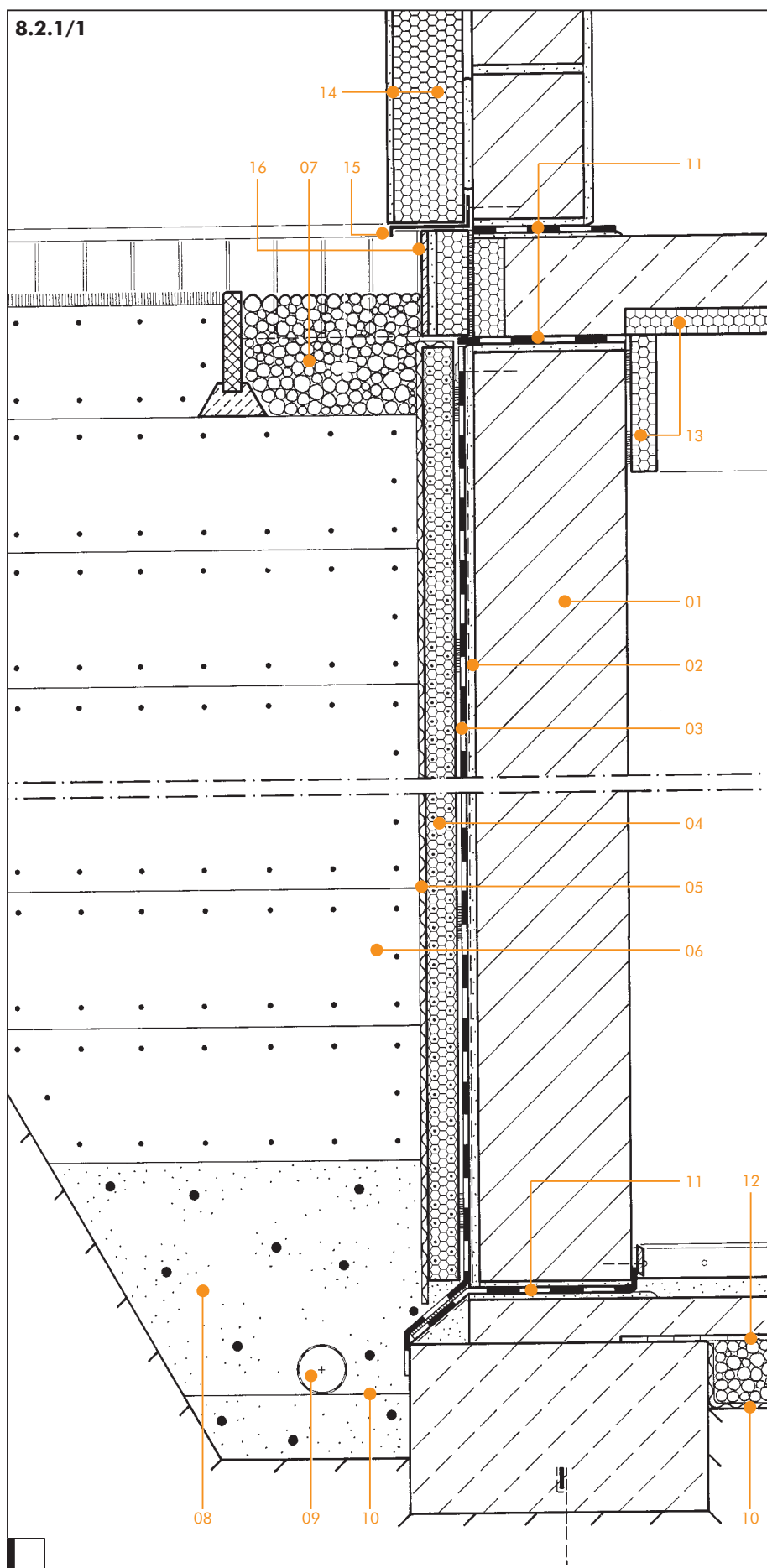
### Ściana z drenażem płaszczyznowym

Na rysunku →□ 8.2.1/1 pokazany został przekrój przez ścianę zewnętrzną piwnicy nieogrzewanej. Grunt w otoczeniu budynku jest gruntem spoistym. Ten sam rodzaj gruntu został użyty do zasypania wykopu (06). Konieczny jest więc, dla uniknięcia parcia hydrostatycznego wody na izolację przeciwwodną (03) ściany piwnicy, drenaż płaszczyznowy.

W tym celu zastosowane zostały filtrujące płyty styropianowe (04), umieszczone od zewnątrz na ścianie piwnicy i opaska drenująca (09). Ze względu na obecność gruntu spoistego (06) płyty styropianowe muszą być na całej powierzchni osłonięte tkaniną filtracyjną (05).

Woda z systemu drenującego (04+05) musi bez przeszkód spływać do złoża żwirowego (08) otaczającego opaskę drenującą (09). W tym celu żwir zachodzi wysoko na pionowy drenaż ściany i woda może bez trudu dostać się do rury drenującej.

- 01 ściana zewnętrzna piwnicy
- 02 tynk
- 03 warstwa przeciwwodna
- 04 styropianowe płyty drenujące „FUNDAMENT” GEO
- 05 tkanina filtracyjna
- 06 wypełnienie wykopu: grunt spoisty
- 07 żwir gruboziarnisty
- 08 żwir filtrujący
- 09 rura drenująca
- 10 poziomy drenaż
- 11 pozioma izolacja przeciwwodna
- 12 folia rozdzielcza
- 13 styropianowa izolacja termiczna
- 14 bezspoinowy system izolacji termicznej
- 15 profil startowy z okapnikiem
- 16 cokolik klinkierowy

