

KERAMZYT - MATERIAŁ O BARDZO WIELU ZASTOSOWANIACH

Abstrakt

W artykule przedstawiono krótki opis technologii wytwarzania oraz charakterystykę gotowego produktu. Przedstawiono także wiele sposobów wykorzystania i zastosowania keramzytu w budownictwie, geotechnice, drogownictwie i ogrodnictwie.

Słowa kluczowe: keramzyt; kruszywo; glina ilasta; budownictwo; drogownictwo; geotechnika; ogrodnictwo

Keramzyt jest, najprościej rzecz ujmując, sztucznym kruszywem, produkowanym z naturalnego surowca. Jest wypalany z gliny ilastej, która pęcznieje pod wpływem wysokiej temperatury. Surową glinę po wydobyciu poddaje się przez jakiś czas leżakowaniu, a następnie się ją uplastycznia i rozdrabnia. Potem tak przygotowany surowiec wędruje do specjalnych, obrotowych pieców, gdzie jest wypalany w temperaturze 1150°C. Efektem są różne frakcje spieczonych, lekkich grudek, porowatych wewnątrz i pokrytych wypaloną, ceramiczną skorupką [1]. Kruszywo lekkie, niepalne, obojętne chemicznie, odporne na działanie wilgoci, czynników biologicznych (pleśń, grzybów), nie lubiane przez gryzonie i na dodatek o dobrych parametrach izolacyjności termicznej.

W zależności od uziarnienia, keramzyt sprzedawany jest w sześciu podstawowych frakcjach, różniących się wielkością grudek i ciężarem objętościowym (im drobniejsze grudki tym większy ciężar) [2]. Dzięki swym właściwościom keramzyt znajduje bardzo szerokie zastosowanie w budownictwie i nie tylko, także w geotechnice, drogownictwie i ogrodnictwie.

Jak wspomniano wyżej, keramzyt stosowany jest w geotechnice. Często zdarza się, że w miejscu posadowienia projektowanego obiektu mamy do czynienia ze słabą nośnością gruntu. Możemy wtedy zastosować odpowiedni sposób fundamentowania, to znaczy posadzić budynek na palach, studniach, za pomocą skrzyń lub płyt fundamentowych. Oczywiście wybór rozwiązania zależy od konkretnej sytuacji, niemniej jednak wszystkie wyżej wymienione metody są metodami bardzo kosztownymi. I tu często przychodzi nam z pomocą właśnie keramzyt, którym możemy wypełnić bądź uzupełnić wadliwe, naturalne podłoże. Najpierw usuwamy nienośne warstwy gruntu. Następnie na podkład z geowłókniny wysypujemy i zagęszczamy warstwami keramzytu. Pod wpływem zagęszczania keramzyt traci około 10% objętości początkowej. Tak przygotowany materiał, przykryty dodatkowo geowłókniną, stanowi gotowy podkład pod wszelkie klasyczne podbudowy. Pod fundament (najczęściej w formie płyty fundamentowej), pod posadzkę, czy nawet pod warstwy drogowe.

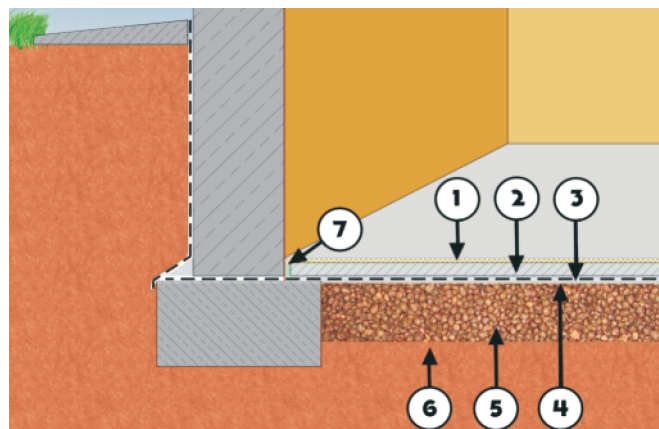
W drogownictwie, oprócz opisanego wyżej zastosowania, keramzyt pojawia się jako składnik masy keramzyto-asfaltowej. W przypadku budowy nawierzchni drogowej na podłożu z gruntów wysadzinowych, w celu przeciwdziałania tworzeniu się przełomów, konieczne jest wykonanie warstw mrozochronnych. Do ich wykonania stosować można właśnie masę keramzyto-asfaltową. Może być ona stosowana jako nośna warstwa termoizolacyjna, lekka warstwa profilująca powierzchnie i wypełniająca w obiektach inżynierskich oraz jako posadzki specjalne, termoizolacyjne w obiektach budowlanych.[3, 4].

