



# INSTRUKCJA MONTAŻU



## Spis treści

1. Przygotowanie warstwy nośnej.
2. Zestaw narzędzi wymaganych do instalacji.
3. Łączniki – instalacja.
4. Montaż paneli Permavoid 150.
5. Montaż paneli Permavoid 85.
6. Montaż paneli Permavoid 85S.
7. Warstwy wierzchnie na panelach Permavoid.
8. Uwagi do montażu.



## 1. Przygotowanie warstwy nośnej.

Podstawowym zadaniem dolnej warstwy nośnej jest zapewnienie spójnej i zwartej podstawy dla systemu Permavoid. Zaleca się niwelowanie z użyciem lasera. Po zakończeniu niwelacji i zagęszczenia na każdym odcinku należy dokonać oceny zgodności nachylenia, poziomu i nośności na siatce o wymiarach 5m x 5m w następujący sposób:

### Poziom i nachylenie

Tradycyjne optyczne urządzenie do poziomowania lub ręczny odbiornik laserowy do potwierdzania poziomu i nachylenia w każdej pozycji siatki do + lub - 5 mm (maksymalne odchylenie między sąsiednimi siatkami = 10 mm)

### Równość

Odchylenie poziomu w dowolnym miejscu siatki nie powinno przekraczać 6mm przy użyciu 3m „łaty” (maks. odchylenie na 3m wynosi + / - 3mm).

*W przypadku zidentyfikowania obszarów nie spełniających normy należy je oznaczyć w celu naprawy, a następnie przeprowadzić prace mające na celu przywrócenia poziomów, zgodnie z wymaganiami, z dalszymi kontrolami 3m łatą”.*

### Nośność

Przygotowaną i zniwelowaną podbudowę należy zagęszczać za pomocą walca tandemowego o odpowiedniej wielkości, sprawdzając nośność powierzchni za pomocą testera Clegg’a o masie 2.25 kg upuszczonego z 0.45 m na siatki 5 m x 5 m. Wartości w dowolnej pozycji nie powinny spaść poniżej 7 i powinny optymalnie wynosić 8-10.

*Wszelkie zidentyfikowane miejsca odbiegające od normy należy dodatkowo dogęszczać płytą wibracyjną lub podobnym urządzeniem w celu uzyskania wymaganych wartości. Jeśli obszary konsekwentnie nie osiągają wymaganych wartości minimalnych, wówczas obszary te są klasyfikowane jako nieodpowiednie i należy je usunąć i zastąpić odpowiednim materiałem wypełniającym.*

*Dolne warstwy nośne należy w razie potrzeby odpowiednio osuszyć, aby uniknąć nadmiernego ciśnienia wody lub gromadzenia się wód gruntowych.*

W przypadku boisk sportowych minimalne wymagania dla podłoża pod panelami Permavoid są następujące:

- podłoże wg wymagań nośności jak dla grupy G3, minimalna nośność wyrażona wtórnym modułem odkształcenia E2= 35MPa.
- Zagęszczenie minimalne podłoża wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia  $I_s=0,97$

O konkretnych wymaganiach dla podłoża i konstrukcji wszystkich warstw w każdym indywidualnym przypadku decyduje projektant obiektu sportowego.

## 2. Zestaw narzędzi wymaganych do instalacji.

W celu zapewnienia skutecznego montażu, standardowy zestaw narzędzi, którym powinien dysponować każdy pracownik powinien zawierać:

- Młotek - bezdrzewny nylonowy (lub podobny)
- Szczypce płaskie
- Szczypce półokrągłe
- Sznurek
- Nóż i ostrza
- Nożyce do drutu
- Mała piła ręczna (brzeszczot z drobnymi ząbkami)
- Białe znaczniki
- Taśma miernicza (minimum 5 m długości)
- Poziomica
- Rękawice kevlarowe (lub odpowiednik)
- Instrukcja montażu Permavoid