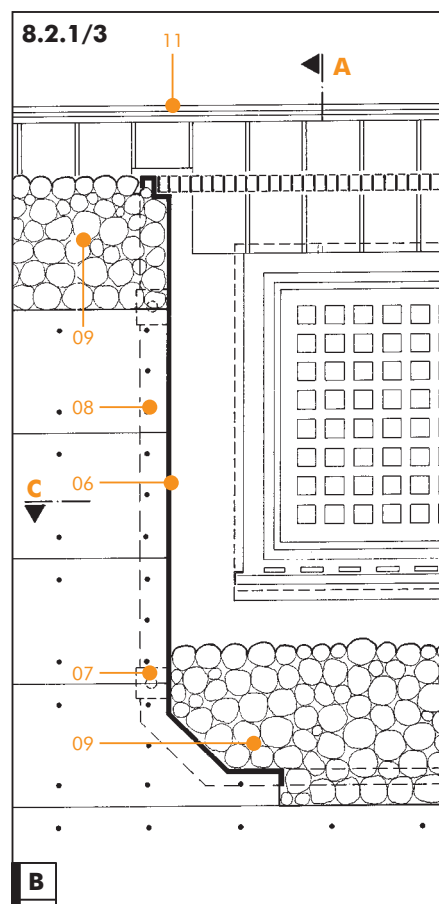
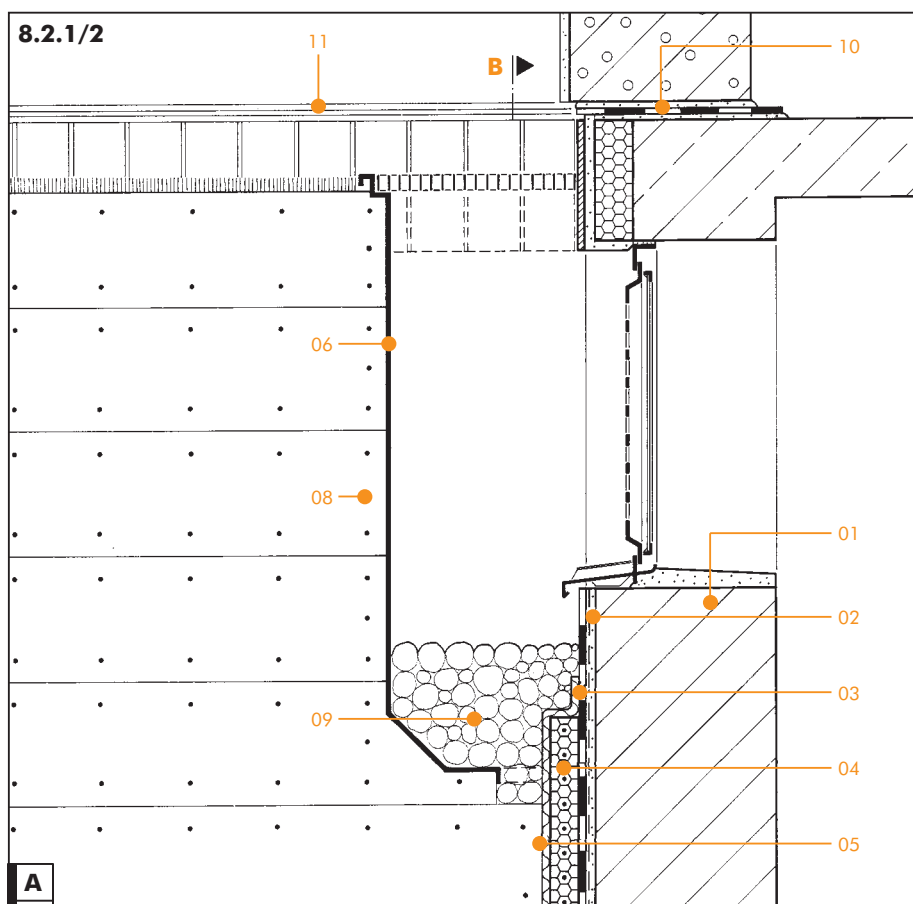


### Ściana z drenażem płaszczyznowym

#### Studzienka doświetlająca piwnicę

Studzienka ma w przekroju kształt litery U i umożliwia dostęp światła słonecznego do okna piwnicy, położonego poniżej poziomu terenu (→□ 8.2.1/4). Studzienka jest stale narażona na zawilgocenie wywołane kontaktem z wilgotnym gruntem, opadami zewnętrznymi, wodą gruntową

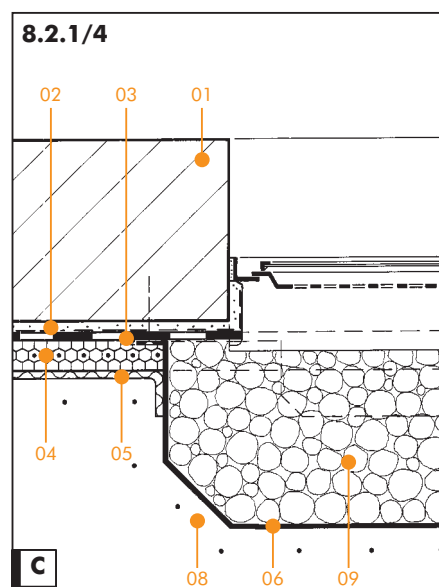
stał wykop, styropianowa płyta drenująca musi być na całej powierzchni osłonięta tkaniną filtracyjną (05).



i wodą przesączaną przez grunt. Jeśli więc betonowa ścianka studzienki jest trwale wilgotna, to musi być ona odsunięta od suchej ściany piwnicy (01) osłonięta izolacją przeciwwodną (03). Studzienka (06) jest dostawiana do ściany piwnicy (01), uprzednio osłonięta izolacją przeciwwodną (03) (→□ 8.2.1/4). Jej górna krawędź powinna się znajdować min. 15 cm poniżej górnej krawędzi cokołu (11).

