

BUILD



A MAGAZINE FROM LECA

Polskie wydanie

BUDOWNICTWO:

Minimalistyczny dom
załany naturalnym
światłem → 2

Wyciszone stropy
w szkole muzycznej → 4

INFRASTRUKTURA:

Nabrzeże Blackpool
Transformacja → 12

Wypełnianie z Leca® keramzytu
na terenie centrum
handlowego → 16

ZARZĄDZANIE WODĄ:

Kompensacja obciążenia przy
budowie zielonego dachu → 22

SPIS TREŚCI

OBIEKTY BUDOWLANE

Minimalistyczny dom z naturalnym światłem.....	2
Wyciszone stropy w szkole muzycznej.....	4
Szybka i łatwa dostawa do Karlatornet.....	6

PORTRET

Basso Building Systems Oy.....	8
--------------------------------	---

INFRASTRUKTURA

Nabrzeże Blackpool Transformacja.....	12
Ścieżka rowerowa na "miękkim" podłożu.....	14
Wypełnienie z Leca® keramzytu na terenie.....	16

WYWIAD

Budynki przyszłości będą zobowiązane.....	18
---	----

ZARZĄDZANIE WODĄ

Kompensacja obciążeń przy budowie.....	22
--	----

WYWIAD

Niebezpieczeństwa podtopień prowadzą w.....	24
---	----

INNE

Dodatkowe informacje	28
Liczby i fakty.....	31



Tekst: Sampsa Heilä

Foto:

Mikko Voutilainen

Informacje o projekcie

Obiekt: bliźniak dla dwóch rodzin

Lokalizacja: Raisio, Finlandia

Inwestor: Mikko Voutilainen

Projektant: Arkkitehtitoimisto Tommy Gustafsson / Architekt Tommy Gustafsson

Wykonawca: MivoxOy

Produkty Leca®: ściany zewn. Leca® Design Sandwich
Blok 380 mm, ściany działowe Leca® EasyLex



Jasnoszare ściany oraz szara podłoga Weber Design Plaano tworzą wspaniałe tło i kontrastują z włoskimi drewnianymi meblami kuchennymi.



Ściany mają **naturalną barwę** betonu.



Projektowanie rozpoczęło się od stworzenia atrium z otwieranymi oknami o dużej powierzchni.

MINIMALISTYCZNY DOM ZALANY NATURALNYM ŚWIATŁEM

FINLANDIA Leca® w ramach Projektu „Sandwich Block” zbudowano domy typu bliźniak w fińskim Raisio. Wyraźne ale minimalistyczne dobrze doświetlone naturalnym światłem z fasady oraz betonowe ściany wewnętrzne i cementowe posadzki tworzą imponujący, elegancki dom.

W 2015 r. Przedsiębiorca budowlany Mikko Voutilainen rozpoczął budowę bliźniaka dla jednego ze swoich klientów oraz dla siebie. Do budowy ścian zastosowano najlepszy materiał - Bloczki warstwowe Leca® Design.

- Chcieliśmy mieć dom murowany, w którym wszystkie materiały budowlane i wyposażenie byłyby trwałe i najwyższej jakości.

Voutilainen i jego żona wybrali jako głównego projektanta Tommy Gustafssona z pracowni Tommy Gustafsson Arkkitehtitoimisto.

Sukces pod każdym względem

Zarówno projektant, jak i mieszkańcy zgadzają się, że cele projektu zostały osiągnięte w doskonały sposób. Na rzucie parteru oba mieszkania są identyczne. Powierzchnia użytkowa mieszkań wynosi 147 m². Projektowanie rozpoczęło się od stworzenia atrium

ze znaczącymi przeszkleniami. Duże okna usytuowane od poziomu podłogi tworzą przestrzenną ciągłość między wnętrzem a zewnątrz. W obu częściach otaczających atrium zaprojektowano sypialnię połączoną z garderobą oraz pomieszczenie gospodarcze i saunę z prysznicem.

Trwały i energooszczędny

Jak stwierdził projektant jasne elewacje nadają domowi współczesny i nowoczesny wygląd. Układanie tynku na keramzytobetonowych ścianach było szybkie i łatwe. Ponadto Gustafsson podkreśla, że murowane domy mają wyższą odporność na wilgoć i nie wymagają tak częstej konserwacji jak domy z drewna.

Efektywność energetyczna z bloczkami Leca®

Ściany zewnętrzne domu wykonane są z bloczków Leca® Design Sandwich o grubości 380 mm.

- Bloczki Sandwich Leca® mają najlepszą wartość U na rynku, co sprawia, że dom jest wyjątkowo energooszczędny, komentuje Voutilainen. Dodatkowo otynkowane obustronnie ściany z bloczków Leca® powodują, że dom jest bardzo szczelny. Ścianki działowe o grubości 88 mm wykonane są z Bloczków Leca® EasyLex. Te same bloczki rozdzielają również pomieszczenia suche i mokre.

Bardzo udany projekt

Murowanie Bloczków Leca® o dużych rozmiarach na cienkich spoinach znacznie przyspiesza prace murarskie na budowie. Firma Vivilainen, MivoxOy, wykonała całość prac konstrukcyjnych, murarskich z bloczków Leca® i wykończeniowych dla obu bliźniaków bez najmniejszych kłopotów. Rodzina Voutilainen jest bardzo zadowolona z nowego domu, a projektant zaliczył go jako jeden ze swoich ulubionych projektów.



Remont zabytkowej kamienicy,
w którym działa szkoła muzyczna

WYCISZONE STROPY W SZKOLE MUZYCZNEJ

POLSKA *Salę prób w Szkole Muzycznej wymagają wysokiego komfortu akustycznego. Jest to konieczne aby uczniowie nie przeszkadzali sobie nawzajem podczas ćwiczeń. Dzięki Leca® KERAMZYTOWI udało nam się spełnić ten warunek w starym, zabytkowym budynku.*

Wrocław, miasto w południowo-zachodniej części Polski, które w 2016 roku było Europejską Stolicą Kultury. Aby otrzymać tak zaszczytną nazwę miasto musi wykazać się wieloma placówkami wpływającymi na rozwój kultury. We Wrocławiu jest wiele szkół wyższych i średnich pomagających młodzieży rozwijać artystyczne talenty. Jedną z takich placówek jest Szkoła

Muzyczna II stopnia zlokalizowana przy ulicy Podwale. Budynek szkoły wybudowano w XIX wieku. Konstrukcja budynku była tradycyjna. Ściany z cegły, stropy głównie drewniane a na najniższej kondygnacji ceglane. Prawie dwa wieki użytkowania budynku spowodowały, że większość stropów ugięła się i ich dalsza eksploatacja była niebezpieczna.

Remont stropów

Na podstawie wnikliwej ekspertyzy stanu technicznego budynku zdecydowano o wymianie wszystkich stropów na nowe. Rozebrano stare stropy. Ułożono nowe dwuteowniki -belki stalowe a na dolnych półkach tych belek ułożono płyty żelbetowe o rozpiętości 90-120 cm. Taka konstrukcja w Polsce nosi nazwę stropu WPS.



Leca® KERAMZYT **między belkami** na stropie

To rozwiązanie przywraca właściwy stan techniczny budynku i pozwala na eksploatację pomieszczeń nawet przy większych obciążeniach użytkowych.

Komfort akustyczny

Szkoła muzyczna to specyficzny rodzaj obiektu. W szkole muzycznej jest wiele pokoi prób, w których młodzież indywidualnie i w małych grupach ćwiczy grę na instrumentach oraz rozwija swoje talenty wokalne. Wszystko odbywa się najczęściej w jednym czasie. Dlatego każde z pomieszczeń musi być skutecznie wyizolowane akustycznie aby nauka w nim nie była zakłócana dźwiękami dochodzącymi z pomieszczeń sąsiednich. Stare, ciężkie ściany z cegły spełniają ten warunek. Okna i drzwi wyposażone w dobre uszczelki również ograniczają przenikanie hałasu. Pozostaje więc skuteczna izolacja akustyczna stropów.

W tym przypadku na żelbetonowych płytach stropu WPS ułożono Leca® KERAMZYT o granulacji 10-20 mm. To lekkie kruszywo nie obciąża nadmiernie konstrukcji stropu. Dodatkowo porowata struktura wewnętrzna i wolne przestrzenie pomiędzy granulami powodują wielokrotne odbicia fal dźwiękowych częściowo je

wytlumiając. Na keramzycie ułożono warstwę wełny mineralnej jako izolację od dźwięków uderzeniowych a na niej typową wylewkę betonową (jastrych cementowy). Od spodu stropu zamontowano specjalny sufit podwieszany systemu Ecophon, który ogranicza powstawanie zjawiska pogłosu czyli fal odbijających się od przegrody wewnątrz w pomieszczeniu. Dodatkowo na suficie podwieszonym również ułożono warstwę wełny Isover. Cały tak przygotowany strop poddano badaniom akustycznym. Pomimo braku w czasie badań

wierzchniej wykładziny na posadzce uzyskano izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych $R'_w = 58$ dB, a izolacyjność od dźwięków uderzeniowych $L'_{nw} = 41$ dB. Wyniki te zapewniają właściwy komfort akustyczny sali do prób. A po ułożeniu wykładzin podłogowych i uzupełnieniu wyposażenia komfort ten poprawi się jeszcze bardziej.

Tym sposobem Leca® KERAMZYT przyczynił się do rozwoju nauki i kultury w Polsce.



