



E-book - Wyroby budowlane z kamienia naturalnego

E-book - Wyroby budowlane z kamienia naturalnego



Spis treści

- Rozdział 1: Wprowadzenie do wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego
 - 1.1 Definicja wyrobów budowlanych
 - 1.2 Zalety kamienia naturalnego jako materiału budowlanego
 - 1.3 Normy dotyczące wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego
- Rozdział 2: Systematyka wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego
 - 2.1 Podział ze względu na rodzaj kamienia naturalnego
 - 2.1.1 Granit
 - 2.1.2 Marmur
 - 2.1.3 Piaskowiec
 - 2.1.4 Wapień
 - 2.1.5 Trawertyn
 - 2.1.6 Serpentynit
 - 2.1.7 Inne
 - 2.2 Podział ze względu na zastosowanie
 - 2.2.1 Kamień do elewacji budynków
 - 2.2.2 Kamień do podłóg i posadzek
 - 2.2.3 Kamień do tarasów i chodników
 - 2.2.4 Kamień do schodów i balustrad
 - 2.2.5 Kamień do elewacji ogrodów i murków oporowych

- 2.2.6 Inne
- 2.3 Systematyka kamieniarskich wyrobów budowlanych w świetle aktualnych norm i przepisów
 - 2.3.1 Wyroby brukowe
 - 2.3.2 Wyroby okładzinowe
 - 2.3.3 Kamień murowy
 - 2.3.4 Kamień wymiarowy
 - 2.3.5. Kamień do robót hydrotechnicznych
- Rozdział 3: Rodzaje wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego
 - 3.1 Płytki kamienne
 - 3.1.1 Płytki elewacyjne
 - 3.1.2 Płytki do posadzek
 - 3.1.3 Płytki tarasowe
 - 3.1.4 Płytki schodowe
 - 3.1.5 Inne
 - 3.2 Kamienie murarskie
 - 3.2.1 Cegły kamienne
 - 3.2.2 Kamienie oporowe
 - 3.2.3 Kamienne bloczki
 - 3.2.4 Kamienne pustaki
 - 3.2.5 Inne
 - 3.3 Elementy dekoracyjne
 - 3.3.1 Kamienne kolumny i filary
 - 3.3.2 Kamienne rzeźby i reliefy
 - 3.3.3 Kamienne gzymsy i profile
 - 3.3.4 Inne
- Rozdział 4: Wymagania jakościowe względem wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego
 - 4.1 Normy dotyczące klasyfikacji kamienia naturalnego (EN 1341, EN 1342, EN 1343)
 - 4.1.1 Klasy odporności na warunki atmosferyczne
 - 4.1.2 Klasy wytrzymałości na ściskanie
 - 4.1.3 Klasy nasiąkliwości
 - 4.1.4 Klasy odporności na ścieranie
 - 4.2 Normy dotyczące wymiarów kamienia (EN 12057, EN 12058, EN 12059)
 - 4.2.1 Wymiary płytek kamieniarskich
 - 4.2.2 Wymiary kamieni murarskich
 - 4.2.3 Wymiary elementów dekoracyjnych
 - 4.3 Normy dotyczące testowania i badań kamienia (EN 1469)
 - 4.3.1 Badania fizyczne
 - 4.3.2 Badania chemiczne
 - 4.3.3 Badania mrozoodporności

- 4.3.4 Badania odporności na ścieranie
- Rozdział 5: Zastosowanie wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego
 - 5.1 Wykorzystanie kamienia naturalnego w architekturze
 - 5.1.1 Kamień w nowoczesnych budynkach
 - 5.1.2 Kamień w renowacjach i restauracjach
 - 5.1.3 Kamień w architekturze krajobrazu
 - 5.2 Praktyczne porady dotyczące montażu i pielęgnacji wyrobów z kamienia naturalnego
 - 5.2.1 Przygotowanie podłoża i montaż
 - 5.2.1 Czyszczenie i konserwacja
 - 5.2.2 Usuwanie zabrudzeń i plam

Rozdział 1: Wprowadzenie do wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego

Wyroby budowlane z kamienia naturalnego od wieków stanowią ważny element architektury i budownictwa. Wprowadzenie do tego świata wymaga zrozumienia definicji wyrobów budowlanych, zaznajomienia się z zaletami kamienia naturalnego jako materiału budowlanego oraz zapoznania się z normami regulującymi jakość tych produktów.

- [Powrót do spisu treści](#)

1.1 Definicja wyrobów budowlanych

Wyroby budowlane z kamienia naturalnego to gotowe produkty, które powstają w wyniku obróbki surowego kamienia pozyskanego z naturalnych źródeł. Kamień wydobywany jest z różnych formacji geologicznych i poddawany jest obróbce w kamieniołomach oraz zakładach kamieniarskich.

Zależnie od wielkości, kształtu i rodzaju obróbki surowce kamieniarskie występują w różnych postaciach:

- **kamień łamany**, pochodzący z urobku złóż skalnych lub dużych głazów narzutowych. Może być niesortowany, sortowany lub sortowany przycinany. Kamień niesortowany obejmuje wszystkie okruchy skalne o wymiarach 10-40 cm. Kamień sortowany obejmuje okruchy o bardziej regularnych kształtach: wymiarach w dwóch kierunkach 15-35 cm, a w trzecim kierunku – 20-30 cm i dwóch płaszczyznach w przybliżeniu równoległych. Kamień sortowany przycinany ma kształt zbliżony do wieloboku i wymiary płaszczyzny licowej 20-60 cm;
- **kamień łupany** warstwowo otrzymuje się przez odspajanie ze złoża skalnego zgodnie z ułożeniem warstw. Ma dwie powierzchnie w przybliżeniu płaskie i równoległe i w przybliżeniu prostoliniowe krawędzie. Wymiary wahają się w granicach: szerokość większa od 15 cm, wysokość 10-15 cm, długość 20-40 cm;

- **kamień rzędowy** (łupany kostkowo) ma kształt zbliżony do prostopadłościenniej kostki i następujące wymiary: szerokość 20–30 cm, wysokość przynajmniej 15 cm, długość przynajmniej 20 cm;
- **ciosy kamienne** są to bloki o w miarę regularnym kształcie poddane wstępnej obróbce kamieniarskiej;
- **płyty kamienne** uzyskane w wyniku przecinania piłami bloków kamiennych na plastry o określonej grubości. Mogą mieć boczne krawędzie nieobrobione lub przycięte na określony wymiar.

W zależności od swojego zastosowania, kamień jest kształtowany w różne formy, takie jak płytki, krawężniki, cegły, elementy dekoracyjne itp.

Wyrób budowlany

Zgodnie z art. 2 pkt 1 Ustawy o wyrobach budowlanych, przez wyrób budowlany należy rozumieć wyrób budowlany, o którym mowa w art. 2 pkt 1 Rozporządzenia nr 305/2011. Stosownie natomiast do ww. art. 2 pkt 1 Rozporządzenia nr 305/2011, „wyrób budowlany” oznacza każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych

Do pojedynczych wyrobów budowlanych należą: wyroby brukarskie (kostki, płyty, krawężniki, okładziny poziome, pionowe, kamień wymiarowy, płyty modułowe).

- [Powrót do spisu treści](#)

1.2 Zalety kamienia naturalnego jako materiału budowlanego

Kamień naturalny można ogólnie podzielić na dwie kategorie: krzemionkowy i wapienny. W pierwszej grupie znajdują się granity, kwarcyty, serpentynity, łupki i steatyty, które doskonale nadają się do tworzenia trwałych i łatwych w utrzymaniu płytek posadzkowych. Natomiast druga kategoria obejmuje wapień, marmur, onyks i trawertyn, które również są popularnym materiałem do wykończenia wnętrz, ale bardziej podatne na wpływ różnych czynników eksploatacyjnych.

Marmur ma dwie definicje – naukową i handlową. Z naukowego punktu widzenia jest to wapień, który przeszedł metamorfozę w wyniku wysokich ciśnień i temperatur wewnątrz Ziemi, co zmieniło jego strukturę krystaliczną i wprowadziło różne minerały, nadając mu cenne kolory i żyłki. Z komercyjnego punktu widzenia, marmur to kamień zdolny do nabrania połysku, z wyjątkiem granitu. Jako naturalny produkt wymaga odpowiedniej troski, aby zachować swój piękny wygląd na dłużej. Dlatego ważne jest, aby zrozumieć jego

wrażliwość i przestrzegać poniższych zaleceń w codziennej pielęgnacji i czyszczeniu powierzchni i posadzki.

Wyroby budowlane z kamienia naturalnego cieszą się dużym uznaniem wśród architektów, projektantów i inwestorów ze względu na szereg niezwykłych zalet, jakie posiada ten materiał:

- **Trwałość i wytrzymałość:** Kamień naturalny jest jednym z najtrwalszych materiałów budowlanych dostępnych na rynku. Wyroby z kamienia są odporne na działanie czynników atmosferycznych, starzenie się oraz uszkodzenia mechaniczne.
 - **Estetyka:** Unikalne wzory i kolorystyka kamienia naturalnego nadają każdemu budynkowi i otoczeniu niepowtarzalny charakter. To naturalne piękno kamienia przyciąga uwagę i zachwyca.
 - **Ekologia:** Kamień naturalny jest ekologicznym materiałem, który nie uwalnia szkodliwych substancji do środowiska. Jest także odnawialnym zasobem, gdyż jego pokłady są wciąż regenerowane w naturze.
 - **Odporność na ogień:** Kamień naturalny jest odporny na działanie ognia, co jest szczególnie ważne w kontekście bezpieczeństwa budynków.
 - **Niska absorpcja wody:** Wyroby z kamienia charakteryzują się niską nasiąkliwością, co wpływa na ich wytrzymałość w warunkach związanych z wilgocią i zamarzaniem.
 - **Prostota pielęgnacji:** Kamień naturalny jest stosunkowo łatwy w pielęgnacji i utrzymaniu w czystości.
- [Powrót do spisu treści](#)

1.3 Normy dotyczące wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego

W celu zapewnienia wysokiej jakości oraz standaryzacji wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego, istnieją normy opracowane przez Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN). Kilka z najważniejszych norm regulujących wyroby z kamienia to:

- EN 1341 – Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
- EN 1342 – Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
- EN 1343 – Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
- EN 12057 – Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty modułowe. Wymagania
- EN 12058 – Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty posadzkowe i schodowe. Wymagania
- EN 12059 – Wyroby z kamienia naturalnego. Wymiarowanie kamienia obrobionego. Wymagania
- EN 1469 – Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty okładzinowe. Wymagania

- EN 771-6 – Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego

Przestrzeganie tych norm jest kluczowe dla zapewnienia, że wyroby budowlane z kamienia naturalnego są bezpieczne i spełniają określone wymagania jakościowe.

- [Powrót do spisu treści](#)

Rozdział 2: Systematyka wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego

Wyroby budowlane z kamienia naturalnego występują w wielu różnych odmianach, zależnie od rodzaju kamienia oraz ich zastosowania. W tym rozdziale zapoznamy się z podziałem wyrobów budowlanych z kamienia ze względu na rodzaj kamienia naturalnego oraz ich zastosowanie.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.1 Podział ze względu na rodzaj kamienia naturalnego

W zależności od rodzaju kamienia, z którego wyroby są wykonane, możemy wyróżnić różne kategorie.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.1.1 Granit

Granit jest jednym z najpopularniejszych kamieni wykorzystywanych w budownictwie. Jego twardość, wytrzymałość oraz odporność na warunki atmosferyczne sprawiają, że jest stosowany zarówno we wnętrzach, jak i na zewnątrz budynków. Płytki granitowe, schody, blaty kuchenne czy elementy dekoracyjne to tylko niektóre z wyrobów z tego kamienia.

Granit to magmowa skała głębinowa, złożona głównie z minerałów kwarcu, skaleni (ortoklaz i plagioklaz) oraz minerałów ciemnych (mikrokliny, biotytu, amfiboli, pirokseny).

Granit nie składa się z jednego minerału. Podstawowym budulcem jest kwarc.

Wygląd: Gładka, ziarnista struktura o różnorodnym wyglądzie, zależnym od rodzaju minerałów w składzie.

Kolory: Szereg kolorów, w tym szary, różowy, czerwony, czarny, biały, zielony i niebieski.

Występowanie i wydobywanie: Powszechnie występuje na całym świecie. Wydobywany jest w kamieniołomach.

Cechy charakterystyczne granitu:

- odporny na niekorzystne warunki atmosferyczne,
- bardzo wytrzymały, odporny na pęknięcia i zarysowania,
- odporny na ścieranie i odkształcenia,
- stosunkowo łatwy w cięciu i polerowaniu.

Zastosowanie: Wewnątrz budynków używany do blatu kuchennego, posadzek, schodów, kominków, posadzek, schodów, zlewów. Na zewnątrz stosowany w elewacjach, chodnikach, tarasach, nagrobkach i wielu innych.

