



TRADYCJA I NOWOCZESNOŚĆ



TRADYCJA I NOWOCZESNOŚĆ

## *Spis treści*

---

O firmie	2
Laboratorium	4
Projekty	6
Technologie uszlachetniania kostki	8
Technologie produkcji linii ART	9
Nowość – EkoBalans	10
Linia ART	12
Mury – Murafit, Muraflor, Murasilk, Lusamur	18
Instrukcja montażu ogrodzeń łupanych	28
Kostki szlachetne	30
Kostki przemysłowe	96
Ogólne wytyczne układania betonowej kostki brukowej	104
Krawężniki, obrzeża, płyty ściekowe, palisady	106
Ogólne wytyczne układania krawężników	118
Elementy małej architektury	120
Ogólne wytyczne układania elementów małej architektury	130
Kopalnia kruszyw Radziki Duże	132





### *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 kruszywa. 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 też 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, takie jak linia ART, gdzie metody uszlachetniania kostki prócz śrutowania obejmują również polerowanie i lakierowanie. 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.







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).

Laboratorium wyposażone jest między innymi 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 oraz PN-EN 1340

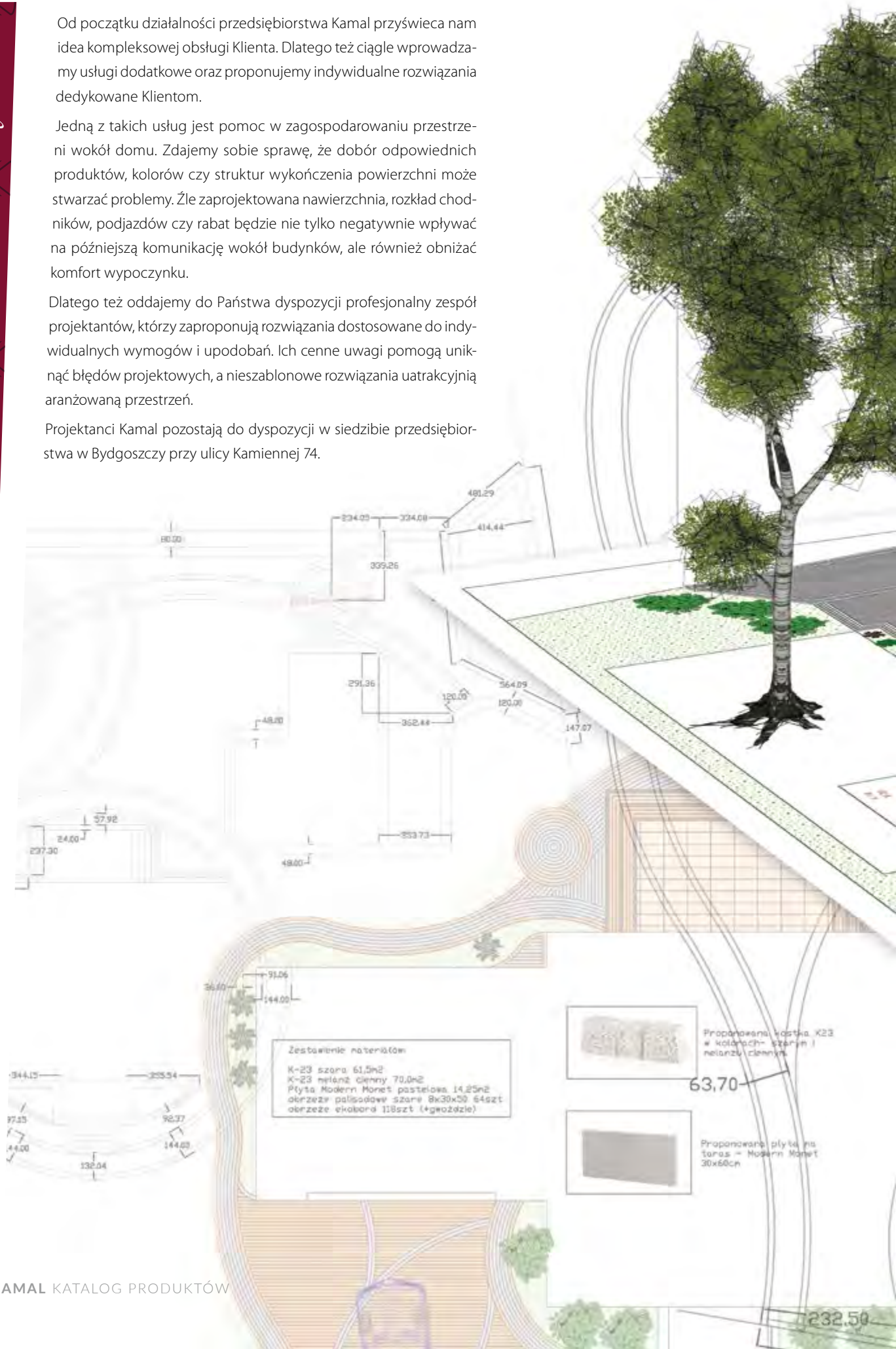


Od początku działalności przedsiębiorstwa Kamal przyświeca nam idea kompleksowej obsługi Klienta. Dlatego też ciągle wprowadzamy usługi dodatkowe oraz proponujemy indywidualne rozwiązania dedykowane Klientom.

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 obniżyć komfort wypoczynku.

Dlatego też oddajemy do Państwa dyspozycji profesjonalny zespół projektantów, którzy zaproponują rozwiązania dostosowane do indywidualnych wymogów 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 marmur 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 ciągły 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.

# Technologie produkcji linii Art

Linia ART powstała na bazie istniejących już w naszym katalogu wyrobów, które zostały uszlachetnione przy wykorzystaniu następujących procesów:

## Hydrofobizacja

Dzięki zastosowaniu środków hydrofobizujących ograniczone zostaje wchłanianie wody, przez co zwiększa się żywotność wyrobu (mrozoodporność) oraz zmniejszone jest powstawanie wykwitów i pochłanianie brudu. Warto zauważyć, że wielu producentów stosuje najtańsze środki hydrofobizujące, których działanie jest krótkotrwałe. Kamal zdecydował się na stosowanie substancji najbardziej zaawansowanych, o działaniu trwale zabezpieczającym górną warstwę kostki.

## Śrutowanie

Górna warstwa kostki jest uderzana rozpędzonymi do dużej prędkości stalowymi kulkami. Dzięki temu zabiegowi usuwana jest górna warstwa zaczynu cementowego, odkrywając ziarna szlachetnych kruszyw. Kostki śrutowane są w ofercie Kamal już od wielu lat, jednak teraz włączenie śrutownicy do linii uszlachetniania i zoptymalizowanie mieszanki betonowej pod jej kątem daje szereg nowych możliwości, zarówno optycznych, jak i użytkowych.

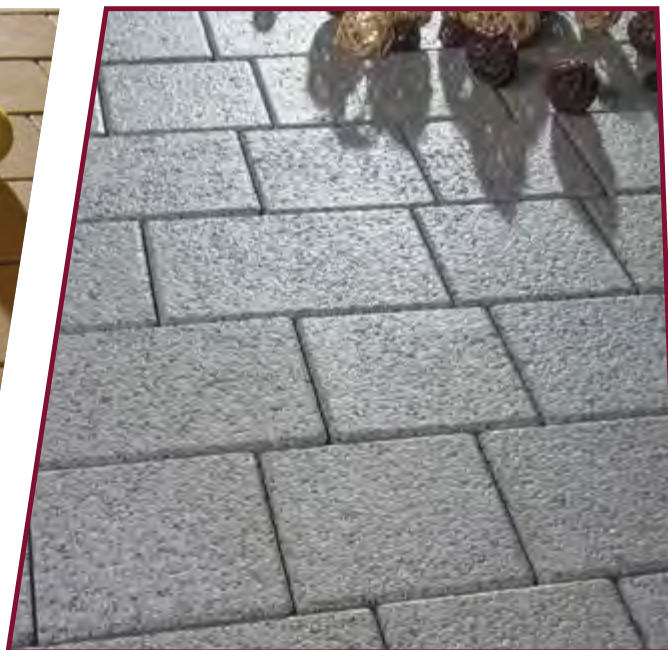
## Polerowanie

Powierzchnia kostek jest mechanicznie polerowana za pomocą sześciorzędnych szczotek korundowych. 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.

