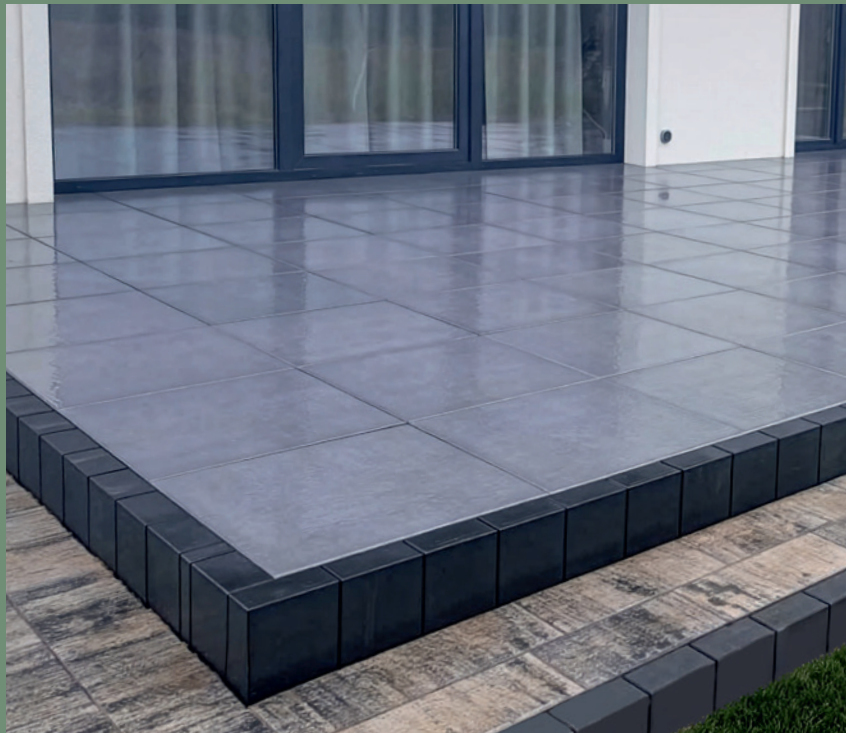




TRADYCJA I NOWOCZESNOŚĆ



zawsze blisko natury



Od kilku lat KAMAL konsekwentnie stara się być firmą, której produkty mają nie tylko estetycznie wzbogacać otaczające nas środowisko, ale również sprzyjać jego ochronie. Staramy się, by pod każdym względem nasz proces produkcyjny był jak najmniej inwazyjny dla przyrody. Dlatego między innymi minimalizujemy jego energochłonność poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

W gamie naszych wyrobów systematycznie pojawia się, obok elementów redukujących hałas, cała grupa produktów wspomagających retencję wody. Rok 2022 był kolejnym milowym krokiem w procesie wdrażania ekologicznych rozwiązań w asortymencie naszego przedsiębiorstwa. Wówczas do oferty wprowadziliśmy rewolucyjną linię wyrobów Tytan, będącą efektem kilku lat badań i prób. Na potrzeby jej produkcji wybudowaliśmy całkowicie nowy zakład, którego sercem jest specjalnie skonstruowana prasa hermetyczno-filtracyjna z opatentowanym systemem nanofiltracji.

Podczas procesu odsysania nadmiar substancji zbędnych (głównie wody) zostaje usunięty, a na powierzchni wyrobu tworzy się warstwa drobnych frakcji składających się w dużej części z cementu i dwutlenku tytanu. Dzięki tej operacji w warstwie licowej uzyskujemy efekt zwiększonej koncentracji nanocząsteczek, które będą optymalnie wy-

korzystywać oddziaływanie promieni słonecznych, a co się z tym wiąże, produkcja takich płyt, w odróżnieniu od dotychczas stosowanych metod wykorzystujących tlenek tytanu, jest opłacalna ekonomicznie.

Bardzo uciążliwą wadą betonu jest jego duża nasiąkliwość, powodująca często zagrzybnienie powierzchni, jak również porastanie mchem. Wszystko to prowadzi do zabrudzenia, które jest trudne do usunięcia, ponieważ brud wraz z wilgocią wciągany jest do środka betonu poprzez pory kapilarne. Chcąc tego uniknąć, stosujemy różnego rodzaju zabezpieczenia chemiczne (środki hydrofobizujące). Jednak w wyniku ich zastosowania oddalamy się od rozwiązań ekologicznych na rzecz chemii. Ponadto z uwagi na to, że ochrona poprzez środki chemiczne jest czasowo ograniczona, również tutaj mamy do czynienia z procesem utraty estetyki, gdyż środek hydrofobizujący czy impregnujący ulega destrukcji i odparowaniu.

