



SPOSOBŌW NA

Leca Polska
leca.pl
leca@leca.pl

Witamy w świecie Leca

25 sposobów na Leca to książka, która opisuje wszystkie innowacyjne możliwości, jakie daje nam Leca® KERAMZYT w obszarach takich jak infrastruktura, budownictwo, inżynieria lądowa czy też w gospodarce wodnej.

“To te kulki w doniczce z kwiatami!”. Tak, to często takie skojarzenie mają ludzie z Leca® KERAMZYTEM. Ale produkt ten może być używany w wielu różnych zastosowaniach - z doskonałymi wynikami. Książka ma na celu inspirowanie i pokazanie tych możliwości, gdzie jedynym ograniczeniem jest wyobraźnia.

Miłej lektury. Czekamy na kontakt w sprawie przyszłych projektów, bo to dzięki nim razem budujemy lepszą przyszłość.





Co to jest Leca® KERAMZYT? 6

Budownictwo

1. Płyta fundamentowa (wykonanie).....	10
Płyta fundamentowa (technika)	12
2. Zabezpieczenie przed radonem	14
3. Budowa na miękkim podłożu	16
4. Drenaż.....	18
5. Wentylowany fundament	20
6. Zewnętrzna izolacja ściany piwnicy.....	22
7. Wypełnienie między ścianą oporową a ścianą budynku	24
8. Ściana oporowa i wypełnienie	26
9. Wyrównywanie dachu	28

Infrastruktura

10. Droga na słabym gruncie	32
11. Ścieżki rowerowe na gruntach słabonośnych	34
12. Uszkodzenia spowodowane osiadaniem.....	36
13. Przeciwdziałanie różnicom w osiadaniu.....	38
14. Rury kanalizacyjne na słabym gruncie.....	40
15. Kolej.....	42
16. Keramzytobeton	44
17. Konstrukcje nabrzeżne	46

Gospodarka wodna

18. Dachy zielone.....	50
19. Ogrody dachowe i tarasy	52
20. Przestrzenie miejskie.....	54
21. Zbiornik na wody opadowe.....	56
22. Uzdatnianie wody pitnej	58
23. Oczyszczanie ścieków	60
24. Usuwanie fosforu.....	62
25. Oczyszczanie powietrza	64

Inne

Metody dostawy.....	68
Leca® KERAMZYT dostarczany za pomocą pompy	70
Deklaracje Środowiskowe Produktów EPD.....	72



Czym jest Leca® KERAMZYT?

Leca® KERAMZYT przechodzi szereg procesów od momentu wydobycia gliny, aż do zapakowania gotowego produktu w worki i załadowania go na ciężarówkę. Poniżej opisano pięć etapów cyklu produkcyjnego Leca® KERAMZYTU:

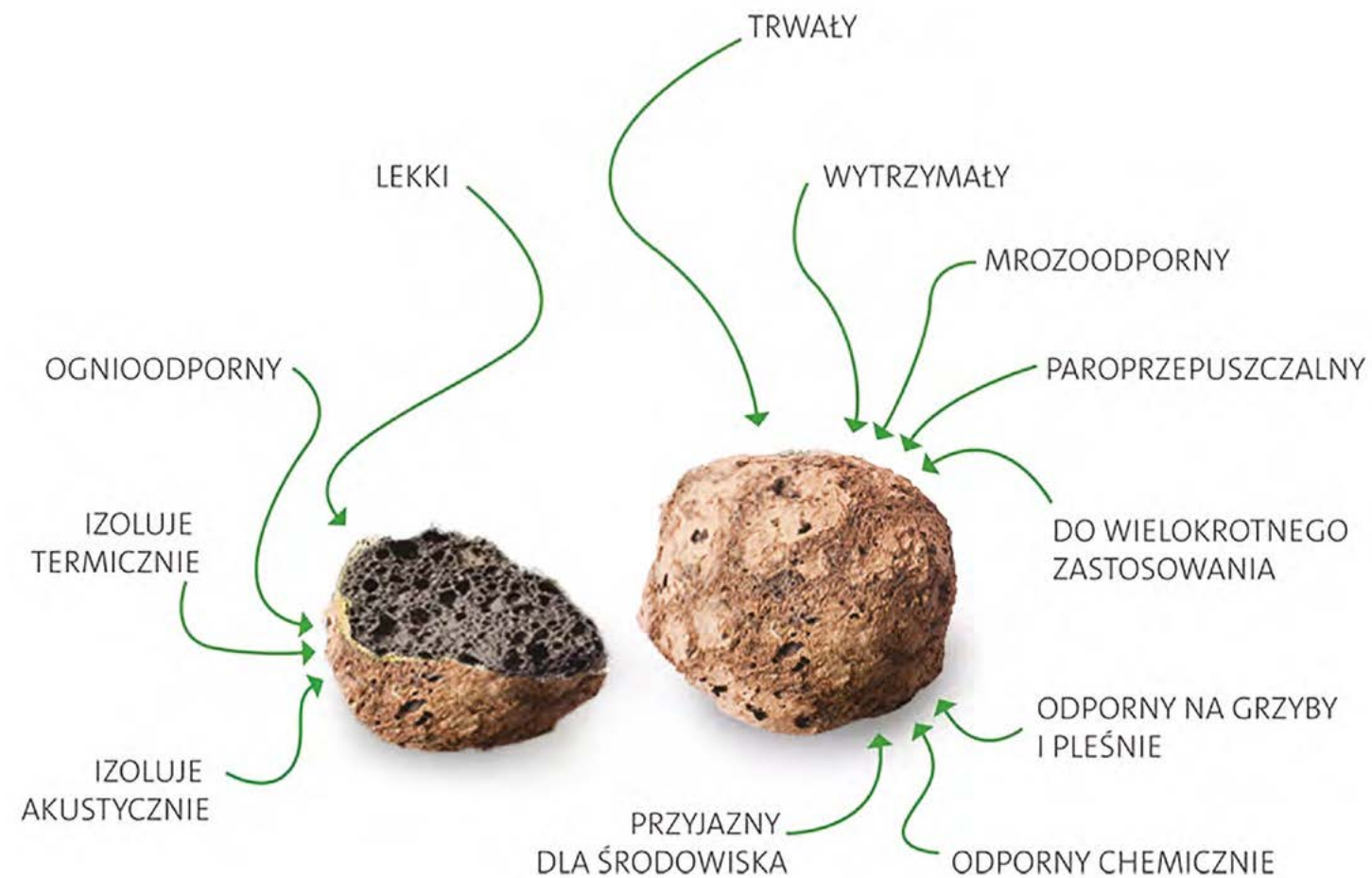
Wydobycie gliny: glina jest wydobywana metodą odkrywkową ze złóż, które znajdują się w pobliżu zakładu, dzięki czemu koszty transportu i emisje dwutlenku węgla są minimalne. Kopalnia gliny w Gniewie w woj. pomorskim jest rekultywowana i przywracana naturze w postaci bioróżnorodnych siedlisk przyrodniczych.

Obróbka wstępna: glina trafia na linię produkcyjną, gdzie podlega obróbce mechanicznej i wzbogacana jest przez specjalne dodatki.

Piec obrotowy: temperatura wypału w piecu dochodzi do 1150°C, a cały proces przekształca glinę w lekkie, okrągłe o różnej średnicy ziarna z twardą ceramiczną skorupą i porowatym rdzeniem. Glina ta około 5 razy zwiększa swoją pierwotną objętość.

Chłodzenie: prawidłowy proces chłodzenia jest niezbędny do zapewnienia wysokiej jakości produktu. Odbywa się za pomocą powietrza.

Produkt końcowy: zrównoważone lekkie kruszywo do zastosowań w budownictwie mieszkaniowym, infrastrukturalnym oraz gospodarce wodnej.