### 3. Łączniki – instalacja.

#### a/ łączniki „Permatie”



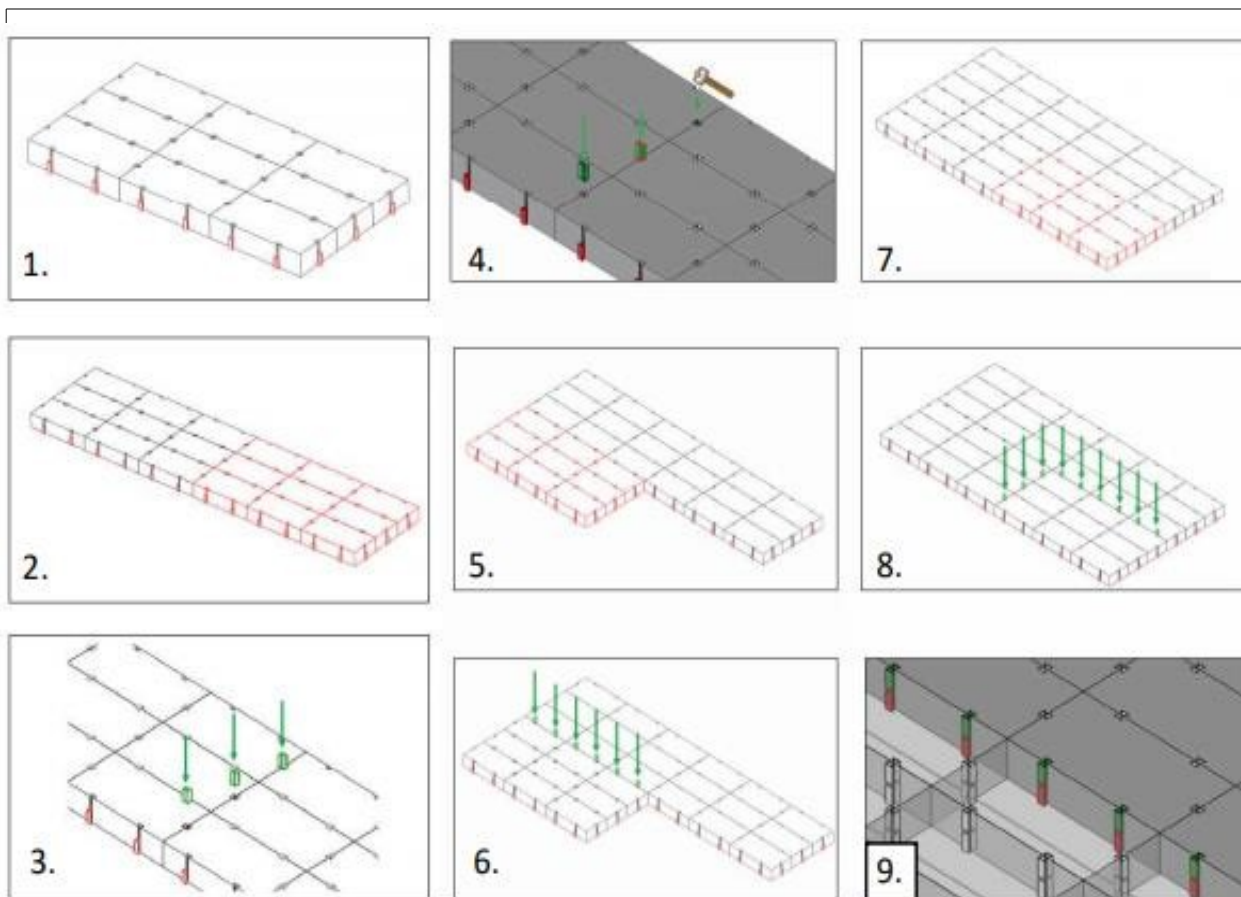
**Ważne - Uważaj, aby włożyć łącznik odpowiednią stroną!**

Łącznik „Permatie” ma około 75 mm długości, ma widoczny zwężony koniec u podstawy w celu ułatwienia montażu, ale jest również lekko zwężony na całej swojej długości, aby zapewnić, że po prawidłowym montażu panele Permavoid ściśle do siebie przylegają. Pozwala to na skuteczne przeniesienie naprężeń rozciągających na łączenia między sąsiednimi jednostkami Permavoid.

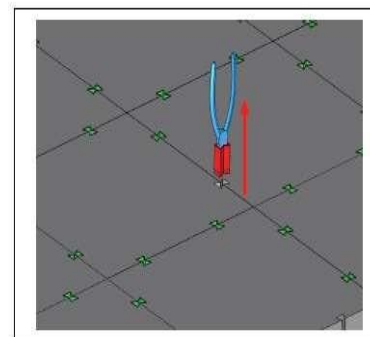
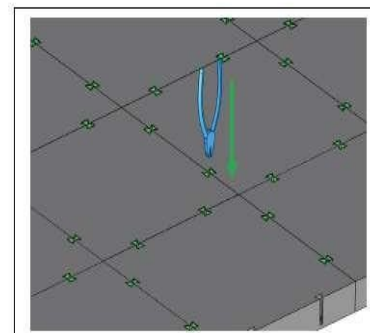
Poniższe ilustracje pokazują prawidłowy kierunek montażu łącznika „Permatie” dla każdego rodzaju paneli Permavoid:



Poniższe ilustracje przedstawiają kolejność montażu łączników „Permatie” dla systemu Permavoid 150. Oba systemy Permavoid 85 i 85S montuje się podobnie, nie wymagają one drugiej (niższej) warstwy łączników.



Sposób demontażu łączników





## b/ Łączniki pionowe „Shear”

Łączniki „Shear” służą do przenoszenia naprężeń ścinających pomiędzy wieloma warstwami jednostek Permavoid. Łączniki te są zwykle stosowane między sąsiadującymi warstwami Permavoid 150 lub Permavoid 85. Należy je stosować z częstotliwością 1 łącznika na jednostkę Permavoid (około 4 łączniki na metr kwadratowy).

**Uwaga: Łączniki „Shear” nie są wymagane i nie są kompatybilne z Permavoid 85S.**

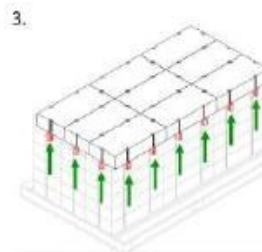


## 4. Montaż paneli Permavoid 150.

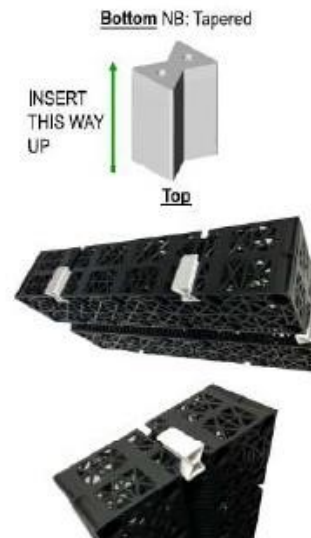
### 1) Establish base line



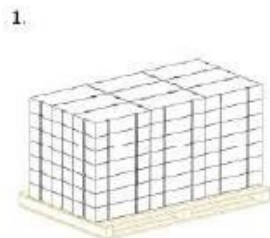
### 2a) Handling panels of Permavoid – Option 1



