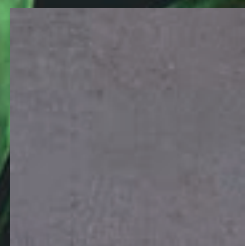


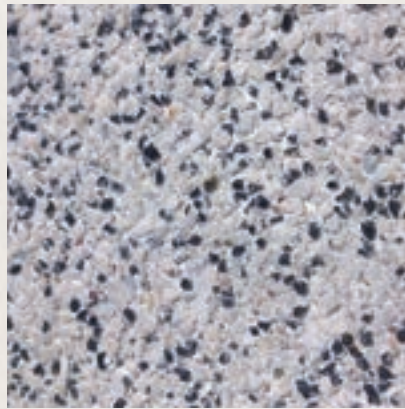
zawsze blisko natury

 **KAMAL**

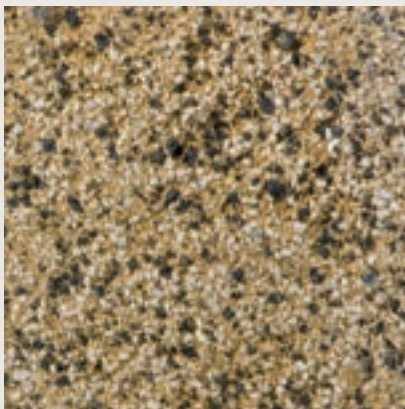
TRADYCJA I NOWOCZESNOŚĆ







Dzięki nowoczesnej technice jesteśmy w stanie uzyskać nowe, ciekawsze formy, które sprawiają, że nasz dom, chodnik, deptak czy parking są piękne, przyjazne środowisku i praktyczne.



— **zawsze blisko natury** —

O firmie	2	K-31	72
Laboratorium	4	K-32	74
Projekty	6	K-33	76
Technologie uszlachetniania kostki	8	K-34	78
Innowacyjność produkcji	9	K-16   K-17, K-14, K-15	80
<b>PŁYTY</b>	<b>10</b>	K-24 płukana   K-5 płukana	<b>82</b>
Tytan	12	<b>KOSTKI PRZEMYSŁOWE</b>	<b>86</b>
Semimega	16	K-4   K-5   K-21   K-24	88
Mikromega	18	K-6   K-12   K-13	89
Modern	20	K-7   K-9   K-11	90
Nowa Era	22	Trylinka zwykła   wklęsła	91
Płyta Balans	24	Ogólne wytyczne układania betonowej kostki brukowej	92
Płyty chodnikowe	26	<b>OBRZEŻA, KRAWĘŻNIKI, PALISADY, STOPNIE</b>	<b>94</b>
Deski tarasowe	28	Krawężniki i obrzeża	96
<b>WYROBY EKOLOGICZNE</b>	<b>30</b>	Palisada krawężnikowa	98
EkoWertikal	32	Palisada krawężnikowa postarzana	100
EkoBalans	34	Palisada okrągła   Palisada łamana	102
Eko 25×25	36	Stopień łupany   Stopień ogrodowy	104
Płyta ażurowa   K-22	38	Płyty ściekowe	106
<b>KOSTKI SZLACHETNE</b>	<b>40</b>	Ogólne wytyczne układania krawężników	107
K-1   K-2	42	<b>ELEMENTY OGRODZENIOWE</b>	<b>108</b>
K-1 frezowana	44	Muraflor	110
K-10 postarzana	46	Murafit	112
K-23	48	Murasilk	114
K-23 postarzana	50	Lusamur	116
K-23 płukana	52	Cegła łupana   Cegła postarzana	118
K-23 śrutowana	54	Instrukcja montażu ogrodzeń łupanych	119
K-27   K-30	56	<b>ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY</b>	<b>120</b>
K-27 postarzana   K-30 postarzana	58	Lusaflor   Kombiflor	122
K-27 płukana   K-30 płukana	60	Bellaflor	124
K-27 śrutowana   K-30 śrutowana	62	Wafloor   Pintoflor	126
K-28	64	Relufloor   Relufloor 1/2	128
K-28 płukana	66	Ogólne wytyczne układania elementów małej architektury	130
K-28 śrutowana	68	Zakłady produkcji prefabrykatów	132
K-29	70		



# O firmie

---







## Tradycja

Przedsiębiorstwo KAMAL jest jedną z największych i najprężniej działających firm produkujących wyroby betonowe w Polsce. Pierwszy zakład produkcyjny uruchomiliśmy w 1989 roku w Pakości koło Inowrocławia. W następnych latach umocniliśmy i rozwinęliśmy firmę, oddając do użytku kolejne zakłady produkcyjne. Na dzień dzisiejszy oddziały w Pakości, Krojantach koło Chojnic, Rypinie, Barczewie koło Olsztyna oraz w Szczecinie zapewniają kompleksowe wykonanie każdego zamówienia, niezależnie od jego wielkości i różnorodności.

## Inwestycja

Starając się wychodzić naprzeciw oczekiwaniom Klientów, nieustannie poszerzamy asortyment oferowanych wyrobów. Konsekwentnie inwestując w park maszynowy, jesteśmy w stanie wyprodukować niezliczoną gamę produktów, o zróżnicowanych fakturach i kolorach. W 2004 roku poszerzyliśmy działalność o eksploatację kruszyw. Kopalnia w Radzikach Dużych, po modernizacji i wyposażeniu w najnowsze urządzenia, stała się głównym i strategicznym źródłem kruszyw w rejonie.

## Misja

Niezwykle ważne jest dla nas, aby sprostać oczekiwaniom Klientów, być na bieżąco z tym, co dzieje się na rynku europejskim oraz aby najnowsze technologie, zarówno produkcji, jak i kontroli jakości, były naszym stałym atutem. Dlatego nieustannie wzbogacamy nasze produkty, wykorzystując technologię śrutowania, płukania, frezowania czy też postarzania kostki. Instalujemy nowe linie technologiczne pozwalające produkować unikalne technicznie i ultrawysokiej jakości produkty, gdzie metody uszlachetniania kostki prócz śrutowania obejmują np. polerowanie. Pracujemy także nad gamą kolorystyczną oferowanych wyrobów i z roku na rok wzbogacamy paletę barw o nowe kolory.

## Jakość

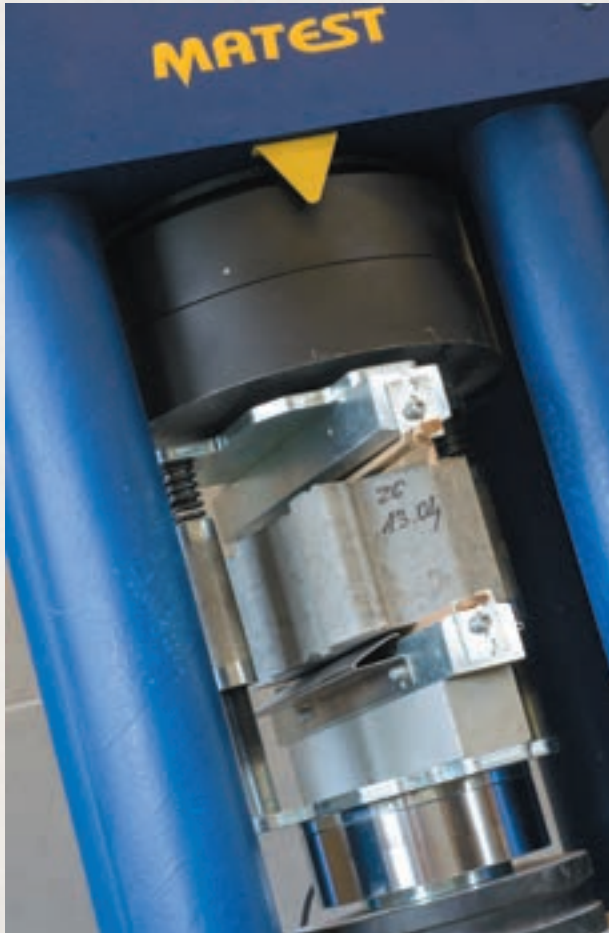
Jednakże najważniejszym dla nas aspektem w branży budowlanej jest jakość. Właśnie dlatego wyposażyliśmy własne laboratorium w szereg niezawodnych i wielofunkcyjnych urządzeń, za pomocą których na bieżąco kontrolujemy jakość surowców oraz gotowych już wyrobów.



# Laboratorium







Przedsiębiorstwo KAMAL od lat dostarcza swoim Klientom produkty wysokiej jakości. Chcąc jednak zachować ten standard czy wdrażać nowe rozwiązania produkcyjne, musimy nieustannie kontrolować cały proces, jak również analizować samą strukturę gotowych już wyrobów.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji prowadzimy w laboratorium zakładowym w Bydgoszczy następujące badania:

- dla betonowej kostki brukowej: wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu, a także nasiąkliwość, ścieralność oraz mrozoodporność w solach odladzających,
- dla krawężników i płyt: wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, nasiąkliwość, ścieralność oraz mrozoodporność w solach odladzających,
- dla elementów małej architektury: wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość oraz mrozoodporność metodą zwykłą.

W zakładzie produkcyjnym kontrolowane są wymiary wyrobu (przede wszystkim wysokość) oraz dla kostek brukowych: wstępna ocena jakości z pomiaru masy i wysokości kostki.

Ponadto w laboratorium zakładowym prowadzimy niepełne badania kruszyw, tj. w zakresie niezbędnym do projektowania mieszanki betonowej (przede wszystkim uziarnienie) oraz mrozoodporność.

Laboratorium wyposażone jest m. in. w:

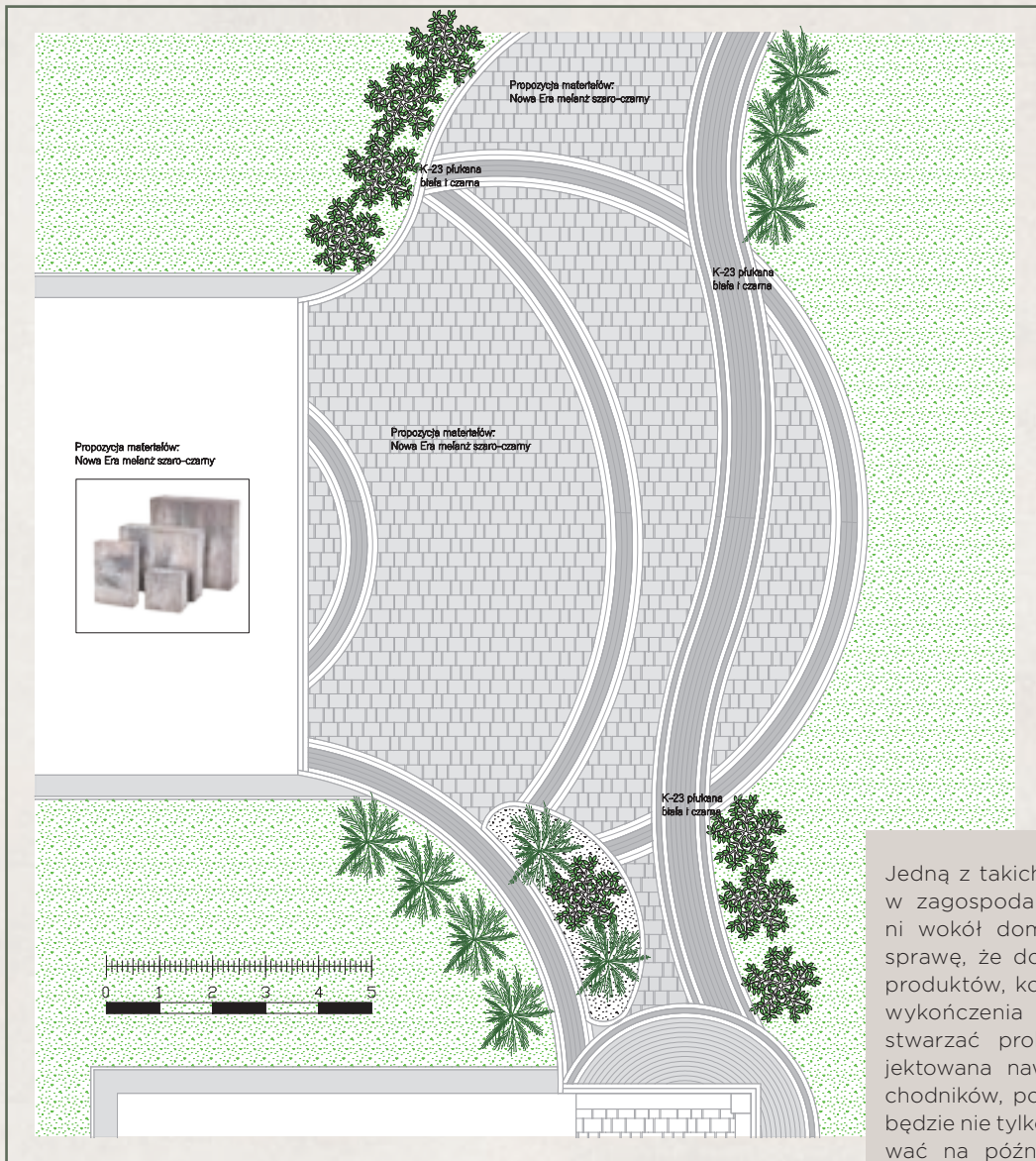
- maszynę wytrzymałościową firmy MATEST o maksymalnym obciążeniu 2000 kN, przeznaczoną do badania wytrzymałości na ściskanie oraz wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu,
- ramę CONTROLSA o zakresie badawczym do 100 kN do badania wytrzymałości na zginanie,
- szeroką tarczę ścierną firmy TOROPOL do badania odporności na ścieranie,
- automatyczną komorę do badań mrozoodporności firmy TOROPOL,
- wagi techniczne o zakresach: 4 kg, 5 kg, 12 kg i 150 kg,
- suszarki i pojemniki do badania nasiąkliwości (klimatyzowane pomieszczenie),
- piły do cięcia betonu i szlifierkę,
- zestawy sit ze wstrząsarkami do badania uziarnienia kruszyw plus drobny sprzęt.

Posiadane urządzenia pomiarowe pozwalają wykonywać nam w laboratorium badania pełne drogowych wyrobów betonowych zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN 1338, PN-EN 1339, PN-EN 1340 oraz PN-EN206.









Jedną z takich usług jest pomoc w zagospodarowaniu przestrzeni wokół domu. Zdajemy sobie sprawę, że dobór odpowiednich produktów, kolorów czy struktur wykończenia powierzchni może stwarzać problemy. Źle zaprojektowana nawierzchnia, rozkład chodników, podjazdów czy rabat będzie nie tylko negatywnie wpływać na późniejszą komunikację wokół budynków, ale również obniżać komfort wypoczynku.

Dlatego też oddajemy do Państwa dyspozycji profesjonalny zespół projektantów, którzy zaproponują rozwiązania dostosowane do indywidualnych wymagań i upodobań. Ich cenne uwagi pomogą uniknąć błędów projektowych, a nieszablonowe rozwiązania uatrakcyjnią aranżowaną przestrzeń.

**Projektanci KAMAL pozostają do dyspozycji w siedzibie przedsiębiorstwa w Bydgoszczy przy ulicy Kamiennej 74.**



# Technologie uszlachetniania kostki



## Kostka frezowana

W produkcji kostki frezowanej do warstwy konstrukcyjnej wykorzystywana jest optymalna mieszanka betonowa, natomiast do warstwy licowej dodatkowo dodawany jest granit i bazalt o ziarnach zdecydowanie grubszych niż do kostki płukanej czy śrutowanej.

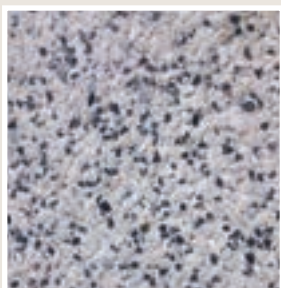
Po ściśle określonym czasie dojrzewania wyrób zostaje poddany obróbce poprzez sfrezowanie górnej powierzchni. Dzięki szczególnemu sposobowi mocowania frezów krawędzie kostki zostają pokruszone, dając efekt zbliżony do procesu obijania. Dzięki temu powstaje wyrób unikalny, łączący wizualnie dwa rodzaje uszlachetnienia, czyli postarzanie i śrutowanie. Niezależnie od walorów estetycznych końcowy wyrób charakteryzuje się wysoką wytrzymałością, dzięki której można go stosować w miejscach o intensywnym użytkowaniu, np. na drogach czy wejściach do hipermarketów. Jednym słowem, wbrew sposobowi obróbki, uzyskujemy wyrób „nie do zdarcia”.



## Kostka postarzana

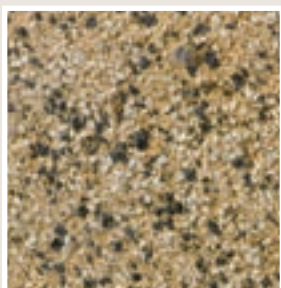
Wyrób ten powstaje w wyniku obijania się kostki jedna o drugą w specjalnych, obracających się cylindrach. W następstwie tego zabiegu otrzymujemy produkt, którego krawędzie są delikatnie pokruszone, a górna powierzchnia zarysowana.

Uzyskany efekt imituje antyczny bruk, tworząc magiczny klimat otoczenia. Stopień obróbki można regulować prędkością obrotu cylindra i kątem nachylenia, dostosowując go do rodzaju kostki i oczekiwań Klienta. Kostka ta jest bardzo trwała, co pozwala stosować ją zarówno pod ruch samochodowy, jak i na ciągi piesze. Stanowi ona idealny komponent zabytkowych budynków, pałaców czy historycznych miasteczek. W ten sposób nowoczesna technologia pozwala cofnąć się w czasie.



## Kostka płukana

Do warstwy licowej kostki płukanej dodawane są szlachetne kruszywa naturalne. Pochodzą one z całego świata, np. Włoch, Turcji i Tunezji, i stosuje się je zarówno pojedynczo, jak i w postaci mieszanek. To właśnie te kruszywa decydują o ostatecznym wyglądzie, ponieważ zaraz po opuszczeniu wibroprasy jeszcze świeży beton zostaje spryskany wodą pod wysokim ciśnieniem. W ten sposób cienka wierzchnia warstwa, składająca się głównie z drobnych frakcji, zostaje wypłukana, a na powierzchni uwidaczniają się szlachetne kruszywa. W zależności od użytego kształtu wyrobu, rodzaju kruszywa szlachetnego czy barwników parametry produkcji dobierane są indywidualnie, począwszy od sposobu wibrowania, poprzez siłę, czas i odległość płukania, a na sposobie konfekcjonowania skończywszy. Wszystko po to, by z naturalnego kruszywa wydobyć i podkreślić jego najpiękniejsze cechy i uzyskać efekt końcowy satysfakcjonujący zarówno Klienta, jak i producenta.



## Kostka śrutowana

Jednym z najważniejszych elementów w produkcji tej kostki jest zaprojektowanie składu mieszanki betonowej, która zawiera odpowiednią kompilację szlachetnych kruszyw odpowiedzialnych za wyszukany wygląd, a jednocześnie spełnienie wszystkich parametrów technicznych bruku, takich jak: wytrzymałość, nasiąkliwość czy ścieralność. Nie mniej ważny jest proces wibroprasowania, który musi być przeprowadzony tak, by szlachetne kruszywo zostało idealnie równomiernie rozmieszczone w formie produkcyjnej.

Po wysezonowaniu następuje śrutowanie, w czasie którego za pomocą wyrzucanych z dużą prędkością stalowych kulek zrywana jest górna powierzchnia wyrobu, odkrywając szlachetną strukturę. Kostka śrutowana ze względu na to, iż metoda uszlachetniania nie ma wpływu na wytrzymałość wyrobu, może być stosowana w miejscach o dowolnym natężeniu ruchu i obciążeniu, takim jak każda inna kostka wyprodukowana metodą klasyczną. Obok kostki frezowanej jest to wyrób oferujący najszersze spektrum zastosowań zarówno w aspekcie technicznym, jak i estetycznym. Kostka ta idealnie nadaje się do obiektów o charakterze nowoczesnym, ale także zabytkowym. Co ważne, świetnie prezentuje się zarówno w zastosowaniach wielkopowierzchniowych, jak i na chodnikach, parkingach czy tarasach.