Strop WPS od spodu

Informacje o projekcie

Obiekt: Szkoła Muzyczna

Lokalizacja: Wrocław

Inwestor: Urząd Miasta Wrocław

Wykonawca: Haras Budownictwo Sp. z o.o. Sp.k.

Data realizacji: 2016 - 2019 r.

Kruszywo: Leca® KERAMZYT izolacyjny 10-20 R

Ilość: 240 m³



SZYBKA I ŁATWA DOSTAWA DO KARLATORNET – NAJWYŻSZEGO BUDYNKU W SKANDYNAWII

SZWECJA Obecnie budowany 73 piętrowy Karlatornet będzie najwyższym budynkiem w Skandynawii. W centralnej części wieżowca wokół fundamentów wind ułożono lekkie kruszywo Leca®.

W nowej dzielnicy Göteborga, budowanej przez Serneke, powstanie osiem budynków. To co czyni tę dzielnicę wyjątkową to szczegół o nazwie Karlatornet. Wieżowiec bę-



Karlatornet będzie miał 245 metrów wysokości i 73 piętra
Fotografia: Serneke

dzie miał 245 metrów wysokości i będzie on najwyższym budynkiem w Skandynawii. W drapaczu chmur znajdować się będą głównie mieszkania, ale również szkoły, sklepy, restauracje, tereny zielone i hotel. Projekt wieżowca opracowała Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM). Amerykańska firma, która zaprojektowała wcześniej kilka z prestiżowych budynków na świecie, takich jak na przykład Burdż Chalifa w Dubaju.

Nietypowy fundament

Nie jest tajemnicą, że budowanie w regionie Göteborga bywa trudne ze względu na miękkie, plastyczne gliny zalegające w podłożu. Wieża została więc zakotwiona za pomocą 58 pali, które sięgają na głębokość 45-75 metrów. Wcześniej nigdy nie wykonywano podobnego fundamentu w Szwecji. Budowa cieszy się dużym zainteresowaniem mieszkańców. Oddanie do użytkowania wieżowca planowane jest na 2022 r.

Niełatwa praca na placu budowy

Już w trakcie prac fundamentowych lekkie wypełnienie musiało pojawić się w środku budynku pomiędzy fundamentami podszybia wind. Dostarczenie materiału w to miejsce nie było łatwe. Dlatego zdecydowano o zastosowaniu kruszywa Leca®.

Na wielu budowach transport materiałów po placu budowy bywa kłopotliwy, a Karlatornet jest jedną z tych bardzo trudnych realizacji. W środkowej części konieczne było ułożenie lekkiego wypełnienia w gigantycznych rozmiarów wykopie.

Karlatornet jest projektowany i budowany przez Grupę Serneke. Tak trudny projekt nie był wcześniej realizowany w Szwecji
Fotografia: Serneke

Informacje o projekcie

Obiekt: Wieżowiec Karlatornet,
Lokalizacja: Göteborg, Szwecja
Inwestor: Karlstaden Utveckling AB (część Grupy Serneke)
Wykonawca: Serneke AB
Projektant: Skidmore, Owings and Merrill
Produkt Leca®: Leca® Infra 10/20

Układanie kruszywa na docelowym miejscu

Ponieważ Leca® można podawać pneumatycznie długim węzłem, materiał układano dokładnie w miejscu zgodnym z projektem. To sprawiło, że dostawa i układanie stały się szybkie i płynne. Samochód wyposażony jest standardowo w wąż o długości 30 metrów, ale w razie potrzeby można go łatwo przedłużyć do 100 metrów. Samochód z kruszywem ustawiał się na obrzeżu budowy i po rozłożeniu węży rozpoczynało się podawanie kru-

szywa bezpośrednio w strefę przy fundamentach wind. Do pracy zaangażowanych było tylko dwóch pracowników. Materiał nie musiał być magazynowany na ograniczonym placu budowy.

Podsumowując, dzięki takiemu sposobowi aplikacji wykonawca Serneke zaoszczędził czas, pieniądze i zmniejszył zaangażowanie siły roboczej.



Plac budowy wieżowca widziany z góry



Kruszywo Leca® dostarczane jest ciężarówką do centralnej części fundamentów wieżowca

PROFIL FIRMY

Basso Building Systems Oy

Bez względu na to, czy będzie to nietypowy dom jednorodzinny, czy mieszkanie w bloku wielorodzinnym firma, Basso-Kivitalo zapewnia wysoką jakość wykonania robót. Na konkurencyjnym rynku firm wykonawczych znalazła własną niszę, w której wykorzystuje wieloletnie doświadczenia.

Tekst: Dakota Lavento

W ostatnich latach Finlandia była dużym placem budowy nowych i remontu starych obiektów. Wydaje się, że zapotrzebowanie na budowę nowych domów powoli ulega zmniejszeniu jednak to nie niepokoi przedsiębiorców z Basso-Kivitalo, Markusa Wirtanena i Jukka Lehtonen. Cały czas poszukiwane są niskie domy budowane z Bloczków Leca® Block. Wysoka jakość domów budowanych przez Basso ułatwia ich sprzedaż.

Od sprzedaży hurtowej do budowy domów

Firma Basso Building Systems Oy została założona w 2008 roku. Działa głównie w aglomeracji Helsinek i kontynuuje działalność Maxit-Kivitalo.

Firma szybko przeszła od sprzedaży hurtowej materiałów budowlanych do budowy domów w systemie Leca®. Właściciele firmy zdali sobie sprawę, że budowa domów jednorodzinnych jest bardzo skomplikowana dla indywidualnych Inwestorów. A coraz to ostrzejsze wymagania stawiane budynkom jeszcze bardziej utrudniają ten proces. Inwestorzy prywatni poszukują firmy kompleksowo budującej domy. I to właśnie możemy zaoferować klientom, podkreśla Markus Wirtanen. Najważniejsze jest osiągnięcie wysokiej jakości.

W domach realizowanych przez Basso stosuje się ogrzewanie geotermalne zasilające ogrzewanie podłogowe a płytki ceramiczne to najczęściej układana posadzka. Poprzez rekuperację odzyskuje się ciepło z systemów wentylacyjnych. Markus Wirtanen - dodaje, że w budowanych przez nich domach praktycznie nie stosuje się typowych grzejników zawieszanych na ścianach. Mieszkania

o wysokiej jakości to również dodatkowe wyzwania projektowe. Basso rozpoczął budowę niskich bloków w 2014 roku. Obecnie trwa budowa 350 mieszkań w Helsinkach, 106 w Kivikko i 71 w Vuosaari podsumowuje - Markus Wirtanen.



Klienci indywidualni czyli Rodziny doceniają bezproblemowy proces zakupu mieszkania lub domu oraz ich wysoką jakość. Właśnie to staramy się oferować.

Duże zapotrzebowanie na gotowe mieszkania

Budowa domów jednorodzinnych z tarasami i niskich bloków wielorodzinnych to główne kierunki rozwoju firmy. Przy takich budynkach unika się skomplikowanych rozwiązań konstrukcyjnych. Skracają się czas budowy i możliwe jest osiągnięcie wysokiej jakości mieszkań, na które jest bardzo duży popyt.

Dużym zainteresowaniem cieszą się również domy jednorodzinne z tarasami - podkreśla Jukka Lehtonen.

Przedsiębiorcy z Basso weszli w niszę rynkową. Gwarantując wysoką jakość budynków i mieszkań sprzedają je jak przysłowiowe „ciepłe bułeczki”. I na brak klientów nie mogą narzekać.

Bloczki z keramzytobetonu są odpowiednie dla niskich budynków. Takich realizacji będzie w przyszłości jeszcze więcej. Wkrótce będzie potrzebnych wiele mieszkań w coraz bardziej zatłoczonej Finlandii. W Helsinkach planuje się zwiększenie ilości budowanych domów i mieszkań nawet o 40%, a w ich budowie duży swój udział zakłada Basso. Jukka Lehtonen mówi, że wieloletnie doświadczenia przekonały go do stosowania bloczków Leca® przy budowie 3-5 piętrowych bloków.



Przedsiębiorcy **Basso Stone House** Markus Wirtanen (po lewej) i Jukka Lehtonen (po prawej).

Niskie bloki mieszkalne w Sipoo, Finlandia.





Zalety bloczków Leca® w budowie niskich bloków mieszkalnych:

- **Wszechstronny system elementów**
- **Produkty wpływają na oszczędności ciepła, izolują akustycznie i są niepalne**
- **W procesie budowy nie utrzymują wilgoci pozwalając na ułożenie jednolitych tynków**
- **Wyroby są lekkie i łatwo je dostarczyć na paletach na stropy wyższych kondygnacji**
- **Duże możliwości tworzenia dowolnych kształtów budynków**
- **Sprawną logistyką redukuje konieczność tworzenia magazynów na ograniczonych placach budowy**
- **Cena adekwatna do jakości**

Firma precyzyjnie dopracowała procesy budowy i logistyki. - Jesteśmy z pewnością wiodącym ekspertem w budowie bloków wielorodzinnych i domów jednorodzinnych w systemie Leca®!

Przez ostatnie lata udało nam się przygotować imponującą listę referencyjną oddanych do użytkowania budynków. To co odróżnia nas od innych systemów to odporność domów na wilgoć i pleśń.