W studzienkach doświetlających z zasady nie wykonuje się zamkniętego, szczelnego dna (→□ 8.2.1/2 i →□ 8.2.1/3). Złoże żwirowe (09), znajdujące się na dnie studzienki, umożliwia skuteczne odprowadzenie wody ze studzienki do pionowej płyty drenującej (04). Ze względu na spoisty grunt, którym wypełniony zo-

- 01 murowana ściana piwnicy
- 02 tynk zewnętrzny
- 03 izolacja przeciwwodna
- 04 styropianowa płyta drenująca „FUNDAMENT”
- 05 tkanina filtracyjna
- 06 studzienka (tworzywo sztuczne)
- 07 zamocowanie studzienki
- 08 wypełnienie gruntem spoistym
- 09 żwir gruboziarnisty
- 10 pozioma izolacja przeciwwilgociowa
- 11 górna krawędź cokołu



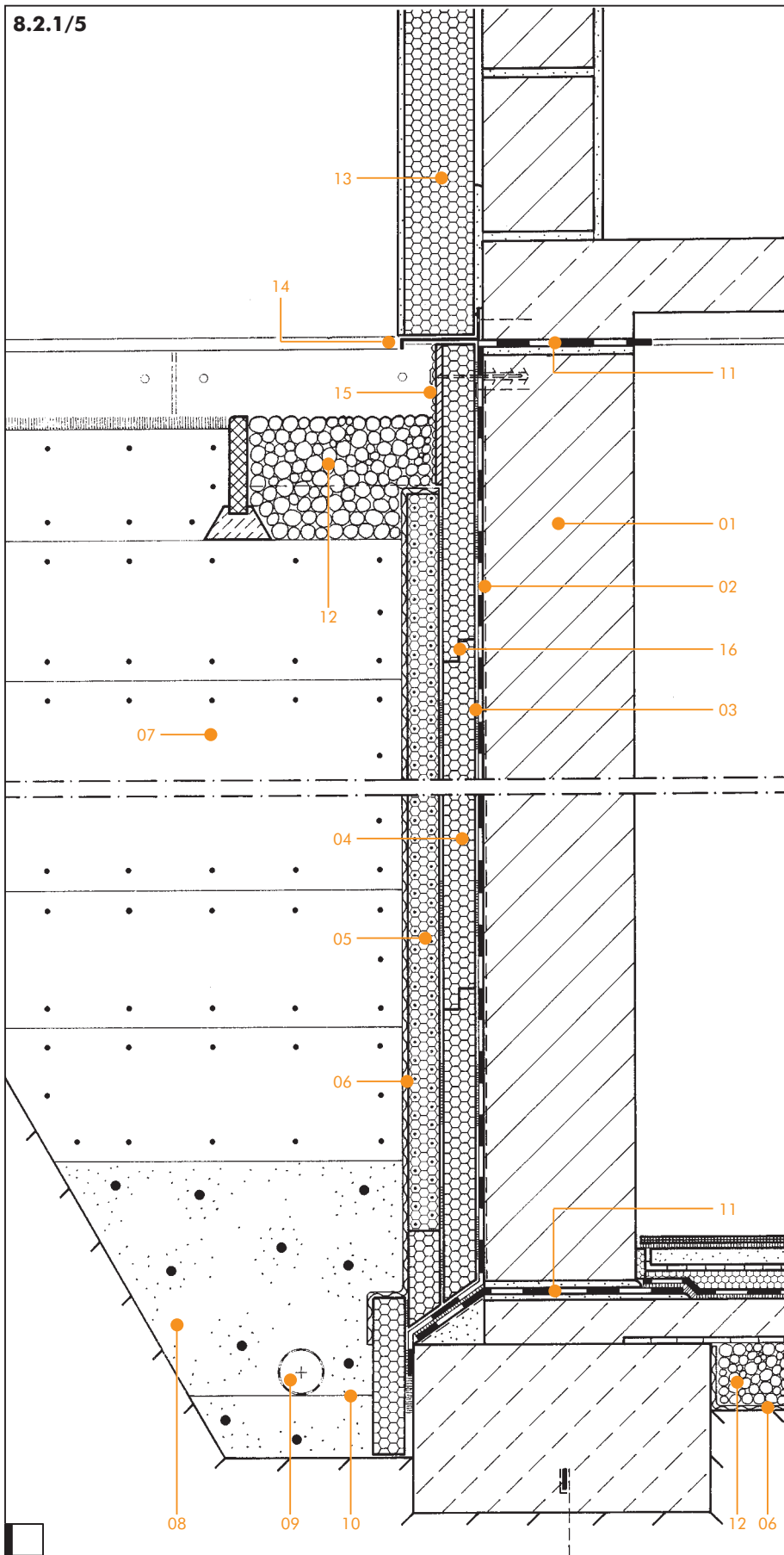


### Ściana z izolacją obwodową i drenażem płaszczyznowym

Coraz częściej do celów mieszkalnych wykorzystuje się pomieszczenia zagłębione w gruncie. Wobec tego zachodzi konieczność pionowego izolowania termicznego ich ścian zewnętrznych. Ten rodzaj izolacji termicznej nazywany jest także izolacją obwodową.

Na rysunku → **8.2.1/5** przedstawiono przekrój pionowy przez izolowaną od zewnątrz ścianę piwnicy ogrzewanej. Ściana budynku, powyżej górnej krawędzi cokołu (15), jest izolowana przed stratami termicznymi bezspoinowym systemem ociepleniowym (13). W obszarze cokołu i poniżej poziomu terenu do izolowania ściany użyto specjalnej odmiany płyt styropianowych „FUNDAMENT” (04).

Dla ochrony podziemnej części budynku przed zawilgoceniem, zastosowano opisywany wcześniej system izolacyjno-drenujący: izolacja przeciwwodna (03), styropianowe płyty drenujące „FUNDAMENT” GEO (05) i tkanina filtracyjna (06). Należy tu powtórzyć ponownie, że drenowanie płaszczyznowe (05+06) ma sens jedynie w połączeniu z opaską drenującą (09).



- 01 ściana piwnicy
- 02 podkład bitumiczny
- 03 pionowa izolacja przeciwwodna
- 04 styropianowa płyta izolacji obwodowej „FUNDAMENT”
- 05 styropianowa płyta drenująca „FUNDAMENT” GEO
- 06 tkanina filtracyjna
- 07 wypełnienie gruntem spoistym
- 08 żwir filtrujący  $\phi 32$
- 09 rura drenująca
- 10 poziom drenażu
- 11 warstwa pozioma izolacji przeciwwilgociowej
- 12 żwir gruboziarnisty
- 13 bezspoinowy system izolacyjny
- 14 profil startowy = okapnik
- 15 płyta ochronna przed uderzeniem i UV
- 16 połączenia na zakładkę

### Ściana z izolacją obwodową

#### Obszar cokołu

Woda może łatwo przesączać się przez grunty niespoiste. W tego rodzaju gruntach nie dochodzi także do spiętrzania wody i wywierania ciśnienia hydrostatycznego na budowlę.