W zależności od preferencji Klienta wymienione zabiegi można stosować oddzielnie lub w różnych kombinacjach. Elementem wspólnym jest udział środków hydrofobizujących dobieranych stosownie do rodzaju obróbki, dzięki którym praktycznie eliminowany jest wykwit wapienny.

Dla Państwa wygody wyróżniliśmy dwie najbardziej popularne grupy produktów w następujących kombinacjach:

- samo polerowanie – grupa **Dali**,
- śrutowanie i polerowanie – grupa **Picasso**.



# EkoBalans

	<b>Płyta EkoBalans</b>	<b>Płyta Balans</b>
wymiary [cm] – gr. x szer. x wys.	8 x 25 x 40	8 x 25 x 40
masa	137,5 kg/m <sup>2</sup>	148 kg/m <sup>2</sup>
powierzchnia 1 warstwy	0,8 m <sup>2</sup>	0,8 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	8 m <sup>2</sup>	8 m <sup>2</sup>



EkoBalans





**Balans**







*Livia Art*

# Linia Art - Dali

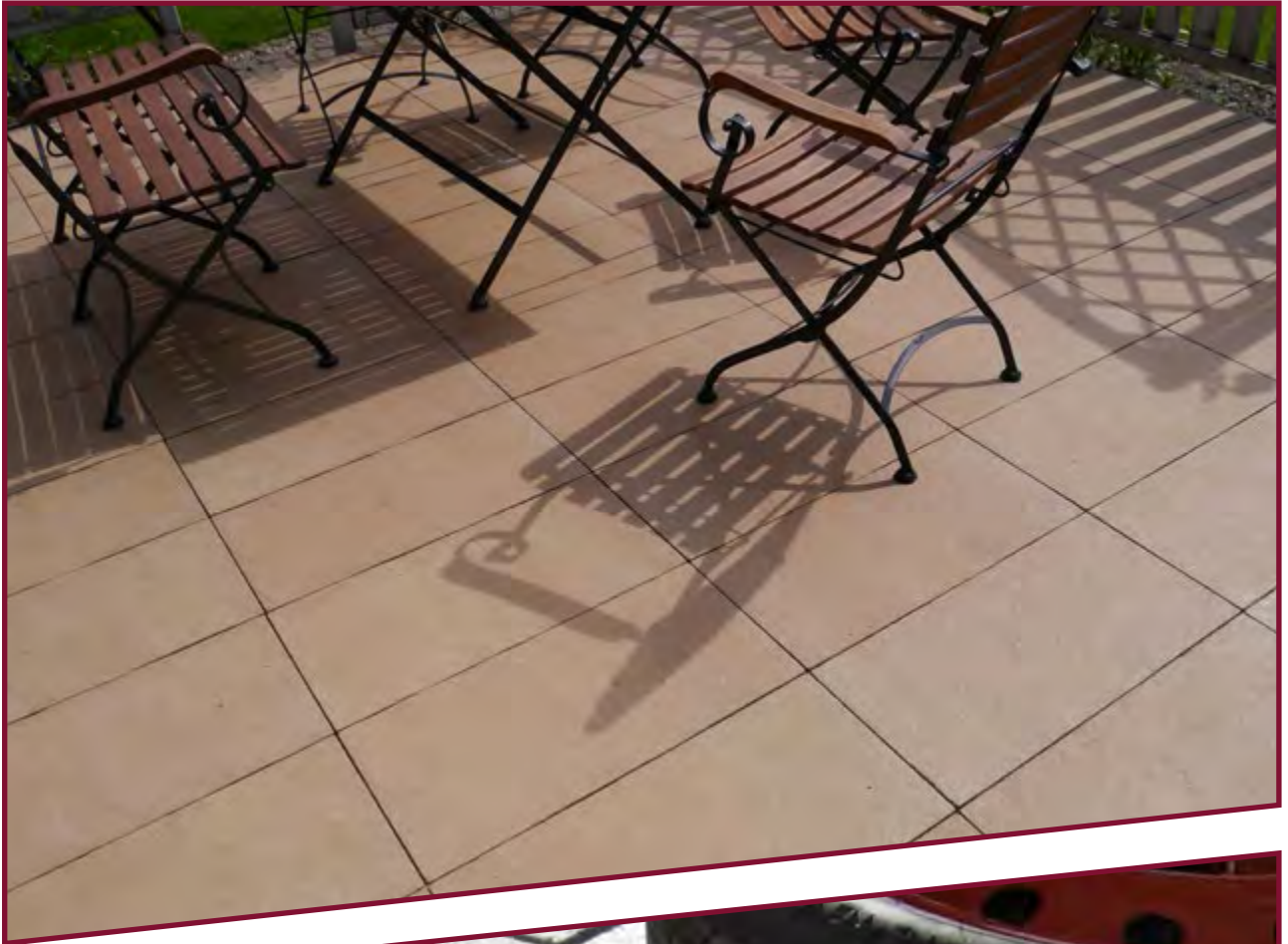
## polerowanie

Powierzchnia kostek jest mechanicznie polerowana za pomocą sześciu korundowych szczotek. Dzięki temu zabiegowi kostka w mniejszym stopniu 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.

		wymiary [cm] grub. x szer. x dł.	kolory
Płyta Modern		6 x 30 x 60	szary, czarny, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
D-28		6 x 15 x 15 6 x 15 x 22,5	melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
D-29		6 x 15 x 30 6 x 15 x 45 6 x 15 x 60	melanż szaro-czarny, melanż pastelowy







# Linia Art - Picasso

## śrutowanie i polerowanie

Górna warstwa kostki jest uderzana rozpędzonymi do dużej prędkości stalowymi kulkami. Dzięki temu zabiegowi usuwana jest górna warstwa zaczynu cementowego, odkrywając ziarna szlachetnych kruszyw. Tak wyśrutowana kostka jest następnie poddawana mechanicznemu polerowaniu (technologia jak dla wyrobów z grupy Dali).

		wymiary [cm] grub. x szer. x dł.	kolory
Płyta Modern		6 x 30 x 60	szary, czarny, biały
P-28		6 x 15 x 15 6 x 15 x 22,5	szary, czarny, biały
Nowa Era		6 x 15 x 15 6 x 22,5 x 15 6 x 30 x 22,5 6 x 30 x 30	szary, czarny, biały