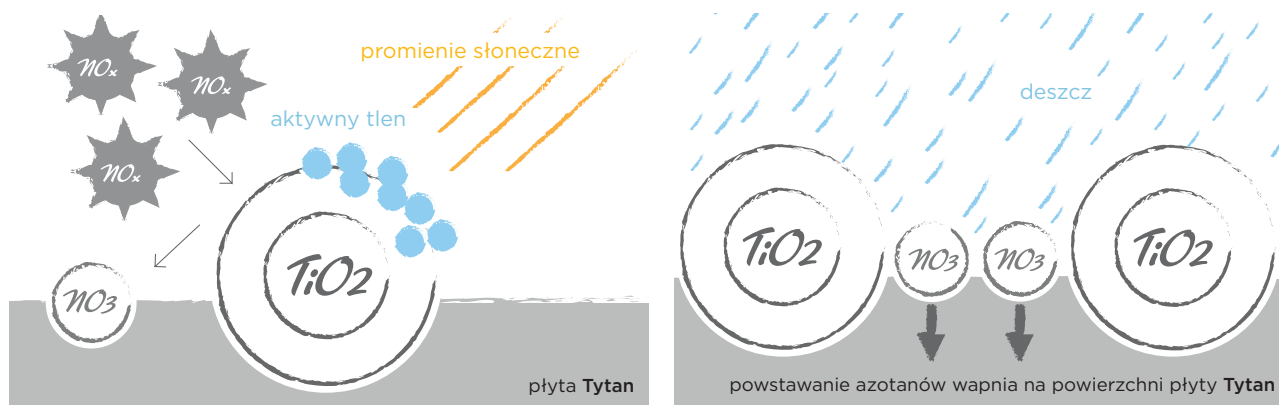


zawsze blisko natury

Nasza technologia wykorzystuje procesy chemiczne związane z właściwościami nanocząstek dwutlenku tytanu, co w świetle badań naukowych czyni nowo powstałe płyty samooczyszczającymi.

Prace badawcze potwierdzają, że fotokatalityczne aktywne powierzchnie z betonu, zawierające cement z nanokrystalicznym dwutlenkiem tytanu TiO_2 , wykazują działanie redukujące w przypadku szeregu związków organicznych i nieorganicznych zanieczyszczających powietrze. Jeden z etapów tego procesu polega na tym, że jony azotanowe tworzą na powierzchni betonu kwas azotowy, który następnie w wyniku reakcji ze składnikami zaczynu cementowego tworzy sole (azotany) neutralizowane i spłukiwane przez opady atmosferyczne. Proces redukcji szkodliwego związku na powierzchni betonu potwierdza innowacyjność niniejszej technologii i nowatorstwo produkcji płyt z zastosowaniem nanokrystalicznego dwutlenku tytanu TiO_2 .

Zastosowanie tej metody pozwala na drodze procesów fotochemicznych i utlenienia zredukować szkodliwe tlenki azotu NO_x do nieszkodliwych jonów azotanowych NO_3 . Oprócz walorów optycznych powierzchnia ta posiada zatem jeszcze dodatkową olbrzymią zaletę, jaką jest redukcja tlenku węgla, tlenków azotu i zapachów. Nowa opatentowana przez KAMAL technologia sprawia, że przy zastosowaniu płyt zawierających dwutlenek tytanu na place, tarasy, podjazdy czy chodniki dzięki aktywności słońca otrzymujemy potężny filtr powietrza, którego energią napędową jest światło słoneczne.