Granit odznacza się następującymi własnościami:

Gęstość objętościowa - 2,30-2,75 g/cm³,

Gęstość pozorną - 2,262-2,671 g/cm³,

Szczelność - 0,864-0,998,

Wytrzymałość na ściskanie - 100-220 MPa,

Ścieralność badana na tarczy Boehmego - 0,06-0,23,

Nasiąkliwość wagowa - 0,1-0,7%,

Twardość według skali Mohsa - 6-7.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.1.2 Marmur

Marmur charakteryzuje się eleganckim wyglądem, delikatnymi wzorami oraz różnorodnością kolorystyczną. Jest popularnie stosowany w budownictwie jako materiał dekoracyjny, a także do wykończeń wnętrz, takich jak posadzki, blaty czy ściany.

Czym jest: Marmur to metamorficzna skała osadowa, powstała z przemiany wapnia w warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury.

Cechy charakterystyczne: Ma delikatną i jedwabistą teksturę, a jego głównym składnikiem jest minerał kalcyt.

Wygląd: Delikatna, jedwabista tekstura z charakterystycznymi wzorami i zmiennością kolorów.

Kolory: W zależności od minerałów w składzie występuje w różnych kolorach, od białego i kremowego po czerwone, różowe, zielone i czarne.

Występowanie i wydobywanie: Występuje w różnych regionach świata. Wydobywany jest w kamieniołomach. W Polsce prawdziwy marmur występuje w Sudetach.

Właściwości: Miękki w porównaniu z granitem, podatny na zarysowania i działanie kwasów.

Zastosowanie: Wewnątrz budynków stosowany w posadzkach, blatach, kominkach, ścianach i elementach dekoracyjnych. Może być również używany na zewnątrz w postaci elewacji, rzeźb i nagrobków.

Właściwości marmuru

Marmur jest gęsty (około 2 700 kg/m³) oraz odporny na ściskanie. Cechuje go też nienasiąkliwość, wytrzymałość na zgniatanie i twardość (oceniana – w zależności od odmiany kamienia – na 6 lub 7 w 10-stopniowej skali twardości Mohsa). W zestawieniu z granitem marmur charakteryzuje się nieco gorszymi parametrami, choć dużo zależy od rodzaju kamienia.

Uwzględniając skałę wyjściową, z której powstał, marmur dzielimy na:

- marmur kalcytowy – z czystego wapienia,
- marmur dolomitowy – z dolomitu,
- inne rodzaje marmuru – z wapienia domieszkami.

W Polsce (w Sudetach, Dony Śląsk, Strzegom, Strzelin) wydobywany jest marmur biały, zielony i błękitny oraz szary.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.1.3 Piaskowiec

Piaskowiec to kamień o unikalnej strukturze, powstały z piasku zbitego w skałę. Jest powszechnie używany do elewacji budynków, murków oporowych, chodników czy tarasów. Dzięki swojej porowatej strukturze piaskowiec wymaga zabezpieczenia przed wilgocią i mrozem.

Piaskowiec to osadowa skała klastyczna inaczej okruczowa, składająca się głównie z ziaren piasku połączonych spoiwem. Jest to drobnoziarnista skała osadowa powstająca z połączenia różnych minerałów, np. kwarcu czy miki z dodatkiem spoiwa krzemionkowego lub ilastego.

Charakteryzuje się porowatą strukturą i naturalnym wyglądem.

Zastosowanie: Na zewnątrz wykorzystywany w elewacjach, chodnikach, tarasach, murkach oporowych, a także w ogrodach i parkach. Może być stosowany wewnątrz do posadzek i elementów dekoracyjnych.

Wygląd: Naturalny, rustykalny wygląd z widocznymi ziarnami piasku.

Kolory: Różnorodne odcienie, w tym brązy, żółcie, czerwienie i szarości.

Występowanie i wydobywanie: Powszechnie występuje na całym świecie, szczególnie w okolicach rzek i wybrzeży morskich. Wydobywany jest w kamieniołomach.

Właściwości: Porowaty, mało odporny na warunki atmosferyczne, ale odpowiednio zaimpregnowany może być trwały.

W zależności od wchodzących w jego skład minerałów i spoiwa wyróżniamy:

- piaskowiec arkozowy – przyjmuje zabarwienie różowe, szare lub czerwone, w jego składzie dominują skalenie,
- piaskowiec kwarcytowy – biały lub żółty, 80% składu stanowi kwarc,
- piaskowiec szarogłazowy – cechuje go ciemne zabarwienie.

W zależności od sposobu obróbki kamienia wyróżniamy:

- **piaskowiec łupany** – nadaje się na ogrodzenia posesji, używany też do wykańczania elewacji. **Elastyczny piaskowiec** jest dostępny np. w formie okładzin;
- **piaskowiec szlifowany** – **gładki piaskowiec** wykorzystywany z reguły wewnątrz pomieszczeń, łatwo utrzymać go w czystości;
- **piaskowiec polerowany** – **piaskowiec dekoracyjny** poddany polerowaniu lśni i wygląda bardzo efektownie, często nie można go odróżnić od marmuru.

Kolory piaskowca:

- **czerwony piaskowiec** – sprawdza się jako materiał na ogrodzenia czy elementy architektury ogrodowej,
 - **piaskowiec szary** – można zastosować go np. jako oryginalną obudowę kominka,
 - **piaskowiec biały** – świetnie prezentuje się wewnątrz domu, np. w formie dekoracyjnych płytek w salonie,
 - **piaskowiec zielony** – może być wykorzystywany jako kostka brukowa,
 - **piaskowiec żółty** – idealny jako materiał na elewacje zewnętrzne lub murki,
 - **piaskowiec czarny** – pozwala stworzyć oryginalną aranżację wnętrza, np. w salonie czy przedpokoju.
- [Powrót do spisu treści](#)

2.1.4 Wapień

Wapień to kamień o charakterystycznym skorupowym wyglądzie. Jest używany zarówno we wnętrzach, jak i na zewnątrz budynków. Wapień doskonale komponuje się z architekturą zabytkową, ale także w nowoczesnych projektach.

Wapień jest to skała osadowa, powstała w wodnych zbiornikach jako osad organiczny lub chemiczny. Ma strukturę warstwową, drobnoziarnistą.

Minerały wchodzące w skład wapienia to: kalcyt.

Minerały poboczne: kwarc, ily, goethyt.

Cechy charakterystyczne: charakteryzuje się skorupowym wyglądem i często zawiera skamieniałości.

Zastosowanie: Wewnątrz budynków używany do posadzek, kominków, okładzin ścian. Na zewnątrz wykorzystywany w elewacjach, balustradach, schodach i rzeźbach.

Wygląd: Charakterystyczny skorupowy wygląd z widocznymi skamieniałościami.

Kolory: białe, kremowe, szare, żółte, czasem z wypływającymi ciemnymi żyłami.

Występowanie i wydobywanie: Powszechnie występuje w różnych regionach świata, szczególnie na terenach dawnych mórz i oceanów. Wydobywany jest w kamieniołomach.

Właściwości: Miękki, delikatny, podatny na uszkodzenia mechaniczne i działanie kwasów.

Grubość ziarna: 0.005-2.000 mm

- [Powrót do spisu treści](#)

2.1.5 Trawertyn

Trawertyn to kamień osadowy, który ma unikalny wygląd dzięki swoim naturalnym pustkom i kanałom. Jest stosowany przede wszystkim w architekturze ogrodowej oraz jako materiał wykończeniowy wnętrz.

Trawertyn to osadowa skała chemiczna, powstająca z osadzania się węglanu wapnia przez organizmy wodne.

Cechy charakterystyczne: Posiada unikalne wzory i pustki na powierzchni, nadające mu rustykalny wygląd.

Zastosowanie: Wewnątrz budynków stosowany w posadzkach, ścianach, fontannach i basenach. Na zewnątrz wykorzystywany do elewacji, tarasów, murków oporowych i elementów dekoracyjnych.

Wygląd: Unikalne wzory i pustki na powierzchni nadające mu rustykalny wygląd.

Kolory: Odcienie brązu, beżu, czerwieni, różu i innych naturalnych kolorów.

Występowanie i wydobywanie: Występuje na całym świecie, głównie w rejonach o dużych zasobach węglanu wapnia. Wydobywany jest w kamieniołomach.

Właściwości: Porowaty, może być wrażliwy na działanie kwasów, ale impregnowany staje się bardziej odporny.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.1.6 Serpentyt

Serpentyt to kamień o zielonej barwie, z ciekawymi wzorami, które nadają mu charakterystyczny wygląd. Znajduje zastosowanie zarówno w budownictwie, jak i w rzeźbie i architekturze krajobrazu.

Serpentyt to metamorficzna skała, która powstaje w wyniku przemiany innych skał w warunkach wysokiej temperatury i niskiego ciśnienia.

Charakteryzuje się zielonym lub czarnym kolorem, wynikającym z obecności minerału serpentytynu.

Zastosowanie: Stosowany we wnętrzach do posadzek, ścian, blatów i elementów dekoracyjnych. W ogródkach i architekturze krajobrazu używany do ścieżek, fontann i innych elementów dekoracyjnych.

Wygląd: Czarny lub zielony kolor z widocznym połyskiem.

Kolory: Dominują zielone i czarne odcienie.

Występuje na terenach bogatych w serpentyt. Wydobywany jest w kamieniołomach.

Właściwości: Miękki, wrażliwy na ścieranie i działanie kwasów, ale o unikalnym wyglądzie.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.1.7 Inne kamienie

Oprócz wymienionych powyżej kamieni, istnieje wiele innych rodzajów kamieni naturalnych wykorzystywanych w budownictwie, takich jak łupki, bazalt czy onyks.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.2 Podział ze względu na zastosowanie

Kamień naturalny znajduje zastosowanie w wielu różnych obszarach budownictwa. Poniżej wymieniamy niektóre z głównych zastosowań wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego:

- [Powrót do spisu treści](#)

2.2.1 Kamień do elewacji budynków

Kamień naturalny używany do elewacji nadaje budynkom wyjątkowy wygląd, podkreślając ich charakter i styl. Elewacje z kamienia mogą być zarówno tradycyjne, jak i nowoczesne.

Kamień naturalny ma wiele zalet, które warto podkreślić. Przede wszystkim jego trwałość.

Kolejną zaletą kamieni naturalnych jest ich unikatowość. Skały powstają w różny sposób, w zależności od ich typów. To sprawia, że każdy produkt wykonany z kamienia naturalnego jest oryginalny i niepowtarzalny.

Oczywiście, wybierając kamień do konkretnego celu, trzeba brać pod uwagę jego specyfikację techniczną. Niektóre skały, jak marmur, nadają się tylko do wnętrz, ponieważ mają dużą liczbę naturalnych porów, co powoduje wysoką nasiąkliwość i tendencję do przebarwień. Natomiast granit jest doskonały na zewnątrz, ponieważ jest gęsty, ma niską nasiąkliwość i jest mrozoodporny. Ma strukturę drobno-kryształową, dzięki czemu jest nie tylko trwały i mrozoodporny, ale także łatwy do obróbki. Można go wypolerować na połysk lub zrobić antypoślizgową powierzchnię płomiennioną. Jest to idealny materiał na elewacje i inne elementy zewnętrzne, które będą odporne na warunki atmosferyczne.

Inne odpowiednie skały na elewacje i elementy zewnętrzne to gnejs, łupek, bazalt i kwarcyt. Warto pamiętać, że kamień naturalny, z wyjątkiem marmuru, nie wymaga tak częstego impregnowania przez co jest łatwiejszy w utrzymaniu.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.2.2 Kamień do podłóg i posadzek

Kamienne podłogi i posadzki są nie tylko trwałe i odporne na uszkodzenia, ale także nadają wnętrzom elegancji i wyrafinowania. Kamień powinien być przygotowany zgodnie z normą EN 12057 (Norma dotycząca kamieni naturalnych przeznaczonych do ułożenia jako posadzki).

Norma jest kluczowym dokumentem dla kamieni naturalnych, które mają zostać wykorzystane jako posadzki. Przygotowanie kamienia zgodnie z tą normą jest niezwykle istotne, aby zagwarantować trwałość, bezpieczeństwo i jakość finalnej posadzki. Norma precyzuje wymagania dotyczące wytrzymałości, nasiąkliwości, odporności na ścieranie, oraz inne parametry mechaniczne, które wpływają na wybór odpowiedniego kamienia. Producenci kamieni naturalnych muszą przetestować swoje wyroby, aby upewnić się, że spełniają określone kryteria jakości i wytrzymałości. Dzięki przestrzeganiu normy EN 12057, użytkownicy posadzki z kamienia naturalnego mogą mieć pewność, że wybrany materiał

jest odpowiednio przygotowany i nadaje się do eksploatacji jako trwała i estetyczna powierzchnia.