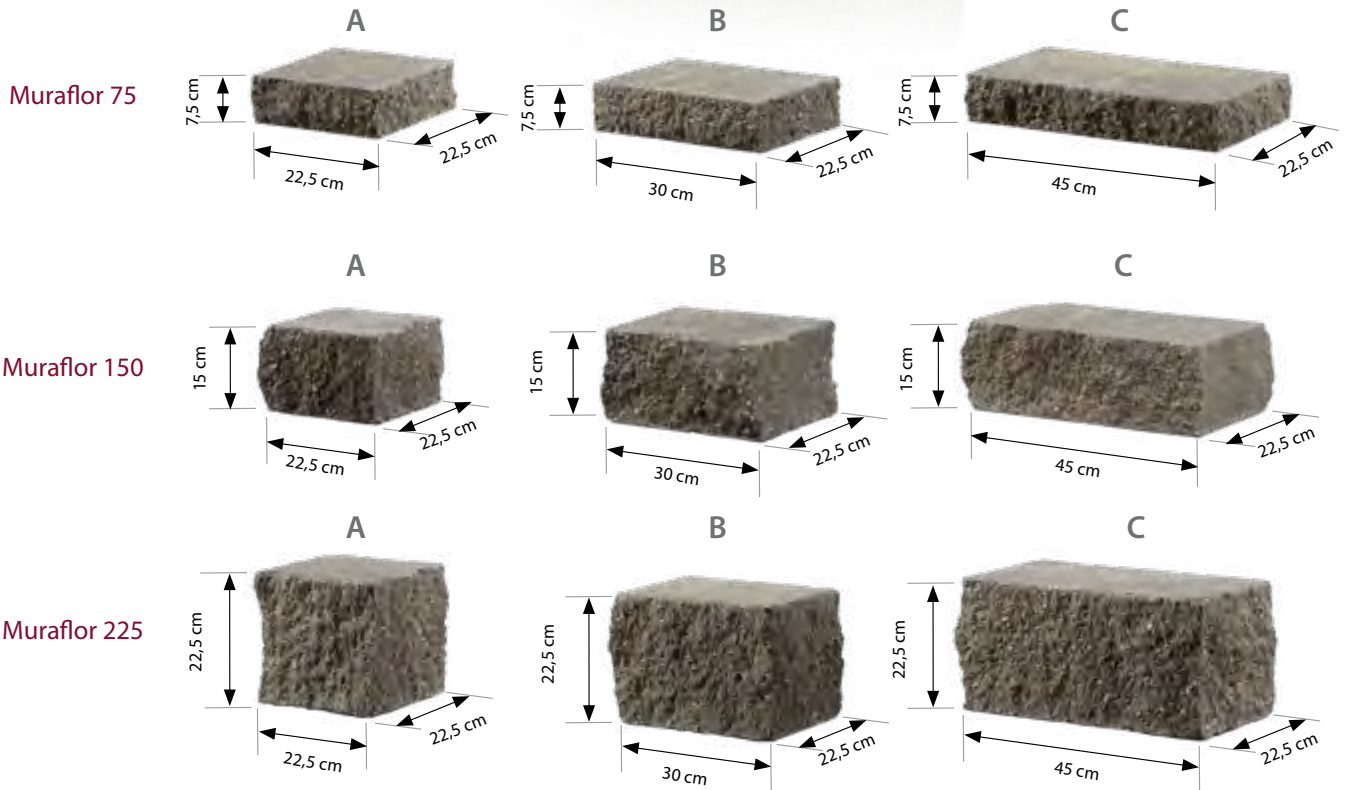




*Mury - Murafit, Murafitor, Murasilk, Lusamur*

# Muraflor

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


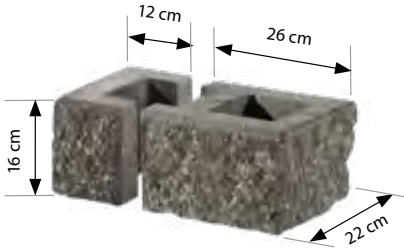
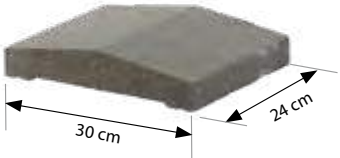
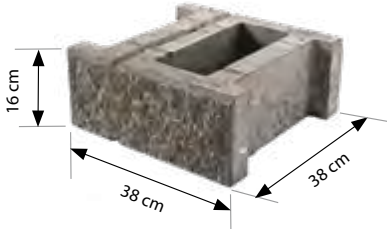


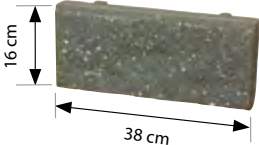


## Kolory





# Murafit

		wymiary [cm] dł. x szer. x wys.	kolory
Murafit M		38 x 22 x 16	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy
Murafit MP (przełamany)		12/26 x 22 x 16	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy
Daszek M		30 x 24 x 6	szary, antracyt, brąz, biały, melanż pastelowy
Murafit S		38 x 38 x 16	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy
Murafit SP (przełamany)		12/26 x 38 x 16	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy
Daszek S		48 x 24 x 7	szary, antracyt, brąz, biały, melanż pastelowy
Murafit płytką		38 x 16 x 5	szary, antracyt, biały, melanż szaro-czarny, melanż pastelowy, melanż kasztanowy





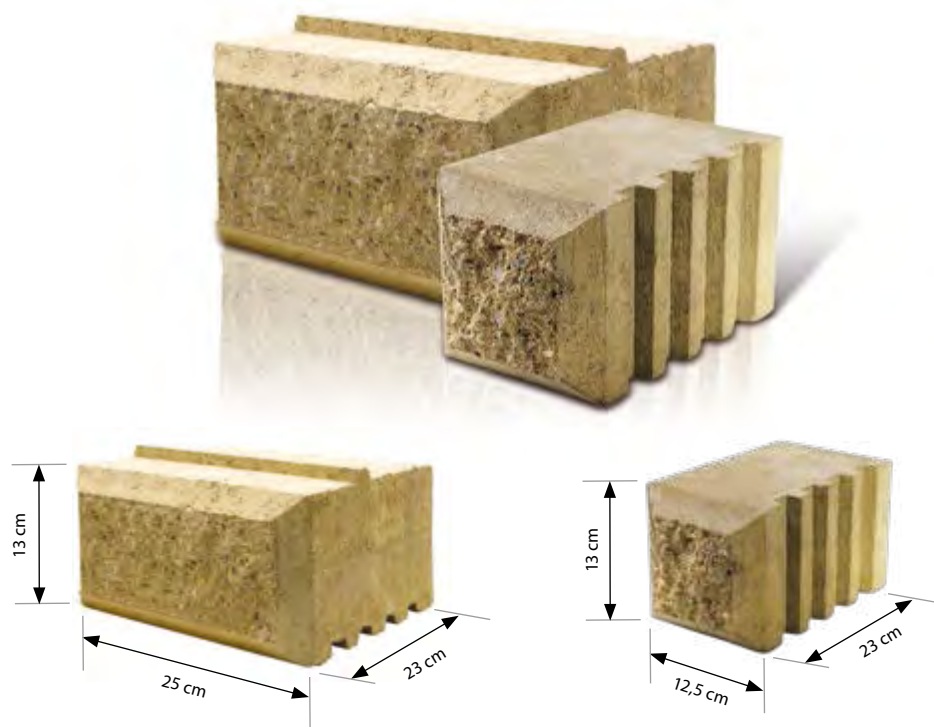
# Murasilk

		wymiary [cm] dł. x szer. x wys.	kolory
Murasilk M		45 x 22,5 x 15,7	melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
Murasilk 1/2 M		22,5 x 22,5 x 15,7	melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
Murasilk DM		45 x 22,5 x 7,5	melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
Murasilk S		37,5 x 37,5 x 15,7	melanż szaro-czarny, melanż pastelowy
Murasilk DS		37,5 x 37,5 x 7,5	melanż szaro-czarny, melanż pastelowy

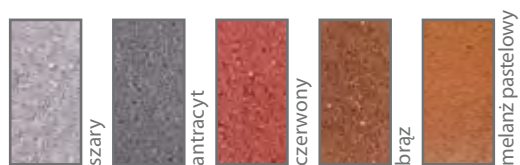


# Lusamur

	Lusamur	Lusamur 1/2
wymiary [cm] – szer. x gł. x wys.	25 x 23 x 13	12,5 x 23 x 13
masa	około 16,5 kg/szt.	około 8,5 kg/szt.
norma układania	30,77 szt./m <sup>2</sup>	-

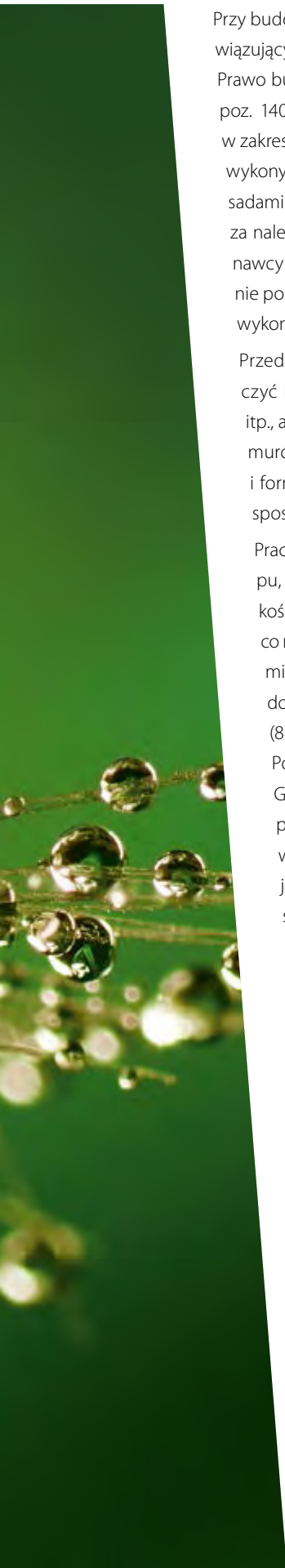


## Kolory









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 zależna jest od strefy przemarzania (80 cm – 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 łąwa fundamentowa powinna być zbrojona poziomo prętami żebrowanymi (4 x Ø10 mm) powiązаныmi strzemionami Ø6 mm co 50 cm. Przygotowujemy również zbrojenie pionowe w miejscach zaplanowanych słupków (4 x 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 łąwę 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 przęśla (słupek MP, przęśło M lub słupek SP i przęśło S) układanie rozpoczynamy od podmurówki. Przed rozpoczęciem układania należy każdorazowo oczyścić elementy muru, a nierówności zniwelować szlifierką 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.