## Kostka polerowana

Powierzchnia kostek jest mechanicznie polerowana za pomocą sześciu korundowych szcetek. Dzięki temu zabiegowi kostka mniej pochłania brud i jest łatwiejsza do czyszczenia. Powierzchnia otrzymuje jedwabisty blask (zwany efektem satyny) i jest miła w dotyku do tego stopnia, że można po niej chodzić bez dyskomfortu gołą stopą. Polerować można również wyroby o strukturalnej powierzchni, np. imitujące kamień, i po tym procesie faktura zostaje zachowana.

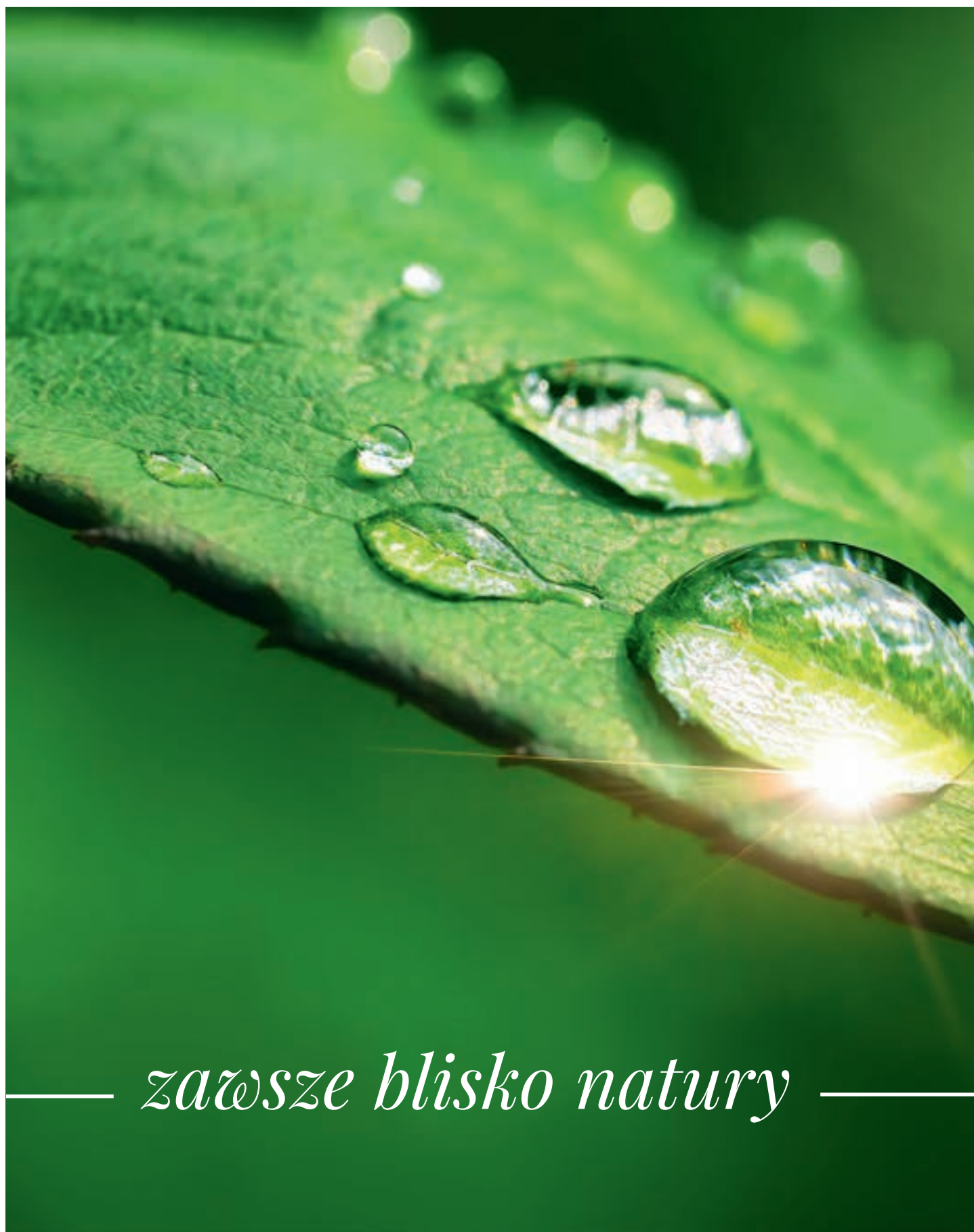


Skład mieszanki betonowej jest najważniejszym elementem wpływającym na wysoką jakość wyrobu. Dlatego oprócz stałych i wysokiej jakości składników w postaci cementów i kruszyw KAMAL ciągle aktualizuje receptury wraz z pojawiającymi się dokonaniem nowoczesnej chemii. Pozwalają one tworzyć produkt bardziej wytrzymały, o mniejszej nasiąkliwości i większej wodoszczelności, a przy tym mający korzystniejszy wpływ na środowisko naturalne. W związku z tym wszystkie nasze wyroby zawierają domieszki hydrofobizujące, a wszystkie kolorowe produkty z wyjątkiem przemysłowych mają nanoszony fabrycznie impregnat, który ma zwiększać intensywność i trwałość wybarwienia, ograniczać występowanie wykwitów wapiennych, a także utrudniać wchłanianie brudu, co w konsekwencji ułatwia czyszczenie nawierzchni, żeby cieszyć się jej wyglądem przez wiele lat. Nie nazywamy tych procesów w żaden wyszukany sposób, my to po prostu robimy.



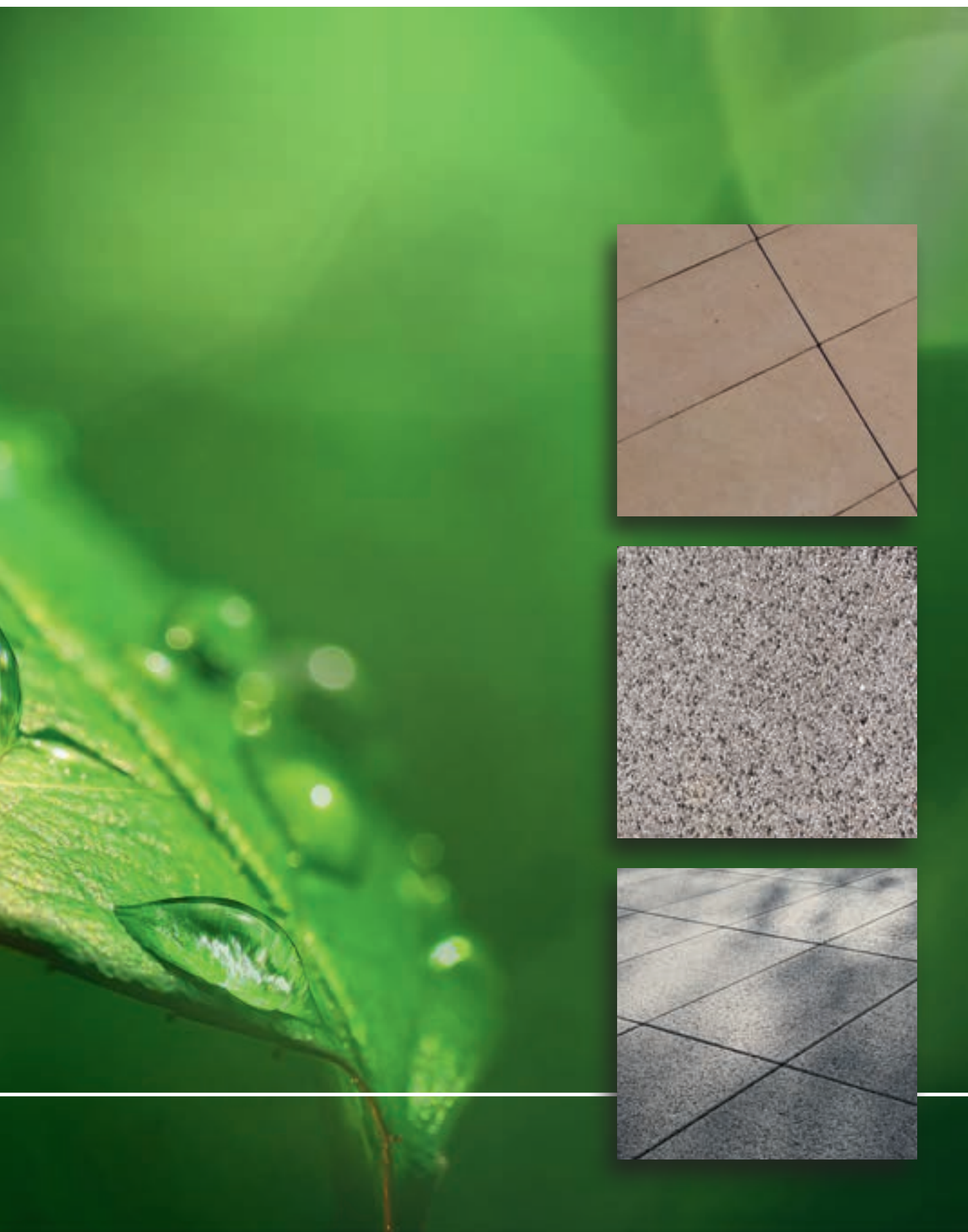
Płyty

---



— *zawsze blisko natury* —





# Płyty Tytan

## Tytan Optic



### Kolory:



nazwa	rodzaj powierzchni	wymiary: dł. × szer. × grub.	masa	kolory
<b>Tytan Wela</b>	gładka	60 × 60 × 4 cm	96 kg/m <sup>2</sup>	biały stalowy czarny
<b>Tytan Orion</b>	z delikatną strukturą	60 × 60 × 4 cm	96 kg/m <sup>2</sup>	biały jasnoszary czarny
<b>Tytan Drako</b>	śrutowana (z opcją polerowania)	60 × 60 × 4 cm	96 kg/m <sup>2</sup>	biały stalowy czarny
<b>Tytan Optic</b>	polerowana z delikatną strukturą skórki pomarańczy	60 × 60 × 4 cm	96 kg/m <sup>2</sup>	biały, stalowy, czarny pastelowy melanż biało-brązowy melanż biało-szary
<b>Tytan Optic Classic</b>	z delikatną strukturą skórki pomarańczy	60 × 60 × 4 cm	96 kg/m <sup>2</sup>	biały, stalowy, czarny pastelowy melanż biało-brązowy melanż biało-szary
<b>Tytan Solaris</b>	gładka ze zwiększoną zawartością tytanu Ti	60 × 60 × 4 cm	96 kg/m <sup>2</sup>	biały stalowy czarny





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 stanowi kolejny milowy krok w procesie wdrażania ekologicznych rozwiązań w asortymencie przedsiębiorstwa, bowiem do oferty wprowadzamy rewolucyjną linię wyrobów Tytan. Jest ona efektem kilku lat badań i prób, a na jej potrzeby wybudowano całkowicie nowy zakład produkcyjny. Jego 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

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

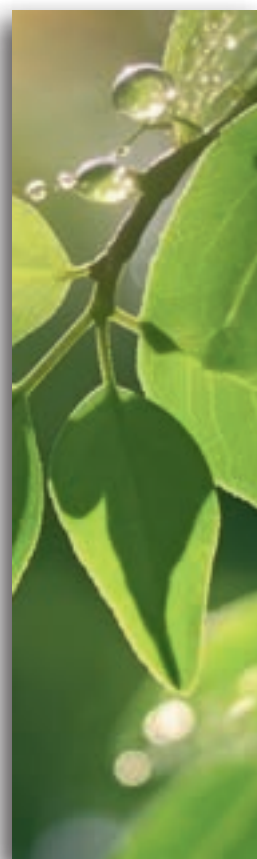
Bardzo uciążliwą wadą betonu jest jego duża nasiąkliwość, powodująca często zagrzybienie powierzchni jak i porastanie mchem. Wszystko to prowadzi do zabrudzenia, które jest ciężko usuwalne, ponieważ brud wraz z wilgocią wciągany jest do środka betonu poprzez pory kapilarne. Chcąc tego uniknąć, stosujemy 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*

# Płyty Tytan

---

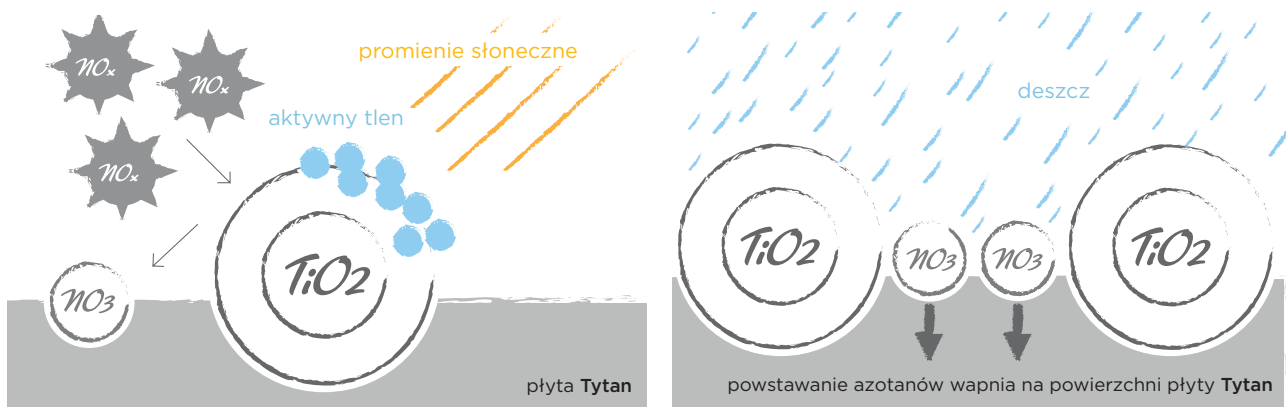




## Nasza technologia wykorzystuje procesy chemiczne związane z właściwościami nanocząstek dwutlenku tytanu, co w świetle badań naukowych czyni nowo powstałe płyty samooczyszczającymi.

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 placu, tarasy, podjazdy czy chodniki dzięki aktywności słońca otrzymujemy potężny filtr powietrza, którego energią napędową jest światło słoneczne.



## Ogólne wytyczne układania płyt Titan

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 Titan zalecamy podsypkę w postaci gryszy 2-8 mm o grubości warstwy 3-5 cm. Po wyrównaniu i wstępnym zagęszczeniu ręcznie lub mechanicznie należy dołożyć 1-2 cm gryszy. 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 powierzchni należy dokładnie oczyścić.

*zawsze blisko natury*

# Płyty Semimega

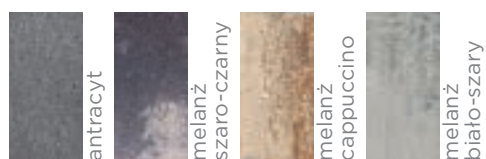
Do tej pory największa płyta w asortymencie naszego przedsiębiorstwa.

Duża powierzchnia połączona z mikrofazą daje elegancki i ascetyczny wygląd nawierzchni. Doskonale nadaje się na tarasy, opaski, proste w swojej formie aranżacje frontów posesji.

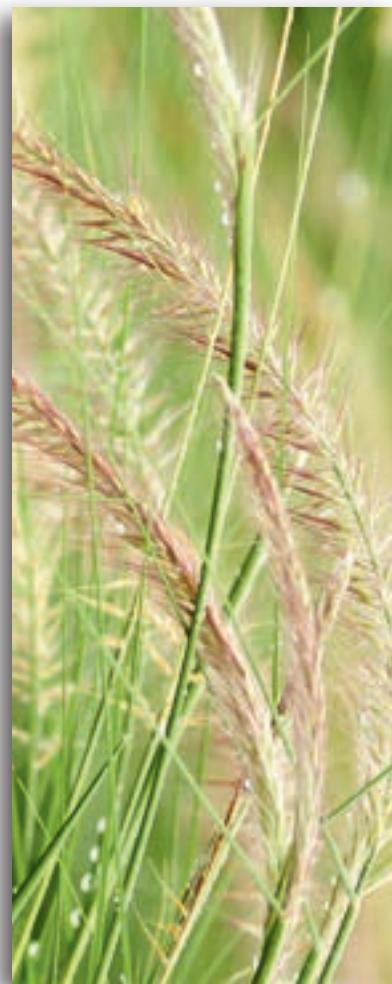


wymiary: dł. x szer. x grub.	80 × 80 × 8 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,64 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	6,4 m <sup>2</sup>
masa	185 kg/m <sup>2</sup> ; 115 kg/szt.

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

# Płyty Mikromega

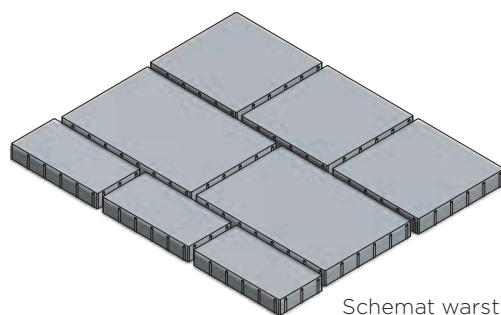
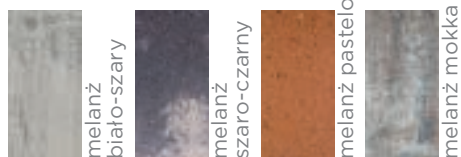
Płyta Mikromega jest kompletem trzech płytek, których wymiary pogodzą miłośników elementów większych (płytką 40 × 60 cm), jak i tych w mniejszych rozmiarach (płytką 20 × 40 cm).