Marmur na podłogę:

Marmur to kamień o delikatnych i subtelnym barwach, charakteryzujący się pięknymi żyłami, co sprawia, że jest bardzo uniwersalny. Najczęściej stosowany jest do tworzenia podłóg w łazienkach oraz jako kamień na podłogi w salonach lub innych pomieszczeniach o niskim natężeniu ruchu. Ograniczenie to wynika z faktu, że marmur na podłodze może matowieć i ścierać się w wyniku intensywnego użytkowania, co może powodować drobne zarysowania. W porównaniu z granitem, marmur jest mniej twardy i bardziej chłonny, co czyni go bardziej podatnym na uszkodzenia mechaniczne i plamy.

Piaskowiec na podłogę:

Piaskowce są rzadziej wybierane do podłóg i zazwyczaj wykorzystywane są do wykończenia powierzchni pionowych. Mają różnorodną strukturę, zarówno naturalną, jak i piaskowaną, co nadaje im matowy i bogaty w kolorystykę wygląd. Dostępne są w wielu kolorach, od bardzo jasnych po ciemny fiolet. Pomimo niższej trwałości w porównaniu z innymi kamieniami, piaskowiec jest ceniony za swoje walory estetyczne. Może być idealnym wyborem do podłóg tarasowych, schodów czy obrzeży zewnętrznych, zwłaszcza w miejscach o niskim natężeniu ruchu.

Granit na podłogę:

Granit to jeden z najtrwalszych kamieni naturalnych, który doskonale sprawdza się jako podłoga. Jest twardszy od piaskowca i marmuru oraz charakteryzuje się mniejszą nasiąkliwością. Granitowa podłoga jest odporna na ścieranie, nie matowieje i nie zmienia pierwotnej barwy. Jest również bardzo higieniczny i łatwy do utrzymania w czystości. Wystarczy zazwyczaj zwykły roztwór wody z płynem do mycia naczyń lub denaturat do codziennego sprzątania. Niektóre rodzaje granitu można również czyścić kwaśnymi roztworami.

Onyks na podłogę:

Onyks jest twardym minerałem, który nadaje się do większości wnętrz w domu czy biurze. Jednak nie jest tak trwały jak granit i może źle znosić kontakt z wilgocią i zewnętrznymi warunkami, dlatego odradza się jego stosowanie na zewnątrz. Onyksowa podłoga może wyglądać bardzo efektownie, zwłaszcza w miejscach wystawionych na światło, gdyż charakteryzuje się dużą przepuszczalnością światła. W pomieszczeniach bez dużego dostępu do światła dziennego, warto rozważyć odpowiednie podświetlenie sztuczne, co stworzy interesujący efekt dekoracyjny.

Trawertyn na podłogę:

Trawertyn jest kamieniem o różnorodnych odcieniach brązu i ciemnego beżu, czasem występują też trawertyny w innych kolorach. Jest polecany przede wszystkim do łazienek, saun i basenów wewnętrznych, gdzie może pełnić funkcję ozdobną. Trawertyn posiada charakterystyczną, porowatą strukturę, która może być atutem w wielu aranżacjach. Należy jednak poddać go odpowiedniej pielęgnacji w postaci żywicowania, szpachlowania, polerki i impregnacji, aby zachował swoje piękno na dłużej.

Konglomerat na podłogę:

Konglomerat (zlepianiec) to nietypowy materiał, będący zlepkiem różnych elementów skalnych w żywicy lub cementie. Może być stosowany zarówno wewnątrz budynków, jak i na zewnątrz, na tarasach czy balkonach. Jest odporny na uszkodzenia mechaniczne, ale może być wrażliwy na kontakt z gorącymi obiektami oraz niektórymi substancjami chemicznymi. Należy zachować ostrożność podczas czyszczenia, aby nie uszkodzić powierzchni. Może być stosowany jako podłoga w miejscach o dużym natężeniu ruchu, ponieważ jest wytrzymały i odporny na ścieranie.

Bazalt na podłogę:

Bazalt jest skałą powstającą w warunkach ekstremalnych i charakteryzuje się dużą odpornością na uszkodzenia mechaniczne, wilgoć, wysoką temperaturę oraz różnego rodzaju chemikalia. W Polsce występuje przeważnie w Górach Sowich. Doskonale nadaje się jako podłoga, zwłaszcza w miejscach o dużym natężeniu ruchu. Jest również łatwy do utrzymania w czystości. Jego ciemna barwa może świetnie pasować do wielu aranżacji, zwłaszcza gdy szukamy wytrzymałego i eleganckiego rozwiązania.

Podsumowując, wybór odpowiedniego kamienia naturalnego na podłogę zależy od rodzaju pomieszczenia, jego przeznaczenia oraz preferencji estetycznych. Warto zwrócić uwagę na trwałość, nasiąkliwość, odporność na ścieranie i uszkodzenia mechaniczne, aby wybrać kamień, który spełni wymagania i zachowa swój urok na długi czas

- [Powrót do spisu treści](#)

2.2.3 Kamień do tarasów i chodników

Kamień naturalny jest często stosowany w budowie tarasów i chodników, dzięki czemu stwarzają one piękne i funkcjonalne przestrzenie na świeżym powietrzu.

Kamień od wieków cieszy się zasłużoną popularnością jako materiał do tworzenia chodników i ścieżek ogrodowych. To najbardziej organiczne rozwiązanie, które nie tylko prezentuje się atrakcyjnie, ale także charakteryzuje się wyjątkową trwałością, choć często uważa się, że kamienne ścieżki są drogie.

Płyty powinny być wystarczająco duże, aby wygodnie postawić na nich stopę, najlepiej nawet dwie. Komfort użytkowania chodnika jest kluczowy, unikamy więc sytuacji, w której stopa może zapadać się między kamieniami przy każdym kroku. Po drugie, kamienie powinny być jak najbardziej płaskie, co z kolei zapewni stabilność podczas chodzenia, nawet na mokrej nawierzchni. Ważnym aspektem jest także odpowiednia grubość kamienia – zaleca się, aby wynosiła ona nie mniej niż 6 centymetrów, aby uniknąć pęknięcia czy łamania płyt.

Na przestrzeni lat wypracowano listę rekomendowanych kamieni do układania chodników, które wyróżniają się zarówno trwałością, jak i atrakcyjnym wyglądem. Oto kilka z nich:

- płyta bazaltowa – wykonana z najtwardszego kamienia, charakteryzuje się grafitowym kolorem oraz lekko chropowatą, antypoślizgową powierzchnią, co jest idealne dla bezpiecznego użytkowania ścieżek ogrodowych;
- granit – chodnikowe płyty granitowe są atrakcyjne wizualnie i łatwe w samodzielnym układaniu. Granit sprawdzi się nie tylko jako materiał na ścieżki, ale także elewacje, schody, tarasy, podłogi i podjazdy. Szorstka powierzchnia granitu dodatkowo poprawia antypoślizgowość;
- żwir – ekonomiczny, ale efektowny materiał na ścieżki ogrodowe. Składa się z różnych skał i minerałów, co nadaje mu naturalny charakter. Ścieżki żwirowe są proste do ułożenia, a im bardziej nieregularna powierzchnia, tym większa stabilność;
- cegły – choć na pierwszy rzut oka mogą wydawać się bardziej budowlanym materiałem, z powodzeniem można je wykorzystać do aranżacji chodników ogrodowych. Układanie cegieł wymaga precyzji, ale można wykorzystać również materiał z rozbiórki, co pozwala na recykling.

Podczas układania chodnika z kamieni warto trzymać się pewnych kroków, które zapewnią sukces projektu. Oto ogólny plan postępowania:

- Impregnacja kamienia – szczególnie ważne w przypadku piaskowca, aby ograniczyć wnikanie wilgoci.
- Wyznaczenie przebiegu ścieżki – można zastosować improwizację lub wybrać bardziej klasyczne podejście, wyznaczając precyzyjny kształt chodnika.
- Korytowanie – równanie wierzchniej warstwy ziemi, aby dopasować wysokość chodnika do poziomu trawnika.
- Podbudowa ścieżki – zastosowanie warstwy piasku lub mieszanki piasku i gruzu.
- Technika układania – istnieją dwie podstawowe metody: układanie kamienia na styk lub z pozostawieniem przerw między płytami.
- Spadki – zapewnienie odpowiedniego odpływu wody z powierzchni ścieżki.
- Wypełnienie spoin – zazwyczaj piaskiem, piaskiem z cementem lub ziemią ogrodniczą z nasionami trawy.
- Osiadanie kamieni.

Zachowując te wytyczne, projektowanie i układanie chodników z kamienia powinno przebiegać zgodnie z oczekiwaniami, a efekt końcowy będzie cieszył oko i służył przez długie lata.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.2.4 Kamień do schodów i balustrad

Schody i balustrady z kamienia naturalnego to nie tylko elementy praktyczne, ale także dekoracyjne, które dodają uroku wnętrzom i ogrodowi.

Do wykończenia schodów wewnętrznych najbardziej polecane są granity oraz marmury. Warto jednak zauważyć, że granit jest bardziej odporny na zarysowania i plamy, dlatego schody granitowe stanowią lepszy wybór. Natomiast marmury charakteryzują się cieplejszymi odcieniami, dlatego częściej są wybierane do wnętrz.

Na schody zewnętrzne zalecamy przede wszystkim granity, a także twarde wapienie lub piaskowce. Granit jest najtrwalszym z wymienionych materiałów i stanowi najlepszy wybór dla schodów zewnętrznych.

Powierzchnia schodów zewnętrznych powinna być antypoślizgowa, czyli chropowata. Wyróżniamy dwie podstawowe formy wykończeń antypoślizgowych: płomieniowaną i piaskowaną.

Powierzchnia płomieniowana (znana także jako palona) jest typową powierzchnią antypoślizgową. Kamień jest poddawany działaniu ognia, co powoduje odpryski fragmentów warstwy zewnętrznej. Należy jednak uważać, ponieważ nie każdy kamień nadaje się do tego procesu. Granity o słabszej strukturze lub o grubości 2 cm mogą ulec pęknięciu, a granity żółte mogą zmienić kolor pod wpływem temperatury.

Alternatywnie stosowane są inne obróbki antypoślizgowe, takie jak piaskowanie, groszkowanie lub śrutowanie. Piaskowanie polega na potraktowaniu powierzchni kamienia strumieniem specjalnego piasku pod wysokim ciśnieniem, co powoduje uszkodzenia powierzchni kamienia. Śrutowanie i groszkowanie mają podobne działanie do piaskowania.

Pod względem utrzymania czystości najlepszą powierzchnią kamienia na schodach wewnętrznych jest powierzchnia polerowana, czyli gładka i błyszcząca. Sprawdzają się również powierzchnie szlifowane (gładkie i matowe) lub szczotkowane (z lekkimi nierównościami, ale wygładzone). Powierzchnie antypoślizgowe typu piaskowanie lub płomieniowanie, stosowane na schodach zewnętrznych, nie są zalecane do wewnętrznego użytku.

Rodzaj powierzchni kamienia wpływa na jego kolor. Najbardziej intensywne barwy zaobserwujemy na kamieniu o powierzchni polerowanej, która jednak nie nadaje się na

zewewnętrzne stopnie, chodniki czy tarasy. Natomiast powierzchnie płomieniowane lub piaskowane mają mniej wyraziste kolory. Im ciemniejszy jest kamień, tym bardziej jego kolor traci intensywność w procesie tworzenia powierzchni antypoślizgowej.

Jeśli chodzi o obłożenie wylewki betonowej schodów, najczęściej stosuje się stopnie o grubości 3 cm. W domach jednorodzinnych można zastosować kamień o grubości 2 cm. Trzeba jednak pamiętać, że normy dla obiektów publicznych zalecają stopnie o grubości 3 cm. W przypadku schodów ażurowych na konstrukcji stalowej, grubość stopni powinna być większa, a najlepiej zastosować stopnie o grubości 6 cm, wykonane poprzez klejenie dwóch stopni o grubości 3 cm, z dodatkowym wzmocnieniem wewnątrz.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.2.5 Kamień do elewacji ogrodów i murków oporowych

Kamień naturalny używany do ogrodzeń, murków oporowych czy aranżacji ogrodów tworzy harmonijną i naturalną przestrzeń. Kamienie zalecane do wykonania elewacji i murków ogrodowych to:

- Piaskowiec murowy - idealny do budowy elewacji kamienistych domów, ogrodzeń oraz elementów małej architektury ogrodowej, takich jak murki oporowe, naturalistyczne schody, donice czy obrzeża tarasów. To trwałe i solidne elementy, które nie sprawiają trudności budowlącom, a zaawansowani majsterkowicze mogą również z powodzeniem podjąć się ich samodzielnego wykonania.
- Piaskowiec cegła jest idealnym materiałem do budowy różnych elementów architektury ogrodowej, takich jak mury, murki, donice oraz elewacje. Dostępny w różnych kolorach, w tym biało-żółtym, czerwonym (miedzianym), biało-szarym i żółtym. Jego rozmiar to 6 x 4 x mix od 15-30 cm, z tolerancją +/- 2 cm.