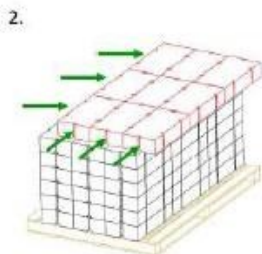
3. Insert 9 Permaties into the underside of the panel



### 2a) Handling panels of Permavoid – Option 1

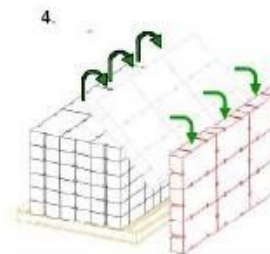


1. Place pallet near area of work

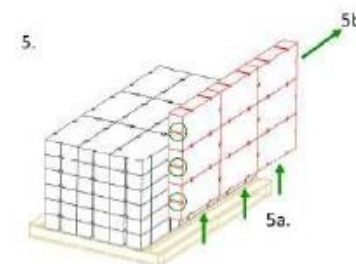


2. Slide top panel diagonally 100mm

### 2a) Handling panels of Permavoid – Option 1



4. Lift and pivot top panel until panel is vertical



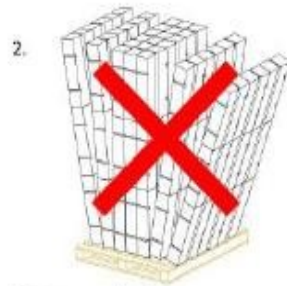
5a. Lift panel upwards using Permatie slots

5b. Install panel

**2b) Handling panels of Permavoid – Option 2**

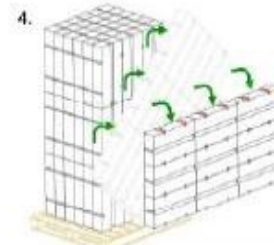


1. Place pallet near area of work

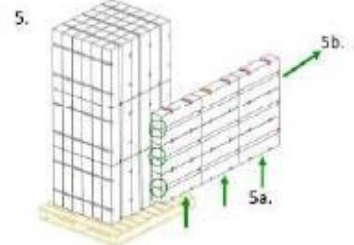


2. Remove packaging.  
**WARNING: Risk of damage if panels fall. Remove packaging carefully.**

**2a) Handling panels of Permavoid – Option 1**

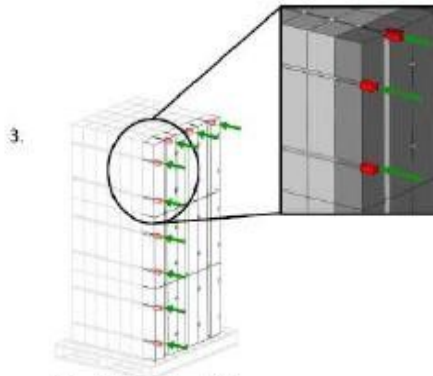


4. Pivot end panel until panel is horizontal

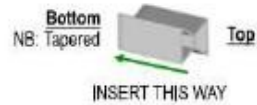


5a. Lift panel upwards using Permatie slots  
5b. Install panel

**2b) Handling panels of Permavoid – Option 2**

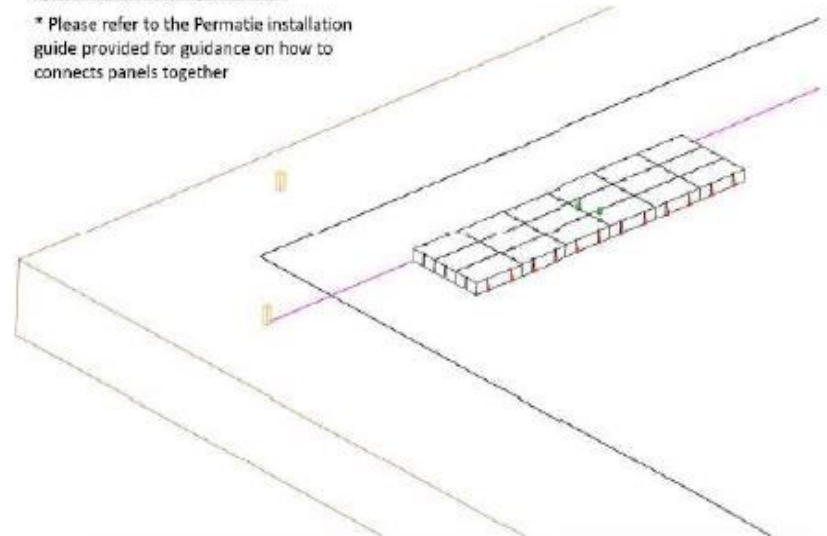


3. Insert 9 Permaties into the underside of the panel



**3) Install panels along base line\***

\* Please refer to the Permatie installation guide provided for guidance on how to connects panels together