Z taką sytuacją mamy więc do czynienia w przypadku wypełnienia wykopu gruntem niespoistym.

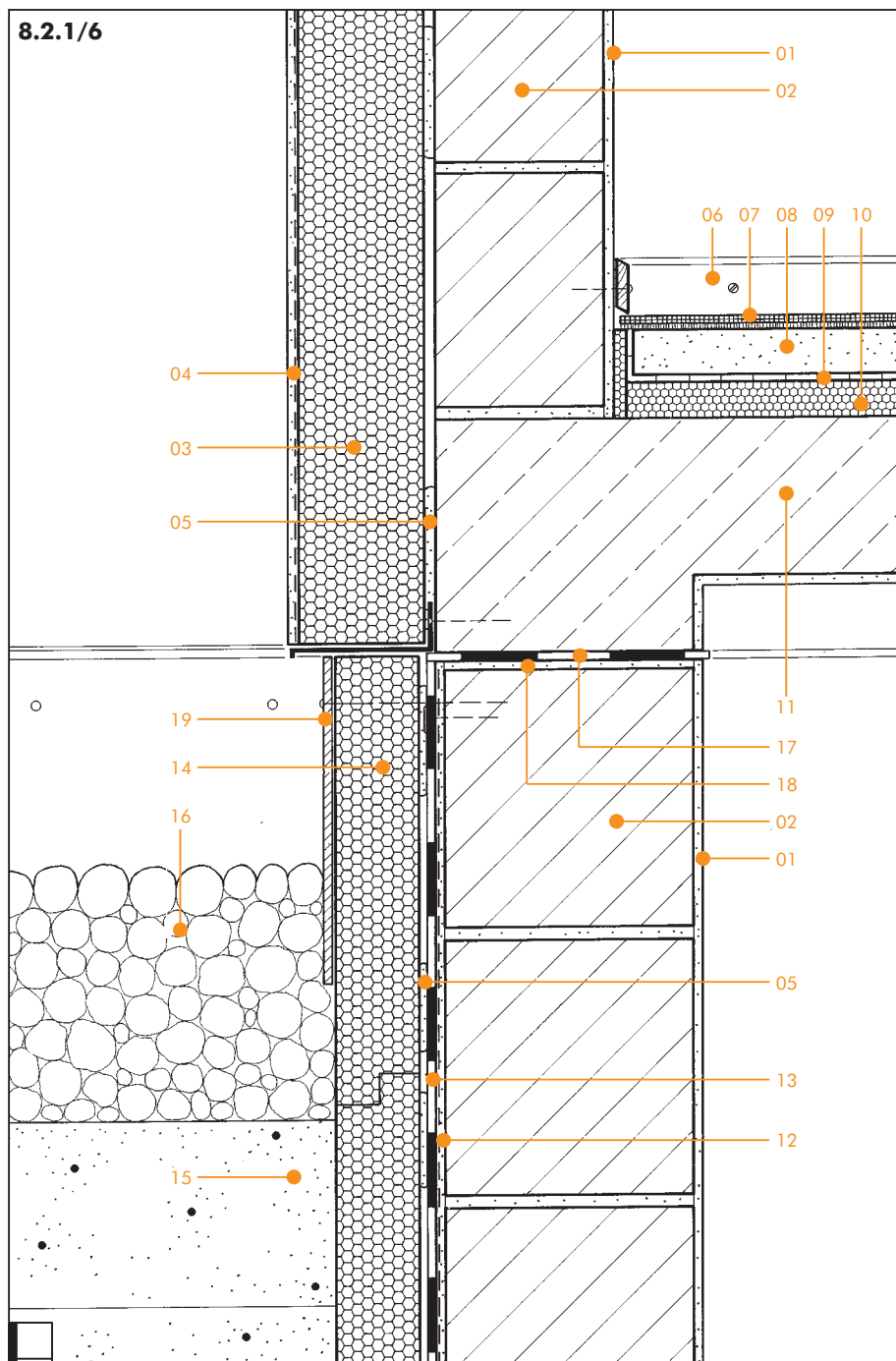
Na rysunku → **8.2.1/6** przedstawiono przekrój przez ścianę piwnicy ogrzewanej i fragment parteru. Ściana nad cokołem jest izolowana od zewnątrz systemem bezspoinowym, a ściana piwnicy termiczną izolacją obwodową, np. styropian „FUNDAMENT”.

Do izolowania piwnicy użyć też można specjalnej odmiany materiałowej tj. płyt styropianu ekstrudowanego TERMO-X. Dzięki specjalnej odmianie surowca i odpowiedniemu procesowi produkcji materiał ten odznacza się zwartą budową o dużej wytrzymałości mechanicznej i minimalnej nasiąkliwości. Takie właściwości sprawiają, że materiał ten jest w pełni odporny na warunki panujące w gruncie bez dodatkowych warstw ochronnych.

Płyty izolacji obwodowej mają krawędzie ukształtowane w postaci zamków lub wpustu i pióra, co pozwala na uzyskanie ciągłej warstwy izolacyjnej.

Typowe rozmiary płyt do izolacji w gruncie

forma wyrobu	długość x szerokość	grubość nominalna mm
płyty	1000 x 500	30
		40
		50
		60
		70
		80
		100
		120



- 01 tynk wewnętrzny
- 02 ściana zewnętrzna
- 03 bezspoinowy system izolacji termicznej
- 04 tynk strukturalny na warstwie zbrojonej
- 05 masa klejąca
- 06 listwa cokołowa
- 07 wykładzina podłogowa
- 08 jastrych pływakowy
- 09 warstwa rozdzielcza
- 10 dźwiękoizolacyjne płyty styropianowe „SUPER AKUSTIC”

- 11 strop żelbetowy
- 12 podłoże zagruntowane
- 13 pionowa izolacja przeciwwilgociowa, u góry zamocowana mechanicznie
- 14 termiczna izolacja obwodowa z płyt „FUNDAMENT”
- 15 wypełnienie wykopu, grunt niespoisty
- 16 żwir gruboziarnisty
- 17 pozioma izolacja przeciwwilgociowa
- 18 wyrównawcza warstwa zaprawy
- 19 płyta osłonowa