Na jednej warstwie znajdują się trzy elementy w rozmiarze 40 × 40 cm, dwa 40 × 60 cm oraz trzy elementy w rozmiarze 20 × 40 cm. Płyta Mikromega produkowana jest w grubości 6 cm z mikrofazą.



wymiary: dł. × szer. × grub.	40 × 20 × 6 cm 40 × 40 × 6 cm 60 × 40 × 6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,2 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,0 m <sup>2</sup>
masa	140 kg/m <sup>2</sup>

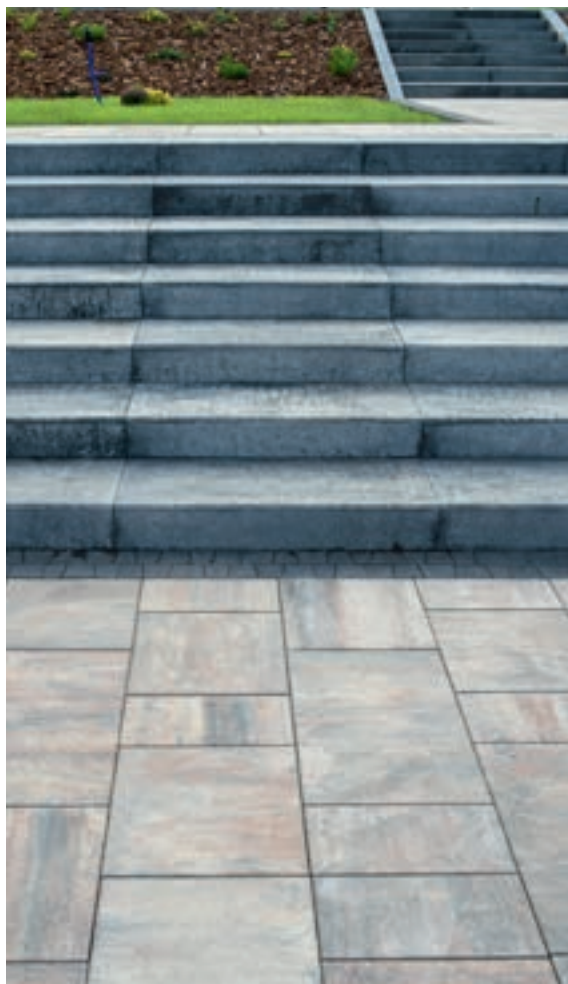
## Kolory:



Schemat warstwy na palecie

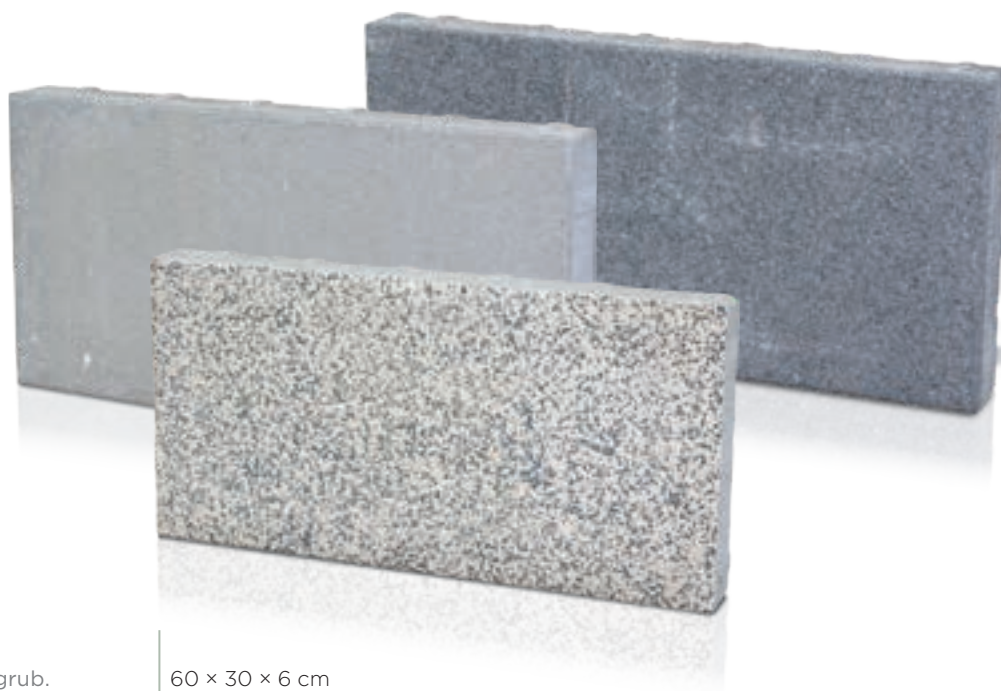






*zawsze blisko natury*

# Płyty Modern

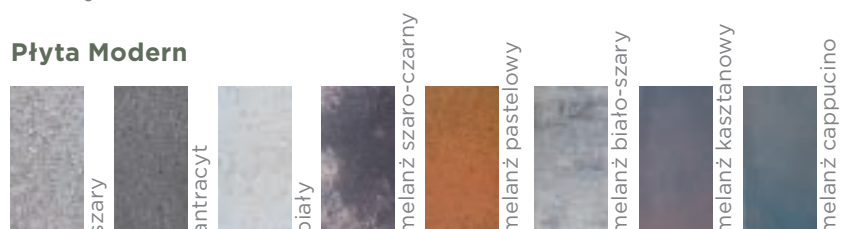


wymiary: dł. x szer. x grub.	60 × 30 × 6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,08 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,96 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

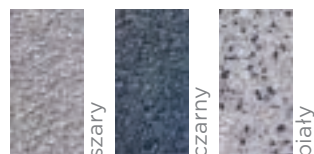
Płyta sprzedawana pełnymi warstwami.

## Kolory:

### Płyta Modern



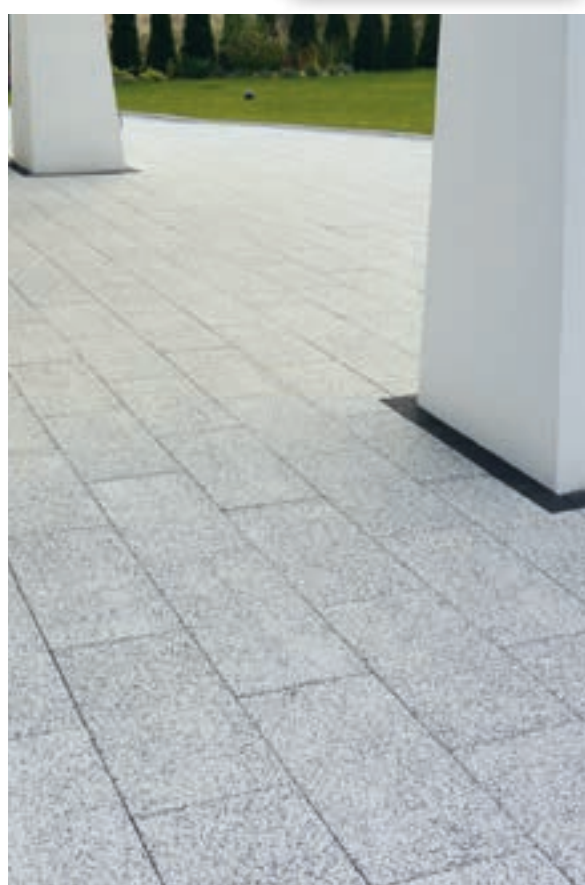
### Płyta Modern śrutowana



### Płyta Modern płukana







*zawsze blisko natury*

# Płyty Nowa Era



wymiary:  
dł. × szer. × grub.

15 × 15 × 6 cm  
22,5 × 15 × 6 cm  
30 × 22,5 × 6 cm  
30 × 30 × 6 cm

powierzchnia 1 warstwy

1,08 m<sup>2</sup>

powierzchnia na 1 palecie

12,96 m<sup>2</sup>

masa

około 140 kg/m<sup>2</sup>

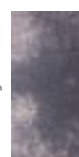
Kolory:



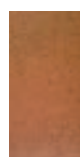
szary



antracyt



melanż szaro-czarny



melanż pastelowy



melanż biało-szary

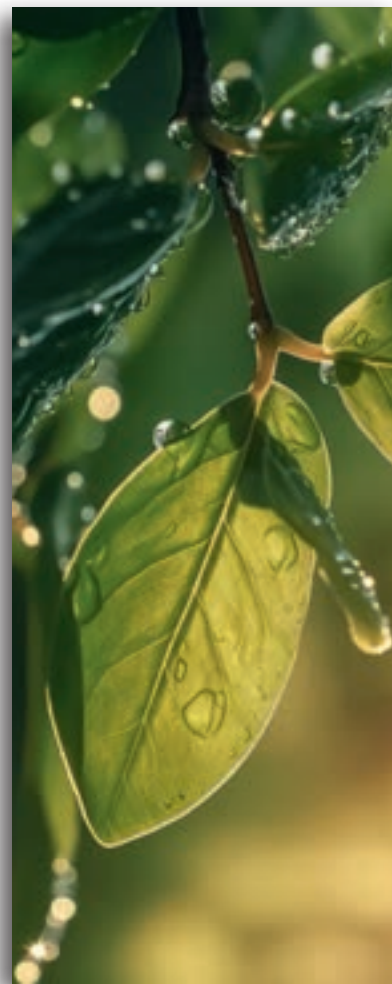
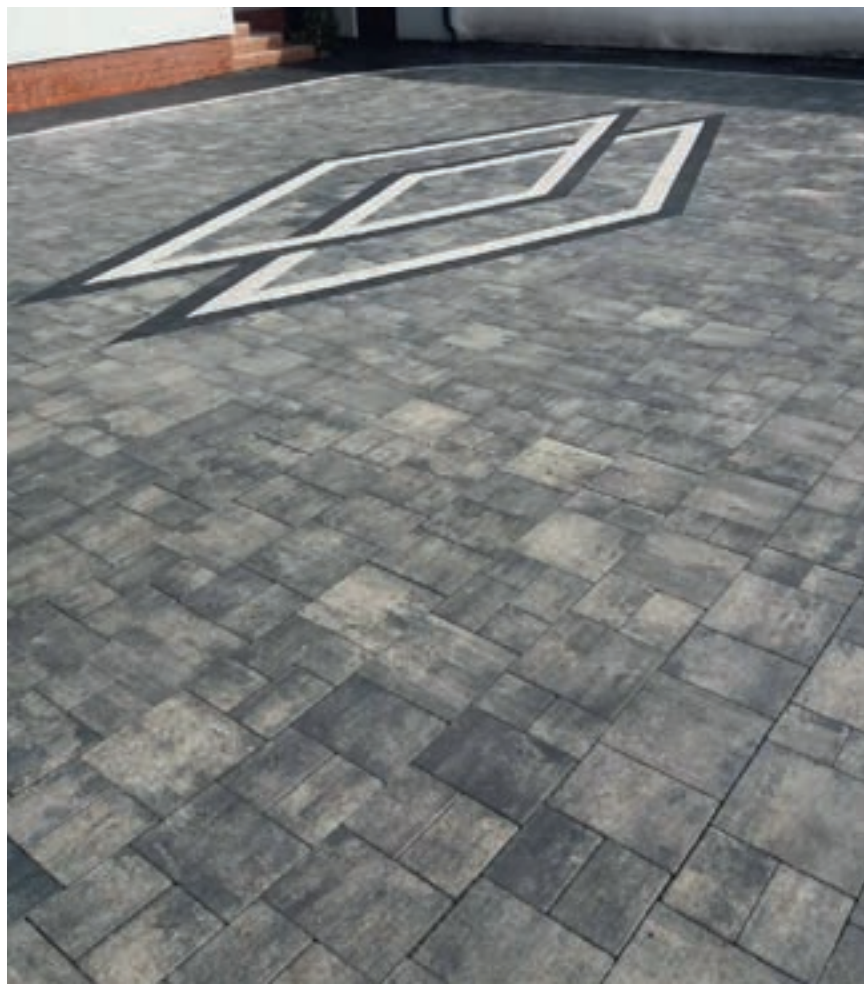


melanż muszeliowy

Płyta sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*

# Płyta Balans

---



wymiary: dł. × szer. × grub.	40 × 25 × 8 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,8 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	8 m <sup>2</sup>
masa	około 148 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:



wyrób komplementarny:

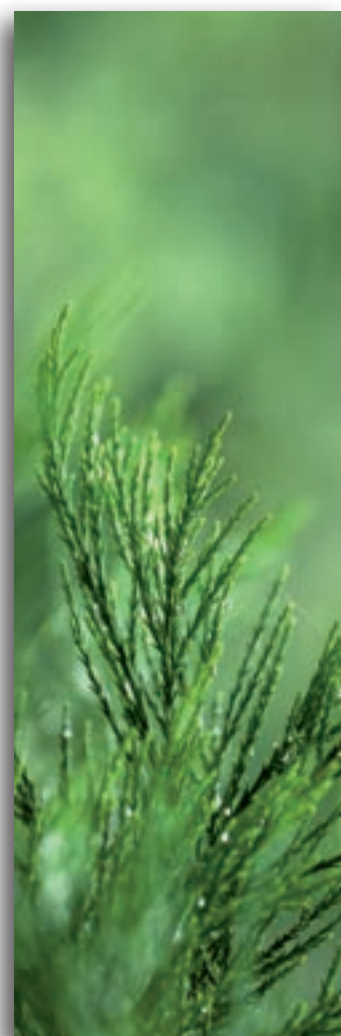
# Płyta EkoBalans

---

szczegóły: str. 34/35

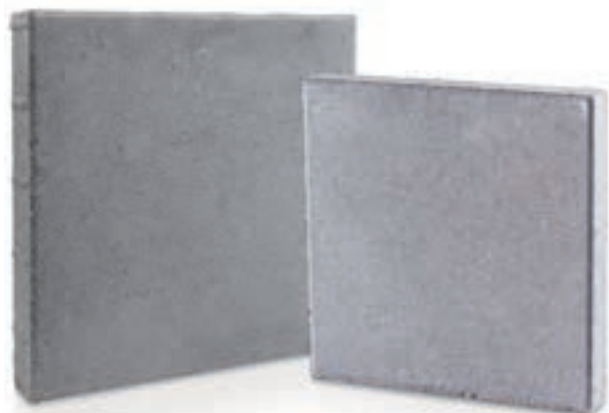






*zawsze blisko natury*

# Płyta chodnikowa



wymiary: dł. × szer. × grub.	35 × 35 × 5 cm	50 × 50 × 7 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,735 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,29 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
masa	około 115 kg/m <sup>2</sup>	około 160 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:



# Płyta chodnikowa płukana



wymiary: dł. × szer. × grub.	35 × 35 × 5 cm	50 × 50 × 7 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,735 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,29 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
masa	około 115 kg/m <sup>2</sup>	około 160 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

# Deski tarasowe

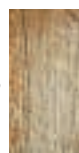


wymiary: dł. x szer. x grub.	50 x 17 x 6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,19 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	14,28 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:



antracyt



melanż  
brązowo-pastelowy



melanż biało-szary



melanż szaro-czarny



melanż pastelowy





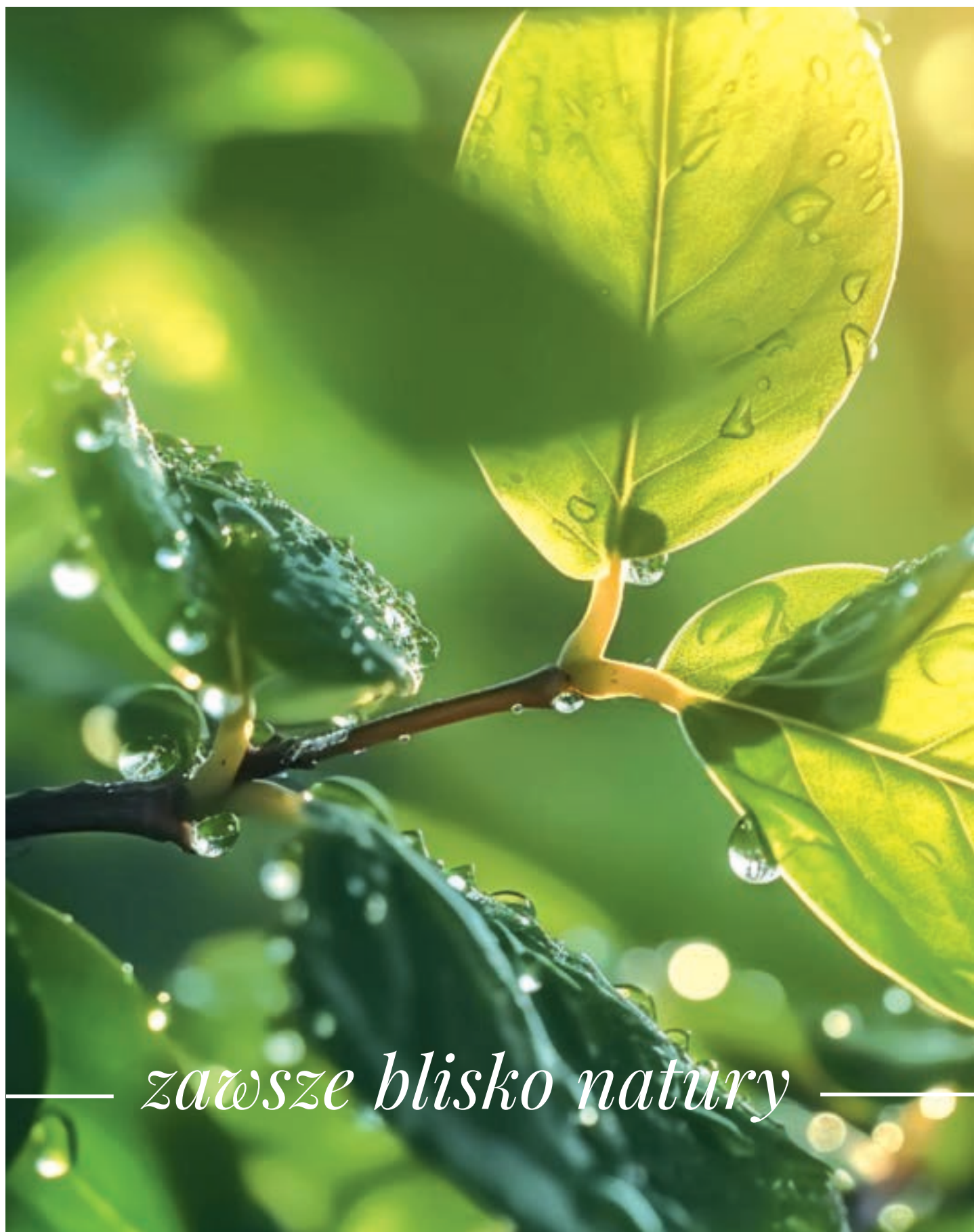


*zawsze blisko natury*



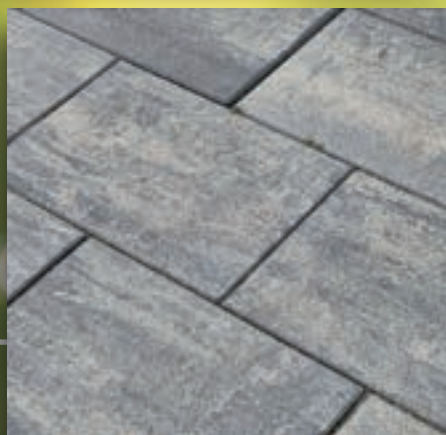
## Wyroby ekologiczne

---



— *zawsze blisko natury* —





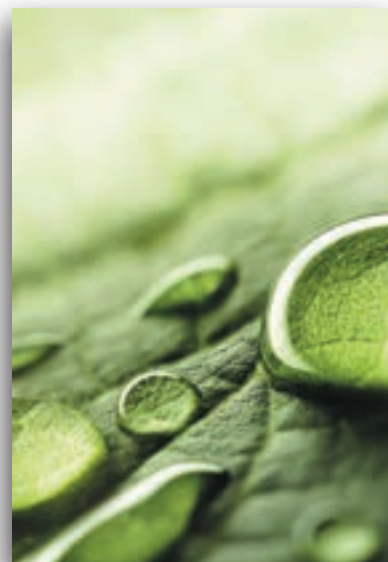
# Płyta EkoWertikal

Produkt z powodzeniem zastępujący tradycyjną w swoim kształcie płytę ażurową. EkoWertikal, podobnie jak Mandala i wspomniana płyta ażurowa, pozwala zapewnić stabilne i równe podłoże, umożliwiając odprowadzenie nadmiaru wody deszczowej i zwiększając powierzchnię biologicznie czynną. Z uwagi na swoje właściwości idealnie nadaje się na parkingi, podjazdy do ogrodów czy jako zabezpieczenie skarp.



wymiary: dł. × szer. × grub.	60 × 40 × 10 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,2 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,8 m <sup>2</sup>
masa	190 kg/m <sup>2</sup>
pow. biologicznie czynna	14,65%

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

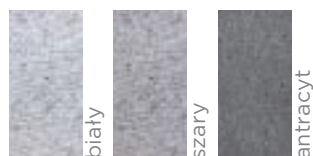
# Płyta EkoBalans

---



wymiary: dł. × szer. × grub.	40 × 25 × 8 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,8 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	8 m <sup>2</sup>
masa	około 137,5 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:



wyrób komplementarny:

# Płyta Balans

---

szczegóły: str. 24/25



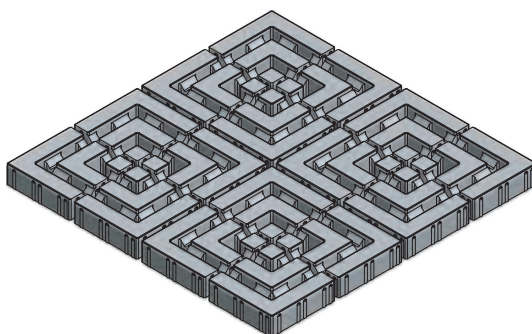
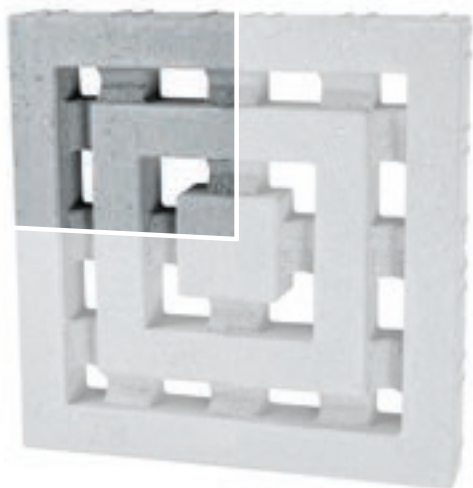