Wymiary piaskowca cegły pozwalają na różnorodne układy i zastosowania. Grubość (wysokość) wynosi stałe 4 cm, natomiast szerokość może mieć od 4 do 8 cm, a długość zmienia się w zakresie od 12 do 50 cm. Wydajność przy układzie 4 cm jako lico to około 0,7 m² z 1 warstwy, a pakowanie odbywa się na paletach, 12 warstw w jednej tonie, przy minimalnej wielkości zakupu to jedna paleta.

Dzięki swojej strukturze, piaskowiec cegła składa się z 4 ścian ciętych i 2 łupanych, co nadaje mu charakterystyczny wygląd. Ten materiał jest nie tylko trwały, ale także estetycznie prezentuje się w wielu aranżacjach ogrodowych. Wydajność 1 tony wynosi około 5,5 m², co czyni go wydajnym i ekonomicznym rozwiązaniem przy budowie różnego rodzaju konstrukcji.

- Piaskowiec kamień murowy nieregularny to kamienie o kształcie zbliżonym do prostopadłościanów, o różnych rozmiarach (grubość od 5 cm, szerokość i długość

zmienna do 40 cm). Dostępne w wielu kolorach, m.in. biało-szarym, biało-żółtym, łososiowym, miedzianym, żółtym czy zielono-szarym.

- Granit kamień murowy łupany – kamienie dostępne w kolorach szarym, żółtym oraz żółtym (10x20x100 cm) i szarym (10x20x40 cm).

Gnejs kamień murowy jest dostępny w kolorze kawa z mlekiem oraz szaro-rudy z brązem, o różnym rozmiarze (grubość i szerokość 5-10 cm, długość mix).

- [Powrót do spisu treści](#)

2.2.6 Inne zastosowania

Kamień naturalny znajduje również zastosowanie w rzeźbiarstwie, architekturze krajobrazu, fontannach, kolumnach itp.

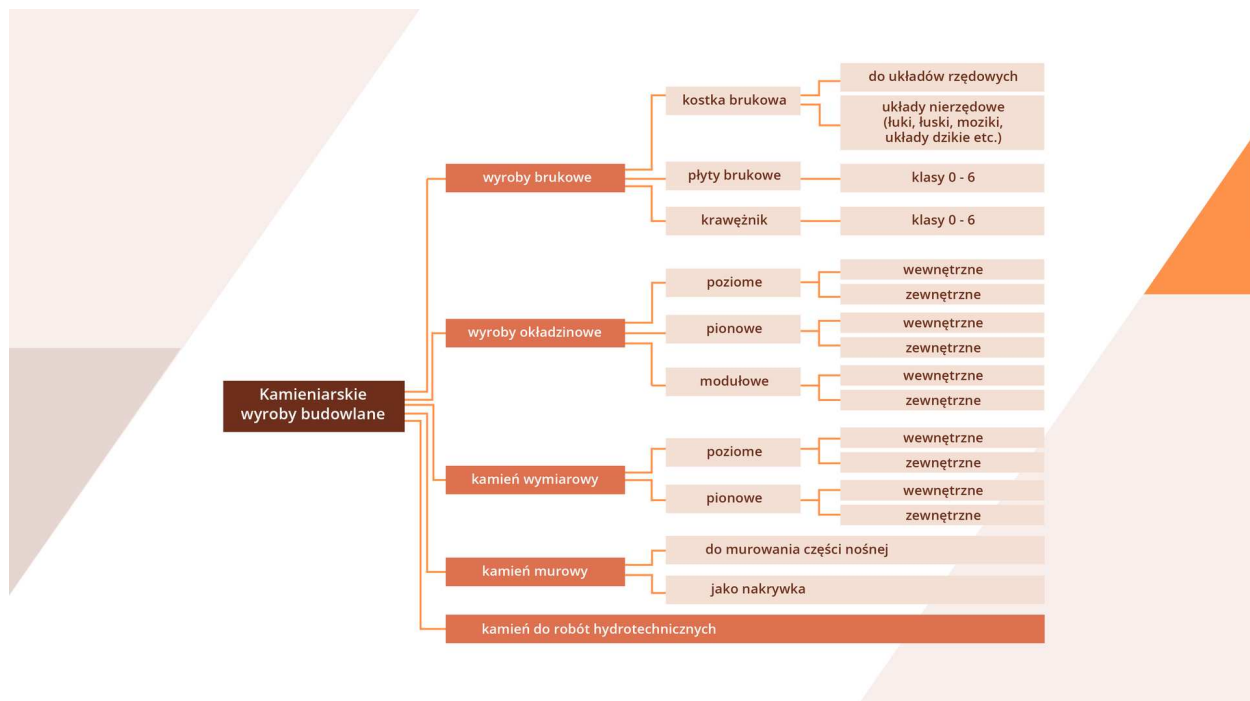
Systematyczny podział wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego ze względu na rodzaj kamienia oraz ich zastosowanie pozwala na lepsze zrozumienie różnorodności tego materiału i dostosowanie go do konkretnych potrzeb i wymagań architektonicznych.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.3. Systematyka kamieniarskich wyrobów budowlanych w świetle aktualnych norm i przepisów

Podstawowe wyroby kamieniarskie to:

- wyroby brukowe,
- wyroby okładzinowe,
- kamień murowy,
- kamień wymiarowy,
- kamień do robót hydrotechnicznych.



Kamieniarskie wyroby budowlane

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.3.1. Wyroby brukowe

Wyroby brukowe wykonane są z kamienia naturalnego o odpowiedniej twardości i wytrzymałości na ściskanie, aby mogły sprostać wymagającym warunkom eksploatacji na drogach, chodnikach i placach. Spełniające normy kamienie brukowe powinny charakteryzować się wysoką odpornością na ścieranie i niską nasiąkliwość.

W tej kategorii znajdują się wyroby budowlane przeznaczone do brukowania. Zawierają one elementy kamienne, które są używane do tworzenia chodników, ścieżek lub dróg. Do tej grupy należą m.in. krawężniki, które ograniczają drogi i ścieżki, oraz kostka brukowa, która stanowi elementy zbliżone do sześciianu, oraz płyty brukowe, które są płaskimi elementami.

Normy EN 1341, EN 1342 i EN 1343 obejmują te wyroby i określają ich wymagania oraz metody badań. EN 1341 dotyczy płyt z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych, EN 1342 dotyczy kostki brukowej z kamienia naturalnego, a EN 1343 dotyczy krawężników z kamienia naturalnego do nawierzchni zewnętrznych.

W przypadku kostki brukowej dalszy podział jest związany z układem brukarskim. W zależności od tego, czy układ jest rzędowy czy łukowy, będą różne wymagania co do precyzji wykonania kostki. Natomiast dla elementów wydłużonych, takich jak płyty i krawężniki, przyporządkowuje się je do jednej z siedmiu klas wytrzymałościowych (0-6). Te klasy wyrażają wielkość siły, która jest potrzebna, aby spowodować zniszczenie danego elementu.

Dzięki tym normom producenci mogą dostarczać wyroby, które spełniają określone standardy jakościowe i są odpowiednie do zastosowań w budowie nawierzchni drogowych, chodników i ścieżek. Klasa wytrzymałościowa oraz precyzja wykonania mają istotne znaczenie dla trwałości i bezpieczeństwa nawierzchni brukowanych, co sprawia, że te wyroby są efektywne i wytrzymałe.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.3.2. Wyroby okładzinowe

Kamienne wyroby okładzinowe służą do wykończenia ścian, podłóg, kominków czy elewacji budynków. Wyróżniamy płytki elewacyjne, posadzkowe, schodowe, czy kamienne panele dekoracyjne.

Jest to grupa wyrobów kamieniarskich, które są montowane do betonu za pomocą klejów, zapraw lub na sucho. Te wyroby są dalej podzielone w zależności od ich zastosowania, takie jak elementy montowane pionowo (np. elewacje), elementy montowane poziomo (np. posadzki) oraz płyty modułowe (np. elementy do dekoracji). Dalszy podział tych wyrobów zależy od miejsca, gdzie będą montowane - czy będzie to wewnątrz pomieszczeń czy na zewnątrz. To kryterium ma wpływ na mrozoodporność kamienia, który musi być dostosowany do określonych warunków atmosferycznych.

Wszystkie te wyroby są objęte normami zharmonizowanymi, które określają wymagania jakościowe i parametry, jakim powinny odpowiadać.

Norma EN 1469 odnosi się do płyt okładzinowych z kamienia naturalnego, regulując ich właściwości i wymagania jakościowe.

Norma EN 12057 dotyczy wyrobów z kamienia naturalnego, takich jak płyty modułowe, które są stosowane w różnych zastosowaniach, a jej wymagania dotyczą głównie trwałości i odporności na ścieranie.

Natomiast norma EN 12058 obejmuje płyty posadzkowe i schodowe z kamienia naturalnego, określając specyfikacje techniczne oraz wymagania dotyczące ich montażu i wytrzymałości.

Okładzina kamienna w formie płyt najczęściej jest wykonywana z piaskowca, granitu, trawertynu lub marmuru. Elewacja tego typu to rozwiązanie niezwykle estetyczne, ale także trwałe i niepalne.

Wyroby wykładzinowe z kamienia naturalnego stanowią atrakcyjne i trwałe rozwiązanie do wykończenia zarówno wewnątrz, jak i zewnętrznych powierzchni. Ich odpowiedni dobór, zgodnie z normami i zastosowaniem, zapewnia wysoką jakość i długotrwałość, co sprawia, że są popularnym wyborem zarówno w architekturze rezydencjalnej, jak i komercyjnej.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.3.3. Kamień murowy

Kamień murowy wykorzystywany jest do budowy ścian, murów oporowych, ogrodzeń itp. Ważne jest, aby kamień ten spełniał wymagania wytrzymałościowe, aby zapewnić stabilność i trwałość konstrukcji.

Kamień murowy to wyjątkowy materiał budowlany, który może być wykorzystany zarówno jako część nośna muru, jak i jako nakrycie. Kamień ten może być pozyskiwany i przygotowywany na różne sposoby, w tym przez cięcie, łupanie, czy klinowanie, w zależności od wymagań konstrukcyjnych i estetycznych.

Gdy kamień murowy zostanie użyty jako element konstrukcyjny, odgrywa kluczową rolę w nośności muru, przekazując obciążenia i zapewniając stabilność całej konstrukcji. Jego wytrzymałość, odporność na ściskanie i mrozoodporność są szczególnie ważne w takich zastosowaniach. Kamień musi spełniać wymagania jakościowe i parametry określone w normie EN 771-6 (Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego). Ta norma reguluje właściwości kamienia używanego do budowy murów i określa wymagania dotyczące jego wytrzymałości, chłonności wody, odporności na mrozy i inne parametry istotne dla bezpiecznej i trwałej konstrukcji muru.

Natomiast w przypadku, gdy kamień murowy pełni funkcję pokrycia, jego aspekt estetyczny i wygląd są bardziej kluczowe. Tutaj kamień jest wykorzystywany jako dekoracyjny element, który nadaje charakterystyczny wygląd i styl budynkowi. W takim zastosowaniu, normy jakościowe nadal mają znaczenie, ale parametry związane z wytrzymałością mogą być mniej krytyczne.

Kamień murowy jest cenionym materiałem budowlanym ze względu na swoją trwałość, naturalne piękno i uniwersalne zastosowanie. Jego wyjątkowe właściwości sprawiają, że jest idealny zarówno do konstrukcji murów nośnych, jak i do wykończenia elewacji i innych powierzchni, nadając im niepowtarzalny charakter i wyjątkowy urok. Dzięki przestrzeganiu odpowiednich norm i wyborze kamienia o odpowiednich właściwościach, można zapewnić, że kamień murowy spełni swoje zadania zarówno w aspekcie konstrukcyjnym, jak i wizualnym, przyczyniając się do trwałości i estetyki budynków.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.3.4. Kamień wymiarowy

Do kamieni wymiarowych zgodnie z PN-EN 12059+A1:2012 zaliczymy: balustrady, nadproża, stopnie blokowe, słupy, kolumny, elementy małej architektury. Kamienie te wykonywane są z materiałów trwałych, o właściwościach użytkowych dostosowanych do konkretnej potrzeby.

Ta grupa wyrobów kamieniarskich obejmuje różnorodne elementy, które trudno zakwalifikować do innych specyficznych kategorii. Znajdują się tu różnego rodzaju elementy dekoracyjne, takie jak kolumny, tralki, gzymsy, jak również stopnie blokowe, okładziny wokół drzwi i okien. Te wyroby z kamienia wymiarowego są często używane do dodania elementów charakterystycznych i estetycznych do architektury budynków.