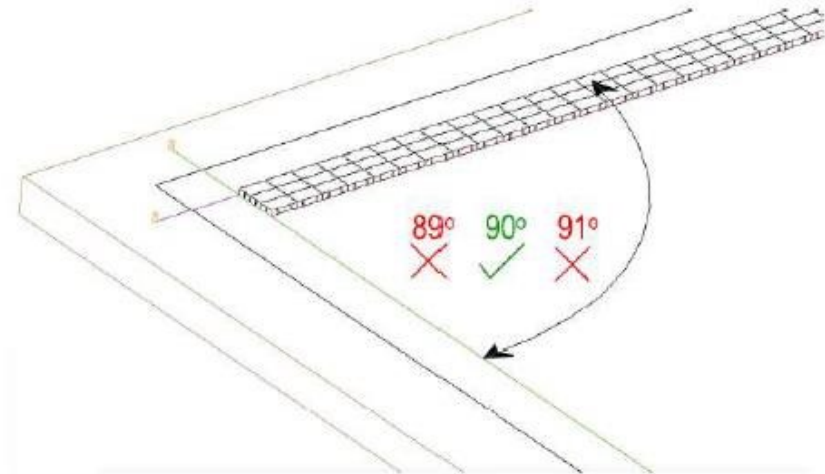
permavoid

Install panels along base line

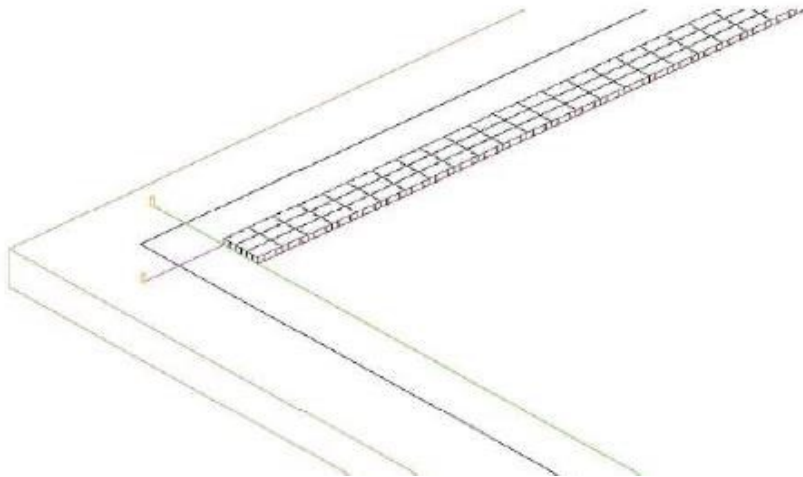


perflow®  
NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA BUDOWLANE

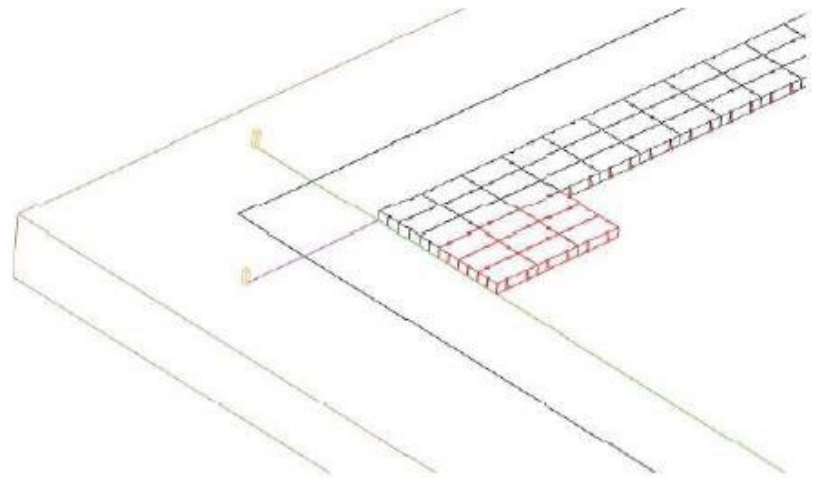
IMPORTANT – MUST BE 90°



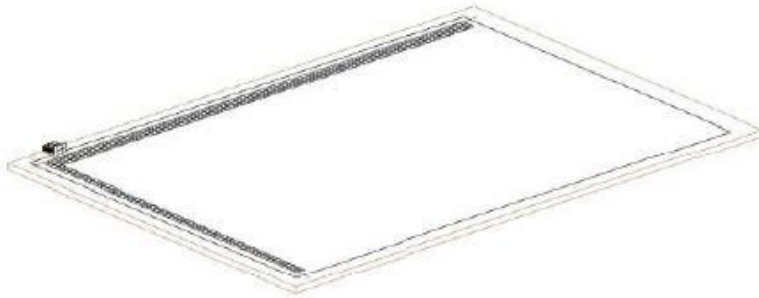
4) Establish a perpendicular line



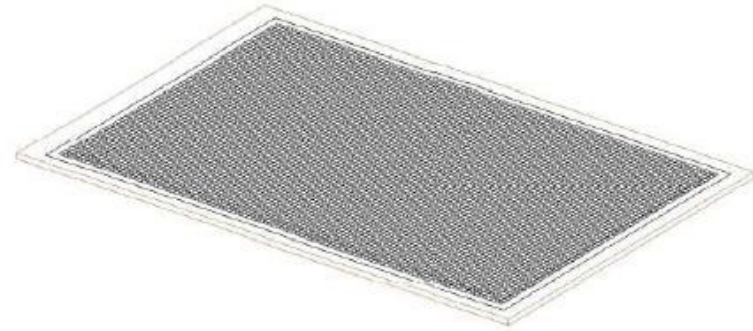
5) Install panels along perpendicular line