BUDOWNICTWO



- ▶ **Niska waga**
- ▶ **Minimalne zapotrzebowanie na maszyny przemysłowe**
- ▶ **Szybka instalacja**

1#

Płyta fundamentowa (wykonanie)

Stosując Leca® KERAMZYT w płycie fundamentowej, uzyskuje się warstwę, która jest zarówno warstwą wyrównującą, nośną i izolującą. Może służyć jednocześnie jako warstwa drenażowa, w której możliwe jest prowadzenie różnego rodzaju rur instalacyjnych. Taka warstwa z Leca® KERAMZYTU również zabezpiecza przed radonem oraz ogranicza kapilarne podciąganie wilgoci.

Warstwa Leca® KERAMZYTU dostosowuje się do podłoża i może być stosowana bezpośrednio na gruncie. Keramzyt łatwo dopasowuje się wokół rur, instalacji oraz wzdłuż fundamentów, unikając tworzenia mostków termicznych. Materiał można rozkładać i ubijać warstwami o grubości do 30 cm za pomocą wibratora płytowego o maksymalnej wadze 100 kg. Grubsze warstwy są układane i ubijane stopniowo, warstwa po warstwie.

W razie potrzeby można zastosować siatkę zbrojeniową i geowłókninę do oddzielenia betonu od keramzytu, innym sposobem na warstwę oddzielającą jest wykonanie szprycu cementowego wzmacniającego górną powierzchnię warstwy z Leca® KERAMZYTU, jednocześnie ułatwia on prowadzenie dalszych prac budowlanych.



Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20

Płyta fundamentowa

Płyta fundamentowa jest terminem określającym konstrukcję podłogi domu, gdy jest ona układana bezpośrednio na gruncie. Leca® KERAMZYT jest głównym składnikiem tej konstrukcji jako warstwa izolująca termicznie, nośna dla obciążeń z posadzki oraz jako warstwa odciążająca. Konstrukcja często realizowana jest w połączeniu z płytami izolacyjnymi o wysokiej wytrzymałości na ściskanie. Porowata wewnętrzna struktura pojedynczej kulki keramzytu z wieloma małymi komórkami wypełnionymi powietrzem nadaje keramzytowi doskonałe właściwości izolacyjne.

Ponieważ Leca® KERAMZYT jest materiałem sypkim, łatwo dostosowuje się do nierówności gruntu, rur i instalacji.

Stosując lekkie kruszywo ceramiczne jako warstwę odciążającą, unikasz mostków termicznych i możesz zmniejszyć ilość izolacji wierzchniej - lub uzyskać lepszą izolację termiczną. Podczas instalacji Leca® KERAMZYTU powstają puste przestrzenie między ziarnami. Te puste przestrzenie stanowią około 40% objętości kruszywa i są idealne do rozpraszania obciążenia oraz do odsysania radonu, co pozwala na realizację inwestycji na terenach zanieczyszczonych.



- ▶ Odsysanie radonu w całym budynku
- ▶ Dodatkowa warstwa izolacyjna



2#

Zabezpieczenie przed radonem

Radon jest naturalnie występującym radioaktywnym gazem, który przedostaje się do domu z gruntu. Wysokie stężenie radonu w powietrzu wewnątrz budynku zwiększa ryzyko zachorowania na raka płuc, dlatego radon stanowi zagrożenie dla zdrowia, które można i należy eliminować.

Dzięki licznym pustkom w i pomiędzy porowatymi ziarnami Leca® KERAMZYTU możliwe jest stosunkowo proste zabezpieczenie przed radonem w nowo budowanych domach, jak również w domach, które już mają lekkie kruszywo ceramiczne w płycie fundamentowej.

Stosując skuteczne zabezpieczenie przed radonem w budynku, możliwe jest zastosowanie prostych rozwiązań, które są zarówno racjonalne do wykonania, jak i wytrzymałe oraz trwałe na przestrzeni czasu.

Jeżeli fundament domu jest izolowany Leca® KERAMZYTEM, można stworzyć system odsysania radonu. Jednak przy wysokim stężeniu radonu może być konieczne zainstalowanie aktywnego systemu odsysania, aby zapewnić odpowiednią wymianę powietrza.



Rozwiązania zarówno dla nowego budownictwa, jak i istniejącego:

- W warstwie Leca® KERAMZYTU 8/10-20 pod płytą fundamentową podłączana jest rura do odsysania radonu.
- Rura prowadzona jest przez konstrukcję domu i wychodzi przez dach.
- Różnica temperatur między Leca® KERAMZYTEM pod podłogą, a ogrzewanym wnętrzem domu tworzy efekt kominowy, który sprawia, że powietrze unosi się i opuszcza budynek przez komin.



- ▶ Funkcjonalna i elastyczna metoda
- ▶ Odsysanie radonu w całym budynku
- ▶ Pasywne i aktywne odsysanie



3#

Budowanie na miękkim podłożu

Jeśli budujesz dom na miękkim i niestabilnym gruncie, zazwyczaj zaleca się palowanie. Jednak może istnieć tańsza alternatywa, która ma również wiele zalet.

Metoda jest dość prosta do wykonania:

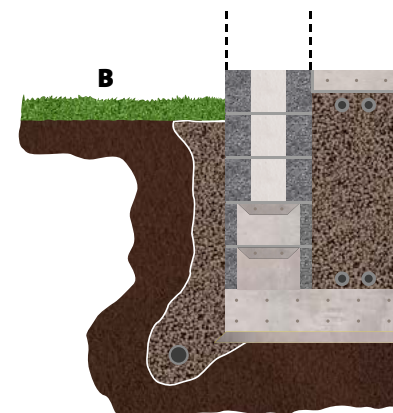
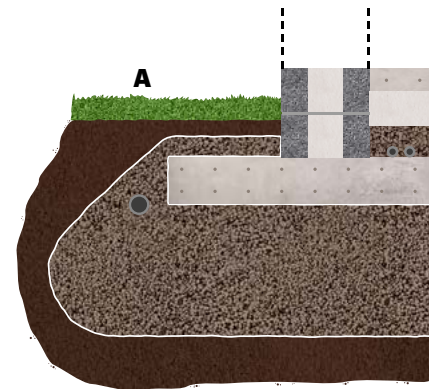
- Oblicz wagę domu i zastąp podobną ilość ziemi Leca® KERAMZYTEM 8/10-20 mm. Zwykle jest to warstwa ziemi o grubości około 70-90 cm.
- Na warstwie lekkiego keramzytu Leca® wylewana jest betonowa płyta z podwójnym zbrojeniem, która rozkłada obciążenie i na której następnie buduje się dom.

Metoda ta nie wymaga specjalistycznych maszyn, a jednocześnie warstwa keramzytu skutecznie izoluje płytę fundamentową.

Dodatkowo, warstwa keramzytu ułatwia instalację rur pod budynkiem bez konieczności przecinania płyt izolacyjnych.

Kolejną zaletą tej metody w porównaniu do palowania jest to, że nie powoduje ona zakłóceń ani, w najgorszym przypadku, uszkodzeń sąsiednich budynków.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20



Przy wysokim poziomie wód gruntowych płyta rozkładająca obciążenie jest wykonana zgodnie z rysunkiem A, a przy niskim poziomie wód gruntowych zgodnie z rysunkiem B.



- ▶ **Solidna alternatywa dla palowania**
- ▶ **Optymalna izolacja termiczna**
- ▶ **Szybka i łatwa aplikacja**

Czy wiesz, że...

Leca® KERAMZYT może być wdmuchiwany za pomocą pompy z prędkością 1m³ na minutę?



4#

Drenaż

Leca® KERAMZYT to skuteczny materiał drenażowy, który może być używany do różnych celów. Leca® KERAMZYT 8/10-20 ma wysoką zewnętrzną porowatość wynoszącą 45%. W praktyce oznacza to, że woda może bardzo skutecznie przepływać między kulkami keramzytu zarówno pionowo, jak i poziomo. Aby utrzymać tę właściwość, Leca® KERAMZYT musi być zawsze oddzielony od ziemi i piasku poprzez opakowanie go w geowłókninę.