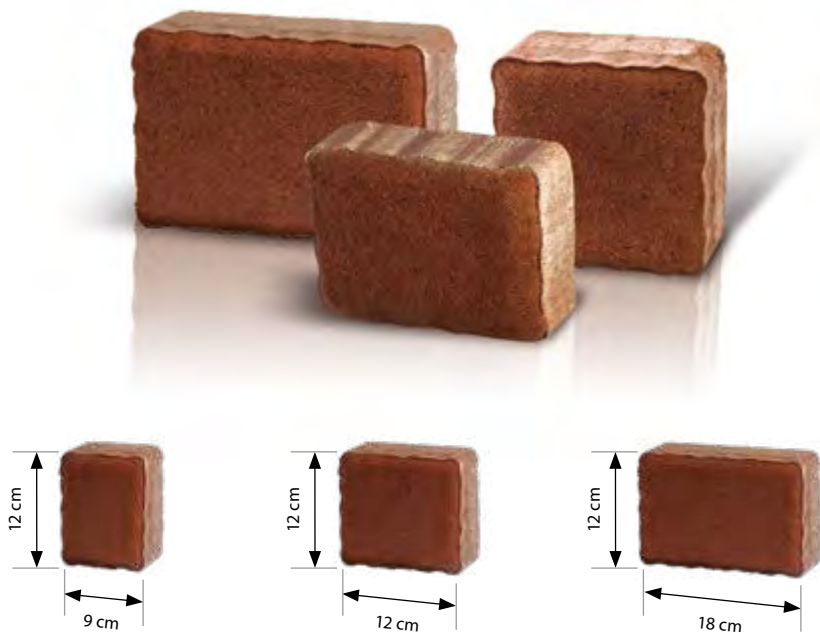


*Kostki szlachetne*

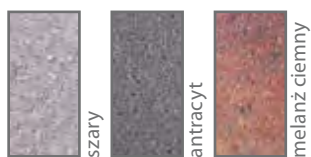
## K-1 / K-2

	K-1	K-2
grubość	8 cm	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>

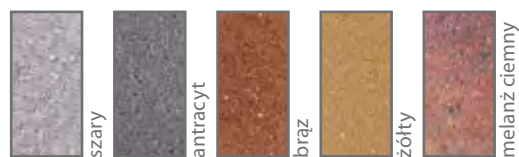
Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



### Kolory



K-1



K-2





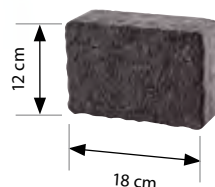
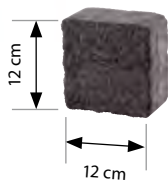
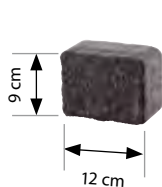




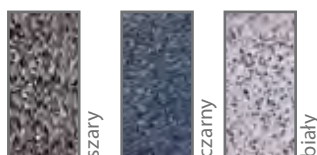
# K-2 płukana

	K-2 płukana
grubość	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,0 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory

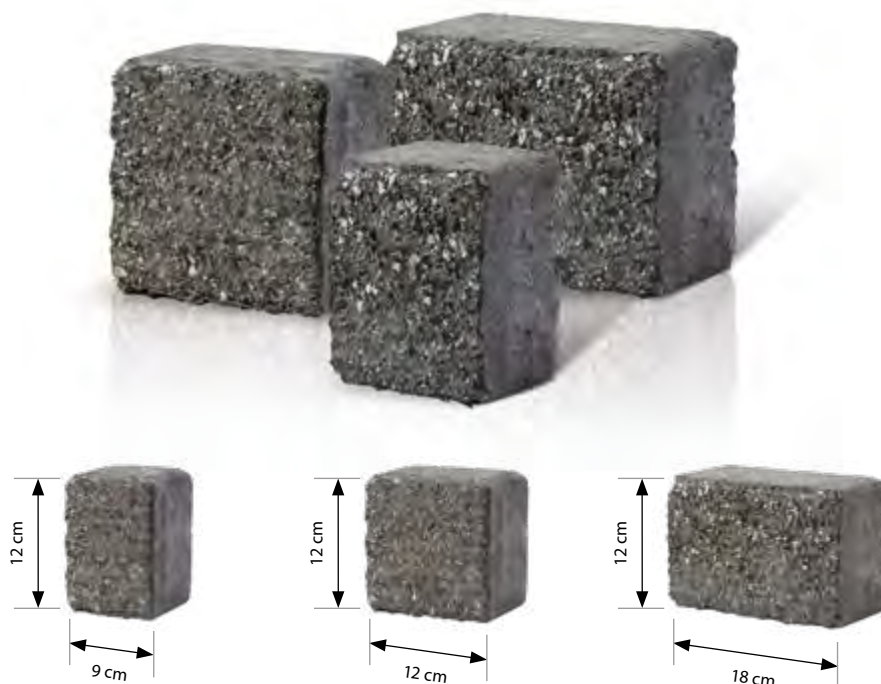




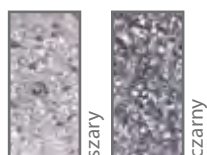
# K-1 frezowana

grubość	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>

Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory



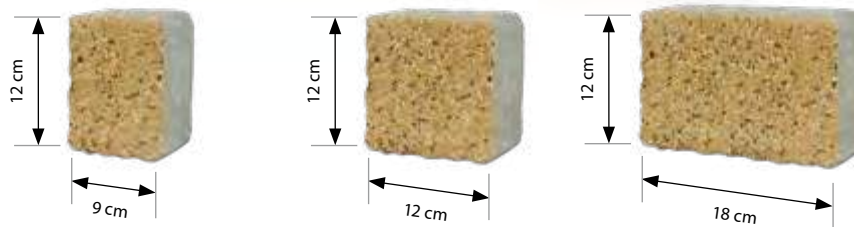




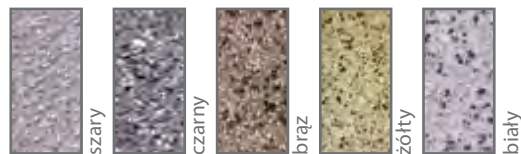
# K-2 śrutowana

	K-2 śrutowana
grubość	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,0 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory