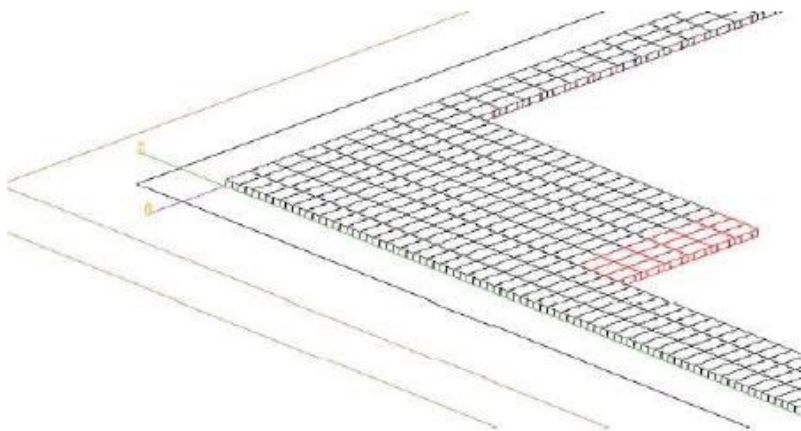
Install panels along perpendicular line



6) Permavoid raft complete



5) Install Permavoid panels





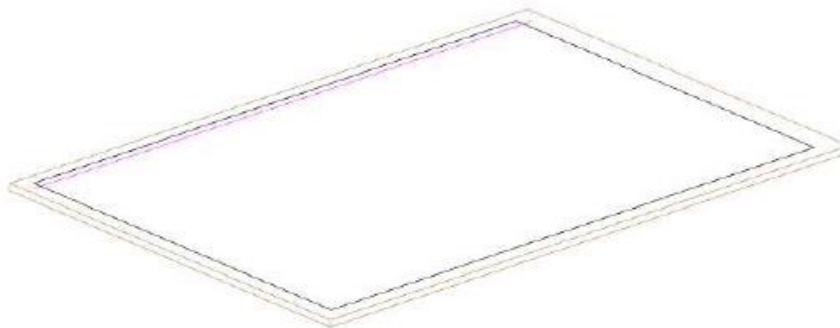
## 5. Montaż paneli Permavoid 85.

Panele Permavoid85 montuje się podobnie do paneli Permavoid150. W przypadku paneli Permavoid85 stosuje się pojedynczy łącznik Permatie **nakładany w zależności od przeznaczenia inwestycji** :

- **od góry panela** (drogi, parkingi, ulice, chodniki, miejsca parkingowe czy inne obiekty, na których układana jest np. kostka betonowa, obiekty sportowe z naturalną czy sztuczną trawą, niebiesko-zielone dachy). W takim przypadku panele układane są na przygotowanym podłożu „siatką do dołu”. Otwarta strona paneli skierowana jest do góry, lub
- **od dołu panela** w przypadku obiektów, na których układane są nawierzchnie wylewane z asfaltu, betonu, poliuretanowe nawierzchnie sportowe z schock-padem, nawierzchnie mineralno – poliuretanowe itp. W takim przypadku panele układane są na ziemi „siatką do góry”. Otwarta strona paneli układana jest na uprzednio przygotowanym podłożu.

## 6. Montaż paneli Permavoid 85S.

### 1) Establish base line



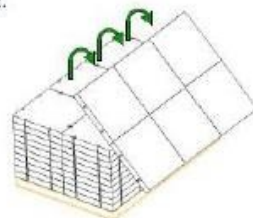
### 2) Handling panels of Permavoid

1.



1. Place pallet near area of work

2.



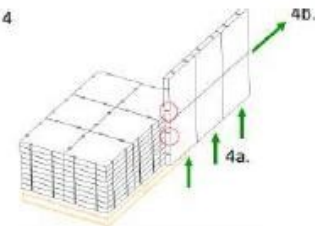
2. Lift and pivot top panel

3.



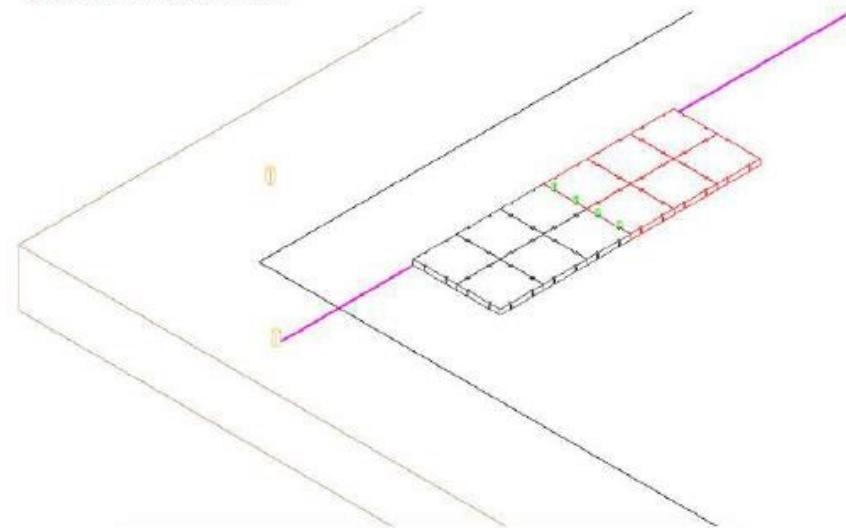
3. Pivot until panel is vertical

4.