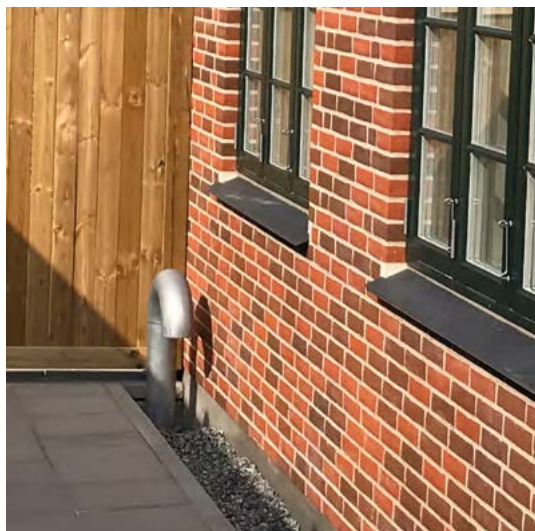
Nawet gdy lekkie kruszywo ceramiczne Leca® zawiera wilgoć, materiał ten nadal ma właściwości izolacyjne. Ponadto, materiał ma wysoką wytrzymałość na ściskanie i nie ulega degradacji.

Na koniec, Leca® KERAMZYT jest łatwy i wygodny w obsłudze zarówno w dużych, jak i małych ilościach.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20

- ▶ **Bardzo skuteczny materiał drenażowy**
- ▶ **Warstwa drenażowa o wysokiej wytrzymałości**
- ▶ **Odporny na mróz**





5#

Wentylowany fundament

Aby budować na zanieczyszczonym gruncie, wentylowany fundament jest prostym sposobem na uniknięcie szkodliwych oparów. Izolacja i podbudowa płyty fundamentowej jest wykonana z lekkiego kruszywa ceramicznego Leca®, który ma kontakt z zanieczyszczoną ziemią. W warstwie Leca® KERAMZYTU umieszczone są rury.

Przez te rury tworzy się pasywne zasysanie, a zanieczyszczone powietrze zastępowane jest czystym powietrzem. Duża przepuszczalność powietrza w keramzycie pozwala na wentylację dużych ilości powietrza za pomocą pasywnego zasysania. W razie potrzeby można również zainstalować aktywne zasysanie.

Oprócz tego, że keramzyt działa jako warstwa drenażowa, materiał ten jest również izolacyjny termicznie i może być używany jako warstwa do instalacji rurowych.

Wentylacyjny drenaż z Leca® KERAMZYTU to prosta technika, która jest niezawodnym rozwiązaniem i jednocześnie stosunkowo łatwym do wykonania.

- ▶ Stosowany przy budowie na zanieczyszczonym gruncie
- ▶ Z aktywnym i pasywnym zasysaniem
- ▶ Izolacyjny



Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20

6 # Zewnętrzna izolacja ściany piwnicy

Stare ściany piwnic często są nieizolowane. Izolując zewnętrzną stronę ściany piwnicy, można zmniejszyć straty ciepła z piwnicy, podnieść temperaturę ściany, co zmniejsza ryzyko wewnętrznej kondensacji na ścianie i wilgoci w piwnicy.

W rezultacie można osiągnąć lepszy klimat wewnętrzny i niższe zużycie energii. Izolując zewnętrzną stronę ściany Leca® KERAMZYTEM, uzyskuje się również skuteczne odwodnienie ściany piwnicy. Ponieważ kruszywo ceramiczne Leca® jest odporne na mróz, pleśń i szkodniki, a także wytrzymuje zmienne wartości pH otaczającej wody, jest to idealny produkt do zastosowania przy docieplaniu ścian piwnic. Izolując nieizolowaną ścianę piwnicy jedynie 30 cm warstwą lekkiego keramzytu, można zmniejszyć straty ciepła o dwie trzecie.



Oto jak to się robi:

- Wykop wzdłuż ściany piwnicy.

Wykop ten nie powinien być głębszy niż dolna krawędź fundamentu ściany piwnicy. Pamiętaj aby wykopy wykonywać stopniowo po całej długości budynku, nigdy nie rób wykopu po całej długości piwnicy.

- W razie potrzeby napraw ścianę piwnicy, aby była nieprzepuszczalna dla wody deszczowej.

- Na dnie wykopu i po bokach umieść geowłókninę, aby keramzyt nie mieszał się później z ziemią.

- Wypełnij dno wykopu co najmniej 100 mm warstwą keramzytu jako podkład dla rury odpływowej.

- Następnie wypełnij wykop keramzytem, ubijając warstwy co 600 mm. Leca® Keramzyt łatwo dostosowuje się do nierówności ściany i wykopu.

- Górna część wypełnienia jest pokryta warstwą ochronną, np. papą. Pokrycie powinno być nachylone od budynku.

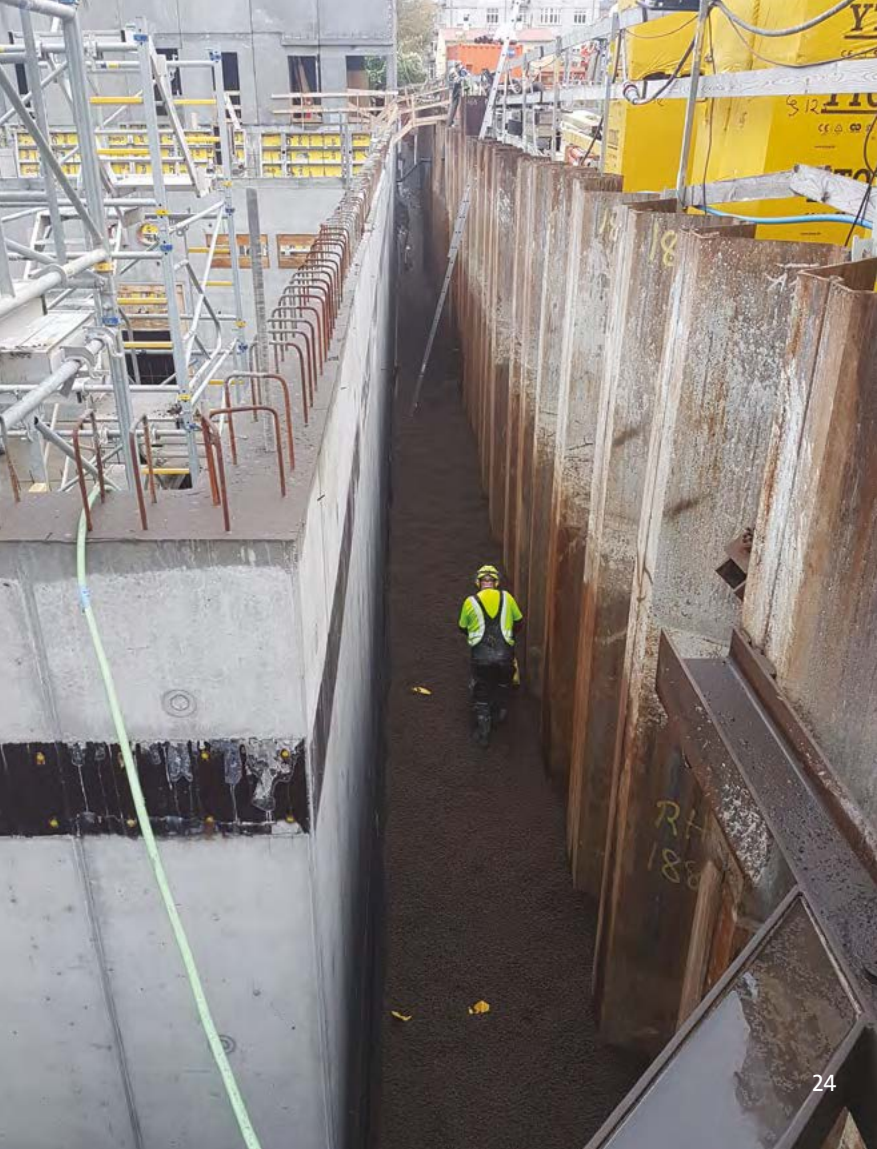
- Wzdłuż ściany piwnicy pokrycie jest zagięte w górę i uszczelnione przy podstawie za pomocą kleju bitumicznego lub innego materiału.