Ogólne wytyczne układania płyt Tytan

1. Podstawowe uwagi dotyczące nośności podłoża i wykonania podbudowy są takie same jak dla kostki brukowej czy płyt. Główna zasada co do przenoszenia obciążeń jest niezmienna. W przypadku tarasów betonowych należy pamiętać przy ich wykonaniu o spadku 2-3% w celu odprowadzenia wody.
2. Na przygotowaną podbudowę wykonuje się warstwę wyrównującą. Pod płyty Tytan zalecamy podsypkę w postaci grysu 2-8 mm o grubości warstwy 3-5 cm. Po wyrównaniu i wstępnym zagęszczeniu ręcznie lub mechanicznie należy dołożyć 1-2 cm grysu. Powierzchnię ponownie wyrównać bez ubijania, by móc zniwelować ewentualne nierówności płyt.
3. Nawierzchnia z płyt jest elastyczną konstrukcją, która potrafi kompensować występujące naturalnie siły związane np. ze zmianami temperatury. Dlatego w procesie układania należy zadbać, aby szerokość szczelin między płytami zawierała się pomiędzy 3 a 5 mm (sugerujemy stosowanie krzyżyków dystansowych). Zachowanie szczelin jest niezwykle istotne, by w przyszłości nie dochodziło do obłupywania krawędzi.
4. Dobijanie płyt należy wykonywać przy użyciu młota gumowego z białą końcówką, by zapobiec zabrudzeniu powierzchni. Nie stosować zagęszczarek i wibratorów mechanicznych mogących powodować pęknięcia i uszkodzenia.
5. Przed wypełnieniem spoin sugerujemy, aby zabezpieczyć brzegi płyt taśmą malarską. Wypełnienie spoin wykonujemy piaskiem płukany 1-2 mm lub fugą żywiczną. Proces należy powtórzyć, aż do całkowitego wypełnienia szczelin. Po każdorazowym fugowaniu powierzchnię należy dokładnie oczyścić.

zawsze blisko natury

Płyta Tytan Orion

Płyte Tytan Orion produkujemy w wersjach z powierzchnią bez dodatkowej obróbki (płyta Tytan Orion Classic) oraz polerowaną i impregnowaną.



Kolory:



| nazwa | rodzaj powierzchni | wymiary: dł. x szer. x grub. | masa | ilość na 1 palecie |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|
| Tytan Orion Classic | bez dodatkowej obróbki | 60 × 60 × 4 cm | 35 kg/szt. | 32 szt. (11,52 m ²) |
| | | 40 × 40 × 4 cm | 16 kg/szt. | 48 szt. (7,68 m ²) |
| Tytan Orion | polerowana i impregnowana | 60 × 60 × 4 cm | 35 kg/szt. | 32 szt. (11,52 m ²) |





Płyta Tytan Diagonal

Płyta Tytan Diagonal charakteryzuje się klasycznym wymiarem 60 × 60 cm i grubością 4 cm. Jej powierzchnia zbliżona jest do betonu architektonicznego, a po przekątnej poprowadzono pseudo fugę. W zależności od kierunku ułożenia płyty możemy uzyskać nawierzchnię z graficznym wzorem trójkątów ułożonych szeregowo lub zgrupowanych w kwadratach. Ogranicza nas tylko wyobraźnia.



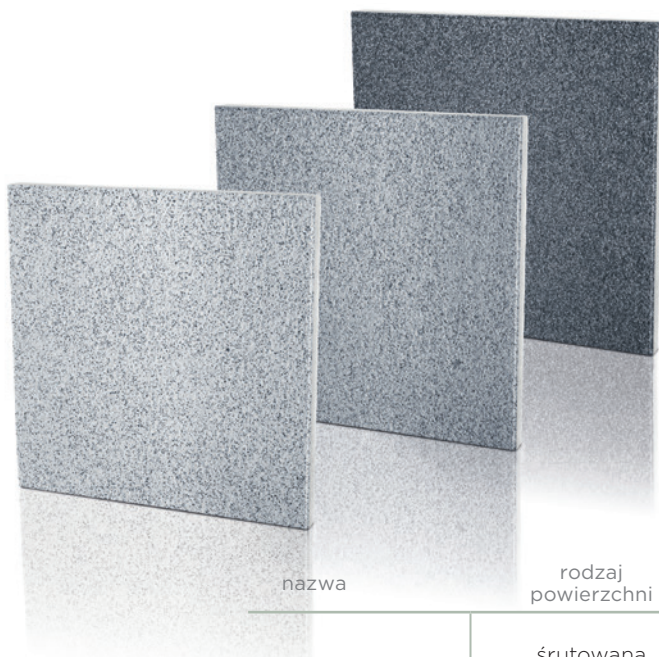
| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| wymiary: dł. × szer. × grub. | 60 × 60 × 4 cm |
| ilość na 1 palecie | 32 szt. (11,52 m ²) |
| masa | 35 kg/szt. |