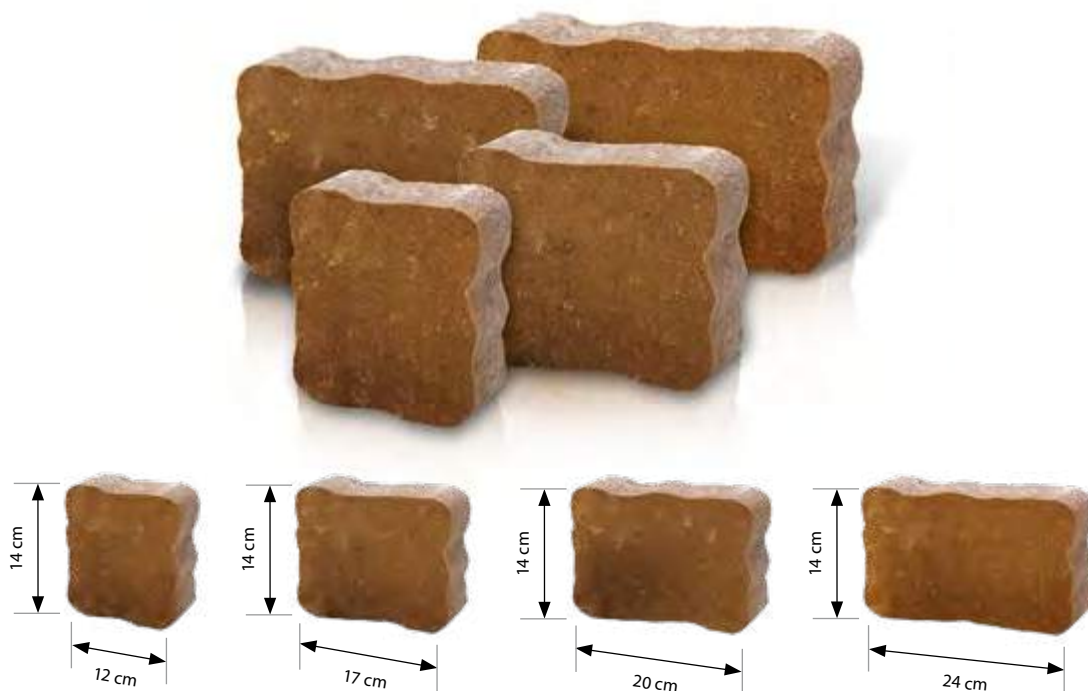




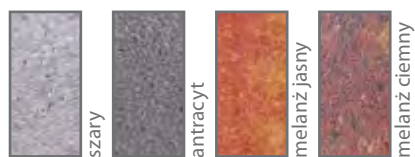
# K-10

grubość	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,16 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	13,92 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory





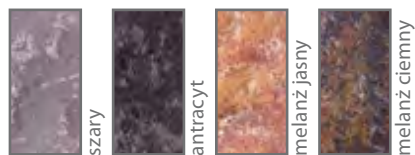
# K-10 postarzana

grubość	6 cm
big bag	ok. 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







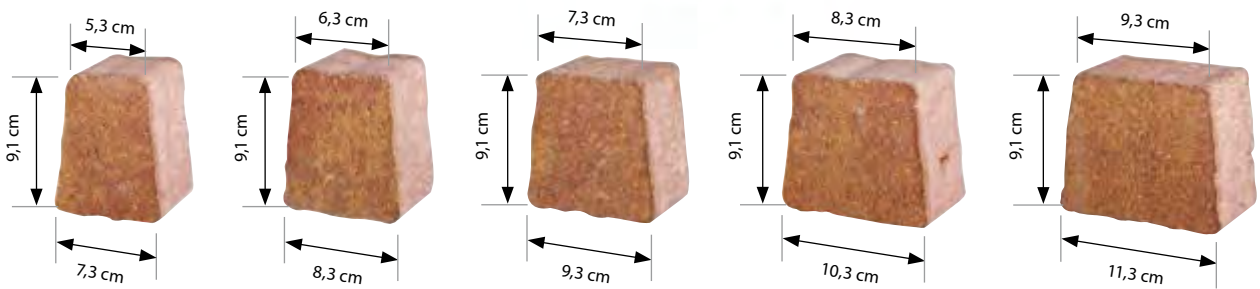




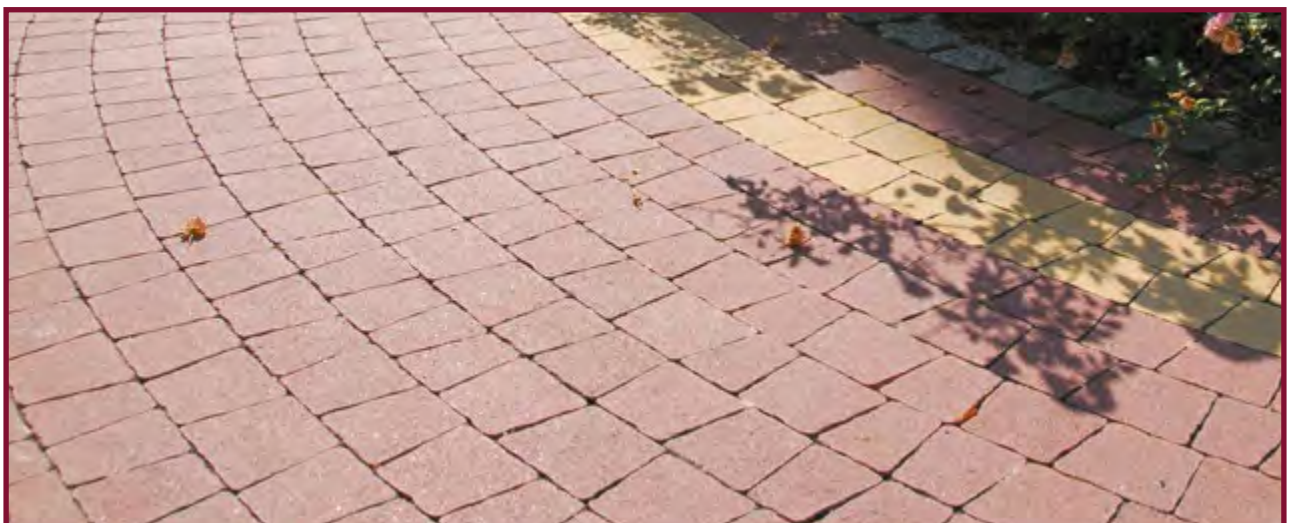
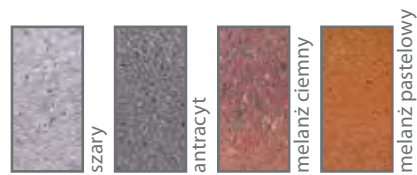
# K-23

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.