- Na wierzchu tego układu następnie wysypuje się ziemię.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20



- ▶ **Odporność na mróz, pleśń i grzyby**
- ▶ **Skuteczne odprowadzenie wody**
- ▶ **Izolacja termiczna i drenaż w jednym**



7#

Wypełnienie między ścianą oporową a ścianą budynku

Podczas budowy piwnicy, gdy stosuje się ścianę oporową, konieczne jest wypełnienie przestrzeni, która powstaje pomiędzy ścianą oporową, a ścianą budynku. Wypełnienie to może spełniać różne funkcje, oprócz samego faktu wypełnienia pustej przestrzeni. Przykłady to izolacja termiczna i możliwość stosowania w kruszywie wszelkich instalacji. Jako materiał wypełniający z powodzeniem można użyć Leca® KERAMZYTU, ponieważ jest on izolacyjny termicznie, może służyć jako drenaż oraz jest wytrzymały. Ponieważ kruszywo keramzytowe jest materiałem sypkim i lekkim, dopasowuje się on do ściany budynku, ściany oporowej, rur drenażowych oraz innych podobnych instalacji. Jedną z wyraźnych zalet stosowania keramzytu Leca® jest sposób dostawy, ponieważ Leca® KERAMZYT może być wydmuchiwany przez wąż bezpośrednio z ciężarówki na pożądaną przestrzeń między ścianami.

W normalnych warunkach można w ciągu dwóch godzin dostarczyć nawet do 100 metrów sześciennych keramzytu.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20

24



► Prosty i szybki montaż

► Wiele właściwości w jednym materiale

25

8#

Ściana oporowa i wypełnienie

Podczas budowy domu lub ogrodu na pochyłym terenie często stosuje się ściany oporowe, aby stworzyć poziomą powierzchnię w terenie. Leca® KERAMZYT może być z powodzeniem użyty jako wypełnienie za ścianą oporową z kilku powodów.

Nacisk gruntu na tylną część ściany oporowej może być duży, co może prowadzić do pęknięć. Zwykłe wypełnienie ziemią może również zawierać wodę, która, jeśli nie zostanie odpowiednio odprowadzona, może być wchłaniana przez ścianę.

Wypełnienie przestrzeni za ścianą kruszywem keramzytowym znacznie zmniejsza nacisk na ścianę ze względu na niską wagę keramzytu w porównaniu do ziemi. To może umożliwić budowę wyższej ściany lub zmniejszenie jej grubości. Leca® KERAMZYT zapewnia również właściwy drenaż ściany oporowej, co zmniejsza ryzyko zawilgocenia ściany lub zamarznięcia gruntu za wypełnieniem.

Niska waga keramzytu sprawia, że jest łatwy w użyciu. Geowłóknina jest układana w wykopie i na tylnej części ściany oporowej, a po umieszczeniu Leca® KERAMZYTU, włóknina jest zaginana na wierzch wypełnienia, aby całkowicie je owinąć. Zapobiega to mieszanemu się keramzytu z drobnymi cząstkami ziemi.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20

26



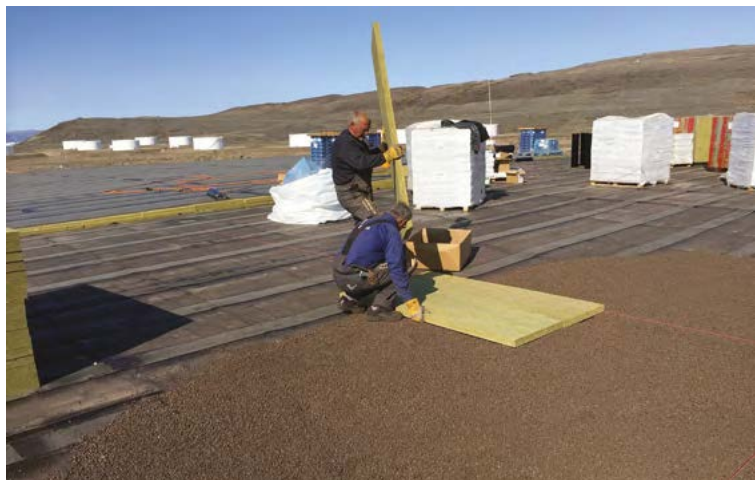
- ▶ **Redukuje nacisk gruntu**
- ▶ **Skutecznie drenażuje**
- ▶ **Umożliwia budowę wyższych ścian oporowych**



Czy wiesz, że...

Podczas wdmuchiwania Leca® KERAMZYTU za pomocą pompy pneumatycznej uzyskuje się dużą część zagęszczenia, niemal połowę, bezpośrednio przy rozładunku. Dzięki temu warstwy nie są tak mocno zagęszczane podczas późniejszego ubijania, co pozwala zaoszczędzić czas.

27



28



- ▶ Solidny i o wysokiej wytrzymałości na ścisnienie
- ▶ Warstwa wyrównująca
- ▶ Warstwa izolacyjna

9

Wyrównanie dachu

Nierówności na płaskich dachach można wyrównać za pomocą Leca® KERAMZYTU. Do wyrównywania dużych i małych spoin oraz innych nierówności na dachu można z powodzeniem użyć keramzytu średnio i drobnoziarnistego o frakcji odpowiednio 4-10 mm oraz 0-4 mm. Na płaskich dachach, gdzie izolacja osiadła lub z innych powodów gromadzi się woda, dach można wyrównać, układając warstwę kruszywa keramzytowego jako podłoże pod papę dachową. W razie potrzeby można również stworzyć spadki.

Aby uzyskać stabilne podłoże, Leca® KERAMZYT jest zagęszczany przed zamocowaniem papy dachowej. Produkt jest łatwy w obróbce, ponieważ jest lekki, co ułatwia jego transport na dach. Stosując Leca® KERAMZYT, można uzyskać solidne, termoizolacyjne i ognioodporne podłoże do dalszej konstrukcji dachu.

Zalety stosowania Leca® KERAMZYTU to:

- Niska waga
- Łatwość w obsłudze dla wykonawcy
- Odporność na ogień

Produkt: Leca® KERAMZYT 0-4 mm oraz Leca® KERAMZYT 4-10 mm

29

INFRASTRUKTURA



- ▶ Prostota wykonania i projektu
- ▶ Trwałe na przestrzeni czasu
- ▶ Minimalna potrzeba konserwacji

10#

Droga na słabym gruncie

Podczas budowy drogi na obszarach o niesprzyjających warunkach gruntowo – wodnych (zwłaszcza na gruntach organicznych) ważnym jest, aby upewnić się, że projektowana droga nie ulegnie nadmiernemu osiadaniu na skutek przyłożenia zewnętrznego obciążenia od ruchu i konsolidacji gruntów nienośnych. Sprawdzonym rozwiązaniem tego problemu jest odciążenie gruntu za pomocą lekkiego keramzytu Leca®.

Lekki keramzyt Leca® ma niską gęstość nasypową i ciężar objętościowy. Stanowi on tylko ok. 25% ciężaru tradycyjnego kruszywa używanego w budownictwie drogowym, dzięki czemu wywiera mniejszy nacisk na podłoże. Odciążenie gruntu za pomocą lekkiego keramzytu Leca® to dobrze znana technika, która sprawdza się w praktyce. Istniejący grunt jest usuwany do zaprojektowanej głębokości, a powstałą przestrzeń wypełnia się keramzytem zawiniętym w geotkaninę lub geowłókninę.



Po odpowiednim dogęszczeniu instaluje się kolejne warstwy konstrukcji drogi. Dzięki temu redukuje się obciążenia zewnętrzne i od gruntu rodzimego co skutkuje zachowaniem równowagi naprężeń i brakiem lub redukcją osiadania.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20 RX





#11

Ścieżki rowerowe na gruntach słabonośnych

Lekki keramzyt Leca® to rozwiązanie, które ułatwia budowę ścieżek rowerowych przebiegających przez tereny łąkowe, bagienne lub inne obszary z występującymi gruntami słabonośnymi. Sposób wykonania jest bardzo prosty. Geowłóknina (lub geotkanina) jest układana bezpośrednio na ziemi, następnie instaluje się wypełnienie lekkim keramzytem Leca®. Do zagęszczenia używa się zagęszczarki płytowej lub lekkiego pojazdu gąsienicowego. Ten sposób budowy ścieżki rowerowej to zmniejszenie ryzyka nierównomiernego osiadania ścieżki.