Kolory:

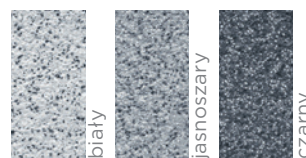


Płyta Tytan Drako

Płyta Tytan Drako to uniwersalna płyta o wymiarach 60 x 60 cm, grubości 4 cm, z powierzchnią śrutowaną i impregnowaną. Klasyczny kształt kwadratu idealnie współgra z otoczeniem, zarówno w stylu nowoczesnym, jak i klasycznym. Idealna na tarasy, chodniki czy też opaski. Produkowana w trzech kolorach: białym, jasnoszarym i czarnym.

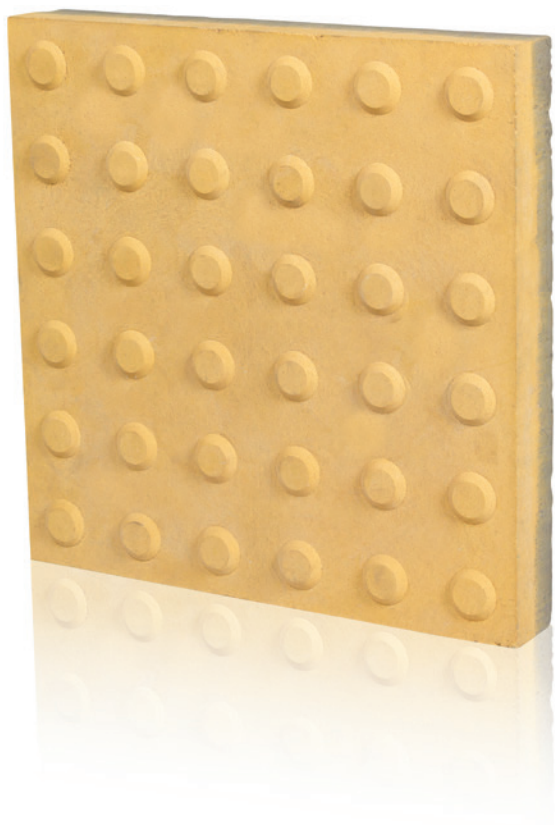


Kolory:



| nazwa | rodzaj powierzchni | wymiary: dł. × szer. × grub. | masa | ilość na 1 palecie |
|--------------------|--------------------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|
| Tytan Drako | śrutowana i impregnowana | 60 × 60 × 4 cm | 35 kg/szt. | 32 szt. (11,52 m ²) |
| | | 40 × 40 × 4 cm | 16 kg/szt. | 48 szt. (7,68 m ²) |

Płyta Tytan Integra



| | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| wymiary: dł. × szer. × grub. | 40 × 40 × 6 cm |
| ilość na 1 palecie | 36 szt. (5,76 m ²) |
| masa | około 22 kg/szt. |

Kolory:



Płyta Tytan Kontrol



| | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| wymiary: dł. × szer. × grub. | 40 × 40 × 6 cm |
| ilość na 1 palecie | 36 szt. (5,76 m ²) |
| masa | około 22 kg/szt. |

Kolory:



Ogólne wytyczne

1. Przed rozpoczęciem w budowywania elementów betonowych należy sprawdzić, czy dostarczony materiał jest zgodny z zamówieniem oraz czy nie posiada widocznych braków, np. uszkodzeń transportowych. Wszelkie wątpliwości dotyczące jakości wyrobów należy zgłaszać dostawcy, zanim te elementy zostaną w budowane. Nie wolno w budowywać elementów uszkodzonych. Producent nie ponosi kosztów rozbiórki takich elementów i w budowania nowych.
2. Elementy betonowe, takie jak: kostka brukowa, płyty, obrzeża, krawężniki itp., nie są odporne na zabrudzenia zewnętrzne (benzyna, oleje samochodowe, tłuszcze, ziemia, kawa). Należy dbać o utrzymanie czystości powierzchni tych elementów. Zastosowanie preparatów impregnujących (uszczelniają powierzchnię wyrobu lub tworzą na niej powłokę), ułatwia utrzymanie powierzchni wyrobów w czystości. Do czyszczenia nawierzchni z kostki można stosować myjki ciśnieniowe.
3. Podczas pierwszego okresu zimowego po ułożeniu nawierzchni z kostki nie zaleca się stosowania środków odladzających.
4. Na nawierzchnię z kostki brukowej nie należy zrzucić przedmiotów ciężkich lub o ostrych krawędziach. Nie należy ich także po nawierzchni ciągnąć. Może to spowodować trwałe uszkodzenie mechaniczne kostek lub innych elementów.
5. Ilość kostek brukowych na 1 m² umożliwia ułożenie zamówionej powierzchni przy zastosowaniu prawidłowych zasad ich układania. Straty na docinki należy uwzględnić dodatkowo.
6. W niektórych wypisach kostek występują kostki uzupełniające (brzegowe, połówkowe) w ściśle określonej proporcji w stosunku do kostek podstawowych. Ewentualny ich nadmiar nie podlega zwrotowi, zaś potencjalny niedobór można uzupełnić przez docięcie kostek podstawowych.
7. Dla umożliwienia identyfikacji wyrobu należy zachować etykiety z informacją o wyrobie.

Informacje dotyczące bezpieczeństwa stosowania wyrobów Przedsiębiorstwa KAMAL

1. Nie wykorzystywać prefabrykatów do celów innych niż są przeznaczone.
2. W trakcie robót należy stosować środki ochrony indywidualnej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami bhp.
3. W czasie przenoszenia lub dźwigania przestrzegać norm transportu ręcznego.
4. Podczas rozpakowywania pakietów z wyrobami zachować ostrożność z uwagi na możliwość uderzenia upadającym z wysokości elementem.

Układanie betonowej kostki brukowej

Przeznaczenie i zakres stosowania

Betonowa kostka brukowa przeznaczona jest do budowy nawierzchni:

- drogowych przystosowanych do ruchu średniego i powyżej średniego R₁-R₂,
- placów, parkingów i wjazdów,
- zatok autobusowych,
- hal fabrycznych i stacji benzynowych,
- ścieżek rowerowych i ciągów ruchu pieszego.

Uwagi wstępne

O trwałości nawierzchni decyduje cała jej konstrukcja, tj. zespół warstw, które przejmują i przekazują obciążenie z danej nawierzchni na podłoże gruntowe, łącznie z tym podłożem.

W konstrukcji nawierzchni z kostki brukowej mogą wystąpić następujące elementy:

- warstwa ścieralna z kostki brukowej,
- podsypka cementowo-piaskowa lub piaskowa,
- podbudowa zasadnicza,
- podbudowa pomocnicza,
- podłoże gruntowe.

Podbudowa pomocnicza (warstwa odsączająca i mrozoochronna) występuje przede wszystkim wtedy, gdy w podłożu gruntowym są grunty wysadzinowe.

Ogólnie można przyjąć, że do gruntów niewysadzinowych należą czyste żwirny, pospółki i piaski, które rozpoznajemy po tym, że w stanie wysuszonym nie tworzą bryłek.

Do gruntów wątpliwych zaliczamy bardzo drobne piaski, piaski pylaste i piaski próchnicze, tworzące po wysuszeniu lekko spojone bryłki, które można unieść w palcach do góry, lecz po lekkim ściśnięciu rozsypują się.

Gruntami wysadzinowymi są wszystkie grunty spoiste i namuły organiczne.

Sprzyjające warunki do powstania wysadzin występują wtedy, gdy w podłożu zalega grunt wysadzinowy i poziom wody gruntowej jest odpowiednio wysoki.