Kamień wymiarowy jest poddawany różnorodnym czynnikom niszczącym, w zależności od zastosowania i warunków środowiskowych, w jakich będzie używany. Dlatego w celu zapewnienia trwałości i odpowiedniej jakości, konieczne jest dokonywanie badań sprawdzających przydatność danego elementu do konkretnego zadania. Każdy element wymaga indywidualnego podejścia, aby upewnić się, że spełnia on określone wymagania i normy.

Norma EN 12059 (Wyroby z kamienia naturalnego. Kamień wymiarowy. Wymagania) jest dedykowana specyficznie kamieniarskim wyrobom wymiarowym. Określa ona wymagania jakościowe i techniczne dla tych wyrobów, uwzględniając różnorodność ich zastosowań. W przypadku kamienia wymiarowego norma nie jest zharmonizowana, co oznacza, że przyjęte standardy mogą różnić się w zależności od regionu czy kraju.

Dzięki różnorodności wyrobów kamieniarskich w tej grupie, architekci i projektanci mają szeroki wachlarz możliwości, aby nadać swoim projektom unikalny wygląd i styl. Wykorzystanie kamienia wymiarowego w projektach budowlanych może dodawać charakteru, prestiżu i elegancji, a także podkreślać unikalność każdego projektu. Przestrzeganie normy EN 12059 i dokładne dostosowanie wyboru kamienia do konkretnych zastosowań pozwala na osiągnięcie trwałego i estetycznego efektu, spełniającego oczekiwania zarówno architektów, inwestorów, jak i użytkowników budynków.

- [Powrót do spisu treści](#)

2.3.5. Kamień do robót hydrotechnicznych

Kamień ten wykorzystywany jest do budowy nabrzeży, grobli, czy innych konstrukcji związanych z ochroną wybrzeża i regulacją wód. Wymagane jest, aby kamień ten był wytrzymały i odporny na działanie wody oraz innych czynników środowiskowych.

Kamień używany do robót hydrotechnicznych jest często traktowany jako kruszywo, czyli produkt powstały w wyniku kruszenia większych bloków kamienia. Jednak ze względu na specyficzne czynniki, które oddziałują na wyroby kamieniarskie w takich zastosowaniach, jak obecność wody czy ścieranie powierzchni przez nurt cieku wodnego lub fale przybrzeżne, niektóre produkty kamieniarskie są klasyfikowane jako kamień do robót hydrotechnicznych. Innymi słowy, jeśli kamień murowy lub kostka brukowa zostanie użyta do wzmocnienia brzegu rzeki, wtedy te produkty powinny zostać przypisane do grupy kamieni do robót hydrotechnicznych.

Norma związana z tym rodzajem wyrobów to EN 13383-1 (Kamień do robót hydrotechnicznych – Część 1: Wymagania). Ta norma precyzuje specyfikacje i wymagania jakościowe dla kamienia używanego w konstrukcjach hydrotechnicznych. Obejmuje ona m.in. wytrzymałość, chłonność wody, odporność na ścieranie oraz inne parametry istotne dla tego typu zastosowań. Kamień do robót hydrotechnicznych musi być zdolny do wytrzymania działania wody oraz innych ekstremalnych warunków środowiskowych, aby zapewnić stabilność i trwałość w takich konstrukcjach.

Kamień hydrotechniczny znajduje szerokie zastosowanie w budowie nabrzeży, grobli, przepustów, a także w innych konstrukcjach związanych z ochroną wybrzeża i regulacją wód. Wybór odpowiedniego kamienia, zgodnego z normą EN 13383-1, jest kluczowy dla osiągnięcia wytrzymałych i bezpiecznych konstrukcji hydrotechnicznych, które skutecznie spełniają swoje funkcje przez długi czas.

Podsumowując, systematyka kamieniarskich wyrobów budowlanych jest oparta na klasyfikacji i regulacjach określonych w aktualnych normach i przepisach. Wszystkie te wyroby muszą spełniać odpowiednie wymagania jakościowe, by zapewnić trwałość, bezpieczeństwo i estetykę w zastosowaniach budowlanych. Dzięki normom takim jak EN 1341, EN 1342, EN 1343, EN 12057, EN 12058, EN 12059, EN 1469, EN 771-6 branża kamieniarska może dostarczać produkty zgodne z najwyższymi standardami.

- [Powrót do spisu treści](#)

Rozdział 3: Rodzaje wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego

Wyroby budowlane z kamienia naturalnego występują w różnych formach i kształtach, które dostosowane są do konkretnych zastosowań. W tym rozdziale zostaną omówione główne rodzaje wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego oraz ich zastosowania.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.1 Płytki kamienne

Płytki kamienne są jednymi z najpopularniejszych wyrobów z kamienia naturalnego, ze względu na swoją uniwersalność i możliwość zastosowania zarówno we wnętrzach, jak i na zewnątrz budynków.

Płytki kamienne dzielą się na dwie główne grupy ze względu na ich pochodzenie: płytki z kamienia naturalnego oraz z konglomeratu (płytki wykonane z kamienia sztucznego). Choć określenie „sztuczne” może być trochę na wyrost, odnosi się to głównie do procesu obróbki kamienia, gdzie naturalne kruszywo jest zmielone lub pokruszone i zatopione w masy żywiczne o nienaturalnym pochodzeniu. Niemniej jednak, konglomerat w dużej mierze zachowuje właściwości materiałów pierwotnych, również pod względem estetyki, ale jego główną zaletą jest znacznie niższa cena w porównaniu z kamieniem naturalnym.

Wyróżnia się różne rodzaje płytek z kamienia naturalnego w zależności od ich przeznaczenia. Płytki kamienne są wytwarzane specjalnie do okładania posadzek, schodów, ścian oraz jako płytki modułowe, które można wykorzystać do różnych celów, włącznie z okładaniem sufitów.

Ryzyko przebarwień jest rzadkie w przypadku minerałów takich jak bazalt (skały magmowe / wylewne), sjenit (skały magmowe / głębinowe), łupek i kwarcyt (skały przeobrażone / metamorficzne, powstałe ze skał magmowych lub osadowych pod wpływem wysokich temperatur i/lub ciśnień). Jednak wapień i trawertyn (skały osadowe / pochodzenia organicznego) mogą być bardziej podatne na przebarwienia.

Podobnie, ryzyko nalotów występuje rzadziej w przypadku bazaltu, granitu, sjenitu, diorytu, trawertynu, gnejsu, łupku, kwarcytu. Nalot może jednak pojawić się na kamieniach takich jak wapień, marmur oraz konglomerat.

Kamienie bazaltowe, granitowe, sjenitowe, diorytowe, kwarcytowe oraz konglomerat, są mrozoodporne i nadają się do wykładania elementów wykończenia na zewnątrz. Piaskowiec, trawertyn i marmur również posiadają pewną odporność na mrozy, ale nie są w pełni mrozoodporne, podobnie jak wapień i łupek.

Dla różnych zastosowań, takich jak wykończenie podłóg i ścian wewnątrz mieszkania, blaty kuchenne, elementy elewacji, cokoły i zdobienia, odpowiednie będą różne rodzaje kamieni, a mrozoodporność kamienia jest kluczowym czynnikiem dla elementów wykończenia na zewnątrz. Wybór odpowiedniego kamienia zależy od wymagań użytkowych i estetycznych danego projektu.

Kamień naturalny jest dostępny w różnych kolorach, deseniach i formatach, a ich wygląd zależy od pochodzenia surowca. Natomiast konglomerat charakteryzuje się zróżnicowanym wyglądem w zależności od rodzaju, koloru i wielkości kruszywa użytego przez producenta. Aby uzyskać pożądaną teksturę powierzchni kamienia, stosuje się różne techniki obróbki kamieniarskiej, takie jak nacinanie, dłutowanie, prążkowanie, grotowanie, ciosanie, rwanie, piłowanie, promieniowanie, groszkowanie, szczotkowanie, piaskowanie, polerowanie i szlifowanie. Te techniki wpływają na ostateczny wygląd płytek kamienia i pozwalają dostosować je do indywidualnych preferencji projektowych.

Metody wykończenia płytek kamiennych

Metody wykończenia płytek kamiennych są bardzo zróżnicowane, co pozwala uzyskać różnorodne efekty wizualne. Płyty surowe, które powstają w wyniku przecierania kamiennych bloków, mają nieobrobione krawędzie ścian. Aby nadać im odpowiednią fakturę i wygląd, stosuje się różne techniki obróbki, takie jak:

- płyta piłowana – powstaje przez przetarcie kamienia na trakach, tworząc płyty o gładkich krawędziach,

- płyta szlifowana - cechuje się wyrównaną i matową fakturą, możemy wyróżnić szlifowanie grube oraz mulone (półpoler) z jedwabistym połyskiem,
- płytki polerowane - mają idealnie gładką powierzchnię o lustrzanym połysku, uwydatniając kolorystykę i strukturę kamienia,
- płytki płomieniowane - charakteryzują się chropowatą i ostrą fakturą, uzyskaną przez nagrzewanie płyty surowej i odpryskiwanie fragmentów,
- płyta piaskowana - pozyskiwana dzięki szlifowaniu suchym piaskiem, tworzy szorstką, równą powierzchnię,
- płyta łupana - powstaje przez rozklinowanie bloku kamiennego na dwie lustrzane płyty, ukazując naturalny przełam kamienia,
- płyta groszkowana - ma wgłębienia przypominające groszek, rozmieszczone regularnie po uderzeniach młotkiem.

To tylko niektóre z dostępnych faktur płyt kamiennych. Istnieją również płyty o fakturach ciosanej, krzesanej, rwanej, grotowanej, gradzinowanej, prążkowanej, nacinanej i dłutowanej, które są używane głównie do prac konserwacyjnych na zabytkowych budowlach.

Po odpowiednim przygotowaniu surowych płyt kamiennych używa się przecinarek z diamentowymi tarczami do tworzenia okładzin ścian, schodów i posadzek. Zakłady i firmy specjalizujące się w obróbce kamienia często korzystają z programu AutoCad do tworzenia precyzyjnych rysunków i realizacji zamówień.

Dzięki różnorodnym metodom wykończenia i fakturze kamieni naturalnych, można tworzyć piękne i unikatowe elementy architektoniczne, które nadają charakteru i uroku zarówno nowym, jak i renowowanym budynkom.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.1.1 Płytki elewacyjne

Płytki elewacyjne z kamienia naturalnego są stosowane do wykończenia elewacji budynków. Dostępne są w różnych kształtach i rozmiarach, a także w bogatej palecie kolorystycznej, co pozwala na tworzenie różnorodnych wzorów i efektów estetycznych.

Płytki elewacyjne powinny być wykonane zgodnie z normą EN 1343, która reguluje parametry fizyczne, mechaniczne i techniczne. Wymagania zawarte w normie dotyczą m.in. wytrzymałości na ściskanie, nasiąkliwości, odporności na zginanie, absorpcji wody oraz odporności na działanie czynników atmosferycznych. Norma precyzuje minimalne wymiary płytek elewacyjnych, takie jak grubość, długość i szerokość. Wymagania normy dotyczą także wyglądu płytek, w tym koloru, tekstury i struktury powierzchni.

Kamień elewacyjny to jeden z najbardziej imponujących sposobów ozdobienia budynku. To elegancka i ponadczasowa forma wykończenia, która zawsze przyciąga uwagę. Dzięki

kamieniowi elewacyjnemu można uniknąć tradycyjnych tynków, a jednocześnie cieszyć się trwałą i wytrzymałą powierzchnią. Możemy wybierać spośród kamieni naturalnych lub ich sztucznych odpowiedników.

Płytki elewacyjne z kamienia naturalnego to specjalny rodzaj wykończenia, który służy do pokrywania zewnętrznych ścian budynków. Możemy wybierać spośród różnych surowców, takich jak granit, marmur, piaskowiec czy łupek. Te płytki są wykorzystywane zarówno do nowych konstrukcji, jak i do renowacji istniejących fasad. Charakteryzują się one różnorodnością kolorów, struktur i wykończeń powierzchni. Mogą mieć gładką, lśniącą powierzchnię, albo też szorstką i chropowatą, dzięki czemu możemy osiągnąć pożądany efekt wizualny.

W tej kategorii znajdziemy również płyty kamienne, bazaltowe, ryski kamienne, gnejs, piaskowiec czy łupek szarogłazowy.

Popularność płytek elewacyjnych z kamienia naturalnego wynika z ich trwałości, estetyki i naturalnego uroku, jakie dodają architekturze budynków. Są one także odporne na uszkodzenia mechaniczne i stosunkowo łatwe w utrzymaniu. Warto jednak pamiętać, że kamień naturalny wymaga regularnej konserwacji i czyszczenia, aby zachować swoje właściwości i piękny wygląd przez dłuższy czas. Wybierając kamień elewacyjny, możemy wnieść do naszego domu oryginalny charakter i unikatowy styl, który zachwyci nie tylko nas, ale także wszystkich przechodniów.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.1.2 Płytki do posadzek

Płytki kamienne do posadzek są trwałe i odporne na ścieranie, dlatego są często używane w pomieszczeniach o dużym obciążeniu, takich jak korytarze, hale, a także w pomieszczeniach o charakterze komercyjnym.