Rozwiązanie to nie wymaga częstej konserwacji, co czyni je także bardziej opłacalnym w perspektywie wieloletniej, w porównaniu do tradycyjnych metod. Należy zwrócić uwagę na fakt, że istnieje możliwość instalacji bezpośrednio na gruncie – bez korytowania, a nawet odhumusowania.

Odciążenie gruntu za pomocą lekkiego keramzytu Leca® to sprawdzona technologia, która jednak wymaga dokładnego rozpoznania warunków gruntowych.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20 RX

Czy wiesz, że...

1 m³ tradycyjnego kruszywa waży ok. 1800 kg, podczas gdy 1 m³ lekkiego keramzytu Leca® waży jedynie 400 kg.



- ▶ Szybkość wykonania
- ▶ Łatwość wykonania
- ▶ Wykorzystanie prostego sprzętu budowlanego

12#

Uszkodzenia spowodowane osiadaniem

Lokalne uszkodzenia nawierzchni spowodowane osiadaniem na drogach, parkingach, ścieżkach rowerowych są problemem wynikającym z tego, że podłoże nie jest w stanie przyjąć i przenieść na warstwy nośne zwiększonego obciążenia, jakie zostało przyłożone podczas budowy konstrukcji.

Awarie takie rozwijają się stopniowo i w ekstremalnej sytuacji mogą doprowadzić do zamknięcia drogi ze względów bezpieczeństwa lub z powodu gromadzenia się nadmiaru wody.

Problem nadmiernego lub nierównomiernego osiadania można całkowicie wyeliminować lub znacząco zredukować poprzez zastosowanie odciążenia lekkim keramzytem Leca®, poprawiając przy okazji zdolności do odprowadzania wody z nasypu lub spod konstrukcji.

W polskich warunkach klimatycznych istotnym jest także fakt, że ze względu na swoje właściwości, lekki keramzyt Leca® to materiał, który nie skutkuje powstawaniem wysadzin.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20 RX



Bez Leca® KERAMZYTU



Z Leca® KERAMZYTEM

- ▶ Trwałe rozwiązanie
- ▶ Ekonomiczna alternatywa
- ▶ Ograniczenie konserwacji



13#

Przeciwdziałanie różnicom w osiadaniu

W przypadku budowy dwóch, przylegających do siebie konstrukcji, istotne jest, aby uwzględnić kompensację obciążenia od obu budynków.

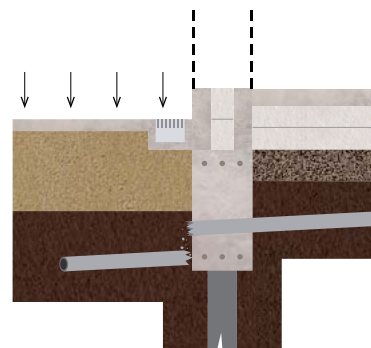
W przeciwnym razie istnieje ryzyko, że obie konstrukcje będą osiadać w różnym tempie, co może prowadzić do uszkodzenia instalacji różnego rodzaju zainstalowanych w gruncie.

Między sztywno posadowionym budynkiem na palach, a drogą dojazdową również mogą wystąpić problemy z różnicą osiadania gruntu. Stosując lekki keramzyt Leca® jako materiał wypełniający, można łatwo rozwiązać ten problem i wyrównać różnice poziomów. W ten sposób unika się kosztów przenoszenia instalacji np. kanalizacyjnych lub elektrycznych.

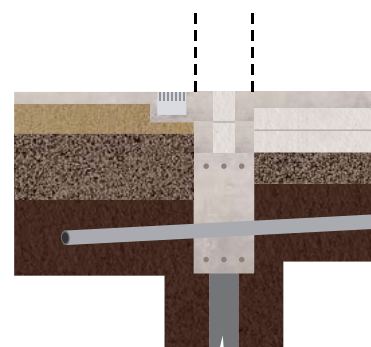
Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20 RX

- ▶ Zapobieganie uszkodzeniu systemu kanalizacyjnego
- ▶ Zapobieganie uszkodzeniu instalacji elektrycznej

38



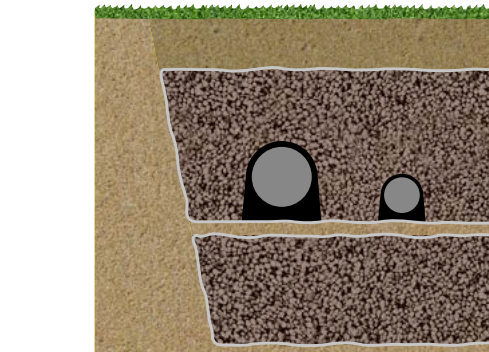
Bez Leca® KERAMZYTU



Z Leca® KERAMZYTEM



39



Czy wiesz, że...

Keramzyt Leca® zawsze powinien być oddzielony od gruntu za pomocą geowłókniny lub geotkaniny?



14#

Rury kanalizacyjne na słabym gruncie

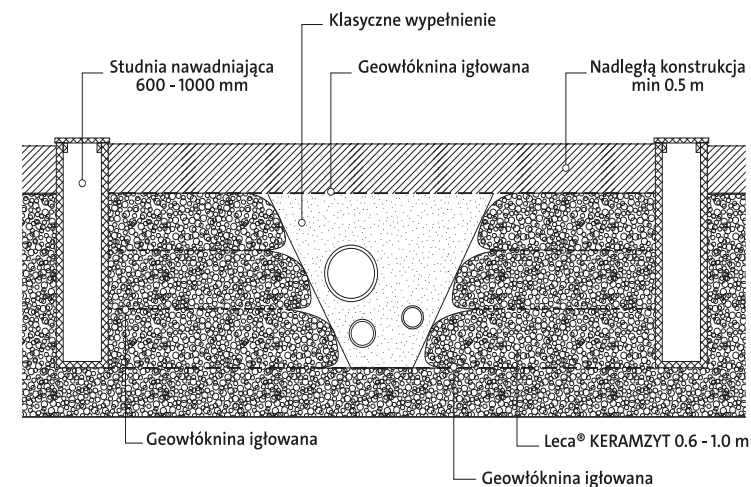
Aby zrekompensować obciążenie, jakie powstaje podczas układania rur kanalizacyjnych na obszarach o słabym gruncie, można grunt rodzimy lub zaprojektowane ciężkie wypełnienie zastąpić warstwą lekkiego Leca® KERAMZYTU. Jedną z odmian tego zastosowania jest tzw. system „wrap-around” – na rysunku po prawej. Polega on na użyciu klasycznej zasyпки bezpośrednio przy instalacji, ale odciążeniu obszaru przyległego i pod instalacją.

Zalety tego zastosowania to także odporność na przemarzanie, brak reaktywności chemicznej, odporność na szkodniki.

Należy pamiętać, że keramzyt Leca® powinien być zawsze separowany od warstw sąsiednich za pomocą geotkaniny lub geowłókniny.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20 RX

- ▶ Zapobieganie uszkodzeniom kanalizacji
- ▶ Prostota wykonania



#15

Kolej

W przypadku budowy wielu linii kolejowych nie da się uniknąć sytuacji prowadzenia konstrukcji przez obszar o gruntach nienośnych. Jednym z prostych sposobów na rozwiązanie tego problemu inżynierskiego jest odciążenie za pomocą lekkiego keramzytu Leca®. Jest to sprawdzona metoda wykorzystywana w wielu prostych i skomplikowanych projektach infrastrukturalnych.

Po wykorytowaniu wykopu, w miejsce gruntu instaluje się lekki Leca® KERAMZYT. Dzięki temu zastosowaniu można prowadzić kolej bez naruszania równowagi naprężeń w spągu wcześniej wykorytowanego wykopu – nie zostaje zwiększone obciążenie na niżej leżące warstwy.