4a. Lift panel upwards using Permatie slots  
4b. Install panel

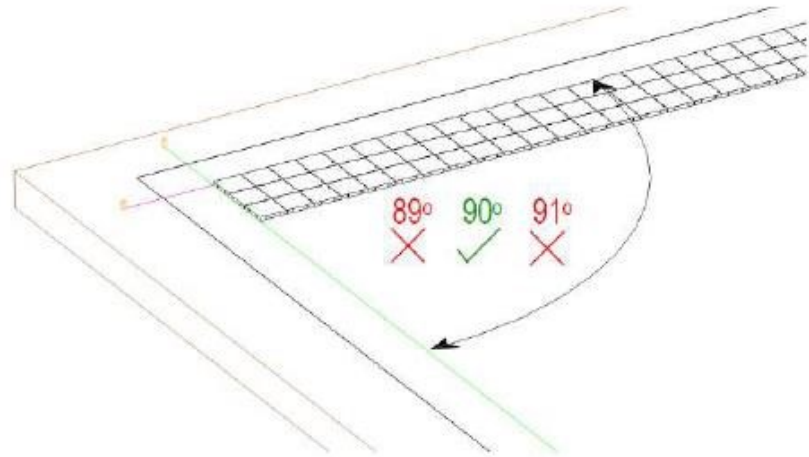
### 3) Install panels along base line



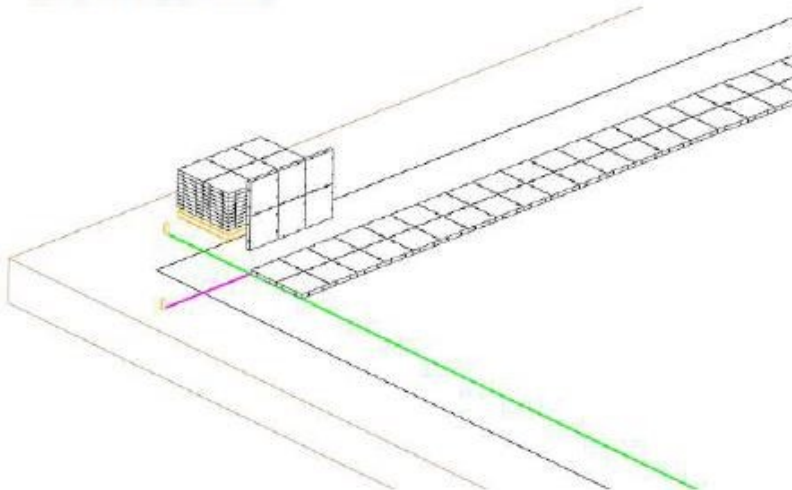
Install panels along base line



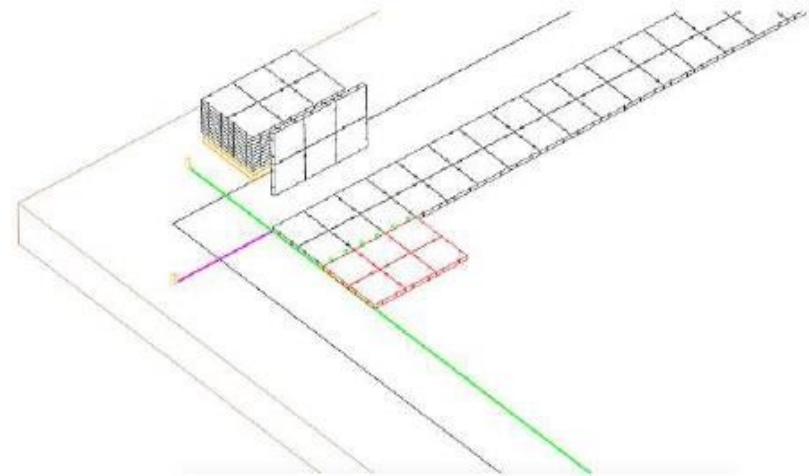
IMPORTANT – MUST BE 90°



4) Establish a perpendicular line



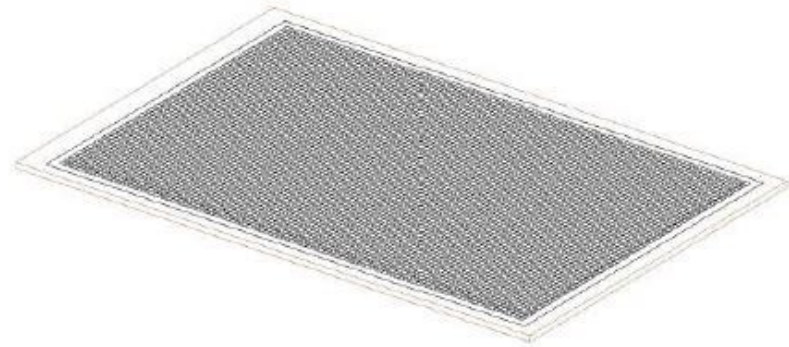
5) Install panels along perpendicular line



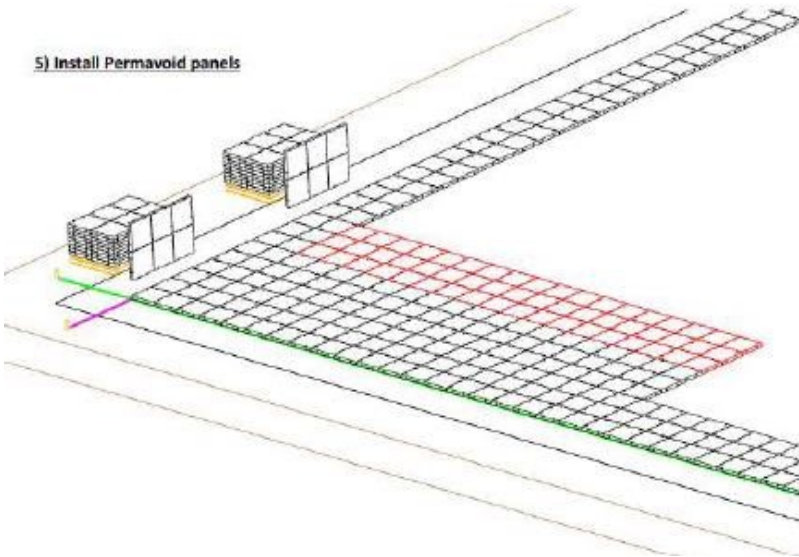
Install panels along perpendicular line



6) Permavoid raft complete



5) Install Permavoid panels





## 7. Warstwy wierzchnie na panelach Permavoid.

Wytyczne dotyczące budowy parkingów i dróg.