## Ściana z izolacją obwodową

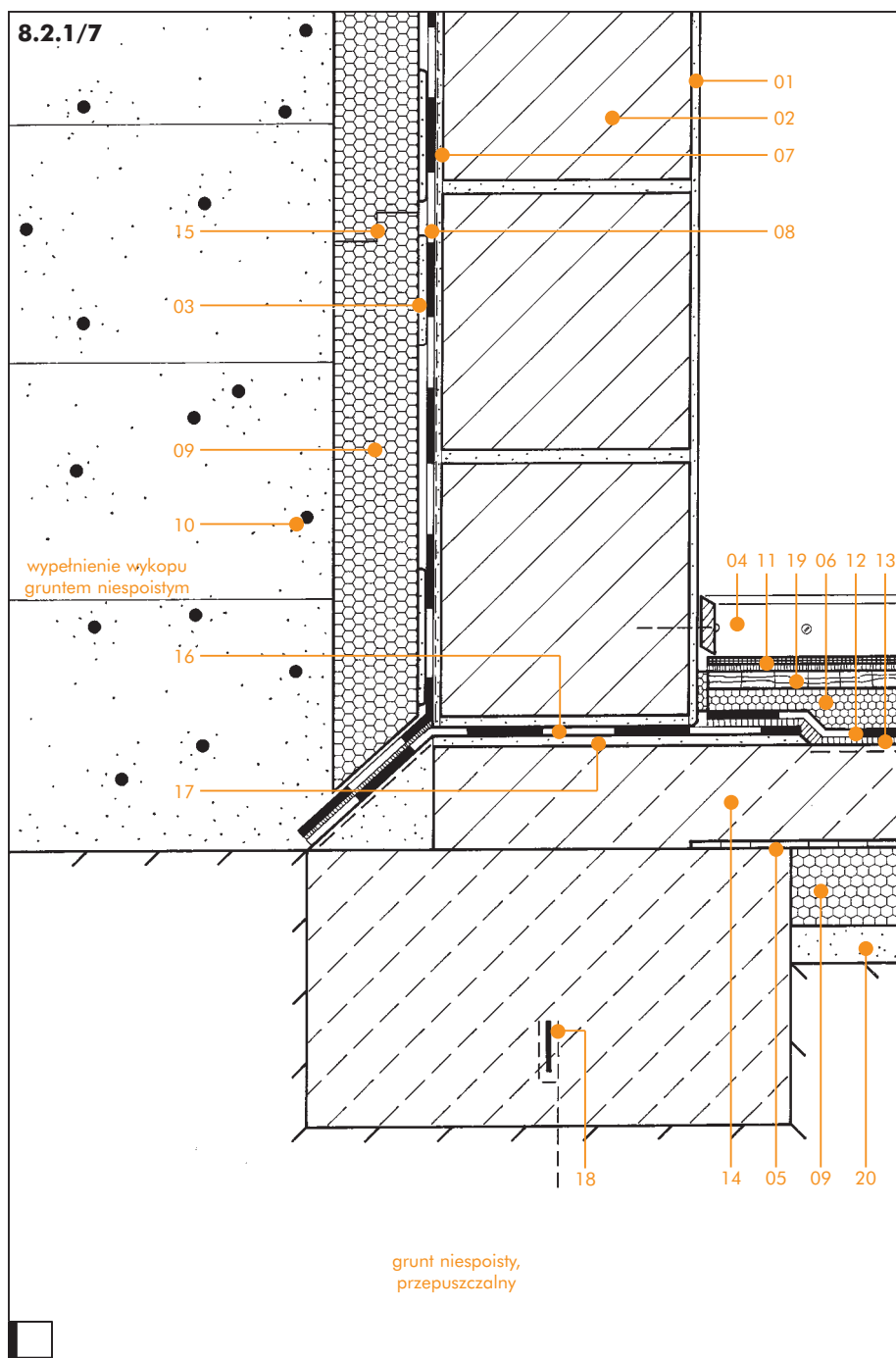
### Obszar fundamentów

Jeśli grunt nie jest spoisty, to drenowanie płaszczynowe ani obwodowe nie jest potrzebne. Budynek musi być jedynie chroniony przed działaniem wilgoci zawartej w gruncie w postaci wody błonkowej (przypadek 1 rozdz. 8.1.1).

Na rysunku →□ 8.2.1/7 przedstawiono obszar fundamentów i podłogi na gruncie w budynku podpiwniczonym. Rysunek ten należy rozpatrywać łącznie z rysunkiem →□ 8.2.1/6.

Ściana zewnętrzna piwnicy (02) jest pokryta od zewnątrz izolacją przeciwwilgociową (08). Pionowa warstwa izolacji jest połączona przez klejenie z izolacją poziomą (16) fundamentu i dalej z izolacją podłogi na gruncie (12). Tylko szczelna warstwa izolacji przeciwwilgociowej daje gwarancję, że nie dojdzie do kapilarnego podciągania wilgoci z gruntu.

Termiczna izolacja obwodowa z płyt styropianowych „FUNDAMENT” (09) jest przyklejona do ściany piwnicy masą klejową (03). Po zasypaniu wykopu jest ona przez grunt (10) dociskana do ściany i trwale utrzymywana w tej pozycji.