*zawsze blisko natury*

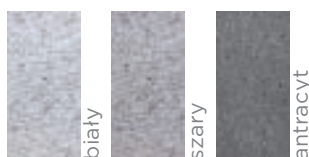
# Płyta Eko 25×25

Produkt idealnie zastępujący kostkę brukową na terenach, gdzie obawiać się można zbyt dużego nawodnienia. Dzięki specjalnie zaprojektowanemu kształtowi płyta pozwala zapewnić stabilne, równe podłoże na gruncie, umożliwiając odprowadzanie nadmiaru wody i zwiększając powierzchnię biologicznie czynną. Z uwagi na swoje właściwości Płyta Eko 25×25 idealnie nadaje się na parkingi, podjazdy, do ogrodów czy do zabezpieczenia skarp.



wymiary: dł. × szer. × grub.	25 × 25 × 7 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	8,0 m <sup>2</sup>
masa	120 kg/m <sup>2</sup>
pow. biologicznie czynna	17,77%

## Kolory:

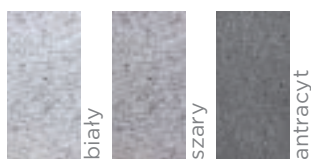


## Element uzupełniający system:

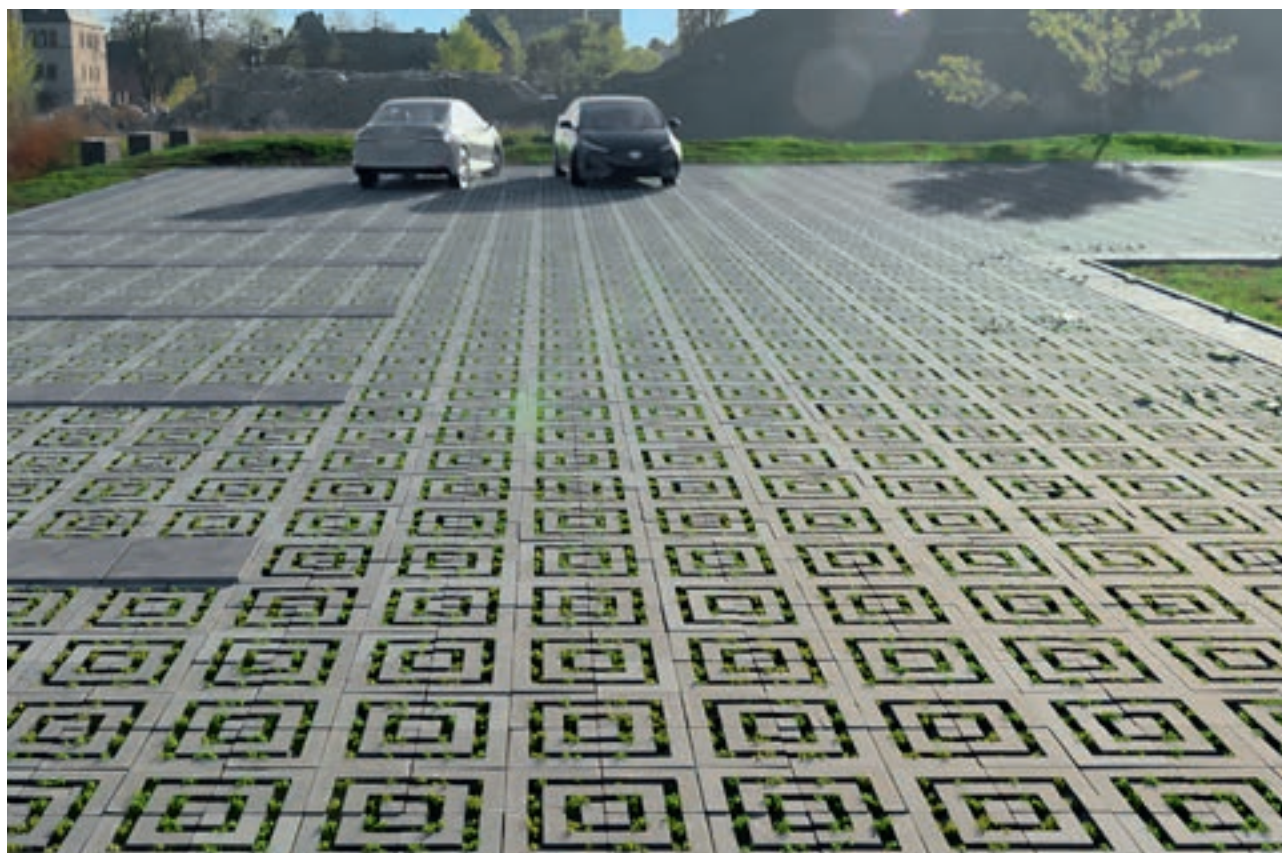
### Płyta chodnikowa

wymiary: dł. × szer. × grub.	50 × 50 × 7 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10 m <sup>2</sup>
masa	około 160 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

# Płyta ażurowa

---



wymiary: dł. x szer. x grub.	60 × 40 × 10 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,2 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,8 m <sup>2</sup>
masa	około 148 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:



# K-22

---



wymiary: dł. x szer. x grub.	20 × 20 × 8 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,2 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12 m <sup>2</sup>
masa	około 150 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:







*zawsze blisko natury*



# Kostki szlachetne

---



— *zawsze blisko natury* —





# K-1 | K-2



	<b>K-1</b>	<b>K-2</b>
wymiary: dł. × szer. × grub.	9 × 12 × 8 cm 12 × 12 × 8 cm 18 × 12 × 8 cm	9 × 12 × 6 cm 12 × 12 × 6 cm 18 × 12 × 6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,0 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,0 m <sup>2</sup>	12,0 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 140 kg/m <sup>2</sup>

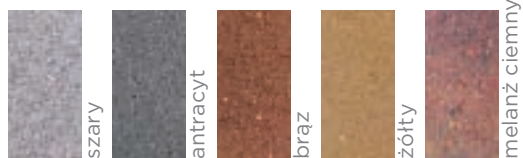
Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.

## Kolory:

### K-1



### K-2







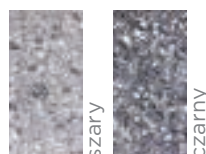
*zawsze blisko natury*

# K-1 frezowana



wymiary: dł. × szer. × grub.	9 × 12 × 8 cm 12 × 12 × 8 cm 18 × 12 × 8 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,0 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>

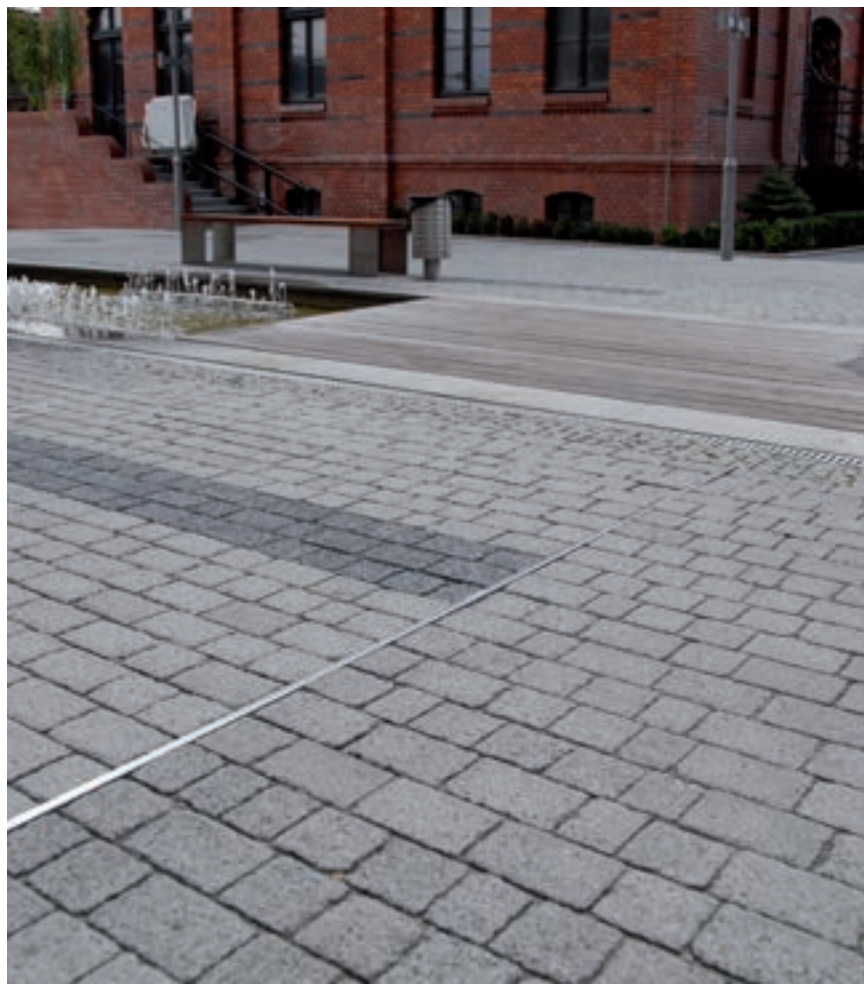
## Kolory:



Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*

# K-10 postarzana



wymiary:  
dł. × szer. × grub.

12 × 14 × 6 cm  
17 × 14 × 6 cm  
20 × 14 × 6 cm  
24 × 14 × 6 cm

big bag

10 m<sup>2</sup>

masa

około 140 kg/m<sup>2</sup>

## Kolory:



Kostka sprzedawana w opakowaniach zbiorczych, big bagach, w ilości zamówionej przez Klienta.







*zawsze blisko natury*



# K-23

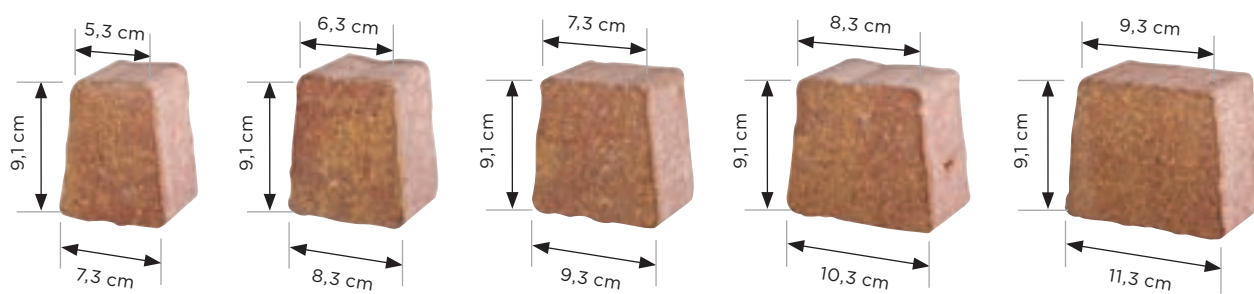


Kolory:

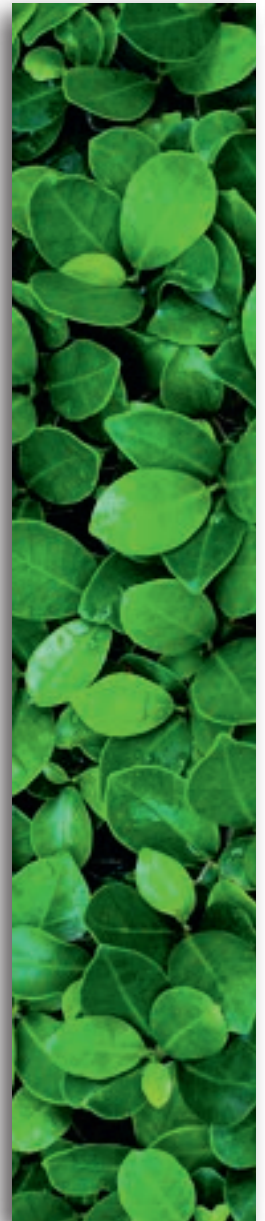
grubość	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,96 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	11,52 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>



Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*

# K-23 postarzana

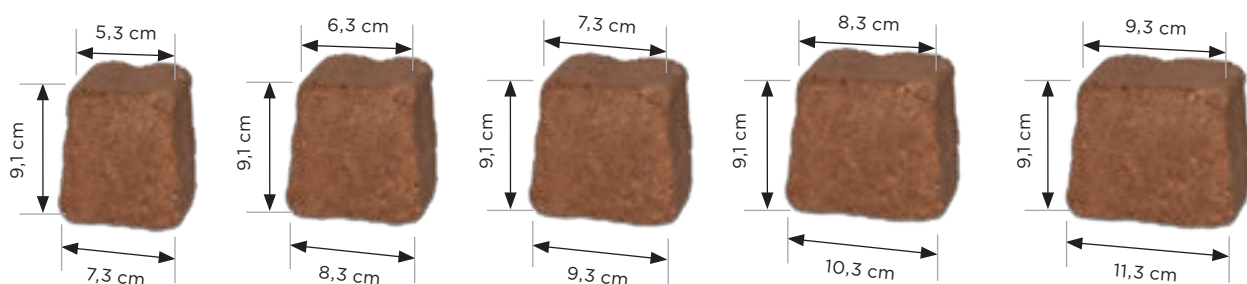


Kolory:



grubość	6 cm
big bag	10 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

Kostka sprzedawana w opakowaniach zbiorczych, big bagach, w ilości zamówionej przez Klienta.







*zawsze blisko natury*

# K-23 płukana

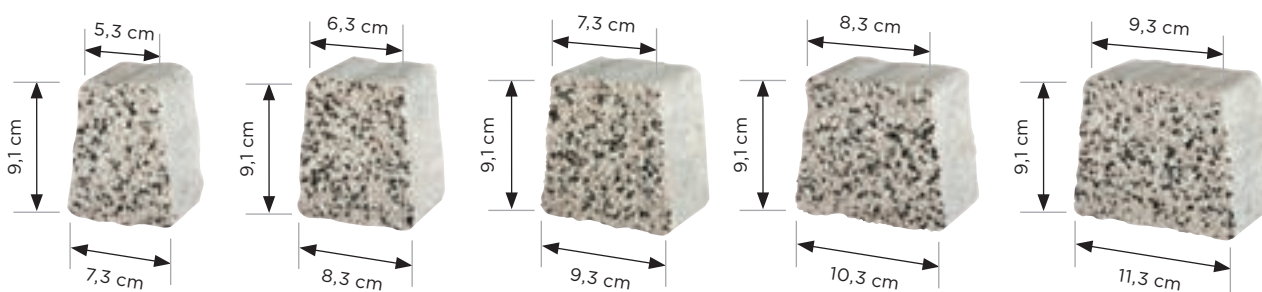


## Kolory:

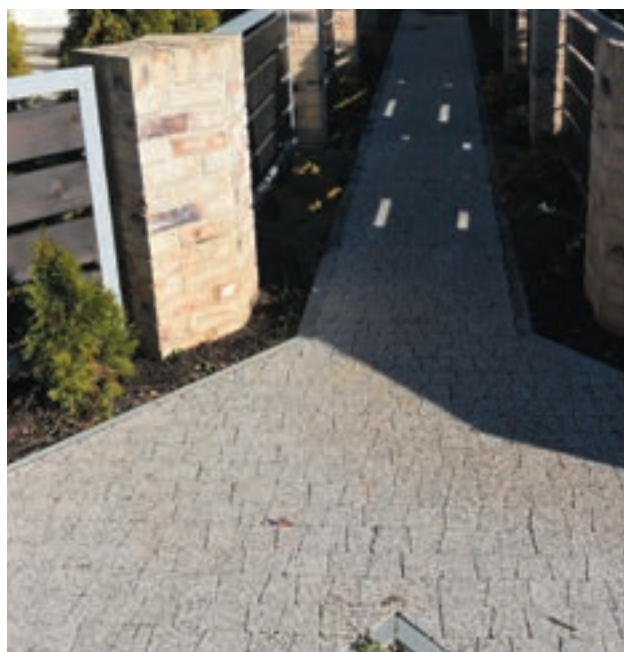
grubość	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,96 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	11,52 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>



Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*

# K-23 śrutowana

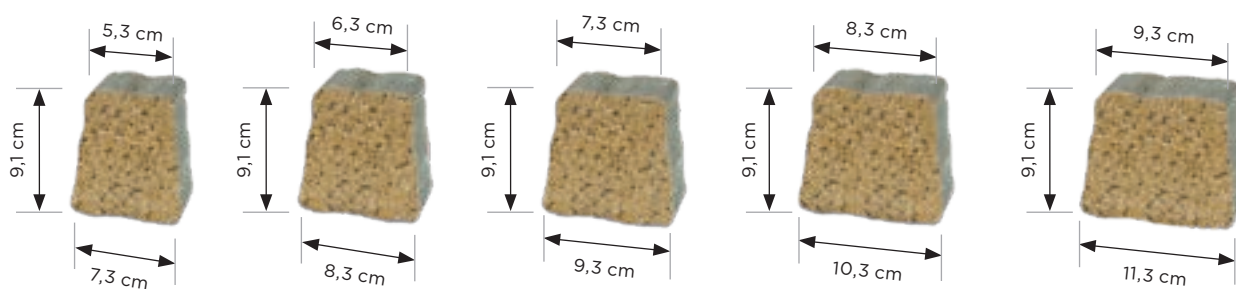


Kolory:

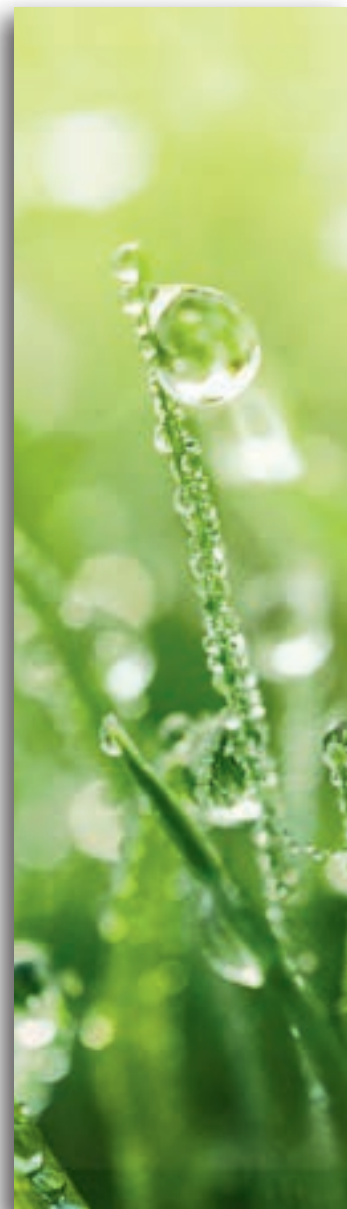
grubość	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,96 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	11,52 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>



Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*

# K-27 | K-30



## K-27

wymiary:  
dł. × szer. × grub.

10,4 × 13,9 × 8 cm  
12,2 × 13,9 × 8 cm  
13,9 × 13,9 × 8 cm  
15,7 × 13,9 × 8 cm  
17,4 × 13,9 × 8 cm  
19,2 × 13,9 × 8 cm  
20,9 × 13,9 × 8 cm

powierzchnia 1 warstwy	1,067 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,65 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>

Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.

## K-30

wymiary:  
dł. × szer. × grub.

10,4 × 13,9 × 6 cm  
12,2 × 13,9 × 6 cm  
13,9 × 13,9 × 6 cm  
15,7 × 13,9 × 6 cm  
17,4 × 13,9 × 6 cm  
19,2 × 13,9 × 6 cm  
20,9 × 13,9 × 6 cm

powierzchnia 1 warstwy	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,8 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

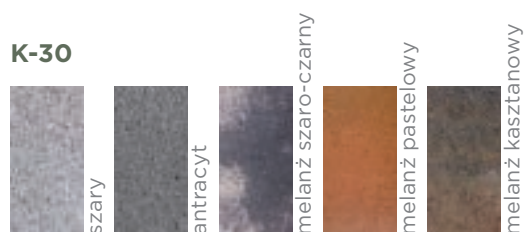
Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.