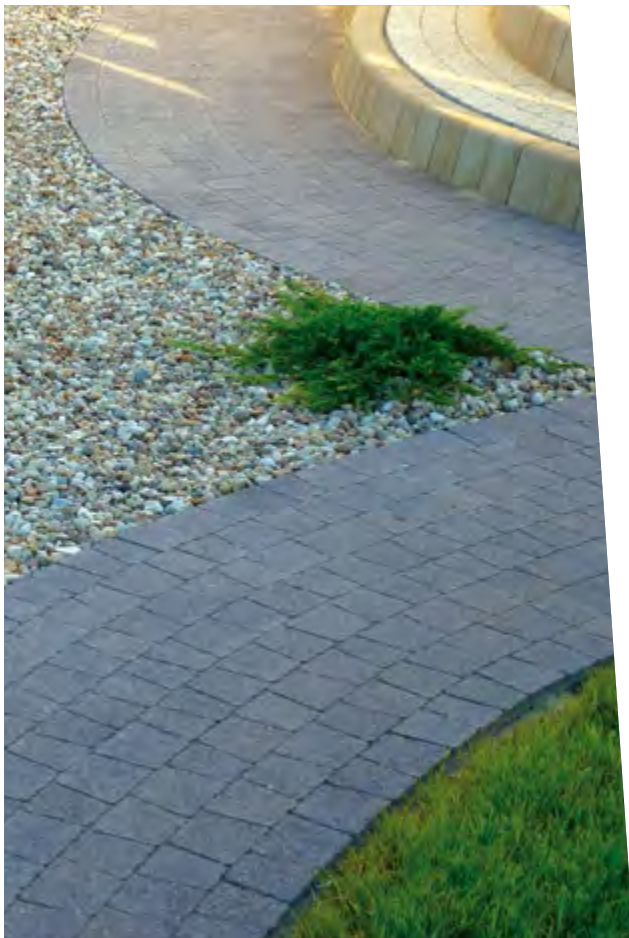


## Kolory









# K-23 postarzana

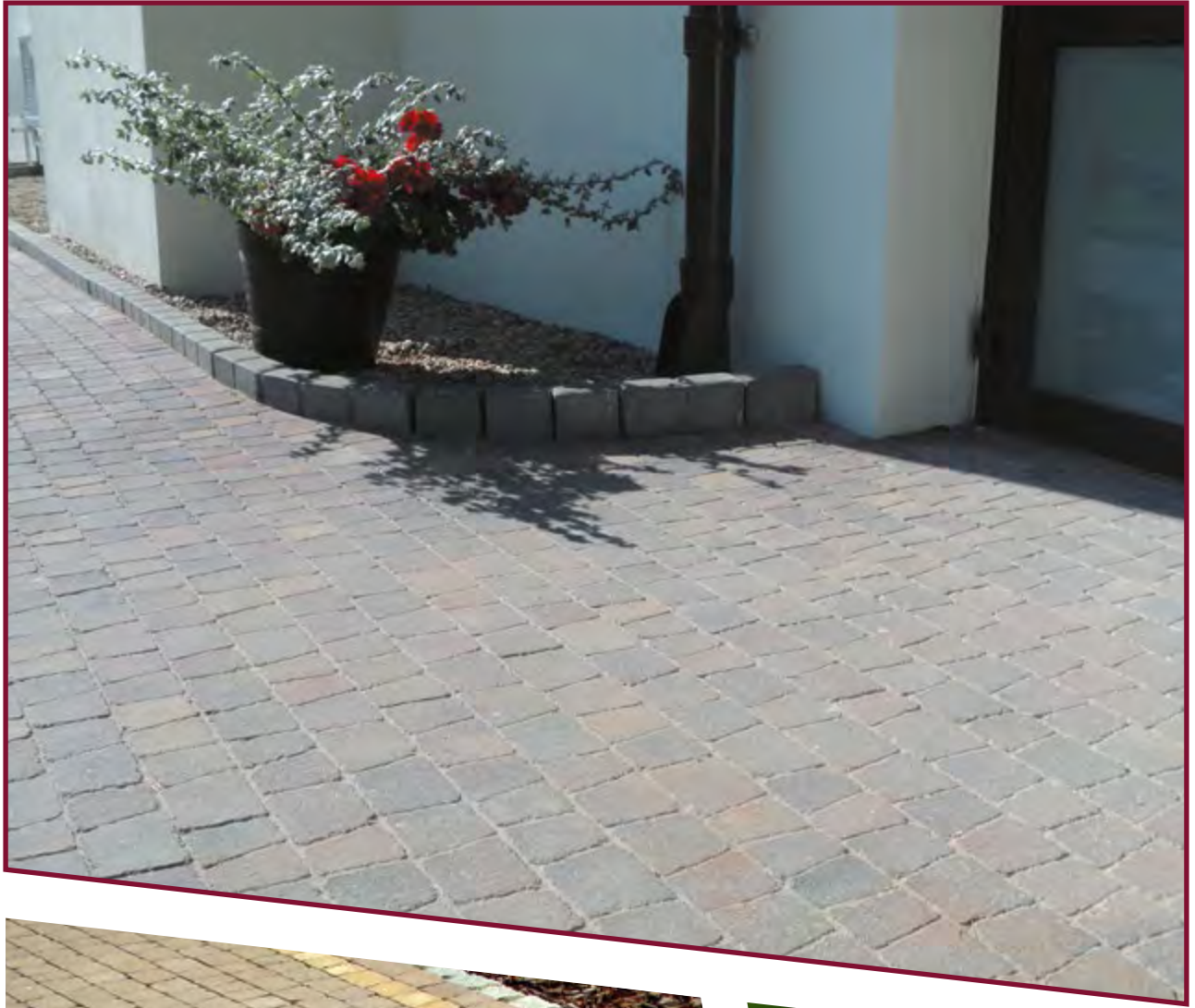
grubość	6 cm
big bag	ok. 10 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

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



## Kolory

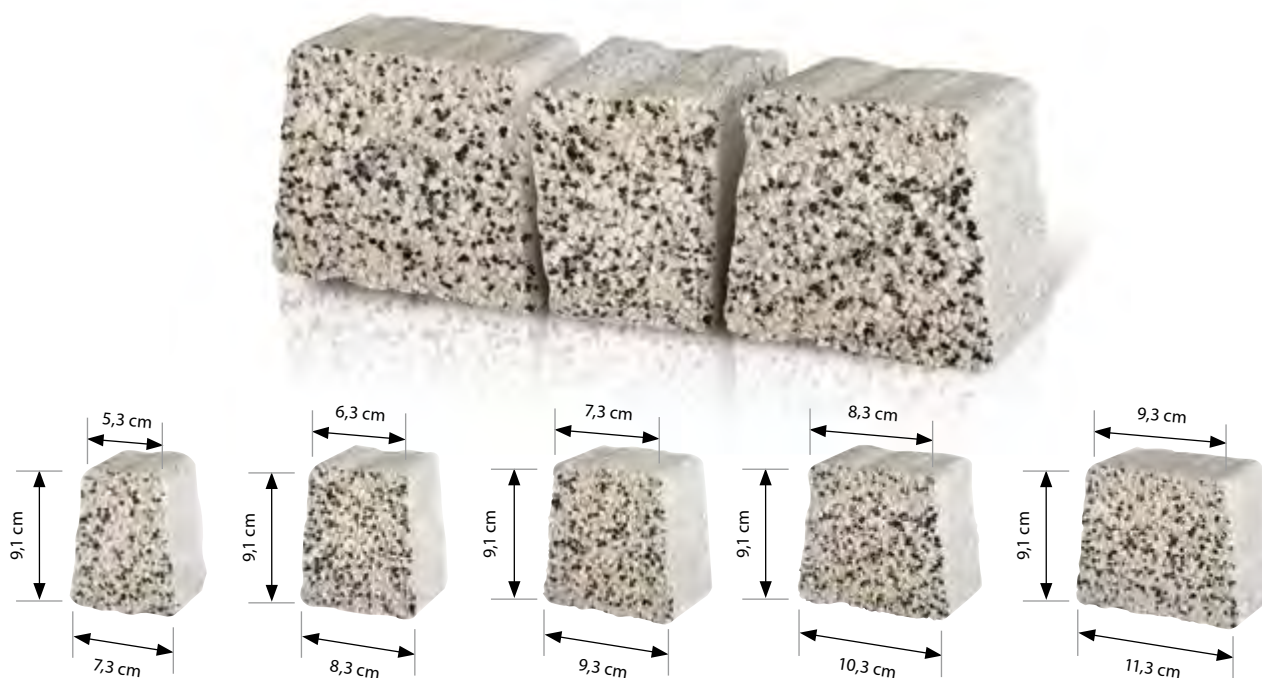




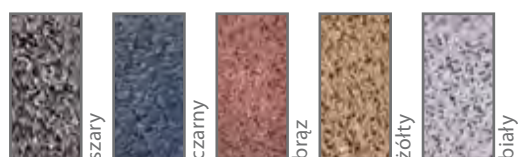
# K-23 płukana

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.