Poniżej znajdują się informacje i zalecenia dotyczące obciążeń tymczasowych i metod budowlanych związanych z systemem paneli Permavoid podczas montażu na parkingach i drogach dojazdowych. Panele Permavoid należy zasypać warstwą początkową o grubości co najmniej 50 mm z czystego kruszonego kamienia 20/6 zgodnie z normą BS EN13242:2002.



Preferowaną metodą rozłożenia kruszywa jest umieszczenie maszyny na wierzchu warstwy kruszywa (tj. wypychając kamień). Zalecaną maszyną do rozkładania kruszywa jest maszyna gąsiennicowa o maksymalnym roboczym nacisku przenoszonym  $200\text{kN/m}^2$ . Maszyny gąsiennicowe mają być bezstrogowe, a maszyny na kołach z oponami niskociśnieniowymi (maksymalne dopuszczalne ciśnienie 30 psi), maksymalny występ bieżnika 15 mm. W żadnym wypadku maszyna nie powinna pracować w bezpośrednim kontakcie z panelami Permavoid. Zagęszczenie tej warstwy powinno być zgodne ze specyfikacją UK DOT dla robót drogowych. Zagęszczenie

należy wykonać za pomocą walca statycznego (bez wibracji).



Przy wbudowaniu, wymaganą grubość rozłożenia asfaltu należy uzyskać listwą rozścielacza i wygładzenia powierzchni za pomocą walca bez wibracji lub za pomocą zagęszczarki płytowej.

Panele powinny być zabezpieczone przed najazdem przez pojazdy dostawcze i inne pojazdy terenowe. Po pokryciu warstwą kruszywa zaleca się stosowanie barier fizycznych przed wjazdem z dróg dojazdowych.



Załadunek leja zasypowego rozścielacza do asfaltu nie może odbywać się na jednostkach Permavoid, ponieważ nie da się określić obciążenia udarowego podczas wywrotu i dlatego operacja ta powinna być wykonywana na tradycyjnej konstrukcji podbudowy z dala od paneli.

Jako wskazówka przy wyborze odpowiedniego sprzętu do układania nawierzchni asfaltowej - system Permavoid na głębokości 300 mm ugina się o 1 mm na 77kN na metr kwadratowy wywieranego nacisku. Zależność ta pozostaje w krótkotrwałej strefie sprężystej z ugięciami do 10 mm, co odpowiada maksymalnemu w pełni odzyskiwalnemu ciśnieniu krótkotrwałemu 770 kN na metr kwadratowy.

Podczas układania maszynowego na panelach, ruchy urządzeń muszą być w miarę możliwości ograniczone do linii prostych.

Należy unikać obracania, hamowania i nadmiernych sił trakcyjnych. W przypadku układania warstwy granulowanej i gotowej nawierzchni przylegającej do Permachannel zaleca się, aby przed montażem na Permachannel położona została płyta ochronna lub warstwa ochronna z geowłókniny i pozostała aż do zakończenia budowy chodnika.



## 8. Uwagi do montażu.

**Produkt** : Panel systemowy Permavoid85 lub Permavoid85S 710x710 lub Permavoid150

**Przeznaczenie** : system drenażu, czasowej retencji wody, wzmocnienia podłoża.

Panele Permavoid pełnią funkcję skrzynek rozsączających z jednoczesną funkcją wzmocnienia podbudowy. Stosowane są jako system drenażu i wzmocnienia podbudowy opracowany dla celów retencji wód gruntowych na niewielkich głębokościach. System Permavoid wykorzystywany jest podczas budowy obiektów sportowych, ścieżek rowerowych, parkingów, chodników, ulic, dróg, placów i niebiesko - zielonych dachów. System panelowy przeznaczony jest do bezciśnieniowego rozprowadzania, retencji i rozsączania wody deszczowej odprowadzanej z dachów budynków oraz zebranej z utwardzonych powierzchni terenu, takich jak boiska, tarasy, parkingi, ulice, itp. Może być również stosowany do bezciśnieniowego rozprowadzania, retencji i rozsączania oczyszczonych ścieków bytowych z oczyszczalni biologicznej, spełniających wymagania rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U.2014r., poz.1800). System Permavoid w zależności od wytrzymałości konstrukcji może być stosowany w miejscach obciążonych ruchem pieszym i ruchem kołowym samochodów osobowych i ciężarowych, przy obciążeniach do 715 kN/m<sup>2</sup>.

Panele Permavoid można stosować wszędzie gdzie należy przejść i czasowo zmagazynować wody opadowe z powierzchni i przekazać je do gruntu. Woda opadowa odprowadzana jest powierzchniowo w miejscu jej gromadzenia się na powierzchni. Dobór liczby paneli i ich rozmieszczenie powinny poprzedzić badania geotechniczne gruntu.

Przy stosowaniu systemu paneli Permavoid powinny być spełnione następujące warunki:

- system paneli Permavoid powinien być stosowany zgodnie z wytycznymi i wymaganiami projektowania określonymi przez projektanta/architekta oraz wytycznymi montażu opracowanymi przez Producenta,
- panele Permavoid owijane geowłókniną (o ile konieczne) należy sytuować na głębokości powyżej poziomu wód gruntowych,
- panele Permavoid owijane geomembraną mogą być stosowane poniżej poziomu wód gruntowych przy odpowiednim zabezpieczeniu przed działaniem siły wyporu (zabezpieczenie to uzyskuje się np. przez zastosowanie odpowiedniej wysokości przykrycia paneli gruntem lub innymi materiałami np. płytami żelbetowymi, co przeciwdziała sile wyporu),

Zastosowanie systemu paneli Permavoid powinno opierać się na projekcie budowlanym uwzględniającym lokalne warunki wodno-gruntowe, wpływ na sąsiadujące obiekty, przewidywane obciążenia i technologię prac, wytyczne podane przez producenta oraz wymagania przepisów techniczno-budowlanych, w szczególności rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).