Ogólne wytyczne układania betonowej kostki brukowej

1. Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym nawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania. W przypadku występowania w podłożu gruntów wysadzinowych lub wątpliwych należy:
 - wymienić grunt podłoża na grunt lub materiał niewysadzinowy,
 - wykonać warstwę podbudowy, której grubość powinna zabezpieczać od skutków przemarzania. Jeżeli poziom wody gruntowej znajduje się powyżej granicy przemarzania, należy go obniżyć lub podwyższyć niweletę nawierzchni.
 Nienośny grunt podłoża należy usunąć lub tak zagęścić, aby jego nośność była odpowiednia dla projektowanych obciążeń nawierzchni. Podłoże należy wyprofilować, zapewniając odpowiednie jego odwodnienie.
2. Podbudowę, na której będzie układana kostka brukowa, może stanowić istniejąca nawierzchnia twarda lub nowo wykonana warstwa (względnie warstwy) z kruszywa naturalnego lub łamanego stabilizowanego mechanicznie, z gruntu stabilizowanego cementem, z chudego betonu lub betonu zwykłego. Należy preferować podbudowy przepuszczalne, a więc wykonane z kruszyw. Nawierzchnia z kostki betonowej wykonana na takiej podbudowie umożliwia wsiąkanie wody opadowej, co jest bardzo ważne dla rosnących w pobliżu roślin. Podbudowy betonowe powinny być stosowane w sytuacjach koniecznych, ponieważ nawierzchnia na takiej podbudowie jest praktycznie nieprzepuszczalna, a ponadto sprzyja ona powstawaniu wykwitów na powierzchni kostek.

Nośność podbudowy i podłoża mają decydujący wpływ na stan eksploatowanej nawierzchni, dlatego podbudowa powinna posiadać nośność dostosowaną do przenoszenia największych dopuszczalnych obciążeń ruchem, przewidywanych dla projektowanej nawierzchni, przy odpowiedniej grubości tej podbudowy.

3. W przypadku wykonywania nawierzchni przeznaczonej wyłącznie dla ruchu pieszego lub rowerowego, kostka brukowa może być układana bezpośrednio (bez podbudowy) na dobrze odwodnionym, niewysadzinowym podłożu gruntowym, posiadającym wymagane zagęszczenie i nośność.
4. Grubość betonowej kostki brukowej powinna być dostosowana do przewidywanego obciążenia i pełnionej funkcji. Przykładowo, na nawierzchnię przeznaczoną wyłącznie dla ruchu pieszego lub rowerowego wystarczy kostka o grubości 5 lub 6 cm, na nawierzchnię parkingu dla samochodów osobowych i ciężarowych wystarczy kostka o grubości 8 cm, natomiast w miejsce, gdzie występują duże siły poziome wynikające z hamowania pojazdów (np. zatoki autobusowe), powinna być stosowana kostka o grubości minimum 10 cm.
5. Warstwę ścieralną z kostki brukowej należy zawsze układać bezpośrednio na warstwie podsypki, której grubość po zagęszczeniu powinna wynosić od 3 do 5 cm. Na podsypkę należy stosować następujące materiały:
 - piasek naturalny 0–2 mm,
 - piasek łamany 0,075–2,0 mm, mieszankę drobną granulowaną 0,075–4,0 mm lub miał 0,0–4,0 mm,
 - mieszankę piasku naturalnego z piaskiem łamanym w proporcji 1:1,
 - mieszankę cementowo-piaskową w proporcji 1:4 z piasku naturalnego i cementu (portlandzki czysty lub z dodatkami, hutniczy) klasy 32,5.
 Jeżeli podbudowa jest związana spoiwem, należy stosować podsypkę cementowo-piaskową. Warstwa podsypki powinna być wyprofilowana zgodnie z dokumentacją projektową.
6. Warstwa ścieralna z kostki brukowej jest elastyczną konstrukcją utworzoną z:
 - betonowych kostek brukowych,
 - szczelin między kostkami z wypełniającym je materiałem.

Szerokość szczelin powinna wynosić od 3 do 5 mm. Tylko taka szerokość szczelin umożliwia całkowite wypełnienie odpowiednim materiałem, co jest warunkiem koniecznym dla prawidłowego funkcjonowania nawierzchni. Zbyt wąskie szczeliny lub niedokładne ich wypełnienie są przyczynami powstawania odprysków krawędzi przy powierzchni górnej kostki.

Zachowanie właściwej szerokości szczelin między kostkami jest ważne również z uwagi na dopuszczalne odchyłki wymiarowe kostki brukowej. Łatwo wtedy zniwelować odchyłki wymiarowe kostki w ramach przyjętej siatki spoin (podziałki rastra). Istniejące fabrycznie, na powierzchniach bocznych kostki, odstępniki dystansowe wystają poza powierzchnię boczną 1,5 mm i nie umożliwiają wykonania szczeliny o odpowiedniej szerokości. Odstępniki te mają za zadanie zabezpieczyć krawędzie kostki przed uszkodzeniami podczas pakowania i transportu.