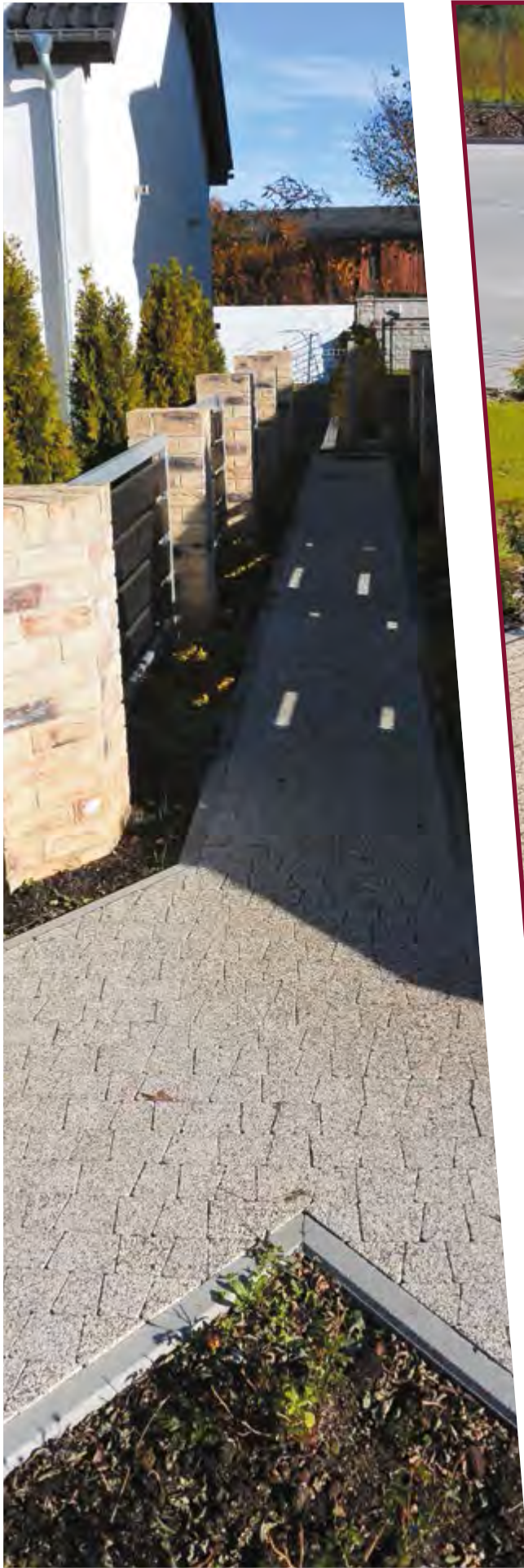
## Kolory







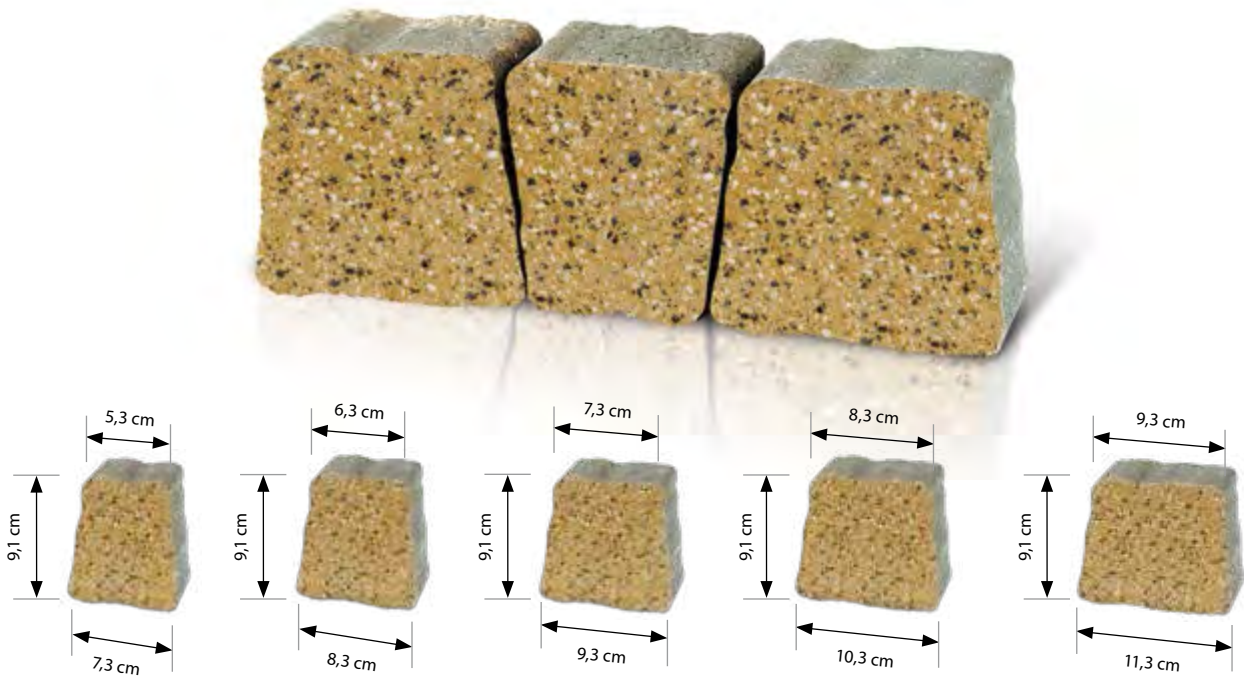




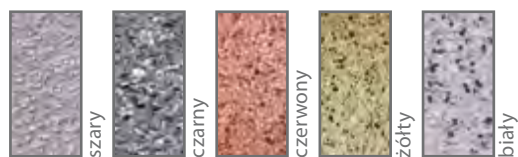
# K-23 sruutowana

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.



## Kolory

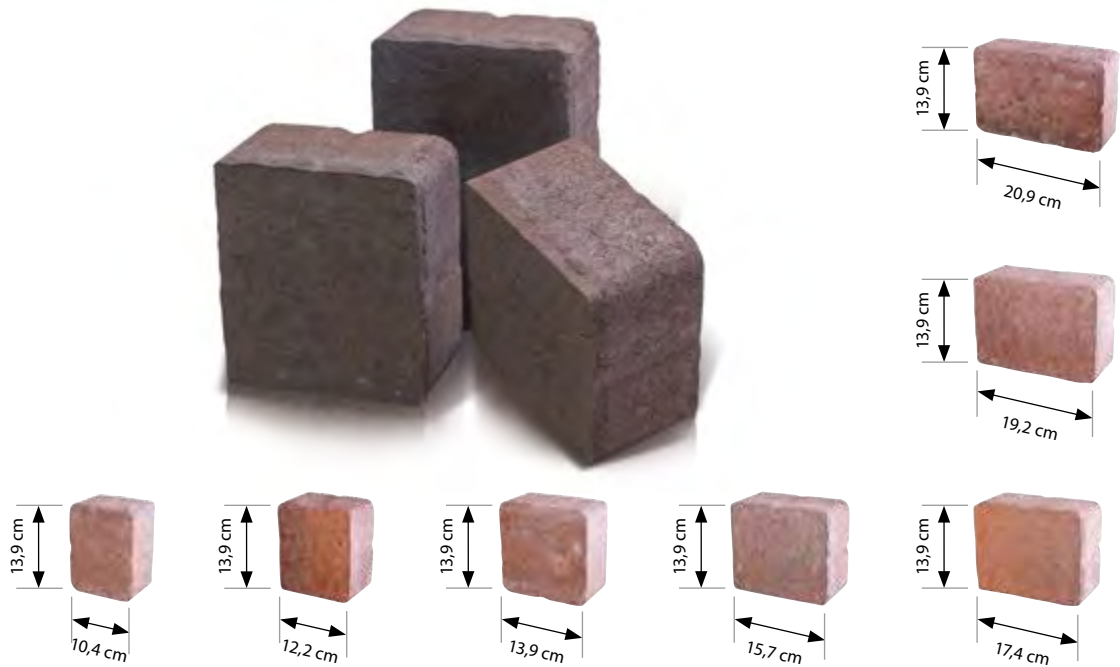




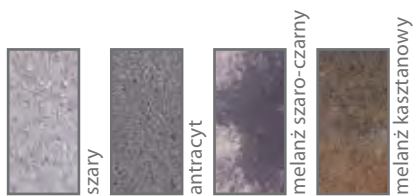
# K-27 / K-30

	K-27	K-30
grubość	8 cm	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,067 m <sup>2</sup>	1,067 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,67 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>

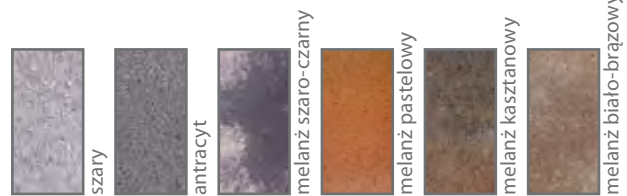
Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory



K-27



K-30

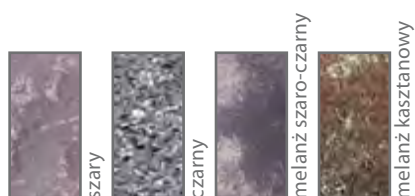
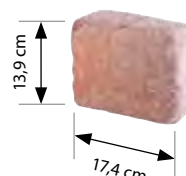
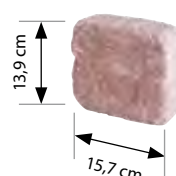
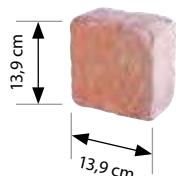
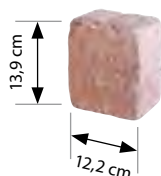
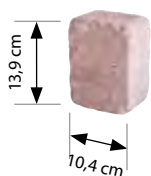
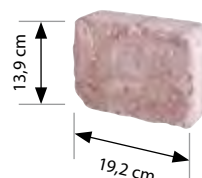
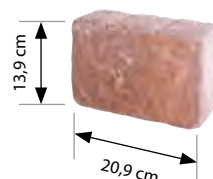