## Kolory:

### K-27



### K-30







*zawsze blisko natury*

# K-27 postarzana | K-30 postarzana



## K-27 postarzana

wymiary: dł. × szer. × grub.	10,4 × 13,9 × 8 cm 12,2 × 13,9 × 8 cm 13,9 × 13,9 × 8 cm 15,7 × 13,9 × 8 cm 17,4 × 13,9 × 8 cm 19,2 × 13,9 × 8 cm 20,9 × 13,9 × 8 cm
---------------------------------	--

big bag	8 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>

Kostka sprzedawana w opakowaniach zbiorczych, big bagach, w ilości zamówionej przez Klienta.

## K-30 postarzana

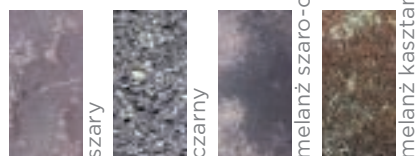
wymiary: dł. × szer. × grub.	10,4 × 13,9 × 6 cm 12,2 × 13,9 × 6 cm 13,9 × 13,9 × 6 cm 15,7 × 13,9 × 6 cm 17,4 × 13,9 × 6 cm 19,2 × 13,9 × 6 cm 20,9 × 13,9 × 6 cm
---------------------------------	--

big bag	10 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

Kostka sprzedawana w opakowaniach zbiorczych, big bagach, w ilości zamówionej przez Klienta.

### Kolory:

#### K-27 postarzana



#### K-30 postarzana







*zawsze blisko natury*



# K-27 płukana | K-30 płukana



wymiary:  
dł. × szer. × grub.

## K-27 płukana

10,4 × 13,9 × 8 cm  
12,2 × 13,9 × 8 cm  
13,9 × 13,9 × 8 cm  
15,7 × 13,9 × 8 cm  
17,4 × 13,9 × 8 cm  
19,2 × 13,9 × 8 cm  
20,9 × 13,9 × 8 cm

## K-30 płukana

10,4 × 13,9 × 6 cm  
12,2 × 13,9 × 6 cm  
13,9 × 13,9 × 6 cm  
15,7 × 13,9 × 6 cm  
17,4 × 13,9 × 6 cm  
19,2 × 13,9 × 6 cm  
20,9 × 13,9 × 6 cm

powierzchnia 1 warstwy	1,067 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,65 m <sup>2</sup>	12,8 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 140 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:



Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*



# K-27 śrutowana | K-30 śrutowana



wymiary:  
dł. × szer. × grub.

## K-27 śrutowana

10,4 × 13,9 × 8 cm  
12,2 × 13,9 × 8 cm  
13,9 × 13,9 × 8 cm  
15,7 × 13,9 × 8 cm  
17,4 × 13,9 × 8 cm  
19,2 × 13,9 × 8 cm  
20,9 × 13,9 × 8 cm

## K-30 śrutowana

10,4 × 13,9 × 6 cm  
12,2 × 13,9 × 6 cm  
13,9 × 13,9 × 6 cm  
15,7 × 13,9 × 6 cm  
17,4 × 13,9 × 6 cm  
19,2 × 13,9 × 6 cm  
20,9 × 13,9 × 6 cm

powierzchnia 1 warstwy	1,067 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,65 m <sup>2</sup>	12,8 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 140 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:



Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*

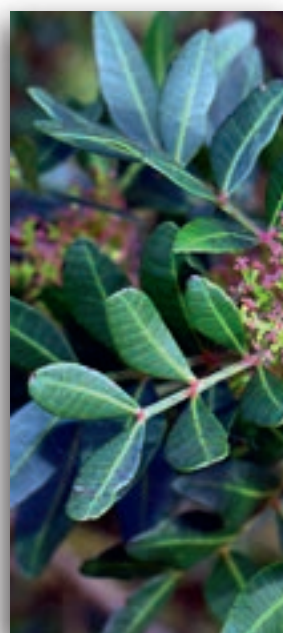
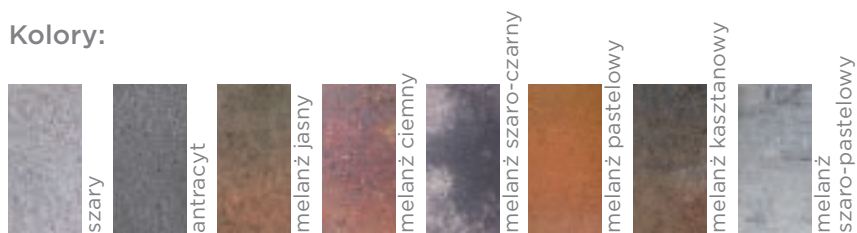
# K-28



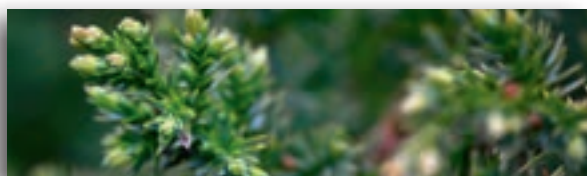
wymiary: dł. × szer. × grub.	15 × 15 × 6 cm 22,5 × 15 × 6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,08 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,96 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

# K-28 płukana

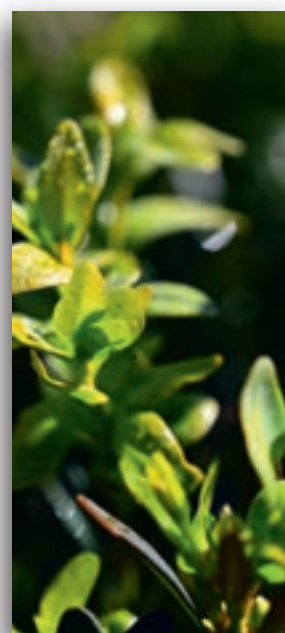


wymiary: dł. × szer. × grub.	15 × 15 × 6 cm 22,5 × 15 × 6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,08 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,96 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

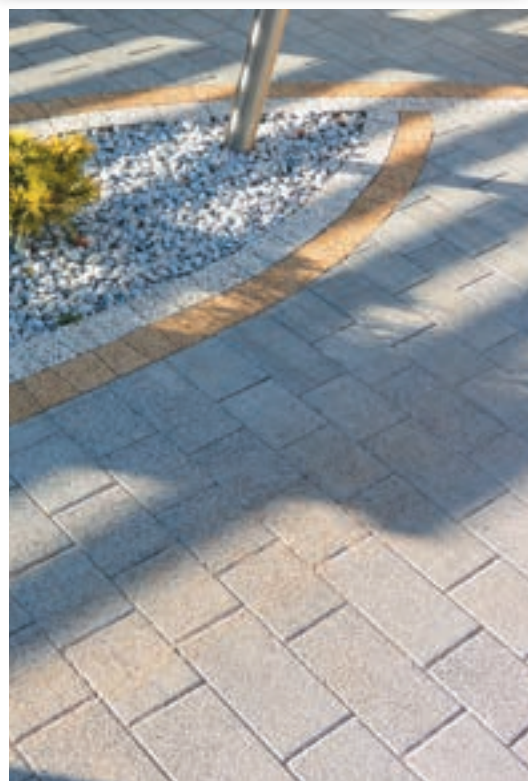
## Kolory:



Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*



# K-28 śrutowana

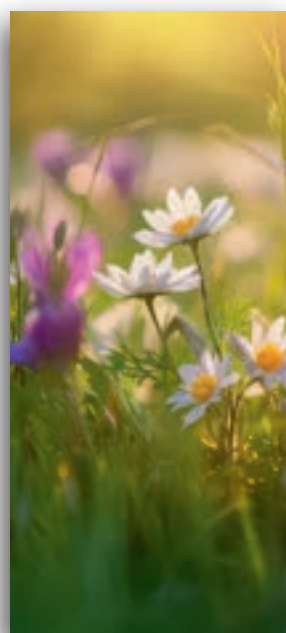


wymiary: dł. × szer. × grub.	15 × 15 × 6 cm 22,5 × 15 × 6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,08 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,96 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:



Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*

# K-29

---



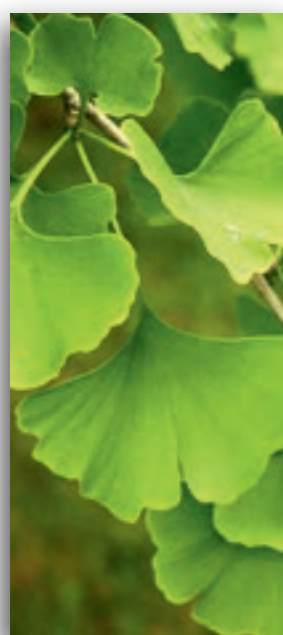
wymiary: dł. × szer. × grub.	60 × 15 × 6 cm 45 × 15 × 6 cm 30 × 15 × 6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,08 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,96 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:

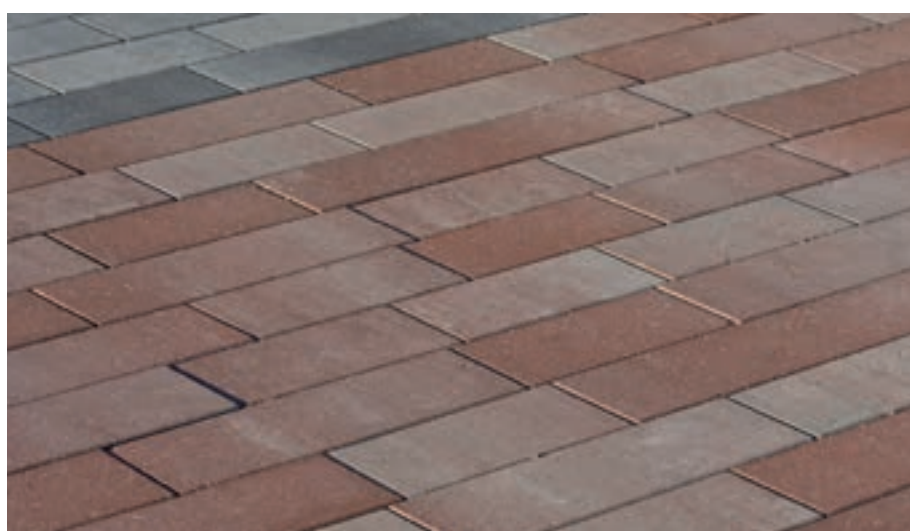


melanż szaro-czarny

Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.







*zawsze blisko natury*

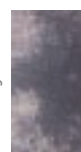


wymiary: dł. x szer. x grub.	10 × 10 × 6 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,99 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	11,88 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:



antracyt



melanż szaro-czarny



melanż pastelowy







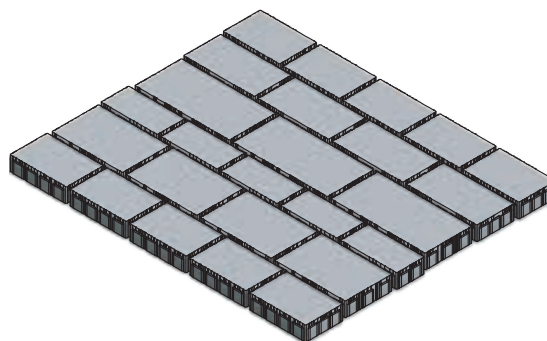
*zawsze blisko natury*

# K-32

Kostka K-32 to komplet pięciu płytek (wymiary i ilości na warstwie w tabelce) o zmiennych wymiarach długości i szerokości. Produkowana jest w grubości 6 cm bez fazy. Szeroka gama melanży zaspokaja tradycyjne jak i nowoczesne gusty Klientów.

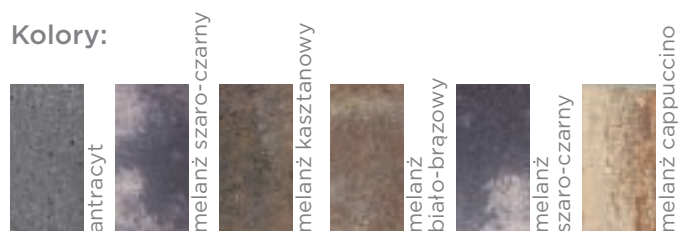


		ilość kostek na 1 warstwie
wymiary: dł. × szer. × grub.	23,8 × 11,8 × 6 cm	5
	29,8 × 15,8 × 6 cm	4
	23,8 × 15,8 × 6 cm	10
	29,8 × 19,8 × 6 cm	4
	39,8 × 19,8 × 6 cm	3
powierzchnia 1 warstwy	1,17 m <sup>2</sup>	
powierzchnia na 1 palecie	11,70 m <sup>2</sup>	
masa	140 kg/m <sup>2</sup>	



Schemat warstwy na palecie

## Kolory:



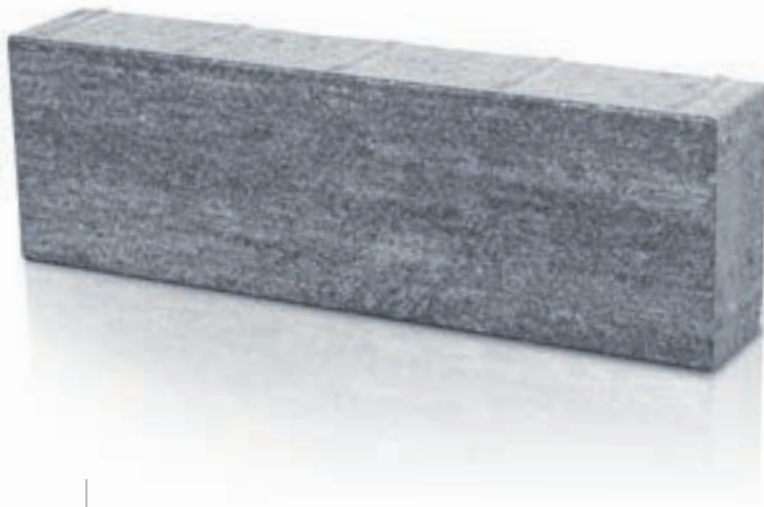




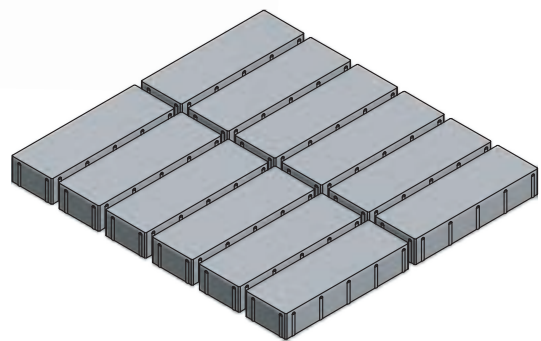
*zawsze blisko natury*

# K-33

Kostka K-33 w niestandardowym wymiarze 15 × 45 cm i grubości 8 cm z mikrofazą. Wyrób ten można układać w różny sposób (np. „fuga w fugę”, „na cegiełkę”, z przesunięciem), przez co jesteśmy w stanie stworzyć nawierzchnię o różnym charakterze. Uporządkowany układ do budynków nowoczesnych, z przesunięciem do bardziej tradycyjnych czy historycznych.



wymiary: dł. × szer. × grub.	45 × 15 × 7 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,945 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	7,56 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>



Schemat warstwy na palecie

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

# K-34

Kostka K-34 to komplet trzech płytek o grubości 8 cm z mikofazą. Produkowana w czterech kolorach melanżu dopasuje się do każdej wariacji kolorystycznej otoczenia.



wymiary:  
dł. x szer. x grub.

27 × 18 × 8 cm  
36 × 18 × 8 cm  
45 × 18 × 8 cm

powierzchnia 1 warstwy

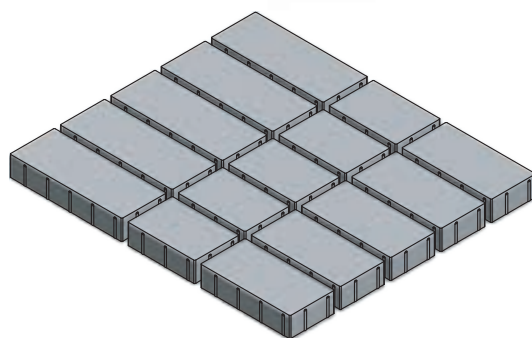
0,97 m<sup>2</sup>

powierzchnia na 1 palecie

7,76 m<sup>2</sup>

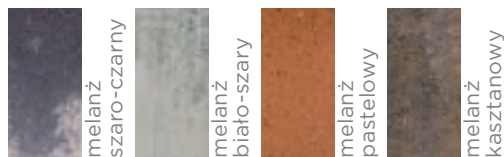
masa

około 185 kg/m<sup>2</sup>



Schemat warstwy na palecie

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

# K-16 | K-17, K-14, K-15

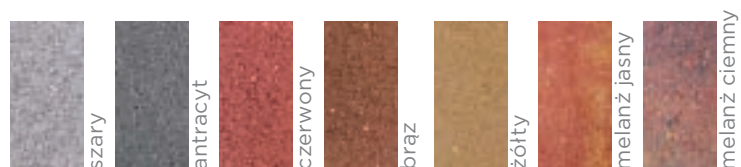


	<b>K-16</b>	<b>K-17</b>	<b>K-14</b>	<b>K-15</b>
wymiary: dł. × szer. × grub.	12 × 12 × 6 cm	18 × 12 × 6 cm	18 × 12 × 8 cm	18 × 12 × 8
powierzchnia 1 warstwy	1,15 m <sup>2</sup>	1,15 m <sup>2</sup>	1,21 m <sup>2</sup>	1,21 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	13,8 m <sup>2</sup>	13,8 m <sup>2</sup>	12,1 m <sup>2</sup>	12,1 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>	około 140 kg/m <sup>2</sup>	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 185 kg/m <sup>2</sup>

Wszystkie kostki sprzedawane pełnymi warstwami.