Należy pamiętać, aby warstwa lekkiego keramzytu Leca® była owinięta geowłókniną lub geotkaniną. Zapobiega to zanieczyszczeniu keramzytu i pozwala zachować jego właściwości.

Istnieje również rozwiązanie z użyciem lekkiego keramzytu Leca® związanego cementem. Taka kombinacja charakteryzuje się zwiększoną wytrzymałością na ścinanie i ściskanie.

- ▶ Sprawdzone rozwiązanie
- ▶ Zmniejsza ilość prac ziemnych
- ▶ Trwały

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20 RX



Zasada konstrukcji jest taka sama jak przy budowie dróg na słabym gruncie.



Czy wiesz, że...

Zastąpienie zaledwie 70 cm gruntu lub klasycznego kruszywa lekkim keramzytem Leca® może znacząco zredukować nadmierne obciążenie gruntu?

- ▶ Sprawdzone rozwiązanie
- ▶ Równomierne rozłożenie obciążenia
- ▶ Niwelacja różnic osiadania strefy przejściowej



#16

Keramzytobeton

Keramzytobeton jest to Leca® KERAMZYT z domieszką cementu. Rozwiązanie to opracowano dla projektów infrastrukturalnych o większych obciążeniach i potencjalnie większych osiadaniach. Taki kompozyt powoduje rozkład obciążenia na gruncie w równomierny sposób, przy zmiennych właściwościach gruntu oraz dużym obciążeniu od nasypu i przyłożonego zewnętrznego obciążenia. Rozwiązanie to jest projektowo i ekonomicznie konkurencyjne w porównaniu do innych metod.

Keramzytobeton ze zbrojeniem

To rozwiązanie polegające na połączeniu keramzytobetonu ze stalowym zbrojeniem, w wyniku czego powstaje lekka i stosunkowo sztywna konstrukcja. Znajduje ono szczególne zastosowanie w strefie przejściowej między jednym typem posadowienia, a drugim. W tych miejscach często uwidaczniają się różnice w osiadaniach, ze względu na różne w sztywności konstrukcji. Rozwiązanie to jest stosowane w Europie w nasypach drogowych od 1994 roku, a także w nasypach kolejowych od 2004 roku.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20 RX





- ▶ Redukcja parcia na ściany oporowe
- ▶ Zmniejszenie osiadania gruntu
- ▶ Łatwość instalacji

17#

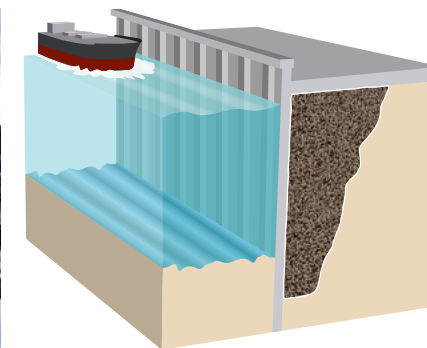
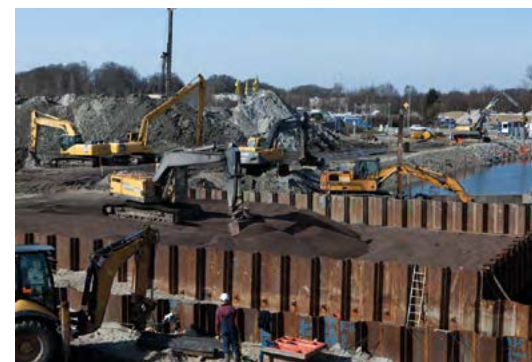
Konstrukcje nabrzeżne

Leca® KERAMZYT od lat stosowany jest w konstrukcjach nabrzeży w portach. Wypełnienie to jest alternatywą do klasycznej zasyпки piaskiem, a w odpowiednich warunkach przyczynić się może do wzrostu opłacalności projektu.

Ze względu na duży ciężar tradycyjnego wypełnienia oraz jego wysoką kapilarność, w konstrukcjach charakterystycznych dla nabrzeży powstają duże siły rozciągające i ściskające.

Zastosowanie wypełnienia Leca® KERAMZYTEM skutkuje zmniejszeniem sił parcia, co pozwala na oszczędności w zakresie stosowania charakterystycznych elementów kotwiących, a także redukuje potencjalne osiadanie terenu.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20 RX



**GOSPODARKA
WODNA**

- ▶ Warstwa drenażowa zarówno pod trawy jak i rozchodniki
- ▶ Może być zainstalowana na dachu poprzez wdmuchiwanie
- ▶ Łatwy w wykonaniu



18#

Dachy zielone

Lekkie kruszywo Leca® jest wykorzystywane w różnych zastosowaniach na zielonych dachach. Służy zarówno jako warstwa drenażowa, retencyjna, składnik warstwy wegetacyjnej oraz izolacja termiczna. Zielone dachy z wykorzystaniem keramzytu Leca® mogą pomóc w zatrzymywaniu i filtrowaniu wody. Keramzyt można łatwo dostarczyć na dach poprzez wdmuchiwanie.

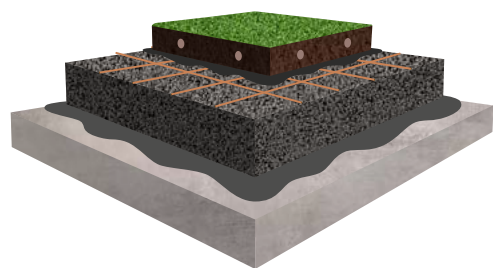
Ogrody dachowe stają się coraz bardziej popularne, głównie ze względu na ich wszechstronną rolę w rozwoju miast, planowaniu przestrzeni otwartych oraz ich walory ekologiczne, ochronne i środowiskowe.

Istnieje wiele powodów, aby wybrać lekki keramzyt Leca® na zielone dachy:

- Lekki i naturalny
- Neutralny i obojętny
- Sprzyja wzrostowi korzeni
- Dobra przepuszczalność powietrza i zdolność retencji wody
- Mrozoodporny
- Niezmienna struktura
- Stabilna jakość
- Dobre właściwości termiczne i akustyczne
- Ognioodporny

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20





19#

Ogrody dachowe i tarasy

Keramzyt Leca® to idealny wybór materiału do budowy ogrodów dachowych i tarasów. Ze względu na niską wagę keramzytu podłoże nie wymaga tak solidnych podpor, jak w przypadku użycia innych materiałów wypełniających. Kiedy dachy są wykorzystywane jako przestrzeń publiczna lub rekreacyjna, często pojawia się potrzeba wprowadzenia zróżnicowania w krajobrazie, przez ukształtowanie terenu, wykonanie skarp, nasypów itp. W takich sytuacjach preferowane są rozwiązania o niskiej wadze, ponieważ unika się w ten sposób dodatkowego obciążenia konstrukcji nośnej.

Lekki kruszywo Leca® można przy użyciu sprężonego powietrza wdmuchać bezpośrednio na dach. Jest to metoda dostawy, która potrzebuje zaangażowania małej liczby osób. W warstwie keramzytu mogą być układane różnorakie instalacje i rurociągi. Po zainstalowaniu materiału jest on pokrywany geowłókniną i siatką zbrojeniową dla dodatkowej stabilizacji. Pozostałe warstwy można budować jak w przypadku zwykłego zielonego dachu. Pod ścieżkami i innymi ciągami komunikacyjnymi może być konieczne zagęszczenie keramzytu za pomocą lekkiej zagęszczarki płytowej. Ostateczna nawierzchnia ścieżki może być wykonana na przykład z płytek lub żwiru.

Keramzyt Leca® może być stosowany na wszelkiego rodzaju płaskich lub lekko nachylonych dachach budynków, podziemnych parkingach itp. Lekkie wypełnienie z wykorzystaniem Leca® KERAMZYTU zmniejsza parcie na ściany oporowe, co pozwala na oszczędności w zakresie ilości i nośności elementów kotwiących, grubości ścian oporowych, ilości potrzebnego zbrojenia itp.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20



- ▶ Aplikacja bezpośrednio na dach przy dostawie pojazdem wyposażonym w dmuchawę
- ▶ Skuteczny materiał drenażowy

20#

Przestrzenie miejskie

Keramzyt Leca® doskonale nadaje się do tworzenia przestrzeni publicznych. Niezależnie od tego, czy jest to zielony dach na parkingu, skatepark, czy coś zupełnie innego, keramzyt Leca® można wykorzystać do kształtowania terenu i tworzenia przestrzeni miejskich.