W budownictwie głównym zastosowaniem keramzytu jest wykorzystywanie go do produkcji różnego rodzaju elementów

ściennych i stropowych oraz stropów wylewanych i posadzek, a ponadto do ocieplania i wyrównywania stropów pod posadzkę. Lekki beton konstrukcyjny (produkowany z użyciem keramzytu jako kruszywa) umożliwia uzyskanie większych rozpiętości przekryć, zmniejszenie przekrojów elementów konstrukcyjnych (szczególnie słupów), oszczędności na zbrojeniu, deskowaniu, rusztowaniach pomocniczych i fundamentach.[1, 5].

Pustaki z keramzytobetonu stosuje się także do wykonywania elementów dźwiękochłonnych, gdzie wykorzystywane są właściwości tego materiału jako izolatora akustycznego.

Bardzo często w budynku (w całym lub w części) mamy do czynienia z podłogami na gruncie. Tradycyjna podłoga na gruncie składa się z 6 warstw. Można ograniczyć ilość tych warstw oraz tym samym pracochłonność takiej podłogi poprzez zastosowanie keramzytu impregnowanego. Mamy do czynienia wtedy jedynie z 4 warstwami, bowiem keramzyt impregnowany zastępuje nam podsypkę piaskową i podłoże betonowe, gdyż odpowiednio zagęszczony staje się warstwą o wystarczającej nośności. Równocześnie warstwa ta stanowi izolację termiczną (rys. 1).



Rys. 1. Podłoga na gruncie w piwnicy:

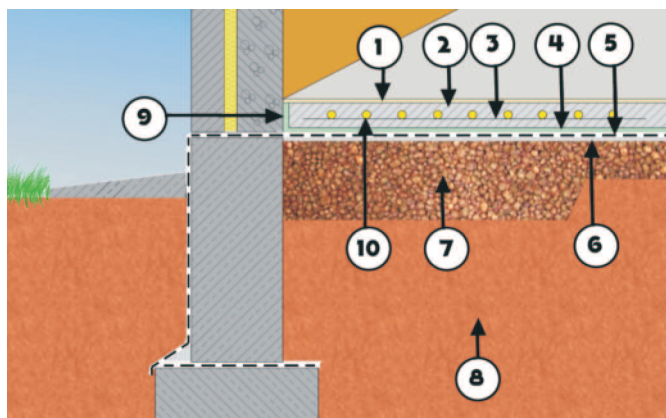
1 - posadzka, 2 - szlichta cementowa, 3 - izolacja pozioma, 4 - szprycy cementowy, 5 - keramzyt, 6 - podłoże gruntowe, 7 - dylatacja obwodowa

Fig. 1. On the ground floor of the basement:

1 - flooring, 2 - cement screed, 3 - horizontal isolation, 4 - cement squirts, 5 - keramzyt, 6 - ground surface, 7 - round dilatation

W przypadku podłóg na gruncie z ogrzewaniem podłogowym keramzyt jest też z powodzeniem stosowany (rys. 2). W strefie I, szerokości 1 m, wzdłuż ścian zewnętrznych, nasypujemy warstwę keramzytu impregnowanego grubości 30 cm. W strefie II, wewnątrz budynku, grubość warstwy może wynosić 20 cm. Po zagęszczeniu pokrywamy keramzyt szpry-

cem cementowym stabilizującym o grubości około 0,5 cm, Stanowi on podkład pod warstwę izolacji przeciwwilgociowej, wykonywanej z dwóch warstw papy lub folii. Kolejna warstwa to ekran ze styropianu z folią aluminiową, na którym znajduje się siatka stalowa, lub specjalną matą do układania rurek centralnego ogrzewania, na których następnie układa się jastrych, będący - po wyschnięciu - podkładem pod ostateczne wykończenie odpowiednim rodzajem posadzki [1].