## Kolory:

### K-16 | K-17



### K-14, K-15







*zawsze blisko natury*

## K-24 płukana

---



wymiary: dł. × szer. × grub.	20 × 20 × 8 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,20 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,00 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>

Kolory:



## K-5 płukana

---



wymiary: dł. × szer. × grub.	20 × 10 × 8 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,08 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	8,64 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>

Kolory:







*zawsze blisko natury*









*zawsze blisko natury*

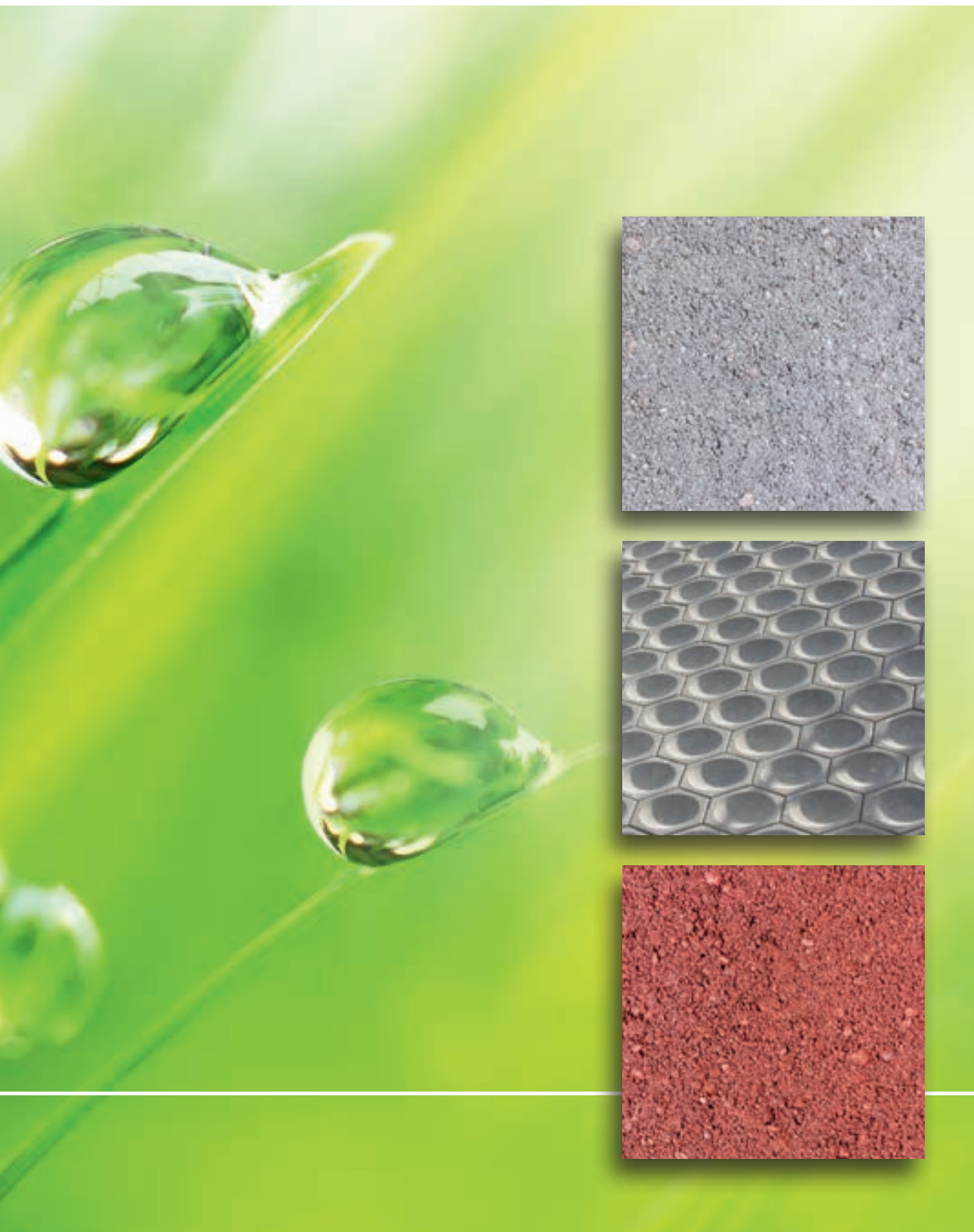
# Kostki przemysłowe

---



— *zawsze blisko natury* —





# K-4 | K-5 | K-21 | K-24



	<b>K-4 K-4 bez fazy</b>	<b>K-5 K-5 bez fazy</b>	<b>K-21</b>	<b>K-24</b>
wymiary: dł. × szer. × grub.	20 × 10 × 6 cm	20 × 10 × 8 cm	20 × 10 × 5 cm	20 × 20 × 8 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,08 m <sup>2</sup>	1,08 m <sup>2</sup>	1,08 m <sup>2</sup>	1,2 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,96 m <sup>2</sup>	10,8 m <sup>2</sup>	15,12 m <sup>2</sup>	12,0 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 115 kg/m <sup>2</sup>	około 185 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:







	<b>K-6 K-6 bez fazy</b>	<b>K-12 K-12 bez fazy</b>	<b>K-13 K-13 bez fazy</b>
wymiary: dł. x szer. x grub.	22,5 x 11,25 x 6 cm	22,5 x 11,25 x 8 cm	22,5 x 11,25 x 10 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,03 m <sup>2</sup>	1,03 m <sup>2</sup>	1,03 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,36 m <sup>2</sup>	10,3 m <sup>2</sup>	8,24 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 230 kg/m <sup>2</sup>

**Kolory:**



# K-7 | K-9 | K-11



	<b>K-7 K-7 bez fazy</b>	<b>K-9 K-9 bez fazy</b>	<b>K-11</b>
wymiary: dł. × szer. × grub.	20 × 16,5 × 6 cm	20 × 16,5 × 8 cm	20 × 16,5 × 10 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,93 m <sup>2</sup>	1,01 m <sup>2</sup>	0,93 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	11,16 m <sup>2</sup>	10,1 m <sup>2</sup>	7,44 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 230 kg/m <sup>2</sup>

## Kolory:





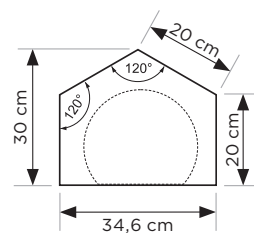
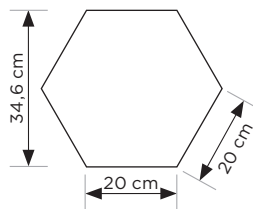


	Trylinka zwykła	Trylinka zwykła - infuła	Trylinka wklęsła	Trylinka wklęsła - infuła
grubość	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,813 m <sup>2</sup>		0,813 m <sup>2</sup>	
ilość warstw na palecie	7		7	
il. kostek podstawowych w warstwie	7		7	
ilość infuł w warstwie		1		1
masa	około 28 kg/szt.	około 24 kg/szt.	około 26,5 kg/szt.	około 22,5 kg/szt.

Kolor:



szary



# Ogólne wytyczne układania betonowej kostki brukowej

## Przeznaczenie i zakres stosowania

Betonowa kostka brukowa przeznaczona jest do budowy nawierzchni:

- drogowych, przystosowanych do ruchu średniego i powyżej średniego R1-R4,
- 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 żwiry, 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 miejscach, gdzie występują duże siły poziome wynikające z hamowania pojazdów (np. zatoki autobusowe), powinna być stosowana kostka o grubości minimum 10 cm.
5. Warstwę ścierną 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 miął 0,0–4,0 mm,
- mieszankę piasku naturalnego z piaskiem łamanym 1:1,
- mieszankę cementowo-piaskową 1:4 z piasku naturalnego i cementu (portlandzki czysty lub z dodatkami, hutniczy) marki 32,5.

Jeżeli podbudowa jest związana spoiwem, należy stosować podsypkę cementowo-piaskową. Warstwa podsypki powinna być wyprofilowana zgodnie z dokumentacją projektową.

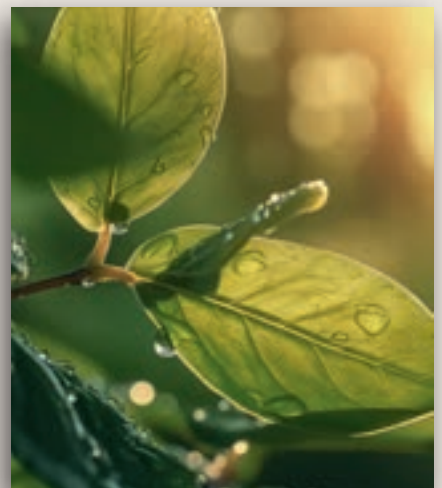
6. Warstwa ścierną z kostki brukowej to elastyczna konstrukcja, która utworzona jest z:
  - betonowych kostek brukowych,
  - szczelin między kostkami z wypełniającym je materiałem.

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. Przy takiej szerokości szczelin łatwo 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 przy bezpośrednim stykaniu się kostki podczas jej pakowania i transportu. Poprzez prawidłowe wypełnienie szczelin uzyskuje się elastyczne powiązanie każdej kostki brukowej z kostkami sąsiednimi, a to oznacza, że 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 przenoszenie obciążeń wewnątrz struktury bruku.

7. Wypełnianie szczelin musi być prowadzone w sposób ciągły, w miarę postępu prac przy układaniu. Po zakończeniu wypełniania należy powierzchnię dokładnie oczyścić. Następnie ułożone kostki 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 powinno się prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ubijania wibracyjnego nie należy wykonywać na mokrej nawierzchni, szczególnie gdy nawierzchnia 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 nieptukanego (np. zapylonego, 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 im wahania odcieni kolorów. Żeby uniknąć wielopłaszczyznowych różnic w odcieniach barw, należy kostkę układać na przemian z kilku palet, np. trzech.



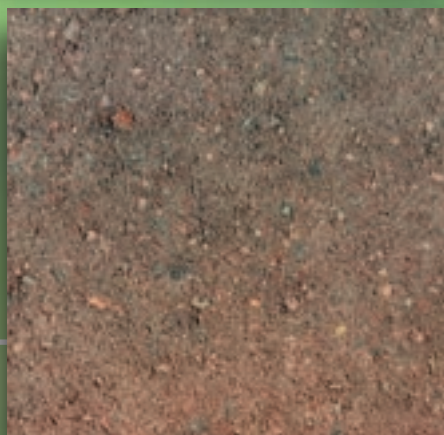
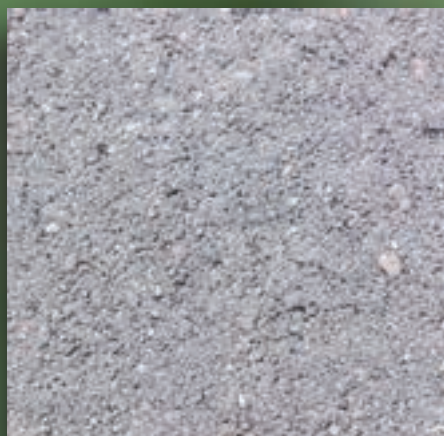
Obrzeża, krawężniki, palisady, stopnie

---



— *zawsze blisko natury* —





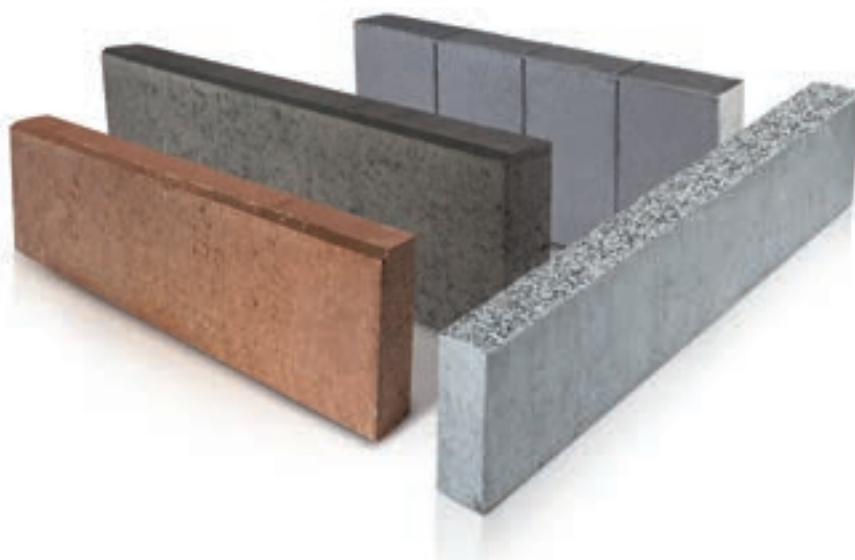
# Krawężniki i obrzeża






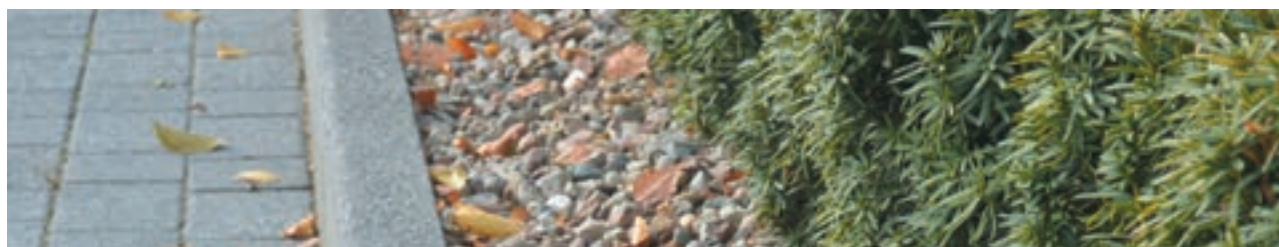
nazwa		wymiary: grub. × wys. × dł.	ilość sztuk na palecie	masa (około)	kolory
Krawężnik wjazdowy		15 × 22 × 100 cm	20	78 kg/szt.	szary
Krawężnik wjazdowy ciężki		20 × 22 × 100 cm	12	100 kg/szt.	szary
Krawężnik prosty zwykły		15 × 30 × 100 cm	15	100 kg/szt.	szary
Krawężnik prosty ciężki		20 × 30 × 100 cm	12	135 kg/szt.	szary
Opornik		12 × 25 × 100 cm	21	70 kg/szt.	szary
Krawężnik skośny (lewy/prawy)		15 × 22/30 × 100 cm	18	88 kg/szt.	szary
Krawężnik trapezowy		30 × 21/15 × 100 cm	12	125 kg/szt.	szary, czerwony

nazwa	promień							
Krawężniki wypukłe		0,5 m	1 m	2 m	3 m	5 m	8 m	12 m
Krawężniki wklęsłe		—	—	—	3 m	5 m	8 m	12 m
	wymiary: dł. × wys. × grub.	15 × 30 × 78 cm						
	ilość sztuk na pełny okrąg	4	8	16	24	40	64	96
	ilość sztuk na palecie	15	18	18	18	18	18	18





nazwa		wymiary: grub. × wys. × dł.	ilość sztuk na palecie	masa (około)	kolory
Obrzeże palisadowe		8 × 30 × 50 cm	66	26,5 kg/szt.	szary, antracyt, brąz
Obrzeże Modern		8 × 30 × 50 cm	66	26,5 kg/szt.	szary, antracyt, brąz
Krawężnik (obrzeże)		8 × 30 × 100 cm	33	54 kg/szt.	szary, antracyt
Krawężnik (obrzeże)		6 × 20 × 100 cm	42	27 kg/szt.	szary, antracyt, czerwony, brąz, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy
Krawężnik (obrzeże pŁukane)		6 × 20 × 100 cm	42	27 kg/szt.	szary, czarny, biały
Krawężnik (obrzeże)		8 × 25 × 100 cm	33	45 kg/szt.	szary, antracyt, czerwony, brąz



# Palisada krawężnikowa



wymiary: dł. × szer. × grub.	25 × 10 × 12 cm
ilość szt. na palecie	63
norma układania	10 szt./mb
masa	około 6,5 kg/szt.

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

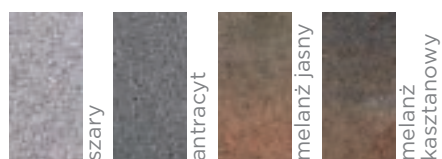
# Palisada krawężnikowa postarzana

---



wymiary: dł. x szer. x grub.	25 x 10 x 12 cm
ilość szt. na palecie	63
norma układania	10 szt./mb
masa	około 6,5 kg/szt.

## Kolory:







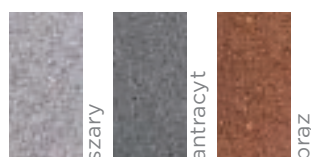
*zawsze blisko natury*

# Palisada okrągła



wymiary: dł. × średn.	30 × 11 cm
ilość szt. na palecie	112
norma układania	11,1 szt./mb
masa	około 5,8 kg/szt.

## Kolory:

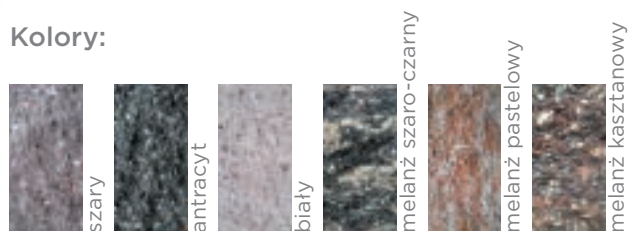


# Palisada łamana



wymiary: wys. × szer. × grub.	ilość szt. na palecie
80 × 12 × 12 cm	40
60 × 12 × 12 cm	40
45 × 12 × 12 cm	80
30 × 12 × 12 cm	120

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

# Stopień łupany



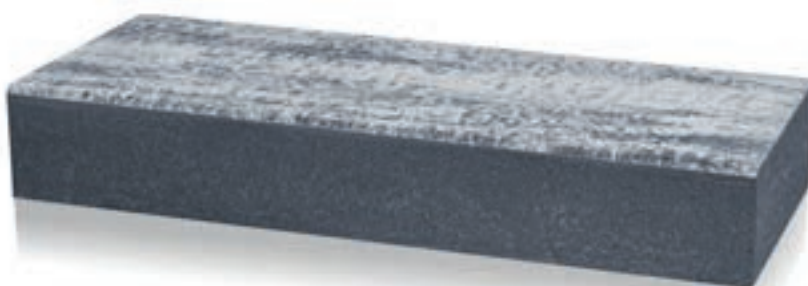
wymiary: dł. × szer. × grub.	ilość szt. na palecie
100 × 45 × 15 cm	10

## Kolory:



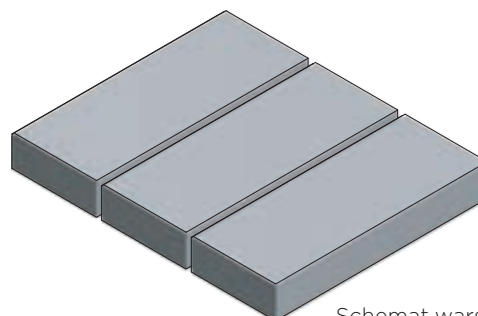
# Stopień ogrodowy

Stopień ogrodowy jest doskonałą alternatywą konstrukcji z obrzeży i kostki. Produkowany w melanzach dopasuje się do każdego koloru elewacji, nawierzchni czy stolarki okiennej. Na górnej frontowej krawędzi znajduje się faza 10 × 10 mm.



wymiary: dł. × szer. × grub.	masa
100 × 40 × 15 cm	135 kg/szt.

## Kolory:



Schemat warstwy na palecie





*zawsze blisko natury*

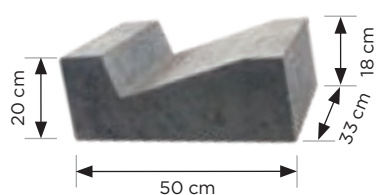
# Płyty ściekowe



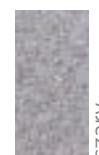
**Typ trójkątny**

**Typ korytkowy**

wymiary:  
dł. x szer. x grub.



Kolor:



ilość szt. na palecie	24	36
masa	około 63 kg/szt.	około 55 kg/szt.





# Ogólne wytyczne układania krawężników

1. Typowe krawężniki służą do oddzielania nawierzchni poddanych różnym rodzajom ruchu, np. do oddzielenia chodników dla pieszych od jezdni dróg i ulic.
2. Krawężniki typu obrzeże służą do jedno- lub dwustronnego obramowania ciągów pieszych, oddzielając je od terenów niekomunikacyjnych, np. zielonych.
3. Wszystkie krawężniki mogą oddzielać powierzchnie znajdujące się na tych samych lub na różnych poziomach.