Markus Wirtanen i Jukka Lehtonen twierdzą, że nigdy nie uważali jakości za zwykły termin marketingowy. - Jakość wiąże się z kulturą budowy w systemie Leca® Block.

Keramzytobetonowe ściany gwarantują szybkie wysychanie a właściwa izolacja powoduje, że wilgoć nie wchodzi i nie utrzymuje się w ścianach w czasie budowy i eksploatacji budynku!

W dzisiejszych czasach nawet ciągły i jednolity tynk na elewacji stał się ważnym elementem architektonicznym. Widoczne połączenia różnych tynków są obecnie nie do przyjęcia w Helsinkach. Jednorodną gładką powierzchnię

elewacji zapewnia jednorodna struktura Leca® Block. Wysoka jakość może być uzyskana tylko wtedy, gdy specjaliści mają fachową wiedzę. Basso ma doskonałych partnerów. Choć w firmie jest tylko 12 pracowników, przy realizacji budów współpracujemy z około 300 profesjonalnymi podwykonawcami.

- Od samego początku realizujemy z nimi długoterminowe kontrakty. Jest to zaleta dla wszystkich stron. Markus Wirtanen zwraca uwagę, że zaangażowani profesjonalści mogą również rozwijać własne firmy, podczas współpracy z Basso.

Należy skupić się na własnych doświadczeniach

Firma Basso widzi dalsze możliwości w rozwoju na niszowym rynku budowy mieszkań. Koncentruje się na bieżącej działalności. Jako firma ciesząca się dobrą reputacją jest ciągle proszona o oferty na realizację remontów oraz budowę dużych obiektów choć koncentruje się na swojej bieżącej działalności. Markus Wirtanen mówi, że nie planują takich działań. - To po prostu nie nasza dziedzina.

- Naszym obszarem jest budowanie zindywidualizowanych i wysokiej jakości domów murowanych w systemie Leca® dla naszych klientów.



Jakość wynika z kultury budowania w systemie Leca® Block. Murując ściany z bloczków uzyskujemy oczekiwaną jakość.

Kolorowe małe bloki mieszkalne w Espoo, Finlandia.

Dom wolnostojący w Espoo, Finlandia.





Keramzyt Leca® przyspieszył przebudowę
nabrzeża Blackpool, która kosztowała
80 milionów funtów



NABRZEŻE BLACKPOOL TRANSFORMACJA

WIELKA BRYTANIA *Lekkie Kruszywo Leca® pozwala na kompleksowe rozwiązanie problemu przebudowy nabrzeża Blackpool.*

Wypełnienie geotechniczne Leca® dostarczone przez Leca® Wielka Brytania pomogło w przebudowie nabrzeża Blackpool o wartości 80 milionów funtów... i oszczędziło setki tysięcy funtów.

**Zabezpieczenia przed falami
morskimi nabrzeża Blackpool**

Birse Coastal po raz pierwszy ułożył około 4000 m³ kruszywa Leca® pomiędzy ścianą nabrzeża a lądem. Nowa 7-metrowa ściana nabrzeża wykonana z prefabrykowanych elementów żelbetonowych została zbudowana bezpośrednio przed istniejącymi umocnieniami. Rozbiórka istniejącego zabezpieczenia byłaby

bardzo kosztowna dlatego wykonano nową ścianę a przestrzeń pomiędzy starą i nową zasypano kruszywem Leca®.

W czasie warsztatów inżynierskich w Birse Coastal, konsultanci Halcrow Group odkryli, że keramzyt Leca® jest o 66% lżejszy niż inne tradycyjne kru-



4 000 m³ keramzytu Leca® zostało wykorzystane do wypełnienia pustki między istniejącym nabrzeżem a nową ścianą chroniącą przed falami.



Keramzyt Leca® jest o 66% lżejszy od innych kruszyw tradycyjnych i znacznie bardziej optymalny w wypełnieniach.

szywa przez co zastosowanie go jest bardziej optymalne. Anthony Burgess, regionalny kierownik ds. inżynierii w Birse Coastal szacuje, że brak konieczności wykonania mocniejszych wzmocnień nabrzeża przed wodą morską oszczędziło Radzie Blackpool około 250 000 funtów. „Nie używalibyśmy wcześniej lekkiego wypełnienia, ale kruszywo Leca® sprawdza się bardzo dobrze. Z początku obawialiśmy się destrukcyjnego działania wody morskiej, fal i wiatru, który mógłby wywiać kruszywo. „Ale otrzymaliśmy wiele wsparcia od Leca®”.

Przetestowaliśmy kruszywo w ramach projektu Blackpool. Rozwiązanie okazało się skuteczne i proste w realizacji.

Dostawy keramzytu Leca® na budowę

Aby ograniczyć koszty dostawy kruszywa Leca® 10-20 mm były dostarczane ciężarówkami z doków Goole do Blackpool. Dodatkowe oszczędności uzyskano przewożąc średnio 86 m³ kruszywa na samochodach z ruchomą podłogą. Samochody te nie podlegały zakazowi ruchu dla wywozów przegubowych w Brise. Gareth

Robertshaw, główny inżynier ds. Wybrzeża z Halcrow Group, powiedział: „Mieliliśmy prawdziwe wyzwanie projektowe przy pracach w Sekcji 7. Nowa ściana miała zostać zbudowana bezpośrednio przed istniejącym nabrzeżem chroniącym od wysokich fal. Możliwości fundamentowania były bardzo ograniczone.”

Pozytywne opinie

„Budowę udało się zrealizować bez ponoszenia dodatkowych kosztów na zabezpieczenia tymczasowe przed falami morskimi. Zastosowanie Leca® LWA oznaczało, że byliśmy w stanie zmniejszyć obciążenia nowej konstrukcji nawet o 40% i zapewnić stabilność ściany.”

„Ogólnie rzecz biorąc, montaż prefabrykatów przebiegał bez zakłóceń zgodnie z harmonogramem i planem kosztów”. Ograniczenie ilości ułożonego betonu skróciło okres jego dojrzewania i pozwoliło na szybsze wykonanie nowej promenady wykończonej betonem architektonicznym.

Birse Civils jest jednym z sześciu wykonawców, którzy od lat sześćdzie-

siątych pracowali nad przebudową wybrzeża Blackpool na „najlepszy nadmorski deptak we Wielkiej Brytanii”.

Podstawowe właściwości keramzytu Leca®

Leca® Keramzyt jest lekkim kruszywem wytwarzanym z pęczniejącej gliny w piecach obrotowych rozgrzewanych do temperatury 1150 °C. W tym procesie uzyskujemy granulaty ceramiczne o średniej gęstości zaledwie 300 kg /m³. Leca® Keramzyt jest chemicznie obojętny i odporny na ekstremalne temperatury. Wykorzystywany powszechnie w wielu rozwiązaniach inżynierii lądowej i geotechnicznej. Pomaga zmniejszyć obciążenia na podłożu i konstrukcje nawet o 75%.

Lekkie wypełnienia wykonuje się kilkakrotnie szybciej niż wypełnienia z kruszyw tradycyjnych. Keramzyt Leca® jest materiałem pozwalającym uzyskać dodatkowe wymierne efekty ekonomiczne.

Informacje o projekcie

Inwestor: Blackpool Council

Projekt: Halcrow Group

Wykonawca: Birse Civils

Produkt Leca®: 4000 m³ Leca® 10-20



PROJEKT ŚCIEŻKI ROWEROWEJ NA „MIĘKKIM” PODŁOŻU

DANIA Przygotowanie projektu budowy ścieżki rowerowej przez torfowisko wydawało się być zadaniem niezwykle trudnym. Lekki Keramzyt Leca® pozwolił na realizację tego zadania w nieskomplikowany sposób.

Informacje o projekcie

Inwestor: Gmina Varde

Wykonawca: Harry Andersen & Søn

Produkt Leca®: 100 m³ Leca® 10-20

Ścieżka rowerowa od strony łąki

Komisja Planowania i Technologii w gminie Varde postanowiła stworzyć dla dzieci przyjazną drogę do szkoły wzdłuż ruchliwej drogi Vardevej. Przygotowano projekt ścieżki rowerowej, która została otwarta w grudniu 2018 r.

Największym wyzwaniem był fragment przechodzący nad ciekim wodnym pomiędzy bagnem i łąką. Badanie geotechniczne wykazało, że na głębokości 0,3 - 1,0 metra, występują słabonośne torfy o grubości 2–2,5 m.

Ścieżka rowerowa przechodzi również przez obszar chroniony na mocy ustawy o ochronie przyrody §3. Prawo chroni niektóre siedliska dziko żyjących zwierząt i niektórych roślin, których istnienie jest zagrożone z powodu zmian infrastrukturalnych. Ten akt prawny stanowił poważne wyzwanie przy realizacji projektu. Na szczęście w tej sprawie udało się uzyskać niezbędne zgody wymagane do prowadzenia budowy.

Kompensacja obciążeń za pomocą Keramzytu Leca®

Mille Graarup, inżynier w gminie Varde, zaprojektował ścieżkę rowerową, ale nie miał wcześniejszego

doświadczenia w budowaniu na tak trudnych gruntach. Most, który przecina ciek wodny jest posadowiony na palach o długości 9 metrów, co stanowiło poważne wyzwanie wykonawcze. To Rambøll zasugerował Keramzyt Leca®. „Teraz już było łatwiej”, mówi Mille Graarup „Znalazłem kruszywo Leca® w Internecie, skontaktowałem się z René Jespersenem, aby dowiedzieć się, czy firma Leca® ma doświadczenie w budowie ścieżek rowerowych na torfach”.