Rys. 2. Podłoga z ogrzewaniem podłogowym na gruncie:
1 - posadzka, 2 - szlichta cementowa, 3 - siatka stalowa podłogowa, 4 - styropian i folia aluminiowa, 5 - izolacja pozioma, 6 - szpryc cementowy, 7 - keramzyt, 8 - podłoże gruntowe, 9 - dylatacja obwodowa, 10 - ogrzewanie podłogowe

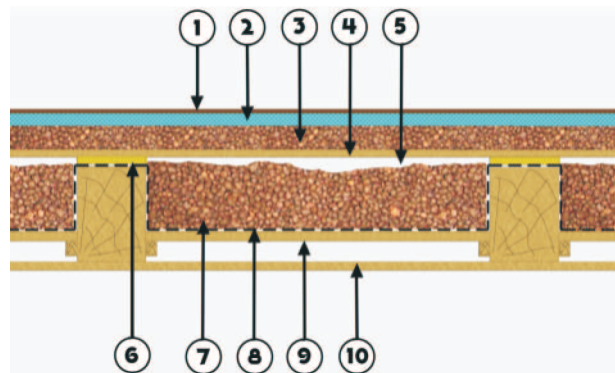
Fig. 2. Floor with underfloor heating on the ground:
1 - flooring, 2 - cement screed, 3 - steel mesh, 4 - strofom and aluminium foil, 5 - horizontal isolation, 6 - cement squirts, 7 - keramzyt, 8 - ground surface, 9 - round dilatation, 10 - underfloor heating

Keramzyt jest doskonałym materiałem do docieplania wszelkich stropów, w tym drewnianych. Dotyczy to nie tylko budynków starych czy zabytkowych, ale także budynków nowych.

Stosowana w stropach drewnianych tradycyjna izolacja z polepy (mieszanina gliny, siewki i wapna) ma ciężar od 180 do 200 kg/m² - przy średniej grubości warstwy około 15 cm. Taka sama warstwa keramzytu waży jedynie 40-50 kg/m², a więc prawie 80% mniej. Wykonanie warstwy keramzytu między belkami stropu drewnianego powinno się wykonywać na deskowaniu „ślepego” pułapu pokrytego najlepiej woskowanym papierem. Strop drewniany musi być stropem „oddychającym” to znaczy paroprzepuszczalnym, a więc nie możemy stosować w nim szczelnych folii z tworzyw sztucznych. W przypadku starych podłóg drewnianych możemy dodatkowo wykonać na nich warstwę nowej posadzki na płytach suchego jastrychu i podkładzie 2-6 cm keramzytu podsypkowego (rys. 3).

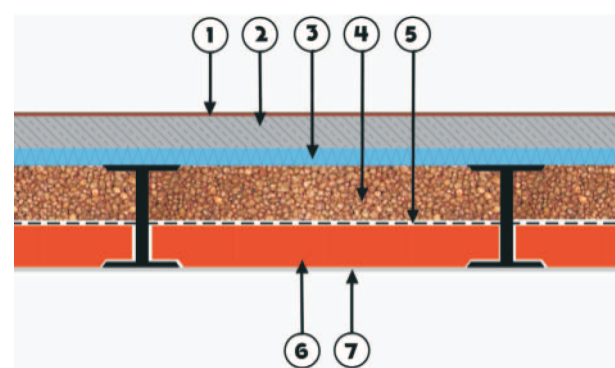
Keramzyt doskonale nadaje się także do wypełniania stropów Kleina, stropów odcinkowych i sklepień łukowych (rys. 4).

Kolejnym elementem budynku, w którym możemy mieć do czynienia z zastosowaniem keramzytu są stropodachy. Dzielimy je - jak wiadomo - na wentylowane i niewentylowane. W obu przypadkach do ich wykonania, ocieplenia i wytłumienia akustycznego zastosować można keramzyt izolacyjny. W przeciwieństwie do innych, tradycyjnych materiałów, takich jak np. żużel, keramzyt ma cechy czyniące go materiałem znacznie lepszym do takiego celu. Może on sam stanowić warstwę izolacji termicznej i równocześnie kształtującą spadki (rys. 5). Może być łączony z innymi materiałami termoizolacyjnymi, na przykład z płytami z wełny mineralnej. Może wreszcie stanowić kruszywo lekkiego betonu stosowanego do wykonywania warstw spadkowych (rys. 6).



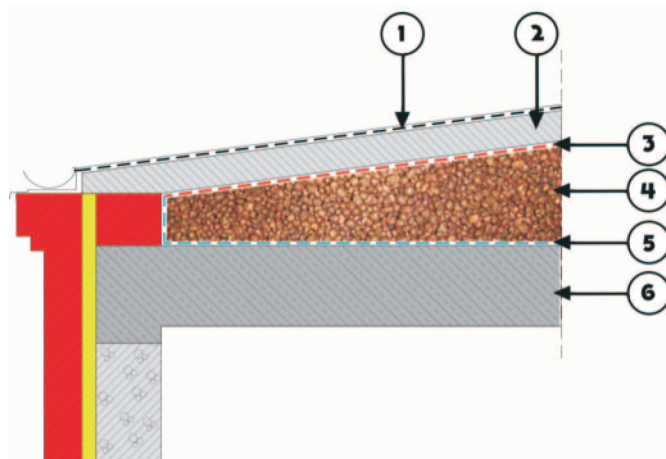
Rys. 3. Keramzyt w stropie drewnianym:
1 - posadzka, 2 - suchy jastrych, 3 - keramzyt, 4 - deski podłogi, 5 - szczelina powietrzna 1 cm, 6 - izolacja akustyczna, 7 - keramzyt, 8 - papier woskowany, 9 - deski wsuwki, 10 - podsufitka