- 01 tynk wewnętrzny
- 02 ściana zewnętrzna
- 03 masa klejąca
- 04 listwa cokłowa
- 05 warstwa rozdzielcza
- 06 dźwiękoizolacyjne płyty styropianowe „SUPER AKUSTIC”
- 07 podłoże zagruntowane
- 08 pionowa izolacja przeciwwilgociowa, u góry zamocowana mechanicznie
- 09 termiczna izolacja obwodowa z płyt styropian „FUNDAMENT”

- 10 wypełnienie wykopu, grunt niespoisty
- 11 wykładzina podłogowa
- 12 izolacja przeciwwilgociowa podłogi na gruncie
- 13 lepek asfaltowy
- 14 zbrojona płyta betonowa
- 15 połączenie płyt styropianowych
- 16 pozioma izolacja przeciwwilgociowa
- 17 warstwa wyrównawcza
- 18 uziom fundamentów
- 19 płyta wiórowa
- 20 poduszka piaskowa

### Ściana z izolacją obwodową i drenażem płaszczyznowym

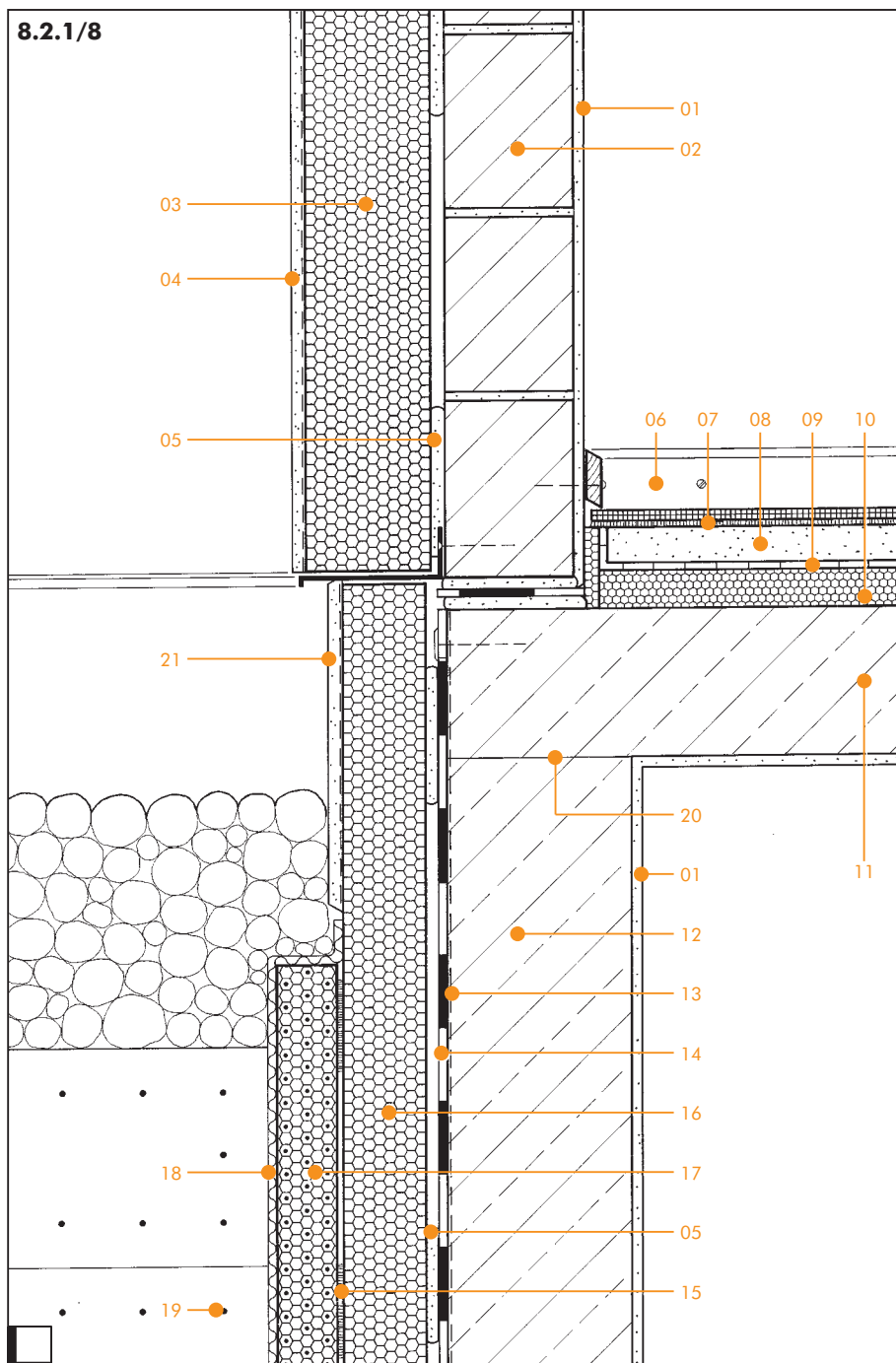
#### Obszar cokołu

Węzeł konstrukcyjny żelbetowego rozwiązania ścian piwnicy (12) i stropu (11) został przedstawiony na rysunku (→□ 8.2.1/8). W tym węźle poziome siły ze ściany piwnicy są przekazywane na strop. Ze względu na monolityczny charakter konstrukcji nie jest możliwe umieszczenie poziomej izolacji przeciwwilgociowej pod stropem piwnicy.

Na stropie piwnicy wymurowana jest ściana na parteru (02), osłonięta od zewnątrz płytami styropianowymi w bezspoinowym systemie izolowania (03+04). Płyty przyklejone są do ściany punktowo przy użyciu masy klejącej (05).

W obszarze cokołu i w części podziemnej, konstrukcja jest obwodowo zabezpieczona przed stratami ciepła przy użyciu płyt styropianowych (16). W odsłoniętej, cokołowej części ściany izolacja termiczna musi być zabezpieczona przed uszkodzeniem mechanicznym i promieniowaniem UV. Można to zrealizować przy pomocy zbrojonego tynku szklaną tynku cokołowego (21) lub płyty odpornej na zawilgocenie.

W przypadku wypełnienia wykopu gruntem spoistym (19) konieczne jest zastosowanie drenażu płaszczyznowego (17+18) przy użyciu styropianowych płyt drenujących (17), pokrytych tkaniną filtrującą (18), połączonego z opaską drenującą w obszarze fundamentów (por. →□ 8.2.1/9).