Aby uniknąć osiadania, zaprojektowano rozwiązanie, w którym ścieżka miała być na tym samym poziomie co teren. Na odcinku około 50 metrów przy cieku zastąpiono 60 cm warstwę nienośnego, ciężkiego torfu 40 cm Keramzytem Leca® 10-20 i ustabilizowano go 20 cm warstwą żwiru. Dzięki tej metodzie nie wystąpiły zwiększone obciążenia na dno wykopu, a tym samym nie spowodowano osiadania.

W celu równego rozkładu obciążeń zastosowano system geotekstyliów nad i pod keramzytem.

Łatwa pneumatyczna dostawa kruszywa

Flemming Nørskov, który pracował dla

wykonawcy projektu Harry Andersen & Søn i pomógł układać keramzyt Leca®, powiedział: „Dzięki możliwości podania keramzytu węzami i pompą udało się usypać stopy co 1 m przy osi ścieżki. Następnie rozprowadziliśmy kruszywo na całej szerokości.” Dodatkowo w celu wzmocnienia podbudowy pod nawierzchnią ułożono warstwę żwiru i kruszywa kamiennego kształtującą „koronę” ścieżki.

„W porównaniu z projektem alternatywnym, gdzie zalegający grunt musiałby zostać wymieniony na głębokości trzech metrów, czyli na każdym metrze ścieżki należałoby wymienić 15 m³ ziemi, rozwiązanie Leca® otworzyło nam tyle drzwi i rozwiązało wiele problemów”, mówi Flemming Nørskov.

Mille Graarup był pozytywnie zaskoczony rezultatami zastosowania Keramzytu Leca® - „Owinęty w geotkaninę keramzyt stanowi solidne podłoże do wykonywania następnych warstw. Nie mamy problemów z osiadaniem ścieżki.”



Keramzyt Leca® układano przy użyciu pompy pneumatycznej.



Grubość warstwy Leca® keramzytu
wynosiła od 600 do 1200 mm

WYPEŁNIANIE Z LECA® KERAMZYTU NA TERENIE CENTRUM HANDLOWEGO

FINLANDIA Rozległe lekkie konstrukcje wypełniające dla terenów otaczających park handlowy Bredis Laajalahti, niedawno wykonane w Laajalahti, Espoo, zostały zrealizowane przy użyciu Geo Leca® 4-32 mm.

Tekst: Dakota Lavento

Foto: Janne Pappila

Park handlowy Bredis Laajalahti został otwarty w Espoo na skrzyżowaniu ulic Sinimäentie i Turveradantie, w pobliżu sklepu Ikea. Projekt realizowała firma Lehto Tilat Ltd. dla inwestora nieruchomości Nordic Real Estate Partners (NREP). W pierwszej fazie projektu wybud-

wano trzy budynki komercyjne o łącznej powierzchni 15 000 m².

Pierwsze sklepy zostały otwarte przed Bożym Narodzeniem 2018, a pozostałe do wiosny 2019 r. Zaplanowano również dalszą rozbudowę sklepów w okolicy.

Trudne warunki gruntowe

Według Jarno Tuominena, kierownika projektu odpowiedzialnego za roboty ziemne na tym terenie, warunki gruntowe na działce były niezwykle trudne. – Podkreśla, że grunt był podmokły.



20 000 m³ Leca® LWA

Na terenie parku handlowego wykonano lekkie wypełnienie na łącznej powierzchni 20 000 m². W okolicy powstały drogi serwisowe i obszary załadunkowe, a także ponad 300 miejsc parkingowych między budynkami.

Roboty ziemne na budowie rozpoczęły się zimą 2017 r. Dostawy Leca® keramzytu 4-32 mm do lekkich wypełnień na Bredis Laajalahti rozpoczęły się w maju 2018 r. i trwały do jesieni.

- Do wykonania lekkich wypełnień i ochrony przed przemarzaniem, dostarczono z naszej fabryki Kuusankoski 20 000 m³ Leca® keramzytu 4-32 mm, mówi regionalny kierownik sprzedaży Marko Jelonen z działu rozwiązań INFRA w Leca® Finlandia.

Leca® keramzyt bezpośrednio do konstrukcji

Budowa wymagała dostarczenia dużej ilości Leca® keramzytu. Był on suk-

cesywnie transportowany i instalowany bezpośrednio w konstrukcjach. Co oznacza, że nie wymagał przechowywania na budowie. - Byliśmy w stanie przygotować wszystko z wyprzedzeniem, zauważa Tuominen.

Wykonanie lekkiego wypełnienia i ochrony przed przemarzaniem trwały do lata i jesieni. Grubość warstwy Leca® keramzytu wynosiła od 600 do 1200 mm. Na nim ułożono warstwy nośne i nawierzchnię asfaltową. Projekt został ukończony w grudniu 2018 r. Według Tuominen, Leca® keramzyt jako lekki materiał wypełniający był najlepszym i najbardziej opłacalnym rozwiązaniem dla tego miejsca.

- Tuominen podkreśla, że w przypadku tak dużego obszaru stosowanie posadowienia na palach nie byłoby opłacalnym rozwiązaniem.



Informacje o projekcie

Obiekt: Retail Park Bredis Laajalahti, Espoo

Deweloper: NREP

Wykonawca: Lehto Tilat Ltd.

Produkt Leca®: Leca® LWA (4-32 mm)

Na terenie parku handlowego wykonano lekkie wypełnienie na łącznej powierzchni 20 000 m².

Paulo Palha jest prezesem Portugalskiego Krajowego Stowarzyszenia Zielonych Dachów i wiceprezesem Europejskiej Federacji Zielonych Dachów i Ścian (EFB). Jest ekspertem w dziedzinie zieleni i projektowania ekologicznego. W ciągu ostatnich 20 lat koordynował ponad 100 projektów zielonych dachów, zarówno w Portugalii, jak i za granicą.

Foto: Duarte Silva



„Budynki przyszłości będą zobowiązane wykazać odpowiedzialność społeczną i środowiskową”

Paulo Palha jest od kwietnia wiceprezesem Europejskiej Federacji Zielonych Dachów i Ścian (EFB). W tym wywiadzie mówi o znaczeniu zielonych dachów, najnowszych trendach w branży oraz wszechstronności Leca® keramzytu w ich konstrukcji.

Niedawno zostałeś wybrany wiceprezesem Europejskiej Federacji Zielonych Dachów i Ścian (EFB). Opowiedz nam trochę o celach EFB i pracy, którą wykonuje.

EFB jest federacją różnych krajowych stowarzyszeń w Europie, które zajmują się kwestiami związanymi z zielonymi dachami i ścianami. Zachęcamy te kraje do współpracy i wspieramy Wspólnotę Europejską wszelkimi otwartymi aktami w tej dziedzinie. Każdego roku ustanawiamy wspólny plan strategiczny i dzielimy się zadaniami aby zorganizować prace na poziomie europejskim.

Temat zielonych dachów jest w ostatnich latach coraz popularniejszy. Czy mogą one być jedną z odpowiedzi na problemy z zarządzaniem wodami opadowymi w miastach? Jeśli tak to jak?

Jest to zasadniczo związane z przekonaniem, że zielone dachy mogą przynieść niezwykle interesujące korzyści ekosystemom miejskim. W tym również zarządzanie wodą deszczową, przynosząc wymierny zysk. Dach jest pierwszą częścią budynku, która ma kontakt z deszczem. Gdybyśmy byli w stanie zatrzymać tę wodę - a stale rozwijają się systemy o dużych zdolnościach zatrzymywania wody - moglibyśmy znacznie odciążyć miejskie systemy odwadniające. Poza tym nadmiar wody byłby wolniej kierowany do sieci kanalizacyjnej, co również ułatwia zarządzanie systemem. Wzrastają maksima opadów, co oznacza, że w krótkich odstępach czasu wytwarzane są duże ilości wody. Ponadto miasta stają się coraz większe, coraz bardziej zabudowane i „wodoodporne”. Dlatego budynki będą wymagały adaptacji, co oznacza, że przyszłość zielonych dachów wygląda obiecująco.

Zielone dachy umożliwiają tworzenie ogrodów, miejskich ogrodów warzywnych, a także obszarów rekreacyjnych

i społecznych, których wcześniej nie można było stworzyć. Czy społeczna rola zielonych dachów jest również ważnym aspektem dla branży?

Absolutnie. Kiedyś w czasach kryzysu ludzie wykorzystywali dachy budynków do produkcji żywności, a kwestia ta jest dziś przedmiotem ponownej uwagi. Jeśli weźmiemy pod uwagę, że w Stanach Zjednoczonych jedzenie pokonuje średnio 2900 km, aby dotrzeć do końcowego konsumenta, szybko zdamy sobie sprawę, że pozostawia to ogromny ślad ekologiczny. Pamiętając o tym, że światowa populacja rośnie o prawie 240 000 osób każdego dnia, mamy problem. Zielone dachy stwarzają okazję do lokalnej produkcji żywności. Uważam, że z tego względu przyszłe budynki będą również obejmować podziemne ogrody do upraw, przy pomocy energii fotowoltaicznej i hydroponiki.



Wzrastają maksima opadów, co oznacza, że w krótkich odstępach czasu wytwarzane są duże ilości wody.