Fig. 3. Keramzyt in wooden ceiling:
1 - flooring, 2 - dry screed, 3 - keramzyt, 4 - floor boards, 5 - air gap 1 cm, 6 - sound isolation, 7 - keramzyt, 8 - wax paper, 9 - slides boards, 10 - headliner



Rys. 4. Keramzyt w stropie Kleina:
1 - posadzka, 2 - szlichta cementowa, 3 - izolacja akustyczna, 4 - keramzyt, 5 - paraizolacja, 6 - płyty stropowe, 7 - tynk

Fig. 4. Keramzyt Klein ceiling:
1 - flooring, 2 - cement screed, 3 - sound isolation, 4 - keramzyt, 5 - vapor barrier, 6 - ceiling panels, 7 - plaster

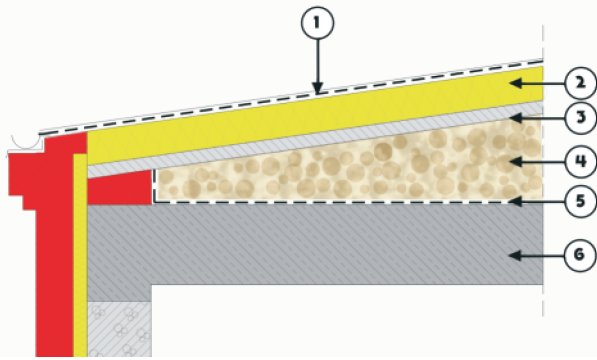


Rys. 5. Stropodach pełny. Keramzyt stanowi ocieplenie i warstwę spadkową równocześnie:

1 - pokrycie bitumiczne dachu, 2 - warstwa izolacyjna, 3 - szlichta cementowa 1,5-3,0 cm, 4 - lekki beton na bazie keramzytu, 5 - paraizolacja, 6 - strop żelbetowy

Fig. 5. Flatroof where keramzyt is warming and downward layer at the same time:

1 - bituminous roof, 2 - insulating layer, 3 - cement screed 1,5-3,0 cm, 4 - lightweight concrete based on expanded clay, 5 - vapor barrier, 6 - reinforced concrete ceiling



Rys. 6. Stropodach pełny z użyciem lekkiego betonu z kruszywem keramzytowym:

1 - pokrycie bitumiczne dachu, 2 - warstwa izolacyjna, 3 - szlichta cementowa 1,5-3,0 cm, 4 - lekki beton na bazie keramzytu, 5 - paraizolacja, 6 - strop żelbetowy

Fig. 6. Roof with light concrete with admixture of keramzyt aggregate:

1 - bituminous roof, 2 - insulating layer, 3 - cement screed 1,5-3,0 cm, 4 - lightweight concrete based on expanded clay, 5 - vapor barrier, 6 - reinforced concrete ceiling

Także przy stropodachach wentylowanych z powodzeniem można stosować zasypki z keramzytu izolacyjnego. Swoistym rodzajem stropodachu jest stropodach „zielony”, czyli pokryty żywą warstwą roślinności. Przy realizacji dachu „zielonego” keramzyt wykorzystywany jest jako:

- warstwa izolacji termicznej (keramzyt izolacyjny),
- warstwa drenażowa (keramzyt budowlany),
- składnik substratu ziemi uprawnej (keramzyt ogrodniczy).

Zastosowanie keramzytu ogrodniczego w substracie glebowym rozluźnia ziemię, ułatwia dostęp wody i powietrza do systemów korzeniowych i zmniejsza ciężar substratu. Oprócz tego, że jest składnikiem substratu, keramzyt może być materiałem warstwy drenującej. Głównym materiałem izolującym taki strop termicznie są płyty XPS, EPS lub z wełny mineralnej. Jako warstwę zewnętrzną - zamiast substratu glebowego - można zastosować wykończenie żwirowe lub nawierzchnię z płyt chodnikowych, bruku czy kostki betonowej - w zależności od indywidualnych potrzeb i miejsca [1].