Płytki na posadzki powinny być wykonane zgodnie z normą EN 12057 (Norma dotycząca kamieni naturalnych przeznaczonych do ułożenia jako posadzki).

Ważnym aspektem wykończenia podłóg jest odpowiedni dobór materiałów, które zapewnią im trwałość i odporność na intensywne użytkowanie. Kamienne posadzki cieszą się dużą popularnością, zwłaszcza te wykonane z granitu. Granit może być zmatowiony przez płomieniowanie, co nadaje mu szorstką i wytrzymałą powierzchnię, odporną na ścieranie. Taki wykończenie gwarantuje bezpieczeństwo użytkowania, a zarządca budynku nie musi obawiać się, że schody staną się śliskie z upływem czasu. Często stosuje się także cokoły z tego samego kamienia, lecz polerowane, aby zachować łatwość w utrzymaniu czystości i osiągnąć estetyczny efekt lekkości na dużej powierzchni posadzki.

Wykonanie posadzki z płytek kamiennych wymaga precyzji i przestrzegania kilku kluczowych zasad. Płytki z mineralnego materiału skalnego są odporne na czynniki atmosferyczne, ale mogą być wrażliwe na błędy wykonawcze, takie jak niewłaściwe materiały, zaprawy, kleje i niedokładnie dobrany silikon. Poprawne wykonanie posadzki z wysokiej jakości materiałów gwarantuje jej długą żywotność oraz utrzymanie atrakcyjnego wyglądu nawet przy intensywnym użytkowaniu w miejscach publicznych, biurach i obiektach sakralnych.

Podłoże musi być odpowiednio przygotowane – równe, wypoziomowane i wilgotne na poziomie do 2%. Należy je oczyścić z zabrudzeń i pyłu oraz zagruntować preparatem zwiększającym przyczepność zaprawy klejowej. Klejenie płytek kamiennych odbywa się za pomocą specjalnych zapraw klejowych do tego typu materiałów. Kleje te różnią się szybkością wiązania, a co za tym idzie, szybkością schnięcia, co jest szczególnie ważne, aby uniknąć odbarwień wskutek działania wody.

Również fugi między płytkami muszą być właściwie dobranych – stosuje się specjalne zaprawy do spoinowania płytek. Należy unikać używania zbyt dużej ilości wody zarobowej, ponieważ może ona powodować odbarwienia oraz wytrącanie się związków mineralnych z kamienia.

Po zakończeniu układania płytek kamieniowych, posadzkę trzeba dokładnie wyczyścić i zaimpregnować. Do czyszczenia używa się delikatnych detergenty i środków odtłuszczających. Przed impregnacją powierzchnia musi być starannie wyczyszczona i odtłuszczona, a ewentualne plamy usunięte specjalistycznymi środkami chemicznymi, ponieważ po impregnacji nie da się ich już usunąć.

Impregnacja zależy od rodzaju użytego kamienia, a stosuje się preparaty na bazie żywic epoksydowych, związków krzemu i silikonów. Poprawne zabezpieczenie kamienia przed impregnacją jest ważne, ponieważ nie każdy kamień tego wymaga, a źle dobrany impregnat może powodować niepożądane efekty.

Wieloletnie użytkowanie podłóg powoduje ich zużycie, zwłaszcza w obiektach o dużym natężeniu ruchu, takich jak budynki sakralne czy zabytki. W takich przypadkach konieczna jest renowacja, która przywróci posadzkom ich pierwotny wygląd i parametry.

Naprawa podłóg kamiennych jest procesem skomplikowanym, wymagającym specjalistycznej wiedzy i doświadczenia. Etapy naprawy obejmują szlifowanie zgrubne, usuwanie plam, naprawę ubytków i spoin fugowych oraz impregnację i polerowanie. Stan podłogi przed naprawą ma wpływ na czas i koszt renowacji.

Wybór kamienia jako materiału wykończeniowego dla podłóg to doskonała decyzja, ponieważ kamienne posadzki są trwałe i odporne na działania środowiskowe. Kluczowym elementem w wykonaniu posadzek kamiennych jest staranność i precyzja, aby uniknąć błędów wykonawczych, które mogą prowadzić do trwałych uszkodzeń powierzchni.

Odpowiednie czyszczenie, impregnacja i renowacja posadzek kamieniarskich pozwoli zachować ich atrakcyjny wygląd na długie lata użytkowania.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.1.3 Płytki tarasowe

Płytki tarasowe z kamienia naturalnego są idealnym rozwiązaniem dla zewnętrznych przestrzeni, takich jak tarasy, patio czy balkony. Charakteryzują się odpornością na zmienne warunki atmosferyczne.

Najlepszym i najczęściej polecanym materiałem na taras jest granit. Płytki wykonane z granitu są niezwykle trwałe, odporne na ścieranie, a także nie ulegają działaniu kwasów czy tłuszczów. Granit jest twardy i odporny na zmienne warunki atmosferyczne. Te cechy sprawiają, że płytki granitowe są mrozoodporne i nienasiąkliwe, co oznacza, że nie zostaną uszkodzone przez śnieg ani deszcz. Istotnym atutem granitu jest również jego różnorodność kolorystyczna, występuje on w różnych odcieniach szarości, bieli, a nawet w bardziej nietypowych kolorach jak białoróżowy, czerwony czy zielony.

Inną interesującą alternatywą dla granitu na taras jest porfir, twarda skała wulkaniczna. Wykorzystywany jest on również do wykończenia tarasów, a szczegółowe informacje na jego temat można znaleźć w dedykowanych artykułach.

Jeśli jednak chodzi o piaskowiec, to jest to skała osadowa, nieco bardziej porowata niż granit i mniej twarda. Piaskowiec nadaje się do tarasów, ale wymaga odpowiedniego zaimpregnowania oraz zbicia, aby zapewnić mu trwałość. Wykorzystuje się go często w celach dekoracyjnych, tworząc niewypolerowane płytki lub elementy łupane.

Podczas wyboru kamienia na taras ważne jest, aby zwrócić uwagę na jego odporność na warunki atmosferyczne, ścieralność oraz poziom twardości, aby zapewnić bezpieczeństwo i trwałość użytkowania. Płytki porfiru, a także granitu płomieniowanego są naturalnie chropowate, co sprawia, że są antypoślizgowe i idealnie nadają się dla tarasów. Ważne jest także, aby wybór kamienia uzupełnić odpowiednio przeszkolonym specjalistą, który umiejętnie ułoży płytki, co wpłynie na ich trwałość i estetyczny wygląd.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.1.4 Płytki schodowe

Płytki kamienne stosowane na schodach zapewniają zarówno funkcjonalność, jak i estetykę. Ich antypoślizgowa powierzchnia i trwałość sprawiają, że są popularnym wyborem wewnątrznych i zewnętrznych schodów.

Schody z kamienia to doskonały wybór dla tych, którzy poszukują trwałego i solidnego materiału. Kamień naturalny, zwłaszcza granit, cechuje się niezwykłą odpornością na ścieranie, co sprawia, że jest idealny do wykończenia miejsc o dużym ruchu, takich jak urzędy czy galerie handlowe. Granitowe stopnie świetnie sprawdzają się zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynków, a ich szeroka gama kolorystyczna pozwala na dopasowanie do elewacji.

W przypadku schodów zewnętrznych, granit jest bezkonkurencyjny. Jego wyjątkowa trwałość i odporność na zmienne warunki atmosferyczne sprawiają, że jest najlepszym wyborem. Stopnie granitowe są grubsze od płytek ceramicznych, co zapewnia im większą stabilność i chroni przed odparzeniem się czy odpadaniem. Ponadto, możliwość obróbki powierzchni kamienia pozwala na uzyskanie antypoślizgowej powierzchni, co jest kluczowe dla bezpieczeństwa na schodach w czasie przymrozków.

Wewnątrz budynków, do wykończenia schodów, można użyć różnych kamieni, takich jak granit, marmur, konglomerat kwarcowy czy spieki kwarcowe. W przypadku marmuru, warto pamiętać, że jest to materiał przeznaczony tylko do wnętrza ze względu na mniejszą odporność na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne. Schody marmurowe wewnętrzne prezentują się pięknie, jednak wymagają odpowiedniego zabezpieczenia impregnatami.

Kamień naturalny występuje w różnorodnych kolorach, co pozwala na stworzenie unikalnej aranżacji schodów. Schody z marmuru nadadzą wnętrzu eleganckiego wyglądu, a granitowe schody w połyskującej czerni dodadzą imponującego charakteru.

Podczas wyboru kamienia na schody warto zwrócić uwagę na rodzaj nawierzchni. Kamień polerowany prezentuje piękne wzory i odbija światło jak lustro, a szlifowany i szczotkowany kamień ma matową powierzchnię. W przypadku schodów zewnętrznych, warto zastosować kamień płomieniowany, który jest antypoślizgowy.

Warto również zastanowić się nad wykonaniem samonośnych schodów półkowych lub bolcowych z kamienia. Takie rozwiązanie jest nowoczesne i oryginalne, jednak wymaga odpowiednio przygotowanej ściany lub ławy żelbetonowej do montażu stopni.

Podsumowując, schody z kamienia, zwłaszcza granitowe na zewnątrz i marmurowe wewnątrz, to nie tylko praktyczne, ale także efektowne rozwiązanie, które nada wnętrzu i elewacji budynku wyjątkowego charakteru.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.1.5 Inne

Oprócz wymienionych wyżej, istnieje wiele innych rodzajów płytek kamieniarskich, takich jak płytki mozaikowe, płytki dekoracyjne czy płytki do basenów, które znajdują

zastosowanie w różnych projektach budowlanych.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.2 Kamienie murarskie

Kamienie murarskie służą do konstrukcji ścian i innych elementów architektonicznych. Są one kluczowym elementem w budownictwie i pozwalają na tworzenie trwałych i solidnych struktur.

Ich wykonanie powinno być zgodne z normą EN 771-6 (Norma dotycząca kamieni naturalnych wykorzystywanych w murarstwie).

- [Powrót do spisu treści](#)

3.2.1 Cegły kamienne

Cegły kamienne są używane w budowie ścian nośnych oraz dekoracyjnych. Są odporne na wysoką temperaturę, co czyni je idealnym wyborem do kominków i pieców.

Cegły z kamienia są wytwarzane z różnych rodzajów kamienia naturalnego, takich jak granit, piaskowiec, wapień czy bazalt. Charakteryzują się trwałą strukturą, dzięki której są stosunkowo łatwe w obróbce i układaniu. Cegły z kamienia mają różnorodne kolory i tekstury, co nadaje im naturalny i rustykalny wygląd.

Są wykorzystywane w różnych projektach budowlanych, od tradycyjnych domów wiejskich po nowoczesne rezydencje. Są popularnie stosowane do budowy elewacji, murów ogrodowych, kominków, pieców czy murków oporowych. Dzięki swojej naturalnej estetyce, cegły z kamienia dodają uroku i charakteru każdej przestrzeni. Ich właściwości termiczne sprawiają, że są dobrym izolatorem ciepła, co pomaga w utrzymaniu odpowiedniej temperatury w budynkach. Cegły z kamienia są odporne na warunki atmosferyczne, co sprawia, że są trwałym rozwiązaniem budowlanym. Wykorzystuje się je również do budowy murów wewnętrznych, które mogą pełnić funkcję konstrukcyjną lub dekoracyjną. Stosuje się różne techniki układania cegieł z kamienia, takie jak klasyczne układanie na spoinę lub na wątki.

Cegły z kamienia mogą być stosowane jako materiał wykończeniowy lub konstrukcyjny, w zależności od potrzeb projektu. Można je łączyć z innymi materiałami, takimi jak drewno czy stal, aby stworzyć unikalne i interesujące kompozycje architektoniczne.

Cegły z kamienia mają zdolność do zapewnienia dobrej izolacji akustycznej, co pomaga w ograniczeniu hałasu i dźwięków zewnętrznych. Ich naturalna trwałość sprawia, że są odporne na uszkodzenia mechaniczne i ścieranie.

Cegły z kamienia mogą być stosowane zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynków, dodając im wyjątkowego charakteru. Są ekologicznym wyborem, ponieważ są w pełni naturalnym materiałem, nie wymagającym przetwarzania chemicznego. Cegły z kamienia są odporne na ogień i działanie kwasów, co przyczynia się do ich bezpiecznego użytkowania.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.2.2 Kamienie oporowe

Kamienie oporowe są stosowane do wznoszenia murków oporowych, które stabilizują teren i zapobiegają erozji. Ich naturalny wygląd pozwala na harmonijne wkomponowanie ich w krajobraz.

Kamień murowy łupany to produkt wykonany z naturalnego granitu, który często stosuje się do budowy murów oporowych oraz w różnych budowach inżynieryjnych. Jest to doskonały materiał zarówno dla indywidualnych inwestorów, jak i deweloperów, którzy chcą wykończyć swoje ogrody, cokoły ogrodzeń, słupki graniczne, kaskady czy palisady.