Czy mógłby Pan przedstawić krótki przegląd zielonych dachów realizowanych na budynkach w Europie? Czy jakieś kraje, wyraźnie w tym przodują, a inne dopiero zaczynają?

W skali ogólnoeuropejskiej obszar ten jest znacznie bardziej rozwinięty w krajach Europy Północnej. Dachy dachowe zostały już niejako włączone do skandynawskiej kultury budowlanej. Pierwotnie były to budynki drewniane z dachami pokrytymi korą brzozy i wykończone warstwą trawy. Oznacza to, że zielone dachy istnieją tam już od wieków. Skandynawowie jako pierwsi w latach 60. zdali sobie sprawę, w jaki sposób dachy te poprawiły poziom izolacji cieplnej, co było jednym z pierwszych obszarów, nad którymi pracowali. Aspekty środowiskowe pojawiły się później, gdy stało się jasne, że więcej roślinności w miastach, oznacza większą redukcję CO₂ i innych zanieczyszczeń. Od lat 60. XX wieku niektóre miasta zaczęły uruchamiać specjalne programy, które wspierały, a nawet nalegały na instalację zielonych dachów, często zaczynając od budynków władz lokalnych.



Zielone dachy zaczęły później obejmować również kraje Europy Południowej. Można powiedzieć, że jest to ruch, który rozprzestrzenił się z północy na południe. Witryna portugalskiego Krajowego Stowarzyszenia Zielonych Dachów (greenroofs.pt) zawiera interaktywną mapę świata, która pokazuje aktualnie realizowane programy w różnych miastach.

Czy mógłbyś wymienić kilka najważniejszych projektów zielonych dachów w Europie?

Jest to zawsze trudne pytanie, ponieważ zwykle przychodzi na myśl najnowsze projekty. Na przykład podczas ostatniego spotkania światowej federacji w Oslo odwiedziliśmy budynek z bardzo ciekawą koncepcją. Zielony dach był funkcją opcjonalną, która została opracowana jako teren wspólny. Wielkość balkonów została zmniejszona, aby zachęcić ludzi do korzystania z dachu. Zaprojektowano na nim również kilka obszarów prywatnych, ze sprzedaży których sfinansowano pozostałą, wspólną część zielonego dachu. Najciekawszym aspektem tego budynku było to, że w porównaniu do innych zbudowanych w tym samym czasie został sprzedany za 20% więcej. Jest to zachęcający sygnał, który pokazuje, że rynek sam się dostosowuje i pojawia się nowe zapotrzebowanie na zielone dachy. Bez potrzeby woli politycznej lub legislacji.

Jeśli chodzi o prawodawstwo, czy istnieją już niezbędne ustawy, czy jest jeszcze wiele do zrobienia, zanim zielone dachy staną się bardziej rozpowszechnione? Czy sytuacja jest taka sama w całej Europie?

Temat zielonych dachów został ciepło przyjęty w całej

Europie. Istnieje wiele grup roboczych i dostępne są fundusze na badania. Portugalia jest jednym z krajów, który wyróżniał się pracą naukową na ten temat. Nie istnieje żadna szczegółowa dyrektywa Wspólnoty Europejskiej w tej dziedzinie, która mówi na przykład, że zielone dachy są obowiązkowe. Ale z pewnością zachęca się do podjęcia tego tematu. Skłoniło to rządy każdego kraju, a co za tym idzie władz lokalnych, do rozważenia go w ramach ich działań własnych. Rzeczywiście, jeśli spojrzymy na władze lokalne, istnieje już grupa europejskich miast, które wymagają lub zachęcają do montażu zielonych dachów. Dotyczy to niektórych niemieckich miast, w których obowiązuje zasada „użytkownik płaci”. Jeśli budynek w mniejszym stopniu korzysta z miejskiego systemu odwadniającego, to dlaczego nie zmniejszyć kwoty podatku, który płaci na utrzymanie tego systemu?

Czy w związku z kwestiami legislacyjnymi EFB zamierza się zaangażować? W jaki sposób?

Federacja Europejska bardzo interesuje się wspieraniem różnych stowarzyszeń krajowych i promowaniem najlepszych praktyk. Musimy również starać się zachęcić do współpracy kraje o podobnych warunkach klimatycznych.

W interesie Portugalii leży na przykład współpraca z Hiszpanią, Włochami, Grecją i innymi krajami śródziemnomorskimi o takich samych warunkach klimatycznych. Należy jednak pamiętać, że kraje Europy Północnej są również zainteresowane naszą wiedzą, ponieważ warunki tam stają się coraz bardziej ciepłe i suche. Ostatnie badania sugerują, że do 2050 r. klimat Londynu będzie podobny do Barcelony.

Biorąc pod uwagę zróżnicowane zaawansowanie w poszczególnych krajach europejskich, jak działa rynek zielonych dachów pod względem projektu i budowy? Czy istnieje już wiele firm oferujących rozwiązania i konkretne usługi dla tego obszaru?

Z pewnością istnieje dojrzały rynek pod względem rozwiązań. Można śmiało powiedzieć, że istnieje grupa graczy i dość duże firmy oraz że mamy solidną infrastrukturę zapewniającą, że wszystko zostanie wykonane poprawnie. Jednocześnie nadal istnieje awanturnictwo, trochę majsterkowania, co często oznacza, że dachy nie działają zgodnie z oczekiwaniami. Ale to jest jak wszystko inne w branży budowlanej. Jeśli położymy słabe fundamenty, będziemy mieć problemy, podobnie z niewłaściwym uszczelnieniem, to potencjalny problem. Istnieją jasno określone zasady i jeśli będziemy ich przestrzegać, korzystając z produktów i systemów dostępnych na rynku, możemy wykonać dachy, które bez żadnych problemów przetrwają od 40 do 50 lat.

Ogólnie rzecz biorąc, czy pod względem ekonomicznym zielone dachy oferują więcej korzyści niż tradycyjne dachy? Zielony dach jest zawsze dodatkową cechą budynku. Innymi słowy, jeśli dodamy dodatkową warstwę, to naturalne, że wpłynie to na budżet. Czasami można wyeliminować coś z systemu, na przykład pod względem izolacji cieplnej, aby zaoszczędzić trochę pieniędzy. Ale faktem jest, że zielony dach to dodatkowy koszt. Musimy jednak zacząć przyglądać się cyklowi życia budynków. Zdecydowanie musimy zrezygnować z koncepcji kosztów w dniu otwarcia i pomyśleć o długoterminowych kosztach utrzymania budynku. Z tego punktu widzenia zwrot z inwestycji w zielony dach jest niezwykle atrakcyjny. Oszczędności energii są oczywiste. Zużyjemy mniej energii na ogrzewanie i chłodzenie budynku, a komfort cieplny jest znacznie wyższy. Przebywanie w pomieszczeniu z klimatyzacją w temperaturze 21° to nie to samo, co przebywanie w pomieszczeniu o naturalnej temperaturze pokojowej 21°. Z drugiej strony przedłużymy żywotność naszej hydroizolacji, którą zamiast zmieniać po 20 latach, wymienimy dopiero po 40. I wreszcie, istnieje wiele innych korzyści, które są trudniejsze do zmierzenia: mniej zanieczyszczone miasta, lepsze zdrowie, więcej przestrzeni rekreacyjnych, większa wydajność, ponieważ pracujemy w otoczeniu ro-

ślin. Korzyści te utrzymują się przez cały okres użytkowania dachu, dlatego powinniśmy na taką inwestycję spojrzeć długoterminowo.

Jaka jest, Twoim zdaniem, rola keramzytu w zielonych dachach?

Keramzyt ma bogatą historię w obszarze zielonych dachów. Jest doskonały, ponieważ jest wyjątkowo lekki i ma właściwości, które pomagają zatrzymać wodę. W zielonych dachach może być stosowany do drenażu lub jako składnik warstw wegetacyjnych. Jest to materiał niezwykle wszechstronny i sądzę, że biorąc pod uwagę jego potencjał, można go wykorzystać w sposób, który musimy dopiero odkryć, także w sektorze zielonych dachów.

Czy możesz podać nam jeden lub dwa przykłady projektów, w których z powodzeniem wykorzystano ten materiał?

Jestem pewien, że Leca® keramzytu używano w niezliczonych projektach, ale zwykle dzieje się tak, że po ukończeniu zielonego dachu nie wiemy, co jest pod spodem. Nawet jeśli mamy dostęp do projektu, często były w nim zmiany dotyczące kwestii technicznych lub budżetowych. Ale jednym z przykładów, o którym wiem, że użyto dużej ilości keramzytu, jest stacja uzdatniania wody Alcântara (ETAR). Ten projekt jest po prostu kultowy w Portugalii. Stacja uzdatniania wody - która zwykle nie jest zbyt atrakcyjną budowlą - została zlokalizowana w dolinie Alcântara w fantastycznym projekcie, łącząc ją z istniejącymi miejskimi ogrodami warzywnymi.

Jak przewidujesz przyszłość zielonych dachów w Europie? I główne trendy w tej dziedzinie?

Mamy czas przemian. Ludzie coraz bardziej wymagają materiałów naturalnych, a budynki przyszłości będą musiały spełnić kryteria odpowiedzialności społecznej i środowiskowej. Z perspektywy społecznej chodzi o produkcję żywności. Z punktu widzenia ochrony środowiska coraz częściej wymagane będzie wykorzystanie surowców wtórnych i materiałów naturalnych. Wierzę, że wszyscy członkowie branży zajmujący się zielonymi dachami będą koncentrować się na materiałach naturalnych, a także na tych, które przyczyniają się do redukcji emisji dwutlenku węgla. W rzeczywistości niektóre obszary rynku już zmierzają w tym kierunku.