Keramzyt cechuje całkowita mrozoodporność. Doskonale sprawdza się jako izolacja termiczna ścian piwnicznych i fundamentowych. Może stanowić równocześnie element drenażu opaskowego i powierzchniowego podziemnych partii budynku.

Jako materiał do wykonywania drenażu, keramzyt wykorzystywany bywa przy budowie wysypisk śmieci. Jest tam stosowany zarówno jako wypełnienie geokrat umacniających skarpy, jak i jako materiał do wykonywania odwodnień liniowych pod powierzchnią składowiska. Podobne, choć niejako odwrotne działanie ma keramzyt zastosowany jako obsypka rur służących rozsączeniu ścieków w małych, przydomowych, ekologicznych oczyszczalniach ścieków. Prócz tego, że jest bardzo dobrze przepuszczalny, to na jego spieczonej powierzchni - „skorupce” doskonale rozwija się biologiczna błona służąca neutralizacji ścieków. Prócz tego

keramzyt stanowić może składnik podłoża stanowiącego oparcie mechaniczne dla rozrostu kłączy i systemów korzeniowych filtrów roślinno-gruntowych i roślinno-wodnych. Keramzyt jako obojętny chemicznie, porowaty i trwały (oraz stosunkowo tani) może być stosowany we wszystkich etapach oczyszczania, a szczególnie przy etapach związanych z roślinami.

Rośliny to także zastosowanie keramzytu jako drenażu w donicach i dołkach przed posadzeniem w nich roślin, jako substrat do spulchniania ziemi (nie tylko w przypadku opisanych powyżej „zielonych” dachów), czy też jako podsypka pod roślinami, której warstwa o grubości 1-4 cm ogranicza wysychanie ziemi i zapobiega porostowi chwastów. Istotne mogą być tu także względy estetyczne - jednolite, czyste tło dla hodowlanych roślin ozdobnych.

Keramzyt i rośliny to także zastosowanie go w uprawach hydroponicznych, będących często doskonałą alternatywą dla tradycyjnych upraw ziemnych - szczególnie przy uprawach w doniczkach lub pojemnikach.

Keramzyt jako materiał izolacyjny stosowany jest także jako wypełnienie kanałów, w których przebiegają rury i rurociągi instalacyjne oraz kanały wentylacyjne i grzewcze - szczególnie w strefach podposadzkowych. Keramzyt pełni wtedy rolę nie tylko izolatora termicznego, ale również izolacji akustycznej i - jako zupełnie niepalny - zabezpieczenia przeciwogniowego.

Keramzyt może być jeszcze innym izolatorem. Jego 15 cm warstwa wysypana na powierzchnię zbiornika z gnojówką lub gnojowicą do 85% ogranicza emisję z nich amoniaku do atmosfery.

Jak przedstawiono powyżej, keramzyt jest materiałem, który dzięki swym właściwościom znajduje zastosowanie w bardzo wielu dziedzinach życia jako materiał naturalny, ekologiczny i stosunkowo niedrogi. Można z bardzo dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że przyszłość znajdzie dla tego materiału kolejne - może zaskakujące i trudne w tej chwili do przewidzenia - zastosowania.

Literatura

- [1] Materiały informacyjne firmy Weber Saint Gobain: Leca - Keramzyt lekkie kruszywo ceramiczne - poradnik wykonawcy. Weber Leca Zakład Produkcyjny, 83-140 Gniew, ul. Krasickiego 9, 2011.
- [2] Materiały informacyjne producenta „Keramzyt” Sp.z o.o., 96-320 Mszczonów, ul. Warszawska 43.
- [3] Wieczorek Z., Zawadzki J., Żurek B: Opracowanie konstrukcji nawierzchni i technologii wykonywania warstwy termoizolacyjnej z masy keramzyto-asfaltowej. Prace Badawcze IBDiM, 1977, nr 1, s. 11-25.
- [4] Raporty z badań Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Betonów „CEBET”, 03-228 Warszawa, ul. Marywilska 42B. 22 IX 2000.
- [5] Stanisławska E.: Ściany z keramzytobetonu. Materiały Budowlane, 1997, nr 10, s. 76.

KERAMZYT - MATERIAL FOR MANY APPLICATIONS

Abstract

The article presents a brief description of production technology and characteristics of the finished product. It also describes many ways of use and implementation of expanded clay (keramzyt) in construction, geotechnics, highway engineering, horticulture.

Key words: keramzyt; aggregate; argillaceous clay; building engineering; highway engineering; geotechnology; horticulture