Poprzez prawidłowe wypełnienie szczelin uzyskuje się elastyczne powiązanie każdej kostki brukowej z kostkami sąsiednimi, a to oznacza, że kostki są względem siebie elementami wspierającymi i dlatego obciążenie miejscowe (punktowe) działające na kostkę przenosi się na większą powierzchnię podbudowy. Im wyższa jest kostka (a tym samym także szczelina), tym skuteczniejsze jest przeniesienie obciążenia wewnątrz struktury bruku.

7. Wypełnianie szczelin musi być prowadzone w sposób ciągły, w miarę postępu prac przy układaniu. Po wypełnieniu szczelin należy powierzchnię dokładnie oczyścić. Następnie ułożone kostki należy ubić wibratorem płytowym z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Podczas ubijania wibracyjnego wyrównane zostają dopuszczalne tolerancje wymiarowe wysokości kostki brukowej oraz uzyskuje się prawidłowe zagęszczenie podsypki. Po ubijaniu należy uzupełnić wypełnienie szczelin do pełnej wysokości. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Ubijania wibracyjnego nie należy wykonywać na mokrej nawierzchni, szczególnie gdy została wykonana z kostki kolorowej i ułożono wzory.
8. Do wypełnienia szczelin należy stosować materiały czyste, takie jak:
 - piasek płukany 0–2 mm,
 - mieszanka drobna 0–4 mm,
 - żwir lub grys 1–3 mm.

Zastosowanie materiału niepłukanego (np. zapyłonego, zawierającego zanieczyszczenia organiczne lub barwiące związki żelaza itp.) może spowodować trwałe zanieczyszczenie powierzchni kostki.
9. Nawierzchnie brukowe powinny posiadać odpowiednie spadki, umożliwiające sprawne odprowadzenie wody opadowej. Przy większych powierzchniach najskuteczniejsze jest zastosowanie liniowego systemu odwodnienia.
10. Betonowa kostka brukowa produkowana jest z naturalnych materiałów i w związku z tym wykazuje właściwe tym materiałom wahania odcieni kolorów. Żeby uniknąć wielokoplaszczynowych różnic w odcieniach barw, należy kostkę układać na przemian z kilku palet, np. trzech.



Odchyłki kolorystyczne wyrobów betonowych

W produkcji wyrobów betonowych stosowane są naturalne surowce, takie jak: cement, kruszywa grube i drobne, woda oraz barwniki. Barwa kruszyw i cementów (oprócz białego) nie jest normowana i może się zmieniać, w związku z czym nawet wyroby niebarwione mogą mieć różne odcienie szarości. Do barwienia stosowane są barwniki nieorganiczne (tlenki metali) rozprowadzane w mieszance betonowej, a więc beton barwiony jest w całej masie. Jeżeli składniki betonu będą miały zmienną barwę, to także barwione w masie wyroby betonowe mogą mieć różne odcienie. Zjawisko odchyłek kolorystycznych jest mniej widoczne na wyrobach pochodzących z tej samej partii produkcji, dlatego aby zachować możliwie dużą jednorodność barwy danego wyrobu, należy go kupować z tej samej partii produkcji. Aprobaty techniczne oraz normy dotyczące wyrobów betonowych dopuszczają niekontrastowe przebarwienia (odchyłki kolorystyczne) na ich powierzchni. Odchyłki kolorystyczne nie są wadą i nie stanowią podstawy do reklamacji.

Wykwity na powierzchni wyrobów betonowych

Białe wykwity (naloty) powstające na powierzchni wyrobów betonowych są zjawiskiem obserwowanym od czasu, kiedy człowiek zaczął wytwarzać tego typu produkty. Dopóki były one niebarwione, tzn. były szare, zjawisko to nie było szczególnie widoczne i nie budziło żadnych kontrowersji. Praktycznie problem wykwitów pojawił się, gdy barwienie elementów betonowych stało się powszechniejsze, a same wyroby o różnorodnych kształtach, wymiarach i kolorach zaczęły być traktowane jako galanteria betonowa. Wymagania estetyczne klientów dotyczące tych produktów są wyższe, stąd nalot na ich powierzchni jest częściej zauważany, szczególnie na wyrobach kolorowych. Nalot na powierzchni wyrobów betonowych występuje jako mniej lub bardziej widoczne rozjaśnienie części lub całości powierzchni, względnie w postaci białych obwódek lub plam.