Rynek sam się dostosowuje i pojawia się nowe zapotrzebowanie na zielone dachy. Bez potrzeby woli politycznej lub legislacji.



KOMPENSACJA OBCIĄŻENIA PRZY BUDOWIE ZIELONEGO DACHU

DANIA W sercu Aarhus sprzedano stary budynek komunalny, rozebrano go i zastąpiono nowym osiedlem mieszkaniowym ze wspólnym dziedzińcem z zielonym dachem.

W Valdemarsgade w Aarhus wybudowano 106 nowych mieszkań. Po między dwoma nowymi budynkami zbudowano trzy garaże, na których znajduje się zielony dach miejski, który pełni również funkcję komunikacyjną.

OKNygaard był w tym projekcie architektem krajobrazu i miał za zadanie stworzyć nową zabudowę dziedzińca.

Wskazano lekki materiał, ponieważ betonowy garaż nie był w stanie wytrzymać obciążenia zwykłą glebą. Wybrano Leca® keramzyt, ponieważ było to sprawdzone i dobrze znane rozwiązanie lekkich wypełnień do kompensacji obciążeń.

Spadki terenu

Zielony dach ma około 60 metrów długości i osiąga wysokość 11 me-

trów - dlatego teren podzielono na kilka części. Leca® keramzyt z powodzeniem dostarczono do trudno dostępnych miejsc. Przenoszenie węży wymagało przerwy w podawaniu keramzytu co zajęło dodatkowy czas, ale mimo tego projekt ukończono w zakładanym terminie.

Martin Hřj, prezes OKNygaard A/S, mówi, że po raz pierwszy współpraco-



Dziedziniec budowany był stopniowo z powodu pochyłego terenu.



Pod tym ładnym dziedzińcem znajdują się trzy garaże.

wał z Leca®. Chociaż widział filmy na których ludzie chodzą po warstwie keramzytu, wciąż był raczej sceptyczny, czy materiał był odpowiedni do tego zadania:

- Obawialiśmy się, że granulki z powodu nachylonego terenu będą się toczyć jak kule w pokoju zabaw. Ale

praca z nim była znacznie łatwiejsza niż oczekiwano.

Nachylona powierzchnia oznaczała jednak, że małe kulki keramzytowe mogłyby się łatwo przemieścić. Ale gdy warstwy zostały zagęszczone, Leca® keramzyt stabilnie utrzymywał się na pochyleniu.

Bezproblemowa współpraca

- Współpraca przed i podczas projektu z Leca® działała idealnie. Inżynier Knud Mortensen z jego wiedzą techniczną był łatwo dostępny, a dział sprzedaży dopilnował, aby Leca® keramzyt został dostarczony zgodnie z wymaganiami. Poszło gładko, podsumowuje Martin Hřj.

Informacje o projekcie

Klient: Valdemars Have A/S

Wykonawca: Casa A/S

Architekt krajobrazu: OKNygaard A/S

Produkt Leca®: 2000 m³ Leca® 10-20

Bent C. Braskerud przy pilotażowym fragmencie zielonego dachu na biurowcu wodociągów i kanalizacji w Oslo.



Tekst: Lasse W. Fosshaug
Foto: Lasse W. Fosshaug and Bent C. Braskerud

NIEBEZPIECZEŃSTWA PODTOPIEŃ PROWADZĄ W STRONĘ ROZWIĄZAŃ ZIELONYCH

Intensywne powodzie burzowe stają się coraz bardziej powszechne we wszystkich naszych miastach. Przez ten wspólny kryzys interesujące jest obserwowanie innowacyjnych prac, które mają miejsce w gminie Oslo w Norwegii, oraz ich planów radzenia sobie z napływem wód opadowych.

Główny inżynier Bent C. Braskerud siedzi na krześle w swoim biurze przy bramie Herslebs w Oslo. Biura wodociągów i kanalizacji City of Oslo nie są najnowocześniejsze, ale funkcjonują, a Bent ma szczęście mieć okno w swoim biurze. I potrzebuje tego okna, aby zachować pozytywne spojrzenie, zastanawiając się, jak stolica Norwegii może poradzić sobie z zagrożeniem związanym z rosnącą ilością wód opadowych.

Wzrost ekstremalnych opadów

Woda deszczowa to spływ wody z dachów, asfaltu, ścian i innych nieprzepuszczalnych powierzchni po opadach deszczu, gwałtownych powodziach lub topniejącym śniegu. Spływ wody jest zwykle przejmowany przez system kanałów ściekowych i do niedawna skutecznie służył swojemu celowi w usuwaniu ryzyka powodzi. Wygląda jednak na to, że zmiany klimatu po-

wodują więcej opadów i są one intensywniejsze. Wobec tego wydajność istniejącego systemu kanalizacyjnego w mieście uważa się za niewystarczającą. Dowody tego są jasne, patrząc na dane z 2016 roku, kiedy w Oslo w ciągu dwóch godzin opad wyniósł 54,7 milimetrów. Dewastujące skutki spowodowały zalanie piwnic, wypływy z toalet, spustoszenie na drogach i zatrzymanie ruchu w całym centrum miasta.

**CHCEMY ABY WODA
zajmowała bardziej naturalne
miejsce w naszym otoczeniu**

- W ciągu ostatnich stu lat notuje się stały wzrost ilości wód opadowych, a przyspieszenie tego wzrostu jest wyraźnie widoczne w ostatnich dziesięcioleciach. Przykładem tego może

być Kopenhaga gdzie w 2011 roku, w całym mieście spadło 150 milimetrów deszczu w ciągu zaledwie dwóch godzin. To ekstremalne! Piwnice budynków zostały zalane i zniszczone w całej Kopenhadze. Jeden z mieszkańców uległ bezpośrednim skutkom zatrucia wodą po przypadkowym wypiciu zanieczyszczonej wody, która zawierała niefiltrowaną wodę zmieszaną ze ściekami, mówi Bent C. Braskerud.

- Nie można zatem przewidzieć, czy podobne opady nie wystąpią również w Norwegii.

Tworzenie przestrzeni dla wody w miastach

Aby skutecznie zarządzać zmianami klimatu, gmina Oslo opracowała strategię zarządzania wodami opadowymi dla stolicy. Strategia wyznacza cele i wyjaśnia, jakie praktyczne środki są potrzebne, aby stawić czoła niszczycielskim skutkom intensywnych

opadów. Działania rozwojowe, które można podjąć, obejmują otwieranie zamkniętych strumieni i rzek, instalowanie zielonych dachów i tworzenie zielonych, przepuszczalnych powierzchni zamiast asfaltu i bruku.

- Chcemy, aby woda miała bardziej naturalne miejsce w naszym środowisku. Przekonanie, że cała woda powinna być prowadzona rurami, jest przestarzałe. Jeśli uda nam się

**MOŻEMY KANALIZOWAĆ WODĘ OPADOWĄ
na terenach zielonych lub przez otwarte rowy i kanały
do zbiorników wodnych**

odkryć naturalne miejsce wody w naszym najbliższym otoczeniu, nie tylko przygotuje nas to na wzrost opadów - sprawi również, że nasze miasto będzie estetycznie przyjemniejsze do życia, mówi Bent.

Trzyetapowa strategia

Cel jest jasny i konkretny. Oslo ma zarządzać wodą opadową przy użyciu otwartych i lokalnych rozwiązań, aby sprostać zmianom klimatu i zminimalizować szkody oraz niedogodności dla mieszkańców, chroniąc w ten sposób własność i zapewniając wsparcie dla lokalnej infrastruktury. Rozwiązania powinny chronić środowisko i zapewniać zdrowe warunki ekologiczne i chemiczne we wszystkich zasobach

wodnych. I wreszcie: rozwiązania wykorzystają wodę burzową jako zasób. Aby tak się stało, Bent i jego koledzy opisali coś, co nazywają trzyetapową strategią.

- Jeśli wykorzystamy więcej zieleni, drzew, ogrodów deszczowych, zielonych dachów i przepuszczalnych powierzchni, możemy skierować wodę burzową do obszarów zielonych lub przez otwarte rowy i kanały do zbiorników wodnych. W ten sposób dobrze radzimy sobie z codziennym deszczem. Jeśli pada więcej, musimy powstrzymać wodę poprzez jej zatrzymanie. Aby to osiągnąć, musimy stworzyć specjalne obszary i upewnić się, że są one w pełni przygotowane do przejęcia wody burzowej. I wreszcie, musimy być przygotowani na bezpieczne skierowanie wody burzowej do fiordu, na wypadek ekstremalnych warunków pogodowych. Oznacza to ustanowienie bezpiecznych, powierzchniowych dróg powodziowych. Jeśli uda się to wszystko zrobić, jesteśmy na dobrej drodze do stworzenia bezpieczniejszego i łagodniejszego miasta, mówi Braskerud.

Podeksycytowany zielonymi dachami

Biuro firmy Benta jest obecnie pełne broszur i segregatorów zawierających informacje i badania dotyczące zarządzania wodą. Kiedy rozmowa schodzi na temat zielonych dachów, ożywia się i szybko znajduje dokumentację



Główny inżynier Bent C. Braskerud z wodociągów i kanalizacji w Oslo wraz z kolegami z gminy opracowali trzyetapową strategię zarządzania zasobami wodnymi w Oslo.