Murki oporowe z kamienia naturalnego, zwłaszcza z granitu, prezentują się nie tylko elegancko, ale także charakteryzują się niezwykłą trwałością. Oczywiście, trzeba pamiętać, że kamień naturalny może być droższym materiałem, jednak efekt wizualny i wytrzymałość wynagradzają ten wybór. Krajowy granit ma zwykle jasnoszary kolor, natomiast importowany może być w różnych barwach, takich jak czerwony, zielony, żółty czy brązowy. Granit jest odporny na ścieranie, ściskanie oraz niską nasiąkliwość i jest bardzo mrozoodporny, co sprawia, że jest idealny do budowy murków oporowych. Innym popularnym kamieniem wykorzystywanym do tego celu jest bazalt, który jest zazwyczaj czarny, ale występuje także w innych kolorach. Podobnie jak granit, jest wytrzymały i odporny na różne działania, co czyni go również dobrym wyborem na murki oporowe. Warto jednak pamiętać, że bazalt jest droższy, więc często łączy się go z innymi materiałami. Piaskowiec jest tańszym rozwiązaniem, ale jego właściwości nie są tak korzystne jak granitu czy bazaltu. Jest bardziej podatny na uszkodzenia i nasiąka wodę, co może powodować pęknięcia, zwłaszcza po zimie. Dlatego wymaga regularnej konserwacji, aby nie uległ zniszczeniu przez działanie deszczu. Jednak piaskowiec jest łatwy w obróbce i dostępny w różnych kolorach, co pozwala na stworzenie interesującej aranżacji. Należy jednak wybierać gatunki odporne na zasadowość gleby, jeśli planuje się nasadzenia roślin w pobliżu murków, które mogą wpływać na pH gleby.

Jeśli zależy nam na zbudowaniu murków oporowych z otoczków lub łupków, warto wiedzieć, że otoczaki mają owalny lub okrągły kształt z lekko chropowatą powierzchnią, natomiast kamienie z rzek są zazwyczaj mocno spłaszczone i gładkie. Podczas układania murków oporowych z otoczków, konstrukcję najlepiej lekko zakopać w gruncie, przysypać żwirem i obsadzić roślinnością. Otoczaki z żyłkami w kolorach zielonym, żółtym czy różowym prezentują się wyjątkowo pięknie, choć mogą być nieco droższe. Natomiast łupki

są cienkimi płytkami, które pozwalają uzyskać ciekawe efekty wizualne. Najczęściej używa się większych łupków do układania suchych murków. Na rynku dostępne są różne rodzaje łupków, takie jak serecytowe (miodowobrazowe), fyllitowe (jasnoszare, grafitowe) oraz kwarcytowe (jasnoszare), które doskonale nadają się do budowy murków oporowych. Kamienne ciosy również są świetnym wyborem do tego celu.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.2.3 Kamienne bloczki

Kamienne bloczki to większe elementy kamienne, które stosuje się do wznoszenia konstrukcji, takich jak mury nośne, ściany oporowe czy fundamenty.

Bloczki łupane wykorzystywane są do budowy murków. Konieczne jest zbrojenie ogrodzenia już na etapie przygotowywania fundamentu. W celu wzmocnienia konstrukcji, należy zapewnić miejsce na pionowe zbrojenie, umieszczając stalowe pręty wewnątrz ogrodzenia. Ściany płotu powinny mieć co najmniej jeden pręt na każdy metr bieżący, a słupy powinny być zbrojone dwoma prętami. Następnie, zbrojenie należy zalać betonem.

W naszych warunkach klimatycznych, zaleca się zastosowanie izolacji poziomej. Nawet jeśli warunki wodno-gruntowe są dobre, warto zainwestować w zabezpieczenie naziemnej części konstrukcji przed wilgocią. W tym celu można użyć papy i lepiku, a jeszcze lepiej specjalnej folii. Dobre zabezpieczenie przed wodą może znacząco przedłużyć żywotność płotu z bloczków łupanych.

Zaleca się układanie pustaków łupanych poziomymi warstwami. Choć istnieje metoda zalewania gotowej konstrukcji betonem z gruszki, która przyspiesza budowę, lepiej unikać jej ze względów bezpieczeństwa osób wykonujących prace. Po ułożeniu każdej warstwy pustaków, należy zalać je betonem i zagęścić. Jeśli podczas tego procesu wypływa mleczko cementowe, oznacza to niedokładne spoinowanie elementów, które należy poprawić przed rozpoczęciem kolejnej warstwy bloczków.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.2.4 Kamienne pustaki

Kamienne pustaki to lekkie i porowate elementy, które są stosowane w konstrukcjach ścianek działowych czy wewnętrznych.

Pustaki z kamienia są wyprodukowane z różnych rodzajów kamienia naturalnego, takich jak granit, piaskowiec, marmur, bazalt czy łupek. Charakteryzują się różnorodnymi kolorami i teksturami, dzięki czemu mogą dodawać naturalnego uroku i elegancji do różnych projektów budowlanych.

Pustaki z granitu są znane ze swojej wyjątkowej wytrzymałości i odporności na uszkodzenia mechaniczne, co czyni je idealnym materiałem do budowy murów oporowych i ogrodzeń. Mają charakterystyczne ziarna i struktury warstwowe, które nadają im unikalny wygląd.

Pustaki z bazaltu wyróżniają się ciemnym kolorem i gładką powierzchnią, co nadaje im nowoczesny wygląd. Łupkowe pustaki mają charakterystyczne warstwy, które nadają im rustykalny i naturalny wygląd.

Pustaki z kamienia są często używane do budowy murów oporowych, ogrodzeń, elewacji budynków, schodów i innych elementów architektonicznych. Są stosowane zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynków.

Pustaki z kamienia występują w różnych rozmiarach, kształtach i grubościach, co pozwala na elastyczne dostosowanie do różnych projektów. Ich naturalna trwałość i odporność na warunki atmosferyczne sprawiają, że są długotrwałym rozwiązaniem budowlanym. Dzięki różnorodnym kolorom i fakturom kamienia, można stworzyć unikalne wzory i kompozycje architektoniczne.

W przypadku pustaków z kamienia łupanego, charakterystyczne spękania na powierzchni dodają im surowego uroku.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.2.5 Inne

Oprócz wymienionych powyżej, istnieje wiele innych rodzajów kamieni murarskich, które znajdują zastosowanie w różnych projektach budowlanych, w zależności od wymagań konstrukcyjnych.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.3 Elementy dekoracyjne

Kamień naturalny jako materiał dekoracyjny umożliwia tworzenie unikalnych i artystycznych elementów, które nadają charakteru i wyjątkowości każdemu projektowi.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.3.1 Kamienne kolumny i filary

Kamienne kolumny i filary dodają elegancji i majestatu zarówno wewnętrznym, jak i zewnętrznym przestrzeniom.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.3.2 Kamienne rzeźby i reliefy

Rzeźby i reliefy z kamienia naturalnego są niezwykle efektownym elementem dekoracyjnym, który wzbogaca architekturę i wnętrza budynków.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.3.3 Kamienne gzymsy i profile

Gzymsy i profile z kamienia naturalnego są używane jako elementy wykończeniowe elewacji budynków, nadając im charakterystyczny wygląd.

- [Powrót do spisu treści](#)

3.3.4 Inne

Oprócz wymienionych powyżej, istnieje wiele innych elementów dekoracyjnych z kamienia, takich jak balustrady, fontanny, posągi czy ozdobne detale architektoniczne.

Rodzaje wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego są niezwykle różnorodne i pozwalają na tworzenie niepowtarzalnych projektów architektonicznych i krajobrazowych. Wybór odpowiednich wyrobów z kamienia zależy od indywidualnych preferencji, charakteru

- [Powrót do spisu treści](#)

Rozdział 4: Wymagania jakościowe względem wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego

W celu zapewnienia wysokiej jakości wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego, istnieją normy opracowane przez Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN). Poniżej zostaną szczegółowo omówione wymagania jakościowe w odniesieniu do różnych aspektów kamienia, takie jak klasyfikacja, wymiary oraz wyniki testów i badań.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.1 Normy dotyczące klasyfikacji kamienia naturalnego (EN 1341, EN 1342, EN 1343)

4.1.1 Klasy odporności na warunki atmosferyczne

Normy EN 1341, EN 1342 oraz EN 1343 określają klasy odporności na warunki atmosferyczne dla różnych wyrobów z kamienia naturalnego. Kamień może być sklasyfikowany jako odporny na działanie mrozu, na zmiany temperatury, na promieniowanie UV, na zasolenie

czy na kwasowość. Klasyfikacja ta jest istotna w zależności od zastosowania kamienia w danym środowisku.

Klasy odporności na warunki atmosferyczne dla różnych wyrobów z kamienia naturalnego zgodnie z normami EN 1341, EN 1342 i EN 1343.

W normie EN 1341 klasy odporności na warunki atmosferyczne są określane za pomocą symboli literowych, które reprezentują określone cechy i właściwości kamienia w związku z warunkami atmosferycznymi. Oto klasy odporności zgodnie z tą normą:

R (resistance to weathering) – odporność na warunki atmosferyczne

- R1: bardzo niska odporność
- R2: niska odporność
- R3: średnia odporność
- R4: wysoka odporność
- R5: bardzo wysoka odporność

W normie EN 1342, klasa odporności na warunki atmosferyczne nie jest bezpośrednio określona, ponieważ ta norma skupia się na metodykach badań technicznych kostki brukowej, takich jak wytrzymałość, wchłanianie wody, odporność na ścieranie itp.

W normie EN 1343 również klasy odporności na warunki atmosferyczne są określane za pomocą symboli literowych, które reprezentują odporność kostki brukowej na ekspozycję na czynniki atmosferyczne. Oto klasy odporności zgodnie z tą normą:

X (stability to weathering) – stabilność na warunki atmosferyczne

- X1: Bardzo niska stabilność
- X2: Niska stabilność
- X3: Średnia stabilność
- X4: Wysoka stabilność
- X5: Bardzo wysoka stabilność

Te klasy odporności na warunki atmosferyczne są istotne przy wyborze kamienia naturalnego lub kostki brukowej do różnych zastosowań na zewnątrz. Kamienie o wyższych klasach odporności są bardziej odporne na wpływ czynników atmosferycznych i mają dłuższą trwałość na zewnątrz. Przy wyborze odpowiedniego kamienia lub kostki brukowej zaleca się zawsze skonsultować się z dostawcą lub specjalistą, aby wybrać materiał, który spełni wymagania specyficznych warunków i aplikacji.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.1.2 Klasy wytrzymałości na ściskanie

W normach EN 1341, EN 1342 oraz EN 1343 znajdują się informacje dotyczące klasy wytrzymałości na ściskanie kamienia naturalnego. Wyrażane w Megapaskalach (MPa) wartości informują o odporności kamienia na obciążenia dociskające. Wybór odpowiedniej klasy wytrzymałości na ściskanie zależy od rodzaju obciążenia, na które będzie wystawiony.

Klasy odporności na warunki atmosferyczne kostki brukowej zgodnie z odpowiednimi normami.

W normie EN 1341 nie ma wyraźnie zdefiniowanych klas odporności na warunki atmosferyczne. Ta norma określa ogólne wymagania dotyczące kostki brukowej, takie jak wymiary, tolerancje, wytrzymałość na ściskanie, wchłanianie wody i odporność na działanie soli.

W normie EN 1342 również nie ma klasyfikacji odporności na warunki atmosferyczne. Ta norma zawiera metody badań laboratoryjnych, które pozwalają ocenić właściwości techniczne kostki brukowej, takie jak wytrzymałość, odporność na ścieranie, wchłanianie wody i odporność na zmiany temperatury.

W normie EN 1343 również nie znajdziemy klasyfikacji odporności na warunki atmosferyczne. Ta norma określa wymagania dotyczące systemów kostki brukowej, które obejmują różne elementy konstrukcyjne, takie jak kostka brukowa, obrzeża, zaprawy i inne akcesoria.

Ogólnie rzecz biorąc, klasy odporności na warunki atmosferyczne kostki brukowej często ustalane są na poziomie lokalnych regulacji, standardów branżowych lub wewnętrznych specyfikacji producentów kostki brukowej. Odporność na warunki atmosferyczne kostki brukowej zależy od jakości materiałów, ich właściwości fizycznych i chemicznych oraz sposobu wykonania i montażu. Przed wyborem kostki brukowej dla danego zastosowania warto skonsultować się z producentem lub specjalistą, aby wybrać odpowiednią kostkę, która spełni oczekiwane wymagania wytrzymałościowe i odpornościowe na ekspozycję na warunki atmosferyczne.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.1.3 Klasy nasiąkliwości

Normy EN 1341, EN 1342 oraz EN 1343 definiują klasy nasiąkliwości kamienia naturalnego. Określają one zdolność kamienia do wchłaniania wody. Kamienie z niższą klasą nasiąkliwości są bardziej odporne na działanie wilgoci, co czyni je bardziej odpowiednimi do zastosowań na zewnątrz.