## Ogólne wytyczne układania krawężników

1. W przypadku nawierzchni przeznaczonych dla ruchu i postoju pojazdów z udziałem samochodów ciężarowych krawężniki powinny być posadowione na ławie z oporem, wykonanej z betonu. Opór powinien mieć grubość 10 cm na wysokości nie mniejszej niż 10 cm. Szerokość ławy podkrawężnikowej zależy od szerokości zastosowanych krawężników, z dodatkiem na szerokość oporu i szerokość zastosowanych elementów przykrawężnikowych (np. płyty ściekowej). Ławy betonowe z oporem powinno się wykonywać w szalowaniu. W ławie, w odległościach nie większych niż co 50 m, należy wykonać szczeliny dylatacyjne o szerokości nie mniejszej niż 20 mm. Szczeliny te należy wypełnić drogową zalewą kauczukowo-asfaltową lub innym materiałem syntetycznym, spełniającym wymagania odpowiednich norm lub aprobat.
2. Ustawienie krawężników na ławach betonowych wykonuje się na zaprawie cementowo-piaskowej 1:4. Grubość warstwy zaprawy powinna wynosić około 3 cm po zagęszczeniu. Układając krawężniki, należy zachować między nimi szczeliny o szerokości 5-10 mm. Szczeliny te należy wypełniać tylko tam, gdzie jest to konieczne, tzn. gdy istnieje niebezpieczeństwo wypłukiwania przez wodę opadową, poprzez szczeliny między krawężnikami, gruntu podłoża z przyległego terenu (chodnik, trawnik itp.). Takie niebezpieczeństwo istnieje tylko w przypadku gruntów niespoistych i mało spoistych.
3. W przypadku konieczności wypełnienia szczelin między krawężnikami najlepiej wypełnić je trwale elastyczną masą do spoin, odporną na warunki atmosferyczne. Takie wypełnienie nie powoduje uszkodzeń krawężników (odprysków krawędzi) i jednocześnie jest estetyczne.
4. Jeżeli zachodzi konieczność wypełnienia szczelin między krawężnikami zaprawą cementową, zaleca się wypełniać je tylko od strony tylnej (chodnika, trawnika). Takie wypełnienie spełnia swoją funkcję i jednocześnie nie psuje wyglądu ustawionych krawężników. Całkowite wypełnianie szczelin między krawężnikami zaprawą cementowo-piaskową jest rozwiązaniem

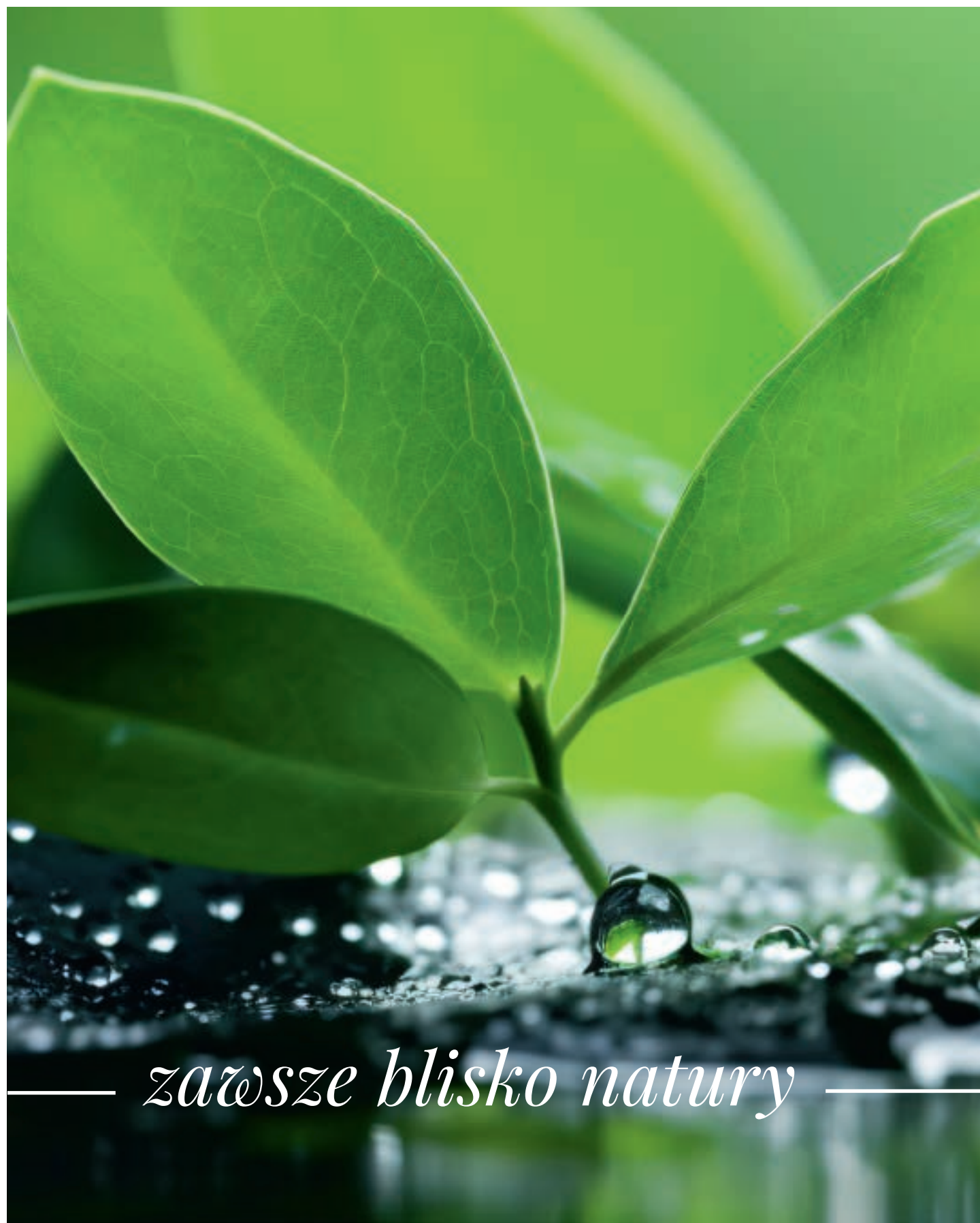
często stosowanym, ale jednocześnie najgorszym. Bardzo często jest bowiem przyczyną powstawania odprysków krawędzi krawężników przyległych do wypełnionej w ten sposób szczeliny, a jednocześnie często w sposób zdecydowany psuje ich wygląd.

5. Należy pamiętać, że w wyniku zmian temperatury w różnych porach roku, bezpośredniego nasłonecznienia oraz zmian wilgotności betonu, krawężniki odkształcają się. Sposób ustawienia krawężników musi umożliwiać ich odkształcanie się, dlatego niedopuszczalne jest ustawianie krawężników lub wręcz wciskanie ich w świeży beton ławy.
6. Jeżeli szczeliny między krawężnikami wypełnimy zaprawą cementową, wówczas dla zabezpieczenia ich przed wpływami temperatury należy w odpowiednich odległościach wykonać między nimi szczeliny dylatacyjne o szerokości minimum 20 mm. Szczeliny te należy wypełnić trwale elastyczną masą syntetyczną do spoin, odporną na warunki, w jakich będzie eksploatowana nawierzchnia. Odległość, w jakiej należy rozmieścić szczeliny dylatacyjne, związana jest z temperaturą występującą podczas układania krawężników i wypełniania szczelin zaprawą. Gdy roboty te wykonujemy w okresie pełni lata, gdy panują najwyższe temperatury, wówczas wbudowywane krawężniki są praktycznie maksymalnie wydłużone i można szczeliny dylatacyjne wykonać w odległościach do 50 m. Gdy roboty te wykonujemy w okresie niskich temperatur, tj. około +5°C (wczesna wiosna, późna jesień), wówczas krawężniki są skurczone i w okresie letnim wydłużają się. W tej sytuacji szczeliny dylatacyjne pomiędzy krawężnikami należy wykonać w odległościach nie większych niż 10 m. Dla warunków pośrednich należy stosować pośrednie odległości pomiędzy szczelinami dylatacyjnymi krawężników. Szczelina dylatacyjna pomiędzy krawężnikami powinna pokrywać się ze szczeliną dylatacyjną ławy.
7. Przy układaniu krawężników na łukach o promieniu do 12 m należy stosować krawężniki łukowe. Przy łukach o promieniu powyżej 12 m można stosować krawężniki proste, najlepiej o długości 0,5 m.
8. Krawężniki typu obrzeże można układać także na odpowiednio wyrównanym i zagęszczonym podłożu z gruntu niespoistego lub na podbudowie kruszywowej o grubości 10-15 cm (o ile podłożem jest z gruntu wysadzinowego, np. spoistego).
9. Szczegółowe rozwiązanie posadowienia krawężników należy przyjmować w zależności od typu i rodzaju nawierzchni, którą obramują, oraz warunków geotechnicznych i lokalnego usytuowania.



## Elementy ogrodzeniowe

---



— *zawsze blisko natury* —





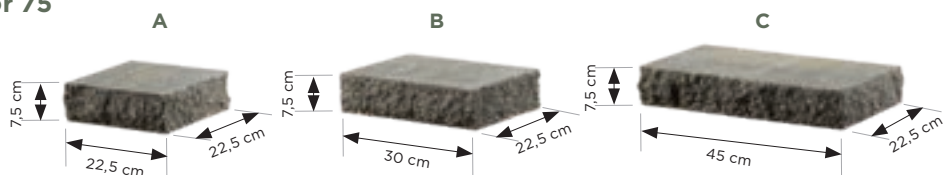
# Muraflor



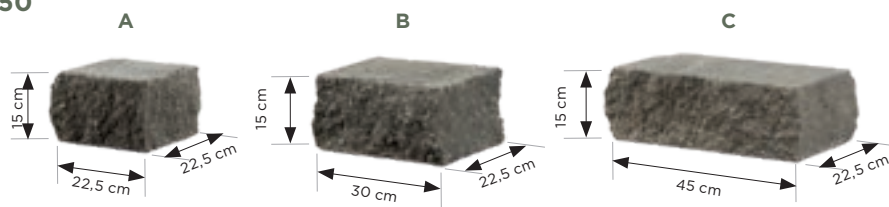
Kolory:



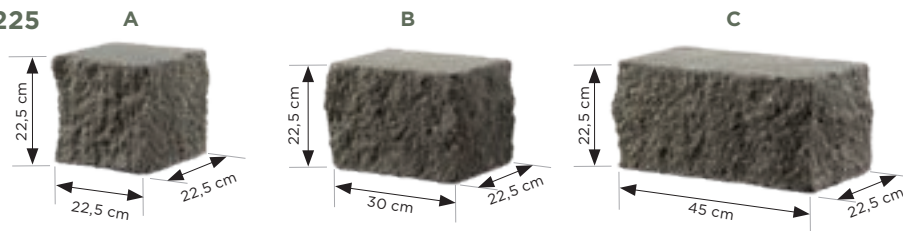
## Muraflor 75



## Muraflor 150



## Muraflor 225




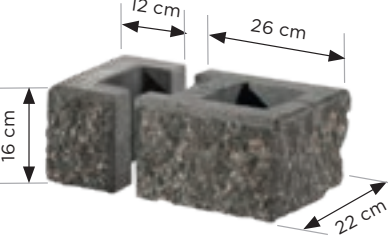
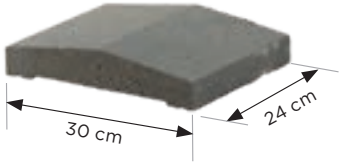
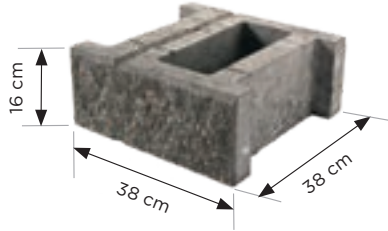
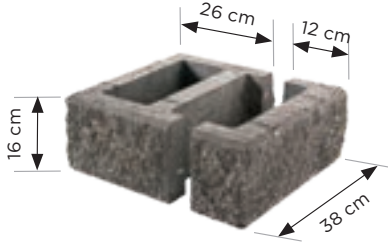
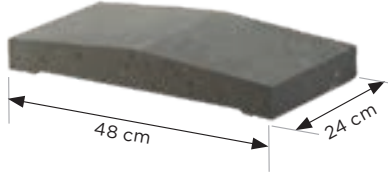

nazwa	<b>Muraflor 75</b>	<b>Muraflor 150</b>	<b>Muraflor 225</b>
grubość	7,5 cm	15 cm	22,5 cm
masa	<b>A</b> około 9 kg <b>B</b> około 12 kg <b>C</b> około 17 kg	<b>A</b> około 17 kg <b>B</b> około 24 kg <b>C</b> około 34 kg	<b>A</b> około 26 kg <b>B</b> około 36 kg <b>C</b> około 51,5 kg
norma układania	<b>A</b> 60 szt./m <sup>2</sup> <b>B</b> 45 szt./m <sup>2</sup> <b>C</b> 30 szt./m <sup>2</sup>	<b>A</b> 30 szt./m <sup>2</sup> <b>B</b> 23 szt./m <sup>2</sup> <b>C</b> 15 szt./m <sup>2</sup>	<b>A</b> 20 szt./m <sup>2</sup> <b>B</b> 15 szt./m <sup>2</sup> <b>C</b> 10 szt./m <sup>2</sup>





*zawsze blisko natury*

# Murafit



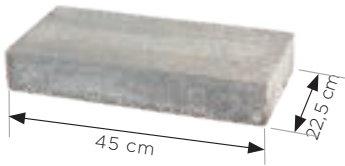
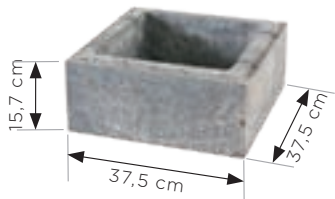
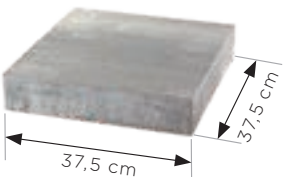
nazwa	wymiary: dł. × szer. × wys.	kolory
<b>Murafit M</b> 	38 × 16 × 22 cm	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy
<b>Murafit MP (przełamany)</b> 	(12+26) × 22 × 16 cm	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy
<b>Daszek M</b> 	30 × 24 × 6 cm	szary, antracyt, brąz, biały, melanż pastelowy
<b>Murafit S</b> 	38 × 38 × 16 cm	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy
<b>Murafit SP (przełamany)</b> 	(26+12) × 38 × 16 cm	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy
<b>Daszek S</b> 	48 × 24 × 7 cm	szary, antracyt, brąz, biały, melanż pastelowy
<b>Murafit płytka</b> 	38 × 16 × 5 cm	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy



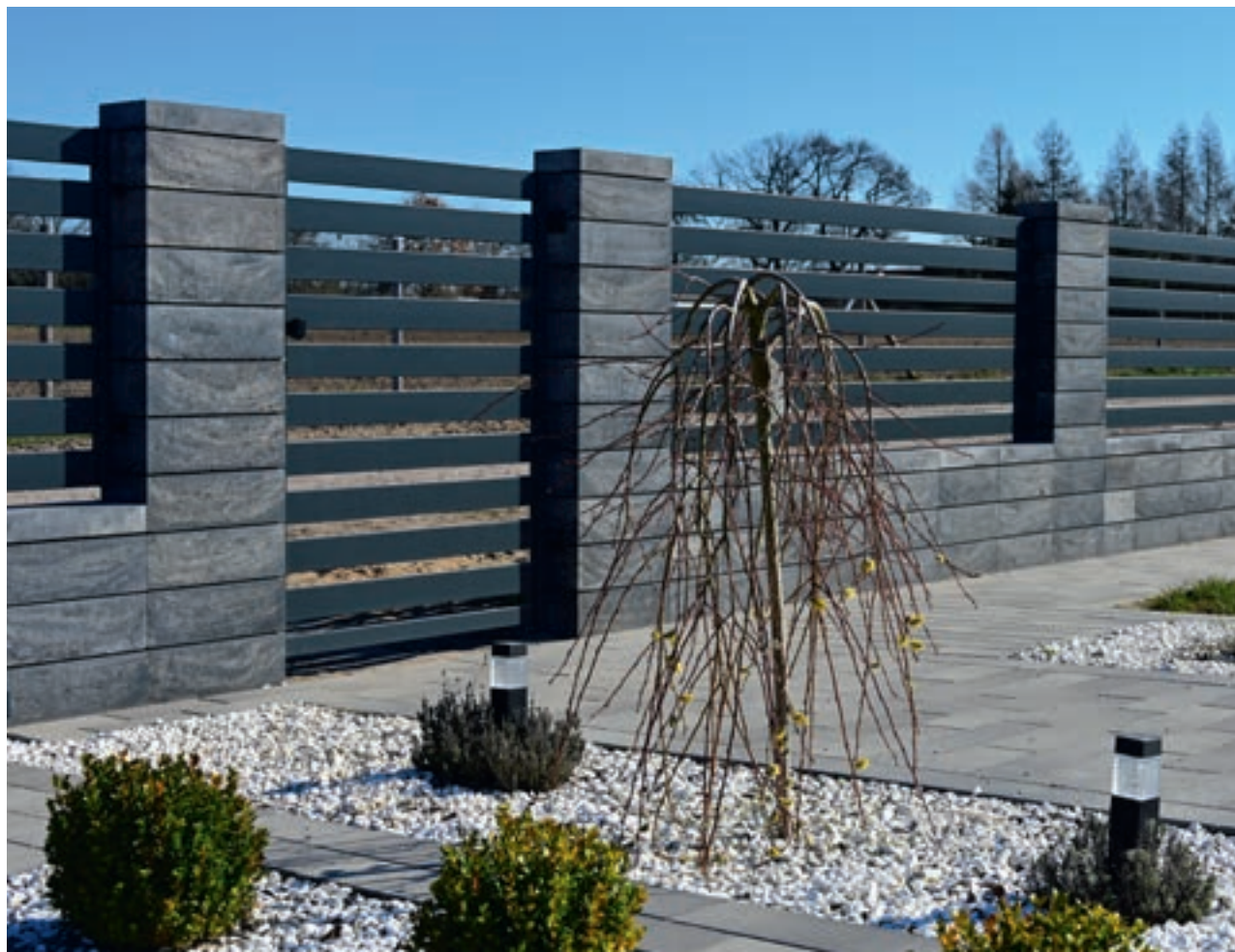


*zawsze blisko natury*

# Murasilk

nazwa	wymiary: dł. × szer. × wys.	kolory
<b>Murasilk M</b> 	45 × 22,5 × 15,7 cm	biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
<b>Murasilk 1/2 M</b> 	22,5 × 22,5 × 15,7 cm	biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
<b>Murasilk DM</b> 	45 × 22,5 × 7,5 cm	biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
<b>Murasilk S</b> 	37,5 × 37,5 × 15,7 cm	biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
<b>Murasilk DS</b> 	37,5 × 37,5 × 7,5 cm	biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy





*zawsze blisko natury*

# Lusamur



	<b>Lusamur</b>	<b>Lusamur 1/2</b>
wymiary: dł. × szer. × wys.	25 × 23 × 13 cm	12,5 × 23 × 13 cm
norma układania	30,77 szt./m <sup>2</sup>	
masa	około 16,5 kg/szt.	około 8,5 kg/szt.

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

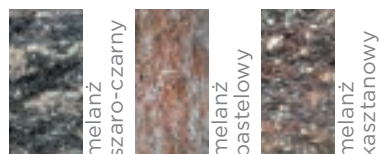
# Cegła łupana

---



wymiary: dł. × szer. × wys.	22,5 × 10 × 7,5 cm
ilość szt. na palecie	400
masa	około 4 kg/szt.

## Kolory:



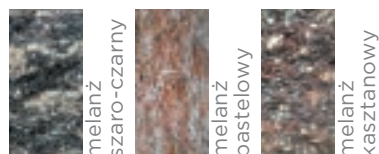
# Cegła postarzana

---



wymiary: dł. × szer. × wys.	22,5 × 10 × 7,5 cm
ilość szt. w big bag	około 400
masa	około 4 kg/szt.

## Kolory:





# Instrukcja montażu ogrodzeń łupanych

Przy budowie ogrodzenia należy przestrzegać obowiązujących przepisów, a przede wszystkim ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 (Dz.U. z 2013 poz. 1409 z późniejszymi zmianami), szczególnie w zakresie usytuowania. Zakres prac powinien być wykonywany zgodnie z wiedzą techniczną i z zasadami sztuki budowlanej, a odpowiedzialność za należyty montaż ogrodzenia należy do wykonawcy i inwestora. Producent ogrodzeń łupanych nie ponosi odpowiedzialności za ich niewłaściwe wykonanie.

Przed przystąpieniem do prac należy wyznaczyć lokalizację bramy, furtki, skrzynki na listy itp., a także dokładną wysokość słupków i podmurówki. Powinno się również określić liczbę i formę wykonania przęseł z uwzględnieniem sposobu ich zakotwienia.

Prace rozpoczynamy od przygotowania wykopu, w którym znajdzie się fundament. Szerokość planowanego fundamentu powinna być co najmniej równa szerokości muru, grubość to min. 30 cm, natomiast głębokość jego posadowienia zależy od strefy przemarzania (80–140 cm, w zależności od regionu Polski – np. dla okolic Bydgoszczy: 100 cm). Generalnie należy przestrzegać głębokości posadowienia ze względu na możliwość występowania gruntów wysadzinowych, jednakże istnieje możliwość płytszego posadowienia fundamentu, gdy w podłożu do głębokości przemarzania występują grunty niewysadzinowe (czyste żwiry i piaski). Zasadniczo jednak i w tym przypadku zagłębienie fundamentu nie powinno być mniejsze niż 0,5 m poniżej poziomu terenu. Wykonywana ława fundamentowa powinna być zbrojona poziomo prętami żebrowanymi (4×Ø10 mm) powiązаныmi strzemiąkami Ø6 mm co 50 cm. Przygotowujemy również zbrojenie pionowe w miejscach zaplanowanych słupków (4×Ø10), kotwiąc je w przygotowywanym fundamencie. Wypuszczone zbrojenie pionowe stanowić będzie rdzeń osadzanych elementów tworzących słupki. Tak przygotowany wykop zalewamy betonem klasy C16/20. W przypadku dłuższych fundamentów należy wykonać w nich pionowe szczeliny dylatacyjne co 10–12 m. Ciąg dalszy robót powinien nastąpić po min. 24 h. Na tak przygotowaną ławę fundamentową nakłada się izolację poziomą zapobiegającą podciąganiu wilgoci.