Parking nie musi być szarym i nudnym elementem miejskiego krajobrazu. Choć jest przeznaczony do postoju pojazdów nad i pod ziemią, jego powierzchnia może stać się zieloną przestrzenią na dostępną dla mieszkańców miasta.

Dla tego typu obiektów idealnym rozwiązaniem jest zastosowanie lekkiego kruszywa Leca® do stworzenia na nich miejskich terenów zielonych terenów miejskich. Ponieważ keramzyt waży znacznie mniej niż ziemia, zmniejsza to ryzyko przeciążenia konstrukcji. Jednocześnie warstwa keramzytu może magazynować duże ilości wody opadowej opóźniając jej czas spływu, zapobiegając w ten sposób powodziom.

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20



- ▶ **Kształtowanie przestrzeni publicznych**
- ▶ **Zdolność retencji wody**
- ▶ **Niska waga**

54



55



21#

Zbiornik na wody opadowe

Jeśli system odprowadzania wód deszczowych nie jest wystarczająco wydajny, to podczas gwałtownych opadów przestrzenie publiczne są narażone na zalanie. Jednym ze sposobów zwiększenia zdolności do zarządzania dużymi ilościami opadów jest stworzenie lokalnych zbiorników, w miejscach, gdzie sieć odprowadzania wód deszczowych nie jest w stanie odprowadzić dużej ilości wody w krótkim czasie. Keramzyt Leca® doskonale nadaje się na zbiornik wód opadowych, ponieważ ma bardzo wysoką zewnętrzną porowatość przy jednocześnie niskim ciężarze własnym.

Wspólnie z MEAG oraz Stockholm Vatten och Avfall, Leca Sverige opracowała rozwiązanie, które można zainstalować na istniejących obszarach, gdzie występowały problemy z zarządzaniem wodami opadowymi.

Stosując rury kanalizacyjne z nawierconymi na górze otworami, nadmiar wody opadowej, którego nie może odprowadzić sieć kanalizacyjna wód deszczowych, przesiąka do magazynu Leca®. Gdy przepływ ustąpi, lub ulegnie zmniejszeniu do pożądanego poziomu woda zgromadzona przez keramzyt Leca® oddawana jest do otaczającego gruntu przez powolną infiltrację.

- ▶ **Może być zainstalowany w dowolnym miejscu i wymaga bardzo mało pracy**
- ▶ **Przyczynia się do lepszej naturalnej infiltracji, co jest korzystne dla środowiska i odciąża oczyszczalnie ścieków**
- ▶ **Bardzo opłacalne rozwiązanie w porównaniu do alternatywy**

Produkt: Leca® KERAMZYT 8/10-20

Funktionsbeskrivning för perkolationsrör.

1, Röret fungerar som en normal dagvattenledning vid dimensionerat flöde.

2, Vid högre flöden bräddar ledningen ut i magasinet. Infiltreras i kringliggande mark.

3, Vid höga långvariga flöden fylls magasinet upp. Infiltreras i kringliggande mark.

4, När regn upphört fungerar röret som en dräneringsledning. Infiltreras i kringliggande mark.

-ALLMÄNT-

-BETONG-

-PRODUKTDATA-

-FOGDATA, BRUNN-

-FOGDATA, ANSLUTNINGAR-

-ANSLUTNINGAR-

-ÖVRIGT-

REV	ÄNDRINGEN AVSER	GODK.	DATUM

meag
Va-system
smärrele infiltrationsrör

Elektronvägen 1, 141 49 Huddinge
Tel. 010-408 24 10

Den här teckningen skall betraktas som förhandsrit. Övriga teckningar eller åtgärder krävs inte för användning av Meag Va-system AB.

KONSTRUKTOR	GRANSKAD AV	ORDERNUMMER	FORMAT	SKALA
F. Molander	-		A3	1:40

ORT	DATUM	RITINGSNUMMER	REV
HUDDINGE	2021-07-01	MV3-2987c	-

FÖRHANDSKOPIA 1
Test av perkolationsrör
SVOA / Meag



- ▶ Rzadsze płukanie wsteczne
- ▶ Obniżone koszty operacyjne
- ▶ Wydajność 20 m³/godzinę

22#

Uzdatnianie wody pitnej

Woda pitna jest pozyskiwana z wód gruntowych, które są pompowane na powierzchnię. Następnie zanim trafi ona do kranów w domach, poddawana jest zazwyczaj obróbce w zakładzie uzdatniania wody.

Filtralite® Pure to materiał filtracyjny zaprojektowany dla zakładów uzdatniania wody oraz do wstępnej obróbki przed odsalaniem. Dzięki wysokiej porowatości, materiał filtracyjny tworzy idealne warunki do przepływu wody przez złożo filtracyjne, zachowując przy tym z możliwości wiązania zanieczyszczeń. W porównaniu do tradycyjnych materiałów filtracyjnych, Filtralite® charakteryzuje się znacznie wyższą porowatością, co prowadzi do:

- niższego początkowego spadku ciśnienia
- wolniejszego narastania spadku ciśnienia
- większej zdolności wiązania cząstek
- rzadszych cykli płukania wstecznego.

Filtralite® nie tylko zwiększa ilość wody, którą można przefiltrować, ale także obniża koszty operacyjne. Ze względu na to, że materiał filtracyjny wymaga rzadszego płukania wstecznego, zużycie energii i wody jest mniejsze. Ostatecznie oznacza to, że większe ilości wody mogą być przetwarzane w zakładzie, co pozwala na lepsze wykorzystanie istniejących zasobów. Materiał może z powodzeniem zastąpić piasek w

otwartych filtrach i filtrach ciśnieniowych, bez konieczności wymiany jakiegokolwiek osprzętu.

Filtry z Filtralite® mogą być dostosowane do różnych prędkości przepływu. Stopień filtracji zawsze zależy od konfiguracji filtra i procesu oczyszczania. Istniejące instalacje z tym materiałem mogą obsługiwać przepływ do około 20 m³/godzinę.

Produkt: Filtralite® Pure



23#

Oczyszczanie ścieków

Ścieki pochodzące z domów i przemysłu, są odprowadzane przez sieć kanalizacyjną do oczyszczalni ścieków, gdzie zanieczyszczenia są rozkładane i usuwane do tego stopnia, że nie stanowią zagrożenia dla środowiska. Oczyszczone ścieki są następnie odprowadzane do rzek, jezior, morza lub wprowadzane do gruntu.

Filtralite® Clean to materiał filtracyjny zaprojektowany dla oczyszczalni ścieków, który nadaje się zarówno do biologicznego oczyszczania, jak i filtracji trzeciego stopnia.

Dzięki swojej wysokiej porowatości, materiał filtracyjny Filtralite® Clean tworzy idealne warunki dla wzrostu błony biologicznej i przepływu wody przez złożo filtracyjne.

Rezultatem jest możliwość przefiltrowania większej ilości wody przez daną objętość filtra.

Wynika to z większej powierzchni kontaktu.

Istniejące filtry mogą obsługiwać przepływ do 15-20 m³/godzinę.

Produkt: Filtralite® Clean

Filtralite® Clean oferuje:

- Dużą powierzchnię filtracyjną dla wzrostu błony biologicznej w połączeniu z wysoką porowatością
- Dużą liczbę makroporów
- Efektywny proces na jednostkę objętości
- Niższą gęstość niż tradycyjne materiały filtracyjne
- Wysoką odporność na ścieranie.