Kruszony Leca® keramzyt 0–6 mm został wykorzystany do maksymalizacji zatrzymywania wody, gdy Bent C. Braskerud instalował zielony dach na swoim domu w Oslo.

wraz ze zdjęciami z własnego pola testowego w swoim domu w Nordberg, Oslo. Swoje pierwsze zielone dachy stworzył na garażu, aby porównać zatrzymanie i czas spływu z tradycyjnym pokryciem dachowym. W zeszłym roku, zainstalował większy zielony dach na swoim domu, który został zbudowany w 1964 roku.

- Mam wiele pól testowych, aby zobaczyć, jak różne podłoża wpływają na roślinność. Pod niektórymi polami znajduje się drenaż z plastikowymi systemami i filcem, a w innych miej-

scach użyłem Leca® keramzytu i filcu. Gleba ma również zróżnicowane grubości. Tworzy to różne powierzchnie terenu, a zwiększona objętość ziemi umożliwia bogatszy asortyment roślinności. Ale ten dodatkowy ciężar oznacza również, że dach musi wytrzymać zwiększone obciążenia.

Braskerud napisał doktorat na temat środków zapobiegających spływowi z rolnictwa. Pracował w NIBIO, wcześniej zwanego Jordforsk. Nazwa Jordforsk - nauka o ziemi - co nieco lepiej oddaje jego charakter, jest bardziej

dostosowana do natury, tak jak sam Bent. W drodze do ogrodu botanicznego, w którym będzie robił zdjęcia, dzieli się swoimi poglądami na temat ekologicznej żywności i różnorodności biologicznej. Jego pasją jest wyraźnie coś więcej niż woda burzowa. Kiedy docieramy do ogrodu i mijamy hotel dla owadów, chętnie pozuje do zdjęć.

- Czy wiesz, że owady są niezwykle ważne dla ekologii? Bent Braskerud twierdzi również, że czerpią one znaczne korzyści z zielonych dachów.



DODATKOWE informacje



PROGRAM EDUKACJI UCZNIÓW

W Danii co roku setki uczniów z różnych programów edukacyjnych dla młodzieży odwiedza nasz zakład. Uczniowie zwiedzają fabrykę i uczą się zastosowań Leca® keramzytu. Jesteśmy bardzo zadowoleni z ich zainteresowania naszym produktem i chętnie dzielimy się naszą wiedzą.



FILTRACJA WODY Z MYCIA TUNELI

Norweski zarząd dróg jest modelową organizacją, jeśli chodzi o środki ograniczające zanieczyszczenie pochodzące z infrastruktury. W podręczniku N200 opisano norweskie wymagania dotyczące oczyszczania wody z mycia tuneli. Woda, która spływa po myciu tuneli zawiera duże ilości mydła, mikroplastików i metali ciężkich. Politechnika Norweska i zarząd dróg rozpoczęły projekt testowania nowych metod oczyszczania tej wody. Leca® uczestniczyła w planowaniu projektu. W nadchodzącym roku innowacyjne rozwiązania Leca® do filtrowania i oczyszczania wody za pomocą Filtralite zostaną przetestowane w stacji uzdatniania wody w nowym tunelu Bjørnegrådstunellen pod Oslo. Tunel ma 2,3 km długości i aby zapewnić bezpieczeństwo ruchu należy go myć kilka razy w roku.



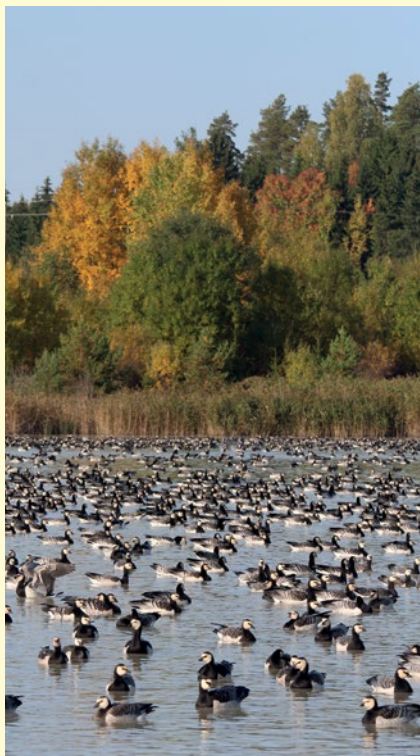
NAWET PSZCZOŁA PIĆ MUSI

Woda to niezbędny składnik pokarmowy dla pszczoł. Jest tak samo ważna jak miód i pyłek kwiatowy. Aby w okresie największego zapotrzebowania zapewnić wystarczającą ilość wody jednej rodzinie pszczoł musi wykonać nawet 6000 lotów w ciągu doby. Dlatego pszczelarze umieszczają w pobliżu uli specjalne poidła, aby pszczoły nie musiały daleko latać w poszukiwaniu wody. Znakomitym rozwiązaniem jest wykonanie poidła w postaci płaskiego, zagłębionego w ziemi pojemnika wypełnionego 2-3 cm warstwą keramzytu pływającego na powierzchni wody. Powierzchnia keramzytu cały czas pozostaje wilgotna, dzięki czemu pszczoły mają łatwy i bezpieczny dostęp do wody. Keramzyt to materiał obojętny chemicznie, który nie wchodzi w reakcję z wodą, nie gnije, dzięki czemu woda w poidle długo zachowuje świeżość. Jest materiałem tak trwałym, że przez cały sezon nie ma potrzeby jego czyszczenia lub wymiany. Dodatkowe atuty takiego rozwiązania to utrzymywanie nieco podwyższonej temperatury wody w poidle i ograniczenie jej odparowywania oraz łatwość okresowego odkażania. Keramzyt to również znakomity materiał do wypełnienia podkarmiaczek.



PONOWNE WYKORZYSTANIE Leca® KERAMZYTU

Podczas robót ziemnych przy nowej inwestycji drogowej wykopano również pierwotnie umieszczone tam lekkie kruszywo Leca®. Po usunięciu geowłókniny okazało się, że Leca® keramzyt ma taką samą jakość, jak po pierwotnym ułożeniu w 1993 r. Tak więc, materiał można ponownie wykorzystać w nowej konstrukcji drogi. Należy przy tym ostrożnie usunąć warstwę asfaltu, nie uszkadzając geowłókniny i nie mieszając gruntu, piasku i innych zanieczyszczeń z Leca® keramzytem.



PRZYWRÓCENIE NATURZE WYROBISKA GLINY W KUUSANKOSKI

Jeśli w fabryce Leca® z różnych powodów nie można już dłużej wydobywać gliny, kopalnia zostaje zamknięta i rozpoczyna się proces rekultywacji. Proces ten miał miejsce w fabryce Kuusankoski w Finlandii. Natura powróciła na teren dwóch dawnych wyrobisk gliny w Kuusankoski w Finlandii. Stare wyrobiska zostały wypełnione wodą i teraz zielona oaza przyciąga ptaki do gniazdowania i odpoczynku. Obszar przyciągał ptaki i inne zwierzęta jeszcze zanim glina została ostatecznie wyczerpana, a wyrobiska stały się zbędne. Fabryka lekkiego kruszywa wydobywała glinę z tego obszaru od ponad 70 lat, osiągając w sumie około 2,7 miliona metrów sześciennych. Złoże gliny zostało wyczerpane około cztery lata temu. Teraz wyrobiska należą do miasta Kouvola, które chce uczynić ten obszar oficjalnym miejscem przyrodniczym - na tym terenie planowane są wieże do obserwacji ptaków i tablice edukacyjne. Jeśli masz szczęście, możesz zauważyć w okolicy kaczki czubate lub perkozy rogate.

MOCNE KORZENIE ROŚLIN

W ramach bardzo wielu badań i doświadczeń związanych z uprawą roślin okazało się, że Leca® KERAMZYT może pomóc ogrodnikowi i roślinie. Jeżeli na dnie doniczki, w której umieszcza się niewielką sadzonkę rośliny, ułoży się kilku centymetrową warstwę Leca® to korzenie młodej roślinki rosną szybciej i jest ich więcej. Zwiększona „masa korzeniowa” pozwala na szybsze i lepsze ukorzenienie się rośliny, gdy przesadza się ją w docelowe miejsce. Przy większej liczbie korzeni zielona część rośliny szybciej otrzymuje składniki odżywcze. Mniej jest przypadków, że roślina nie przyjmie się i zacznie usychać. Dużo mocnych korzeni na starcie pomaga roślinie gdy sadi się ją w ziemi ogrodniczej o niewielkiej grubości. A tak bywa na dachach zielonych. Przeprowadzone badania na ponad 1000 iglakach „Smaragd” wykazały, że po ułożeniu w 10 litrowej doniczce na dnie 4-6 cm Leca® o granulacji 4-10 mm po dwóch latach przed przesadzeniem rośliny do gruntu masa korzeniowa jest ponad 20 % większa niż gdyby roślina rosła w ziemi ogrodniczej bez Leca®.