W przypadku ogrodzenia ze słupkami o większej głębokości od przęseł (słupek element SP, murek element M) układanie rozpoczynamy od słupków, a następnie wypełniamy elementami typu M. W przypadku muru ze słupkami tej samej grubości co przęsła (słupek MP, przęsło M lub słupek SP i przęsło S) układanie rozpoczynamy od podmurówki. Przed rozpoczęciem układania należy każdorazowo oczyścić elementy muru, a nierówności zniwelować szlifką tarczową. Po wykonaniu podmurówki do wysokości 3–4 warstw puste przestrzenie zalewamy betonem o konsystencji gęstoplastycznej klasy C16/20, dokładnie go zagęszczając. Następnie w ten sam sposób wypełniamy słupki. Po zakończeniu tego etapu należy zamontować daszki za pomocą kleju mrozoodpornego do glazury. Istotne jest, aby wszelkie szczeliny powstałe po docinaniu daszków wypełnić dokładnie silikonem mrozoodpornym, co powinno zabezpieczyć przed dostawaniem się wody do wnętrza komór. Wszelkie powstałe od mieszanki betonowej lub klejowej zabrudzenia należy natychmiast oczyścić poprzez obfite polanie wodą.

Montaż przygotowanych na wymiar przęseł powinien polegać na wprowadzeniu kotew w wycięte wcześniej otwory w blokach słupków i zalanie ich betonem. Ewentualnie wcześniej kotwę można przyspawać do rdzenia z prętów zbrojenia pionowego. Istnieje również możliwość montażu lekkich przęseł do gotowego już ogrodzenia za pomocą wkretów i kotew chemicznych. W przypadku montażu bram i furtek o znacznym ciężarze (powyżej 50 kg), punkty ich mocowania należy przyspawać do profilu z kształtowników, które umieszczamy w słupkach przewidzianych do zakotwienia bramy lub furtki.



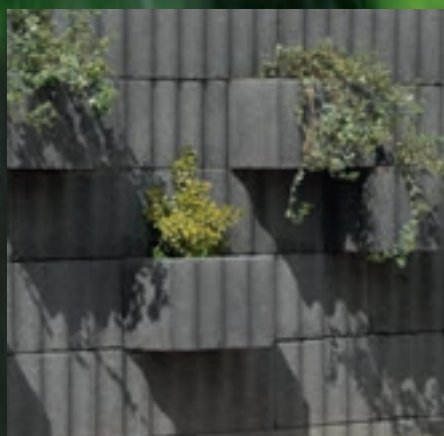
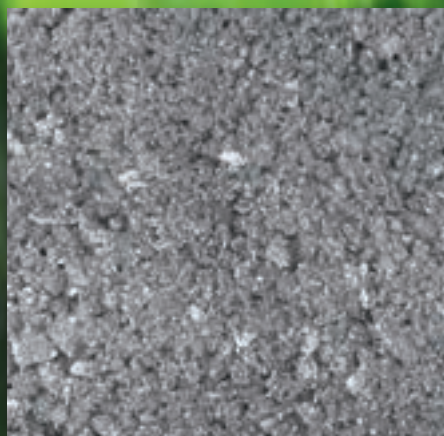
## Elementy małej architektury

---

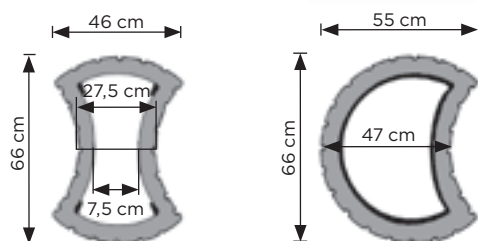


— *zawsze blisko natury* —





# Lusaflor | Kombiflor



**Lusaflor**

**Kombiflor**

wymiary: dł. × szer. × wys.	66 × 46 × 30 cm	66 × 55 × 30 cm
pojemność	36 l/szt.	40 l/szt.
norma układania	7,1 szt./m <sup>2</sup> 2,1 szt./mb	7,1 szt./m <sup>2</sup> 2,1 szt./mb
masa	około 64 kg/szt.	około 71 kg/szt.

## Kolory:

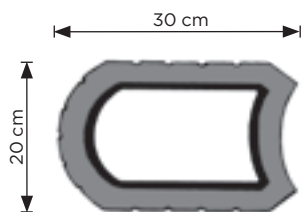






*zawsze blisko natury*

# Bellaflor



wymiary: dł. × szer. × wys.	30 × 20 × 20 cm
pojemność	5 l/szt.
norma układania	16,5/25 szt./m <sup>2</sup> 3,3/5 szt./mb
masa	około 14 kg/szt.

## Kolory:



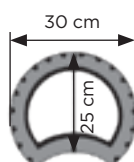
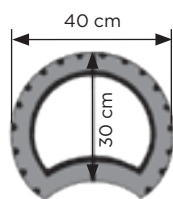




*zawsze blisko natury*



# Waflor | Pintoflor

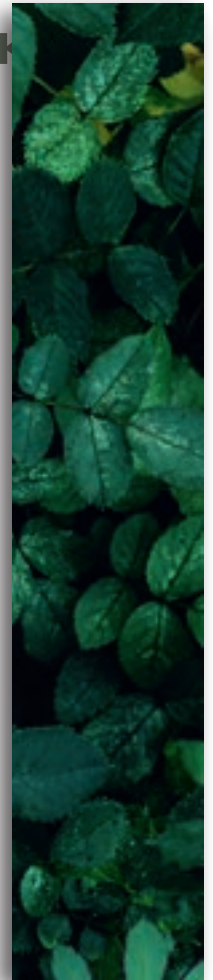


	<b>Waflor</b>	<b>Pintoflor</b>
wymiary: średn. × szer. × wys.	Ø40 × 30 × 30 cm	Ø30 × 25 × 20 cm
pojemność	16 l/szt.	6 l/szt.
norma układania	10,0 szt./m <sup>2</sup> 3,3 szt./mb	20,3 szt./m <sup>2</sup> 4,1 szt./mb
masa	około 32 kg/szt.	około 13 kg/szt.

## Kolory:

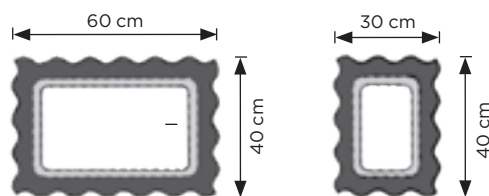
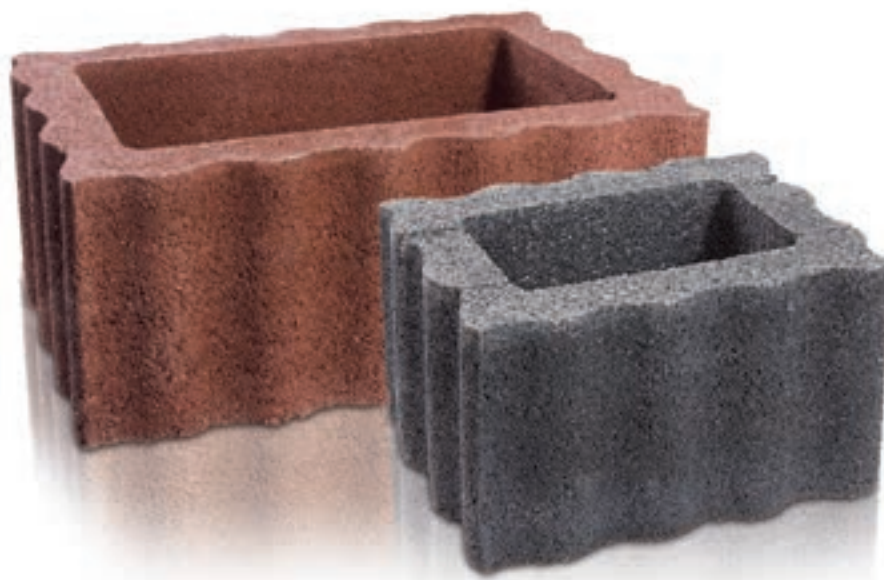






*zawsze blisko natury*

# Reluflor | Reluflor 1/2



	<b>Reluflor</b>	<b>Reluflor 1/2</b>
wymiary: dł. x szer. x wys.	60 × 40 × 25 cm	30 × 40 × 25 cm
pojemność	34 l/szt.	13 l/szt.
norma układania	6,7 szt./m <sup>2</sup> 1,7 szt./mb	—
masa	około 54 kg/szt.	około 34 kg/szt.

## Kolory:







*zawsze blisko natury*

# Ogólne wytyczne układania elementów małej architektury

---

**Niniejsza instrukcja zawiera podstawowe informacje i zasady.**

**Przestrzeganie ich gwarantuje wykonanie, z produkowanych przez firmę Kamal kształtek, trwałych i bezpiecznych oraz estetycznych konstrukcji.**

## Informacje wstępne

Na etapie projektowania obiektów z elementów pustakowych należy w pierwszej kolejności zastanowić się nad ich usytuowaniem. Lokalizacja obiektu wynika najczęściej z funkcji, jaką ma spełniać, oraz z ukształtowania terenu. Po dokonaniu wyboru kształtki, z której ma być wykonana dana konstrukcja, należy opracować koncepcję urbanistyczną, uwzględniając zakładane wymiary tej konstrukcji. W linii projektowanej budowy ściany wolno stojącej czy też muru oporowego powinno się dokonać rozpoznania warunków gruntowo-wodnych. Ostatnim krokiem w fazie projektowania jest wykonanie obliczeń sprawdzających stateczność projektowanego obiektu dla spodziewanych wielkości obciążeń.

Wielkość obciążenia, jakie musi przenieść w pierwszej kolejności konstrukcja, a następnie podłoże gruntowe, wynika z przeznaczenia i wymiarów obiektu. Wielkość obciążenia działającego na mur oporowy wynika z wielkości parcia gruntu oraz wielkości obciążenia powierzchni terenu za murem. Na wolno stojącą ścianę działa parcie wiatru, którego wielkość zależy od strefy wiatrowej, w jakiej zlokalizowany jest nasz obiekt, jego ekspozycji oraz od wysokości ściany. Rodzaje i właściwości gruntów występujących w podłożu fundamentu determinują nośność tego podłoża. Ekran akustyczno-urbanistyczne powinny być projektowane przy współdziałaniu specjalisty akustyka, z uwzględnieniem wytycznych odpowiednich norm.

## Fundamentowanie

Sposób fundamentowania ścian wolno stojących i murów oporowych wykonywanych z elementów betonowych firmy KAMAL zależy od wielkości obciążeń, jakie będą przekazywane na podłoże gruntowe, nośności gruntów podłoża, konfiguracji terenu i funkcji, jaką będzie spełniać dany obiekt.

Z kształtek wykonujemy konstrukcje typu liniowego, w związku z czym fundament takiego obiektu będzie wykonany w postaci ławy fundamentowej o długości równej długości tego obiektu.

W sytuacji, gdy ściana będzie wykonywana w linii spadku terenu, w określonych miejscach wynikających z wielkości tego spadku, należy ławę skonstruować jako konstrukcję schodkową. Ustalając głębokość posadowienia fundamentu, należy uwzględnić:

- głębokość występowania warstw gruntu o wymaganej nośności,
- poziom wody gruntowej i ewentualne jego zmiany,
- występowanie gruntów wysadzinowych, pęczniejących i zapadowych,
- umowną granicę przemarzania gruntów.

Zasadniczo zagłębienie podstawy fundamentu w stosunku do powierzchni terenu nie powinno być mniejsze niż 0,5 m. Jednakże płytsze posadowienie jest możliwe, ale wymaga uzasadnienia (prosta konstrukcja obiektu, fundamentowi nie grozi podmycie lub podkopanie, w podłożu do głębokości przemarzania występują grunty niewysadzinowe, a nośność gruntów podłoża gwarantuje stateczność fundamentu przy posadowieniu płytszym niż 0,5 m).

Jeżeli w podłożu gruntowym występują grunty wysadzinowe, wówczas głębokość posadowienia nie powinna być mniejsza od umownej granicy przemarzania, określonej dla poszczególnych regionów kraju.

Przykładowo dla rejonu Bydgoszczy i Torunia głębokość przemarzania  $h_z = 1,0$  m. Najmniejszą głębokość przemarzania  $h_z = 0,8$  m ustalono dla zachodniej części kraju.

Przed skutkami wysadzin można się także zabezpieczyć, wymieniając występujący w podłożu grunt wysadzinowy (do głębokości przemarzania) na grunt niewysadzinowy. Ogólnie można przyjąć, że do gruntów niewysadzinowych należą czyste żwiry, pospółki i piaski, które w stanie wysuszonym nie tworzą bryłek. Do gruntów wątpliwych zaliczamy bardzo drobne piaski, piaski pylaste i piaski próchnicze, tworzące po wysuszeniu lekko spójne bryłki, które można unieść w palcach, lecz po lekkim ściśnięciu rozsypują się. Gruntami wysadzinowymi są wszystkie grunty spoiste i namuły organiczne. Sprzyjające warunki do powstawania wysadzin występują wtedy, gdy w podłożu zalega grunt wysadzinowy i poziom wody gruntowej jest odpowiednio wysoki.



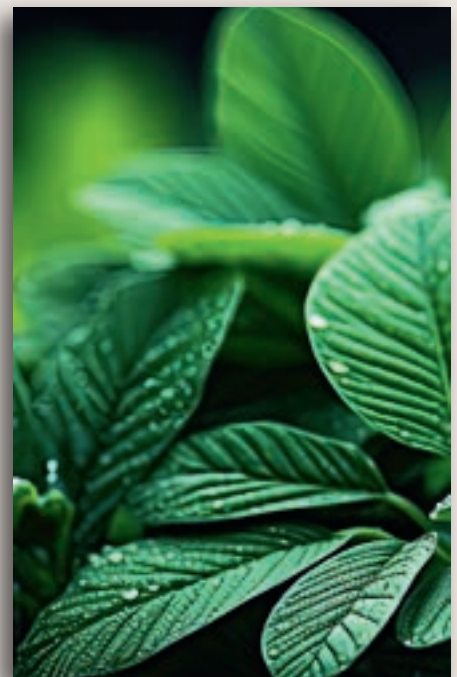
Szerokość ławy fundamentowej powinna być większa od szerokości ściany wykonanej z elementów pustakowych o co najmniej 20 cm. Grubość ławy powinna wynosić minimum 20 cm przy betonie klasy C16/20. Zaleca się stosowanie betonu tej klasy, ponieważ fundament jest usytuowany bezpośrednio przy powierzchni terenu i stąd narażony jest na wpływ warunków atmosferycznych.

Dla małych ścianek i murków oporowych oraz umocnień skarp ogrodowych wykonywanych najczęściej z kształtek Wafloor, Pintofloor czy Bellaflower wystarczy wykonać odpowiednio zagęszczoną warstwę mrozoodporną o grubości od 20 do 30 cm. Na niej można ułożyć warstwę chudego betonu o grubości 10 cm, który będzie podstawą dla ustawianego pierwszego rzędu gazonów.

### Układanie i wypełnianie kształtek

Po wykonaniu ławy fundamentowej układamy na niej warstwę zaprawy cementowej. Na świeżą zaprawę układamy pierwszą warstwę kształtek. Grubość warstwy zaprawy powinna być taka, aby pierwszą warstwę układanych elementów pustakowych można było dokładnie wypoziomować, niwelując ewentualne nierówności powierzchni ławy. Ponadto dzięki temu pierwsza warstwa kształtek będzie dokładnie oparta na ławie, stanowiąc stabilną bazę dla następnych rzędów elementów, które układane są już „na sucho”, tj. bez zaprawy. Ponieważ wysokość wbudowanych kształtek może się wahać w zakresie dopuszczalnej odchyłki  $\pm 5$  mm, dlatego przy układaniu kolejnych warstw konieczne może okazać się stosowanie podkładek. Kształtki wyprodukowane w tej samej serii mają z reguły bardzo zbliżoną wysokość, dlatego zaleca się układać w miarę możliwości każdą warstwę z kształtek pochodzących z tej samej produkcji. Dolna warstwa elementów pustakowych powinna być wypełniona gruntem niespoistym, np. żwirem lub pospółką, względnie tłuczniem, w celu stworzenia warstwy odsączającej nadmiar wody ze ściany.

Aby ułatwić odpływ wody z tej warstwy na zewnątrz ściany, można w dolnej części kształtek wywiercić otwory, względnie w ułożonej wcześniej warstwie zaprawy wykonać w odpowiednich odległościach rowki poprzeczne. Pozostałe warstwy kształtek wypełniamy dowolnym gruntem niespoistym. Miejsca, które będziemy obsadzali roślinami, zasypujemy ziemią ogrodniczą. Im więcej tej ziemi będzie w podłożu rośliny, tym lepsze warunki będzie miała do wzrostu. W przypadku projektów indywidualnych dla ścian wysokich i mocno obciążonych oraz dla wyższych murów oporowych konieczne może okazać się zaprojektowanie miejscowych wypełnień betonem, być może nawet ze zbrojeniem. W określonych miejscach konstrukcji muru powstaną wtedy żelbetowe słupki, których zbrojenie powinno być powiązane ze zbrojeniem ławy fundamentowej. Dla podanych powyżej sytuacji można uniknąć stosowania zbrojenia i betonowania słupków. Możemy zaprojektować konstrukcję ściany w dolnej części, do odpowiedniej wysokości, jako podwójną, tj. dwa rzędy kształtek układane obok siebie, wzajemnie odpowiednio powiązane. Jeżeli za murem oporowym występują grunty spoiste, wówczas bezpośrednio za nim na całej wysokości należy wykonać warstwę odsączającą z gruntu niespoistego. Przy układaniu kształtek na skarpach i zboczach górne warstwy kształtek opierają się częściowo na dolnych kształtkach, a częściowo na gruncie skarpy, dlatego grunt ten powinien być w miarę jednorodny i zagęszczony.



# Zakłady produkcji prefabrykatów

---



ul. Przemysłowa 1, 11-010 Barczewo  
tel. 89 513-98-35  
tel./fax 89 514-78-40

ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość  
tel. 52 351-80-58



ul. Bielawki 5, 87-500 Rypin  
tel. 54 280-39-71, tel. 54 280-58-24



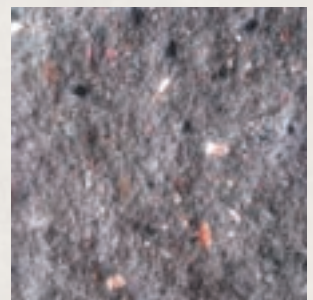
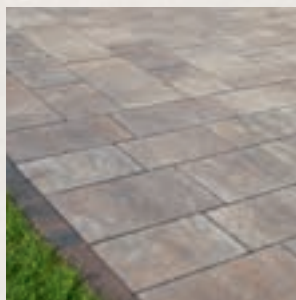
ul. Koksowa 4, 70-031 Szczecin  
tel. 91 488-78-19



Krojanty, ul. Brukarska 1, 89-600 Chojnice  
tel. 52 395-13-37  
tel./fax 52 397-25-46







*zawsze blisko natury*

zawsze blisko natury



TRADYCJA I NOWOCZESNOŚĆ

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

ul. Kamienna 74  
85-726 Bydgoszcz

tel. 52 343-55-10  
fax 52 343-67-90

e-mail: [mail@kamal.pl](mailto:mail@kamal.pl)  
[www.kamal.pl](http://www.kamal.pl)

KRS 0000195646, Sąd Rejonowy w Bydgoszczy  
XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
NIP 554-023-60-39  
Kapitał Zakładowy: 297 940,00 PLN

Wydanie 3/2023