Skąd bierze się wykwit na powierzchni elementów betonowych?

Jest naturalnym objawem procesów chemicznych i fizycznych zachodzących w betonie i na jego powierzchni. Podczas wiązania i twardnienia betonu, w wyniku reakcji chemicznych zachodzących między związkami cementu a wodą, powstają różne związki chemiczne, między innymi duże ilości Ca(OH)_2 , tj. wolnego wodorotlenku wapniowego.

Ponieważ twardnienie betonu może trwać rok, a czasami nawet dłużej, więc proces powstawania wolnego wodorotlenku wapniowego, chociaż coraz mniej intensywny, trwa tak samo długo. Właśnie ten związek chemiczny jest przyczyną powstawania białego nalotu na powierzchni wyrobów betonowych. Dobrze rozpuszcza się w wodzie, wypełniając kapilary wyrobu betonowego, tworząc w określonej temperaturze roztwór o stałym stężeniu.

W strefie powierzchniowej kapilar reaguje z dwutlenkiem węgla znajdującym się w powietrzu atmosferycznym, w wyniku czego powstaje nierozpuszczalny węgiel wapniowy:



Jeżeli kapilary powstające w betonie wypełnione są wodą do ich ujścia na powierzchni, wówczas powstający w ich górnej strefie węgiel wapniowy jest widoczny jako nalot w postaci najczęściej równomiernego rozjaśnienia powierzchni wyrobu. Jeżeli, oprócz wody wypełniającej kapilary do ich ujścia, także powierzchnia betonu będzie pokryta warstwą wody, wówczas rozpuszczony wodorotlenek wapniowy rozprzestrzeni się na całej powierzchni i reagując z dwutlenkiem węgla, utworzy na niej nierozpuszczalną warstwę węgla wapniowego w postaci plam lub obwódek. Jest to oczywiście bardziej drastyczny przypadek powstawania wykwitów.

Nasilenie i czas wystąpienia nalotu zależą w dużej mierze od warunków atmosferycznych. Opady atmosferyczne (deszcz, rosa) oraz wolne wysychanie mają tu decydujący wpływ. Także ułożenie kostki betonowej na nieprzepuszczalnej podbudowie betonowej sprzyja powstawaniu wykwitów. Po deszczu część wody dłużej pozostaje w zagłębieniach podbudowy betonowej. Kostka jest nasycona wodą i wodorotlenek wapniowy z podbudowy betonowej i samej kostki migruje na powierzchnię, tworząc nalot.

Z chwilą zaczopowania ujścia kapilar powstającym węglanem wapnia proces powstawania wykwitu jest zakończony. Wykwit jest zjawiskiem przemijającym. W okresie do trzech lat zanika i wyrób odzyskuje pierwotny wygląd (o ile nie został zabrudzony). Mechanizm zanikania nalotu jest następujący. Węgiel wapniowy w obecności wody reaguje powoli z dwutlenkiem węgla z powietrza:



Powstaje kwaśny węgiel wapniowy, który jest rozpuszczalny w wodzie i jest splukiwany stopniowo z powierzchni. Należy dodać, że czasami powstaje nalot w wyniku oddziaływania na beton siarczanów znajdujących się w wodzie gruntowej lub opadowej, czyli podczas tzw. korozji siarczanowej betonu. Dotychczas nie opracowano metody eliminującej możliwość powstawania wykwitów. Dąży się do ich ograniczenia poprzez uszczelnianie struktury betonu (specjalne dodatki i domieszki), co oczywiście wpływa na cenę wyrobu, bez gwarancji uniknięcia tego zjawiska.

Aprobaty techniczne oraz normy dotyczące wyrobów betonowych dopuszczają występowanie wykwitów na ich powierzchni. Nie są one wadą i nie stanowią podstawy do odpowiedzialności z tytułu gwarancji.



zawsze blisko natury

KAMAL
TRADYCJA I NOWOCZESNOŚĆ

**Przedsiębiorstwo Budowlano-Montażowe
i Prefabrykacji Betonów KAMAL Sp. z o.o.**

Biuro Handlowe:
ul. Kamienna 74
85-726 Bydgoszcz
tel. 52 343-55-10, wew. 20 i 21

e-mail: sprzedaz@kamal.pl
www.kamal.pl