- 01 tynk wewnętrzny
- 02 ściana zewnętrzna
- 03 bezspoinowy system izolacji termicznej
- 04 tynk strukturalny na warstwie zbrojonej
- 05 masa klejąca
- 06 listwa cokołowa
- 07 wykładzina podłogowa
- 08 jastrych pływający
- 09 warstwa rozdzielcza
- 10 dźwiękoizolacyjne płyty styropianowe „SUPER AKUSTIC”
- 11 strop żelbetowy

- 12 ściana żelbetowa piwnicy
- 13 podłoże zagruntowane
- 14 pionowa izolacja przeciwwilgociowa, u góry zamocowana mechanicznie
- 15 klej do płyty drenującej
- 16 termiczna izolacja obwodowa styropian „FUNDAMENT”
- 17 styropianowa płyta drenująca
- 18 tkanina filtracyjna
- 19 wypełnienie wykopu
- 20 przerwa technologiczna
- 21 tynk cokołu

## Ściana z izolacją obwodową i drenażem płaszczyznowym

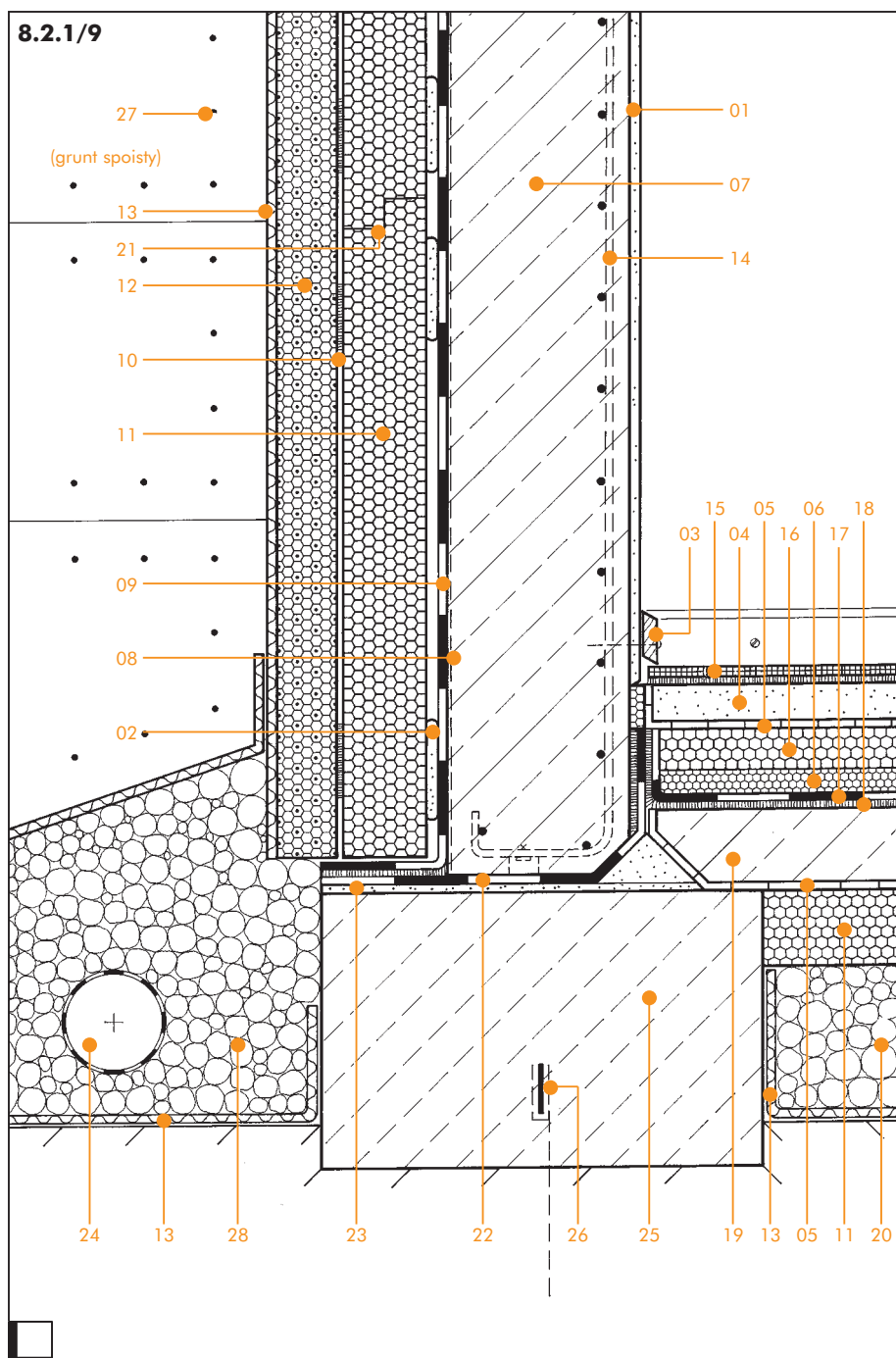
### Obszar fundamentów

W przypadku gruntu spoistego pod budynkiem i wykopu wypełnionego gruntem spoistym, ściana zewnętrzna piwnicy musi być osłonięta drenażem płaszczyznowym (12+13), z którego woda jest bez przeszkód odprowadzana do poziomego drenażu opaskowego (24).

Na rysunku →□ 8.2.1/9 pokazano fundamentowy węzeł ściany piwnicy i podłogi na gruncie, tego samego rozwiązania konstrukcyjnego jak na rysunku →□ 8.2.1/8. Ściana piwnicy jest obciążona naporem gruntu, a poziome siły od tego obciążenia są przekazywane na płytę podłogową (19). Dzięki etapowej realizacji żelbetowej ściany piwnicy (07), możliwe tu było wykonanie poziomej izolacji przeciwwilgociowej (22), chroniącej ścianę przed podciąganiem kapilarnym.

Termiczna izolacja obwodowa z płyt styropianowych (11) jest układana w jednej warstwie, ale ze szczelnymi połączeniami zakładkowymi (21) na krawędziach. Płyty styropianowe są z reguły klejone punktowo (02) do izolacji (09). Klejenie to ma jedynie sens montażowy, przed zasypaniem wykopu. Do klejenia stosuje się masy na bazie bitumicznej lub z tworzyw sztucznych.

Styropianowe płyty drenujące (12) są z kolei mocowane do płyt izolacji termicznej (11) przy użyciu specjalnego kleju (10), także w sposób punktowy. Płyty drenujące są przykryte na całej powierzchni tkaniną filtracyjną (13).