Klasy nasiąkliwości kamienia naturalnego zgodnie z normą EN 13755:

1. Nasiąkliwość bardzo niska (BN): Kamienie o bardzo niskiej nasiąkliwości, zwykle poniżej 0,1%, co oznacza, że mają bardzo małą zdolność do wchłaniania wody. Są to zazwyczaj kamienie o bardzo zwartej strukturze, które mają niską chłonność.
2. Nasiąkliwość niska (LN): Kamienie o niskiej nasiąkliwości, wynoszącej zazwyczaj od 0,1% do 1%, co oznacza, że mają ograniczoną zdolność do wchłaniania wody. Charakteryzują się bardziej zwartą strukturą niż kamienie o wyższej nasiąkliwości.
3. Nasiąkliwość umiarkowana (MN): Kamienie o umiarkowanej nasiąkliwości, zwykle w zakresie od 1% do 3%, co oznacza, że wchłaniają nieco więcej wody niż kamienie o niskiej nasiąkliwości.
4. Nasiąkliwość wysoka (HN): Kamienie o wysokiej nasiąkliwości, mającej zazwyczaj wartość powyżej 3% i sięgającą nawet 7%. Charakteryzują się większą zdolnością do wchłaniania wody niż kamienie o nasiąkliwości umiarkowanej.
5. Nasiąkliwość bardzo wysoka (VHN): Kamienie o bardzo wysokiej nasiąkliwości, przekraczającej 7%, co oznacza, że posiadają dużą zdolność do wchłaniania wody. Są to zazwyczaj kamienie o luźniejszej strukturze, które łatwo wchłaniają wilgoć.

Podane klasy nasiąkliwości są ważne w przypadku wyboru odpowiedniego kamienia naturalnego do różnych zastosowań, takich jak budownictwo, architektura krajobrazu czy produkcja elementów dekoracyjnych. Kamienie o niskiej nasiąkliwości są bardziej odporne na działanie czynników atmosferycznych i zanieczyszczeń, dlatego często stosuje się je w miejscach o dużym obciążeniu mechanicznym lub wymagających niskiej absorpcji wody, np. na tarasach, podjazdach czy parkingach. Natomiast kamienie o wyższej nasiąkliwości mogą być bardziej odpowiednie w miejscach, gdzie zachodzi potrzeba odprowadzenia nadmiaru wody, takich jak chodniki czy place publiczne.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.1.4 Klasy odporności na ścieranie

Klasy odporności na ścieranie, określone w normach EN 1341, EN 1342 oraz EN 1343, wskazują na odporność kamienia na ścieranie i zużycie. Wyroby z wyższymi klasami odporności na ścieranie są bardziej trwałe i nadają się do intensywnie użytkowanych powierzchni.

Zgodnie z normą EN 14157:2004, klasy odporności na ścieranie kamienia naturalnego to:

- Klasa I - Bardzo mała odporność na ścieranie: Kamienie w tej klasie mają najniższą odporność na ścieranie i są bardziej podatne na zużycie w wyniku eksploatacji i użytkowania. Zalecane są do miejsc o niskim ruchu pieszych lub niskim obciążeniu mechanicznym.
- Klasa II - Mała odporność na ścieranie: Kamienie w tej klasie mają nieco wyższą odporność na ścieranie niż kamienie klasy I, ale nadal są stosunkowo podatne na

zużycie. Nadają się do miejsc o średnim ruchu pieszych lub umiarkowanym obciążeniu mechanicznym.

- Klasa III – Średnia odporność na ścieranie: Kamienie w tej klasie mają średnią odporność na ścieranie i są bardziej trwałe niż kamienie z klas I i II. Nadają się do miejsc o znacznym ruchu pieszych lub umiarkowanym obciążeniu mechanicznym, takich jak chodniki, place publiczne itp.
- Klasa IV – Wysoka odporność na ścieranie: Kamienie w tej klasie charakteryzują się wysoką odpornością na ścieranie i są trwałe. Nadają się do miejsc o dużym ruchu pieszych, ale mogą być również stosowane w obszarach o umiarkowanym obciążeniu mechanicznym.
- Klasa V – Bardzo wysoka odporność na ścieranie: Kamienie w tej klasie mają najwyższą odporność na ścieranie i są najbardziej trwałe. Są odpowiednie do miejsc o bardzo dużym ruchu pieszych lub dużym obciążeniu mechanicznym, takich jak centra handlowe, stacje kolejowe, lotniska itp.

Klasy odporności na ścieranie pomagają w doborze odpowiedniego kamienia naturalnego w zależności od poziomu ekspozycji na ścieranie i obciążenie, jakie będzie występować w danym miejscu. Ważne jest, aby dobierać odpowiednią klasę kamienia, aby zapewnić trwałość i estetykę przez długi czas użytkowania.

Zestawienie właściwości kamieni naturalnych

Rodzaj kamienia	Ciężar objętościowy [kg/m ³]	Porowatość [%]	Nasiąkliwość [%]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	Ścieranie Bo
Granit	2650	1,5	0,30	200	0,2
Sjenit	2800	0,5	0,10	150	0,15
Gabro	2900	0,7	0,15	120	0,2
Bazalt	3000	3,0	0,50	110	0,0
Piaskowiec	2200	15,0	3,00	50	0,8
Pseudo-marmur	2500	b.d.	0,70	80	0,6
Marmur	2700	1,1	0,15	60	0,70

- [Powrót do spisu treści](#)

4.2 Normy dotyczące wymiarów kamienia (EN 12057, EN 12058, EN 12059)

4.2.1 Wymiary płytek kamieniarskich

W normie EN 12057 znajdują się informacje dotyczące wymiarów płytek kamieniarskich. Wymiary te dotyczą zarówno grubości, jak i długości oraz szerokości. Norma ta reguluje również tolerancje wymiarów, aby zapewnić jednolitość i precyzję wyrobów.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.2.2 Wymiary kamieni murarskich

Norma EN 12058 określa wymiary kamieni murarskich, takich jak cegły kamienne, kamienie oporowe czy kamienne bloczki. Również w tej normie określa się tolerancje wymiarów.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.2.3 Wymiary elementów dekoracyjnych

Wymiarowanie elementów dekoracyjnych, takich jak kamienne kolumny, filary, rzeźby czy profile, jest regulowane przez normę EN 12059. Zapewnia to spójność wymiarów i estetyczny wygląd tych wyrobów.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.3 Normy dotyczące testowania i badań kamienia (EN 1469)

4.3.1 Badania fizyczne

Norma EN 1469 określa metody badania fizycznych właściwości kamienia naturalnego, takich jak gęstość, nasiąkliwość, wytrzymałość na ściskanie czy twardość. Badania fizyczne pozwalają ocenić podstawowe właściwości kamienia i potwierdzić jego jakość.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.3.2 Badania chemiczne

Badania chemiczne według normy EN 1469 obejmują analizę składu chemicznego kamienia, taką jak zawartość minerałów czy pierwiastków. Te badania pozwalają na określenie ewentualnych zanieczyszczeń i wpływu na wytrzymałość i trwałość kamienia.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.3.3 Badania mrozoodporności

Badania mrozoodporności kamienia, zgodnie z normą EN 1469, oceniają odporność kamienia na działanie cyklicznego zamarzania i rozmrażania. To istotne szczególnie w klimacie o surowych zimach.

- [Powrót do spisu treści](#)

4.3.4 Badania odporności na ścieranie

Badania odporności na ścieranie zgodnie z normą EN 1469 pozwalają ocenić, jak długo kamień zachowuje swoją pierwotną wytrzymałość i wygląd pod wpływem codziennego użytkowania.

Wszystkie wymienione normy i badania mają na celu zapewnienie jakości i trwałości wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego. Dzięki temu inwestorzy, architekci i wykonawcy mogą mieć pewność, że używany materiał jest odpowiedni.

- [Powrót do spisu treści](#)

Rozdział 5: Zastosowanie wyrobów budowlanych z kamienia naturalnego

Wyroby budowlane z kamienia naturalnego mają szerokie zastosowanie w architekturze i budownictwie, zarówno we wnętrzach, jak i na zewnątrz budynków. W tym rozdziale szczegółowo omówimy różnorodne zastosowania kamienia naturalnego, jak również udzielimy praktycznych porad dotyczących montażu i pielęgnacji tych wyrobów.

- [Powrót do spisu treści](#)

5.1 Wykorzystanie kamienia naturalnego w architekturze

5.1.1 Kamień w nowoczesnych budynkach

Kamień naturalny doskonale komponuje się z nowoczesną architekturą, dodając jej elegancji i wyjątkowego charakteru. Współczesne budynki często wykorzystują kamień jako elementy elewacyjne, posadzki, balustrady czy schody. Może to być zarówno granit, który dodaje surowości i minimalistycznego charakteru, jak i marmur czy piaskowiec, które nadają wnętrzom subtelności i wyrafinowania.

- [Powrót do spisu treści](#)

5.1.2 Kamień w renowacjach i restauracjach

Kamień naturalny jest często używany w renowacjach i restauracjach zabytkowych budynków. Jego autentyczność, trwałość i historyczne powiązania sprawiają, że jest idealnym materiałem do odtworzenia oryginalnych elementów architektonicznych, takich jak elewacje, kolumny czy rzeźby. Dzięki kamieniowi można przywrócić dawny blask zabytkowym budowlom, nadając im unikalny charakter.

- [Powrót do spisu treści](#)

5.1.3 Kamień w architekturze krajobrazu

Kamień naturalny jest również nieocenionym elementem architektury krajobrazu. Wykorzystuje się go w projektach ogrodów, parków, ale także na ulicach i placach. Kamienne płyty, chodniki, fontanny czy murki oporowe nadają przestrzeniom zewnętrznym oryginalności i harmonii z otoczeniem. Kamień naturalny świetnie współgra z zielenią, tworząc przepiękne aranżacje krajobrazowe.

- [Powrót do spisu treści](#)

5.2 Praktyczne porady dotyczące montażu i pielęgnacji wyrobów z kamienia naturalnego

5.2.1 Przygotowanie podłoża i montaż

Przed rozpoczęciem montażu wyrobów z kamienia naturalnego ważne jest odpowiednie przygotowanie podłoża. Powinno być ono stabilne, płaskie i pozbawione zabrudzeń, olejów czy innych zanieczyszczeń. Należy zastosować odpowiednie kleje i zaprawy do montażu kamienia, zgodnie z zaleceniami producenta. Warto też dbać o prawidłową spoinę pomiędzy płytkami, aby zachować estetyczny wygląd powierzchni.

BIBLIOGRAFIA

Piaskowiec czym się charakteryzuje? <https://www.extradom.pl/porady/arttykul-piaskowiec-czym-sie-charakteryzuje-i-gdzie-mozemy-zastosowac-kamien-piaskowiec> (Dostęp: 15.09.2023).

WYKORZYSTANIE KAMIENIA NATURALNEGO W BUDOWNICTWIE I NOWE METODY JEGO OBRÓBK

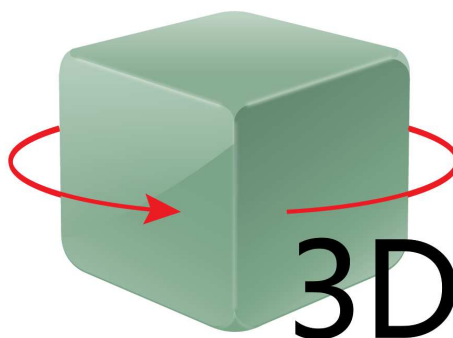
Katarzyna Zych-Głuszyńska, Wykorzystanie kamienia naturalnego w budownictwie i nowe metody jego obróbki, http://www.zpbk.pl/kamieniarstwonapograniczu/pdf/wykorzystanie_kamienia_naturalnego_w_budownictwie_i_nowe_metody_jego_obrobki.pdf, (Dostęp: 15.09.2023). *Plik pdf w języku polskim o rozmiarze 5,0MB.*

Systematyka kamieniarskich wyrobów budowlanych w świetle aktualnych norm i przepisów, <https://www.kurierkamieniarSKI.pl/arttykuly/vademecum-/356-systematyka-kamieniarSKich-wyrobow-budowlanych-w-wietle-aktualnych-norm-i-przepisow.html> (Dostęp: 15.09.2023).

Kamienie budowlane, <https://budujemydom.pl/irbj/vademecum-arttykuly/32079-kamienie-budowlane> (Dostęp: 15.09.2023).



Film edukacyjny - Nawierzchnie brukowe i układy brukarskie



Wizualizacja 3D - Elewacja wentylowana



Galeria zdjęć - Możliwości zastosowania kamienia w budownictwie



Animacja 3D - Pomiar odporności na poślizg wahadłem angielskim