- ▶ Działa również jako filtr mechaniczny
- ▶ Wysoka porowatość
- ▶ Niskie koszty operacyjne

- ▶ Stosowany bezpośrednio w miejscu występowania opadu
- ▶ Usuwa więcej fosforu niż konwencjonalne materiały filtracyjne
- ▶ Może być ponownie wykorzystany w rolnictwie

24#

Usuwanie fosforu

Wraz z rosnącą wiedzą na temat wód opadowych i ich zanieczyszczeń, rosną również wymagania dotyczące skutecznego oczyszczania, m.in. z fosforu i metali.

Filtralite® Nature to drobnoziarnisty materiał zaprojektowany do oczyszczania wód opadowych bezpośrednio w miejscu ich występowania. Jest szczególnie odpowiedni do usuwania fosforu, a jednocześnie jego wysoka porowatość zapewnia znaczną pojemność magazynującą.

Materiał ten ma długą żywotność i można go łatwo wymienić, gdy nadejdzie czas. Zużyty materiał filtracyjny można następnie wykorzystać jako nawóz lub polepszacz gleby.

Produkt: Filtralite® Nature



25#

Oczyszczanie powietrza

Keramzyt jest naturalnym wyborem jako materiał filtracyjny do biologicznego oczyszczania powietrza. Linia produktów Leca do oczyszczania powietrza nosi nazwę Filtralite® Air.

Poprzez zainstalowanie warstwy Filtralite® Air na powierzchni zbiornika osadowego, można stworzyć filtr do oczyszczania powietrza. Bakterie w krótkim czasie zaczną rosnąć na materiale filtracyjnym. Dzięki swojej unikalnej porowatości materiał filtracyjny oferuje optymalne warunki do wzrostu biofilmu i optymalny przepływ powietrza przez złożę filtracyjne, aby zatrzymać i absorbować nieprzyjemne zapachy.

Te właściwości umożliwiają filtrowanie większych objętości powietrza przez daną objętość filtra, jednocześnie maksymalizując powierzchnię kontaktu.

Duża powierzchnia stwarza dobre warunki dla stabilnego biofilmu o wysokiej



aktywności.

Ta metoda oczyszczania powietrza jest niezawodna i trwa przez wiele lat.

- Wielkość filtra można dostosować do potrzeb
- Niski spadek ciśnienia w miarę upływu czasu

Produkt: Filtralite® Air



- ▶ **Ekologiczne i trwałe rozwiązanie**
- ▶ **Naturalne bakterie eliminujące zapach**
- ▶ **Brak użycia substancji chemicznych**

INNE...



Metody dostawy

W zależności od potrzeb, Leca® KERAMZYT może być dostarczany na kilka różnych sposobów.

Worki

Leca® KERAMZYT dostępny jest w małych workach i big-bagach. Może być dostarczany w małych workach o 55 litrów (30 sztuk na palecie) oraz w big-bagach o pojemności 1,5 lub 2 m³.

Pompa

Leca® KERAMZYT 8/10-20 zazwyczaj dostarczany jest samochodami samowyładowczymi, wyposażonymi w naczepy wywrotki lub naczepy z ruchomą podłogą. W zależności od pojazdu można dostarczyć za jednym razem od 65 do 90 m³ kruszywa.



Przy realizacji dużych projektów na ogół korzystne jest, aby keramzyt był rozładowywany w kilku dogodnych miejscach, tak aby uniknąć zbędnego przemieszczania i kruszenia materiału, co może wystąpić na skutek nadmiernej ilości przejazdów pojazdów gąsienicowych. Dlatego miejsce rozładunku i drogi transportowe powinny być starannie zaplanowane odpowiednio wcześniej.

Na następnej stronie można przeczytać o najbardziej innowacyjnej metodzie dostawy firmy Leca®: dostawie za pomocą pompy.



Leca® KERAMZYT dostarczany za pomocą pompy pneumatycznej

Podawanie lekkiego kruszywa Leca® za pomocą dmuchawy jest szczególnie przydatne w przypadku trudno dostępnych miejsc aplikacji lub tam, gdzie nie ma możliwości wysypania lub składowania materiału na placu budowy. Leca® KERAMZYT jest wówczas rozładowywany bezpośrednio np. na strop, do wypełnienia za ścianą oporową lub do innej dowolnej przestrzeni i może być wdmuchiwany z prędkością do około 30 m³ na godzinę. Podczas podawania kruszywa za pomocą pompy uzyskuje ono częściowe zagęszczenie już na skutek samego rozładunku, zmniejszając nakłady kolejnych prac. Zestaw do rozładunku pneumatycznego składa się z samochodu z wydajną sprężarką, naczepy wyposażonej w urządzenie pompujące oraz 40 metrów elastycznych węży. Umożliwia to wdmuchiwanie kruszywa na odległość do 40 metrów w poziomie i wysokość ok. 12 metrów w pionie. W razie potrzeby istnieje możliwość zwiększenia zasięgu węży, dotychczas odpowiedniej średnicy rury PCV. Przy większych odległościach wdmuchiwania czas rozładunku znacznie się wydłuża. Ciężarówka z naczepą ma łącznie około 16 metrów długości i potrzebuje utwardzonego terenu do ustawienia i podniesienia naczepy oraz manewrowania. Obsługa pneumatycznej aplikacji lekkiego kruszywa Leca® wymaga zaangażowania zaledwie dwóch pracowników. Wcześniejsze zaplanowanie przebiegu tras węży i kolejnych etapów rozładunku sprawia, że rozładunek za pomocą dmuchawy jest szczególnie efektywny.



- ▶ Brak potrzeby przeładunku lub przestrzeni magazynowej
- ▶ Brak kosztownych transportów i maszyn

Czy wiesz, że...

możemy wydmuchać 30 metrów sześciennych na godzinę?



Deklaracje Środowiskowe Produktów (EPD)

Deklaracje środowiskowe EPD (Environmental Product Declaration) to dokumenty, sporządzane na podstawie analizy cyklu życia (LCA - Life Cycle Assessment).

Deklaracja Środowiskowa Produktu (EPD) to zweryfikowany i zarejestrowany dokument, który przekazuje przejrzyste i porównywalne informacje o wpływie produktów na środowisko w całym ich cyklu życia, zgodnie z normą ISO 14025 oraz EN 15804 + A2

Leca Polska opracowała swoje deklaracje środowiskowe, obejmujące wszystkie etapy cyklu życia produktu, "od kołyski, aż po grób". Dzięki temu dostarczają one informacji o wpływie produktów na środowisko, włączając w to etapy wydobycia surowca po montaż, rozbiórki oraz recyklingu.

Deklaracje te uwzględniają również etap D cyklu życia produktu, który obejmuje wartość ponownego wykorzystania lub recyklingu. W dokumentach EPD określone są emisje i inne oddziaływania środowiskowe, takie jak zużycie energii i materiałów na poszczególnych etapach cyklu życia produktu. Te dane wyrażane są na jednostkę wyrobu, na przykład na tonę lub metr kwadratowy, co ułatwia porównywanie różnych produktów.



Deklaracje środowiskowe EPD stanowią istotne narzędzie dla firm dążących do zrównoważonego rozwoju w sektorze materiałów budowlanych. Umożliwiają one firmom transparentne komunikowanie wyników ocen środowiskowych swoich wyrobów w ustandaryzowany sposób.

Naszym celem jest promowanie produktów poprzez publikowanie wiarygodnych i potwierdzonych informacji, a także redukcja wpływu na środowisko oraz kosztów związanych z jego eksploatacją.

Te dokumenty odgrywają istotną rolę w projektach architektonicznych, ponieważ dostarczają szczegółowych informacji na temat wpływu na środowisko materiałów budowlanych i komponentów używanych w projekcie, takich jak: emisje gazów cieplarnianych, zużycie energii, wykorzystanie zasobów naturalnych oraz wpływ na zdrowie ludzkie. Dzięki EPD architekci mogą podejmować bardziej świadome decyzje przy wyborze najbardziej odpowiednich materiałów, zmniejszając wpływ na środowisko w trakcie całego cyklu życia budynku. Ponadto, EPD mogą pomóc w spełnianiu kryteriów certyfikacji i norm środowiskowych, zapewniając projektowi przewagę konkurencyjną i demonstrując zaangażowanie w zrównoważony rozwój.





Leca Polska sp. z o.o.