LECA® I WEREC WPROWADZAJĄ STORMCLENS™

Leca® wraz z WEREC Water Ecosystem Recovery opracowało rozwiązanie Stormclens™. Metoda ta zapewnia skuteczne usuwanie zanieczyszczeń, jednocześnie zapewniając dużą pojemność wodną. Opatentowana technologia Stormclens to postęp w rozwiązywaniu problemów ze zwiększonym przepływem wody i spełnieniem wymagań dotyczących oczyszczania wody opadowej. Przepływy wody rosną i prawdopodobnie w kontekście zmian klimatu to się nie zmieni. Stormclens jest wynikiem udanej współpracy, w której połączenie specjalistycznej wiedzy zaowocowało rozwiązaniem przedłużającym działanie filtrów do co najmniej 10 lat. Gminy często mają trudności ze znalezieniem praktycznych rozwiązań tego problemu. Ponadto ramowa dyrektywa wodna UE nakłada na nie wyraźne wymagania w zakresie zarządzania wodami opadowymi. Wiele osób uważa przepisy za trudne do spełnienia. Dotychczasowe techniki są kosztowne w budowie, szczególnie dla rozwiniętych obszarów miejskich gdzie przestrzeń jest ograniczona, a ziemię pokrywają twarde nawierzchnie. Zatem nie zawsze znajdzie się miejsce na otwarte stawy, które zapewnią wystarczającą retencję i pożądany efekt oczyszczania wody. Stormclens jest zainstalowany pod ziemią, dlatego można go dowolnie projektować. Sprawdza się pod względem technicznym i ekonomicznym, zarówno w obszarach już zabudowanych jak i dla nowych inwestycji.



DODATKOWE informacje



PONOWNIE UŻYWANIE LECA® KERAMZYTU BYŁO ŁATWE

W centrum Göteborga w Szwecji realizowany jest projekt, w którym 800 metrów drogi E45 jest obniżanych o sześć metrów. Od początku planowano używać Leca® keramzytu jako materiału wypełniającego.

W rzeczywistości w gruncie pod istniejącą drogą był już Leca® keramzyt umieszczony tam w ziemi w latach 90. Można było się spodziewać, że wpłynęło to negatywnie na materiał. Ale Leca® keramzyt nadal był w dobrym stanie, mimo tego że leżał w ziemi od prawie 30 lat.

Wynika to z faktu, że naturalny materiał, glina, jest trwały w czasie, odporny na mróz i chemikalia.

Może wytrzymać wahania wartości pH otaczającej wody, jest odporny na produkty ropopochodne i może wytrzymać temperatury do ponad tysiąca stopni bez chemicznej zmiany. Dla wykonawcy PEAB zastosowanie Leca® keramzytu było dobrą decyzją nie tylko z punktu widzenia ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

Było to oczywiście również korzystne ekonomicznie. Gdy wykonawca wykorzystał cały materiał z recyklingu, pozostałą potrzebną ilość uzupełniono nowym. Uzyskany efekt jest w pełni zadowalający.



LAUREAT NAGRODY PROJEKTU LECA® INTEGRA TEDDESIGN

We współpracy z Uniwersytetem w Leeds zainaugurowaliśmy naszą nagrodę geotechniczną. Z radością ogłaszamy, że laureatem inauguracyjnej nagrody Leca® Integrated Design Project Award jest George Marchant. Jego końcowy raport na temat ambitnej koncepcji przebudowy stadionu piłkarskiego Craven Cottage w Fulham wykazał innowacyjne pomysły geotechniczne i merytoryczne zrozumienie typowych problemów, przed którymi stoją dzisiejsi inżynierowie budowlani.

George Marchant mówi: Jednym z głównych modułów mojego czwartego roku studiów był projekt grupowy, który obejmował przebudowę stadionu piłkarskiego Craven Cottage w Fulham. Jednym z najtrudniejszych wyzwań było zaprojektowanie parkingu podziemnego na 750 nowych miejsc postojowych.

SAINT-GOBAIN NORDICS PRZEŁĄCZA SIĘ NA ZIELONĄ MOC

Od 1 stycznia 2018 r. Wiele spółek Saint-Gobain, w tym Leca® w krajach skandynawskich przeszło całkowicie na ekologiczną energię elektryczną. Czyli zgodnie z protokołem w sprawie gazów cieplarnianych, energia jest wytwarzana przez certyfikowane zakłady zapewniające gwarancję jej ekologicznego pochodzenia. Przejście powinno skutkować zmniejszeniem śladu węglowego o 40 000 ton metrycznych CO₂ i wspiera strategię Saint-Gobain polegającą na zmniejszeniu emisji dwutlenku węgla o 20 procent w latach 2010-2025.





7000 m³

W niespełna 24 godziny Leca® dostarczyła taką ilość lekkiego kruszywa Leca® do projektu infrastrukturalnego w Szwecji. Dzięki starannemu planowaniu, wydajnym koparkom i dostawom, które dotrzymały harmonogramu, prace mogły zostać ukończone w rekordowym czasie.



> 1 m

Grubość warstwy izolacyjnej powyżej 1 m w dachach Leca® nie jest wyjątkowa. Ponad 50 lat doświadczenia udowodniło, że zastosowanie Leca® keramzytu w konstrukcji dachu jest jednym z najbardziej trwałych i odpornych na warunki pogodowe rozwiązań dostępnych dla budynków mieszkalnych i biurowych. Dachy Leca® są rozpoznawalne i doceniane przez projektantów, wykonawców i dekarzy. Ponadto dach z Leca® keramzytem można wykonać w ciągu dwóch dni.

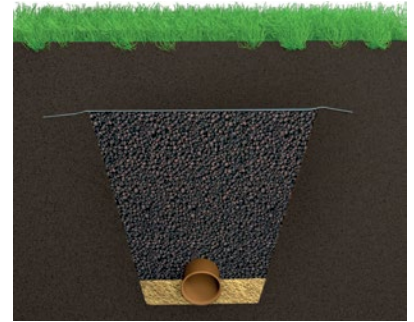
700+

Liczba osób odwiedzających Leca® Dania w Dzień Otwarty 2019. To najwyższa liczba odwiedzających podczas jednego dnia otwartego w Leca® i dwa razy większa niż oczekiwano.

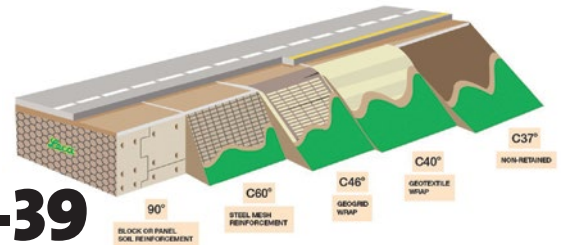


4

razy lepsza izolacja rur w gruncie. Keramzyt Leca® jest ponad 4 razy lepszym izolatorem termicznym niż grunt roślinny, glina lub żwir. Co oznacza



w praktyce, że 10 cm keramzytu zastępuje 40 cm gruntu. Dlatego często wykorzystywany jest do izolacji termicznej rurociągów, które znajdują się w strefie przemarzania. To lekkie kruszywo ceramiczne może być stosowane w każdym, nawet agresywnym środowisku. Bez problemu przenosi obciążenia ruchem, jest trwałe i niezawodne.



35-39

Kąt tarcia podany dla Leca® keramzytu 10-20 mm wynosi 35°-39°. Ale czy wiesz, że w konstrukcjach geotechnicznych powszechnie stosuje się Leca® keramzyt w celu zmniejszenia osiadania podłoża? Po wzmocnieniu siatką stalową lub owinięciem geowłókniną można uzyskać kąt oporu ścinania do 90°, co zapewnia innowacyjne, różnorodne i lekkie rozwiązania konstrukcyjne.



1200 m²

Lekkie kruszywo Leca® zapewniło skuteczne pokrycie 1200m² laguny w północnej Walii. Dało to ograniczenie emisji z powierzchni laguny, szkodliwych gazów i nieprzyjemnych zapachów, takich jak amoniak nawet o 85% - zgodnie z wymogami DEFRA dotyczącymi ochrony środowiska.

NORWEGIA

Årnesvegen 1
2009 Nordby
www.leca.no

SZWECJA

Gärstadsvägen 11
582 75 Linköping
www.leca.se

DANIA

Randersvej 75
8940 Randers SV
www.leca.dk

WIELKA BRYTANIA

Regus House, Herons Way
Chester Business Park
Chester, CH4 9QR
www.leca.co.uk

FRANCJA

Rue de Brie
77170 Servon
www.lecasystem.fr

PORTUGALIA

Estrada Nacional 110, s/n
3240-356 Avelar
www.leca.pt

HISZPANIA

C/ Francisco Silvela
42, Planta 1
28028 Madrid
www.arlita.es

HISZPANIA

C/ Francisco Silvela
42, Planta 1
28028 Madrid
www.arlita.es

NIEMCY

Rahdener Str. 1
21769 Lamstedt
www.fiboexclay.de

POLSKA

Krasickiego 9
83-140 Gniew
www.leca.pl

FINLANDIA

Strömberginkuja 2
00380 Helsinki
www.leca.fi

ESTONIA

Peterburi tee 75
Tallinn 11415
www.weber.ee

ŁOTWA

Daugavgrīvas iela 83
LV1007 Rīga
www.e-weber.lv

LITWA

Menulio 7
LT04326 Vilnius
www.weber.lt



A Saint-Gobain brand

Leca Polska sp. z o.o.
ul. Krasickiego 9, 83-140 Gniew
tel.: +48 58 772 24 00
www.leca.pl www.Leca@dom.pl Leca@Leca.pl

Leca International A/S
Robert Jacobsens Vej 62 A
2300 Copenhagen S
Denmark