## **Dostawa i przechowywanie :**

Panele Permavoid dostarczane są na miejsce budowy na paletach.

Wymiary palet wynoszą :

- Permavoid85 - ok. 1,2 x 1,1 x 2,3m. Każda paleta mieści 117 szt. Paneli.
- Permavoid85S 710x710 – ok. 2,13 x 1,4 x 1,2m. Każda paleta mieści 72szt. Paneli.
- Permavoid150 – ok. 1,2 x 1,1, x 2,3m. Każda paleta mieści 72szt. Paneli.

Waga palety wynosi ok. 230kg.

Dostawę należy rozładować za pomocą wózka widłowego lub podobnego urządzenia przez przeszkolony i upoważniony do takich prac personel.

**Przechowywanie:** Palety należy umieścić na równym, stabilnym podłożu. Nie zaleca się układania palet jedna na drugiej. Przechowywać z dala od bezpośredniego źródła ciepła i ognia. Unikać należy długotrwałej emisji promieniowania UV. W przypadku temperatur zewnętrznych poniżej zera stopni Celsjusza panele należy składować w pomieszczeniach zamkniętych, nie należy dopuszczać do zbierania się wody i śniegu wewnątrz składowanych paneli.

Nie należy usuwać taśm zabezpieczających ładunek aż do momentu montażu.

Panele Permavoid dostarczane są wraz z łącznikami Permatie transportowanymi najczęściej w opakowaniach kartonowych.



**Łączniki Permatie:** Sąsiadujące moduły Permavoid należy łączyć za pomocą zazębiających się łączników Permatie, które uniemożliwiają przesuwanie się paneli względem podłoża. Łączniki należy umieścić we wszystkich dostępnych otworach w miejscach styku paneli. Łączniki Permatie zapewniają sztywność i minimalizują odchylenia i odgięcia.

**Układanie paneli Permavoid:** Przed rozpoczęciem układania paneli Permavoid należy się upewnić, że podłoże z kruszywa mineralnego jest równe i odpowiednio zagęszczone. Jest to warunek kluczowy i niezbędny do rozpoczęcia prac.

W przypadku układania paneli na membranie należy się upewnić, że membrana jest czysta i nie ma na niej kamieni. W przypadku układania paneli bezpośrednio na podłożu z kruszywa mineralnego należy mieć pewność, że podłoże jest równe i nie posiada np. wystających kamieni. Montaż przeprowadzamy zgodnie z załączonym rysunkiem.

Panele nie powinny być narażone na długotrwałą emisję promieni UV. Montaż paneli nie powinien odbywać się w temperaturach ujemnych. Po ułożeniu paneli należy niezwłocznie rozpocząć proces montażu nawierzchni właściwej z poliuretanu, trawy syntetycznej, kostki betonowej etc. Po ułożeniu paneli należy zabezpieczyć ich powierzchnię przed uszkodzeniami mechanicznymi aby nie uszkodzić wierzchniej warstwy paneli Permavoid85 lub Permavoid85S służącej do rozprowadzenia (ułożenia) na niej warstwy poliuretanu, warstwy mineralno – gumowej, betonu, asfaltu czy innych wylewanych nawierzchni przepuszczalnych lub schock-padu i sztucznej trawy.

W przypadku instalacji trawy naturalnej lub sztucznej zaleca się stosowanie systemu paneli Permavoid85S 710x710 lub Permavoid85.

W przypadku montażu sportowych nawierzchni poliuretanowych na boiska sportowe wielofunkcyjne, bieżnie lekkoatletyczne czy ścieżki rowerowe zaleca się stosowanie paneli Permavoid85.

Nawierzchnie poliuretanowe, mineralno – gumowe, asfaltowe, betonowe itp. powinny być stosowane zgodnie z instrukcją producenta nawierzchni (kartami wydajności) po uprzednim przebadaniu możliwości ich stosowania na panelach i winny być dostosowane do konkretnych rozwiązań projektowych. Nawierzchnie mogą być montowane bezpośrednio na panelach lub w zależności od rozwiązań projektowych na warstwie kruszywa mineralnego w temperaturze otoczenia +5 do +23 stopni Celsjusza. Przeprowadzenie instalacji w nieodpowiednich warunkach atmosferycznych może spowodować spękania nawierzchni. Na taki stan wpływają zbyt niskie i za wysokie temperatury podłoża oraz powietrza w czasie przygotowywania i wbudowywania mas poliuretanowo - gumowych, zaburzając proces wiązania lepiszcza.

W przypadku kostki betonowej zaleca się stosowanie paneli Permavoid85 lub Permavoid150.

Należy unikać cięcia paneli. W przypadku konieczności łączenia paneli pod kątem zaleca się stosowanie łączników typu PVOD02202 produkcji Firmy Permavoid Ltd. lub innych elementów wyposażenia systemowego opisanych w katalogu Permavoid PVOD (katalog wyposażenia systemowego PVOD dostępny na [www.perflow.pl](http://www.perflow.pl)) Montaż kostki betonowej odbywa się bezpośrednio na panelach na rozłożonej geowłókninie separującej panele od podsypki lub w zależności od rozwiązań projektowych na rozłożonej włókninie separującej panele od kruszywa.

W przypadku konieczności układania paneli Permavoid150 w pionie należy stosować łączniki pionowe (shear connectors) Firmy Permavoid Ltd.

**Naruszenie powyższych instrukcji może stanowić podstawę utraty udzielonej gwarancji.**