- 01 tynk wewnętrzny
- 02 masa klejąca
- 03 listwa cokołowa
- 04 jastrych pływający
- 05 warstwa rozdzielcza
- 06 dźwiękoizolacyjne płyty styropianowe
- 07 ściana żelbetowa
- 08 podłoże zagruntowane
- 09 pionowa izolacja przeciwwilgociowa, u góry zamocowana mechanicznie
- 10 klej do płyt drenujących
- 11 termiczna izolacja obwodowa z płyt styropian „FUNDAMENT”
- 12 styropianowe płyty drenujące
- 13 tkanina filtracyjna

- 14 zbrojenie ściany, dołem zagięte
- 15 wykładzina podłogowa
- 16 termiczna izolacja styropianowa
- 17 izolacja przeciwwilgociowa podłogi
- 18 klej bitumiczny
- 19 żelbetowa płyta podłogowa
- 20 drenaż żwirowy
- 21 połączenie zakładkowe płyt
- 22 pozioma izolacja przeciwwilgociowa
- 23 gładź wyrównawcza
- 24 rura drenująca
- 25 fundament
- 26 uziemienie fundamentów
- 27 wypełnienie wykopu
- 28 żwir gruboziarnisty

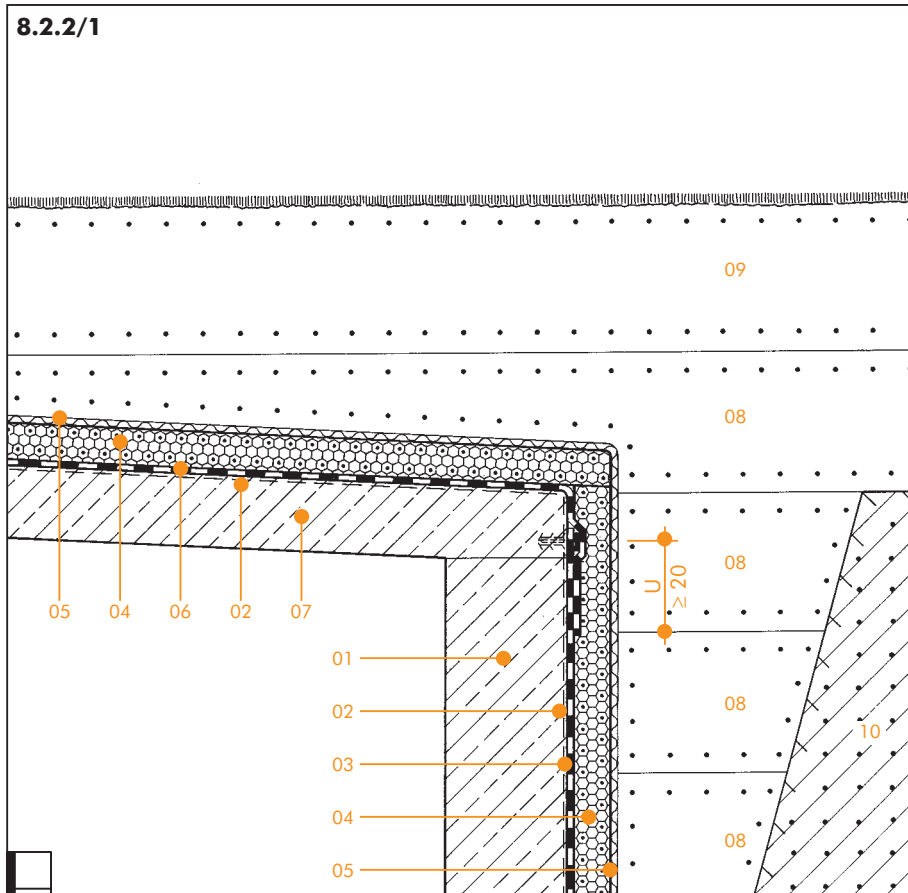
### Drenaż na stropach

Budynki pokryte warstwą gruntu roślinnego wymagają skutecznego odprowadzania wody z ich powierzchni, aby nie doszło do jej spiętrzenia i wywierania ciśnienia hydrostatycznego na warstwy izolacyjne (→□ 8.1.2/1).

Przykład na rysunku →□ 8.2.2/1 przedstawia narożnik żelbetowej ściany i stropu. Aby umożliwić szybkie odprowadzanie wody nachylenie stropu konstrukcji (07) powinno wynosić  $\geq 3\%$ .

Strop i ściana powinny być osłonięte izolacją przeciwwodną. Bitumiczna izolacja ściany (03), ze względu na możliwość obsuwania się pod naporem przesączanej przez grunt wody, musi być zamocowana mechanicznie na górnej krawędzi. Natomiast warstwa/y izolacji przeciwwodnej stropu (06) powinny zachodzić na izolację ściany (03) przynajmniej 20 cm.

Płaszczyznowe drenowanie stropu (07) to filtr stopniowy, składający się ze styropianowych płyt drenujących (04), pokryty tkaniną geotekstylną (05 = tkanina filtracyjna). Taki układ warstw jest kontynuowany na ścianie (01). Dzięki temu możliwy jest nieprzerwany odpływ wody od stropu do drenażu poziomego, odprowadzającego wodę poza drenowany obszar (por. 8.1.2 i 8.1.3).



- 01 ściana
- 02 podłoże zagruntowane
- 03 izolacja przeciwwodna pionowa
- 04 styropianowe płyty drenujące
- 05 tkanina filtracyjna
- 06 izolacja przeciwwodna
- 07 żelbetowy strop ze spadkiem
- 08 grunt spoisty, zagęszczany warstwami
- 09 humus
- 10 glina

1. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. Ustaw Nr 75, poz. 690, zmiana Dz. U. Nr 109/2004, poz. 1156.
2. PN-B-20130/Az1:2001 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Płyty styropianowe (PS-E) (norma wycofana)*
3. PN EN 13163:2004 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie - specyfikacja*
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I: Budownictwo Ogólne, część 2,3 i 4, Arkady 1990
5. Danilecki W., Mączyński M.: *Izolacje przeciwwilgociowe*, Arkady, Warszawa 1975
6. *Poradnik Techniczny Kierownika Budowy*, Arkady, Warszawa 1975
7. *Zabezpieczenie budowli przed wilgocią, wodą gruntową i korozją*, Arkady, Warszawa 1971