# K-27 postarzana / K-30 postarzana

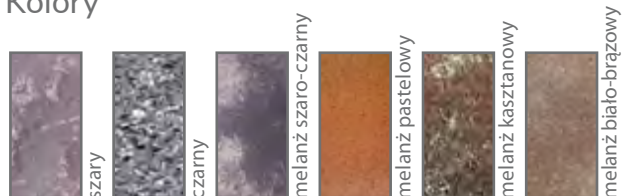
	K-27 postarzana	K-30 postarzana
grubość	8 cm	6 cm
big bag	około 8 m <sup>2</sup>	około 10 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 140 kg/m <sup>2</sup>

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



**K-27 postarzana**

## Kolory



**K-30 postarzana**







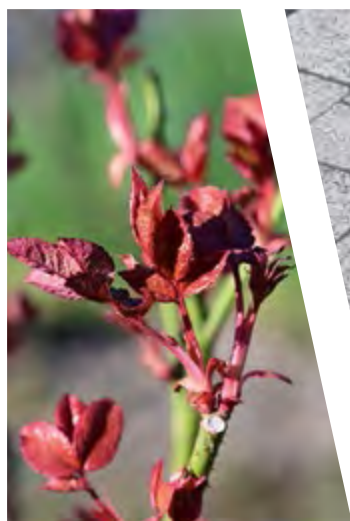
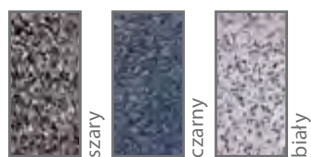
# K-27 płukana / K-30 płukana

	K-27 płukana	K-30 płukana
grubość	8 cm	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,067 m <sup>2</sup>	1,067 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,67 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>

Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory





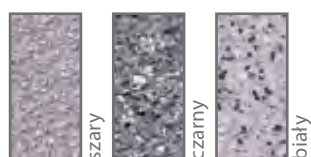
# K-27 śrutowana / K-30 śrutowana

	K-27 śrutowana	K-30 śrutowana
grubość	8 cm	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,067 m <sup>2</sup>	1,067 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,67 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>

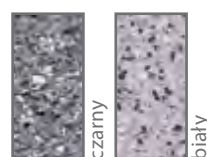
Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory



**K-27 śrutowana**



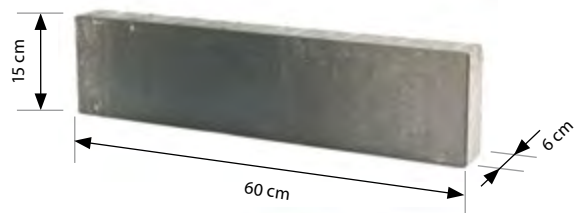
**K-30 śrutowana**



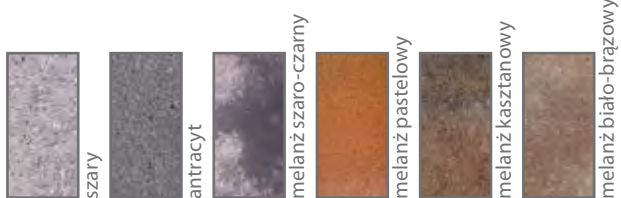


# K-29

grubość	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>



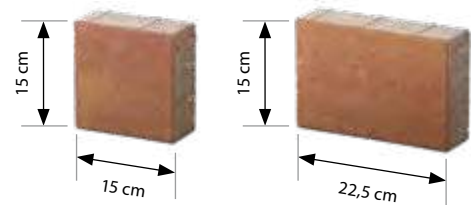
## Kolory



# K-28

grubość	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.

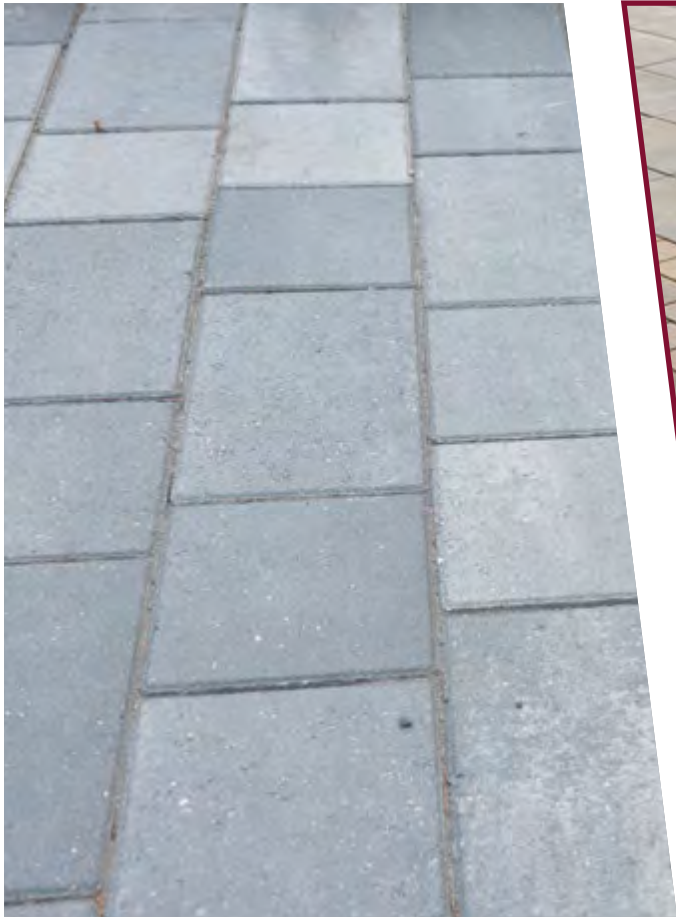


## Kolory





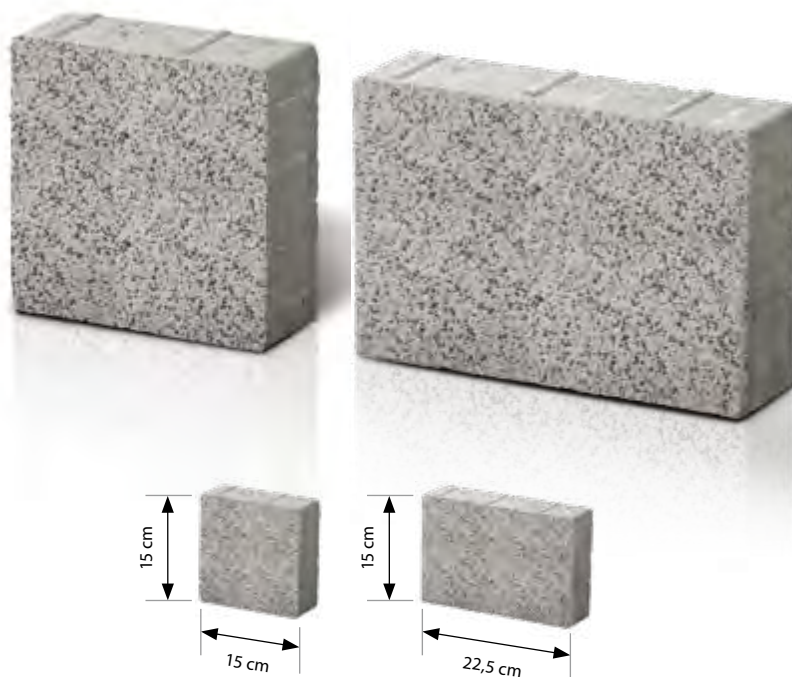




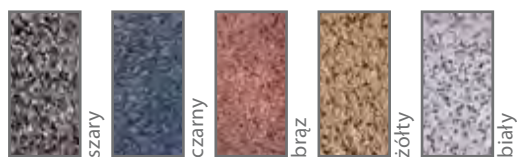
# K-28 płukana

grubość	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>

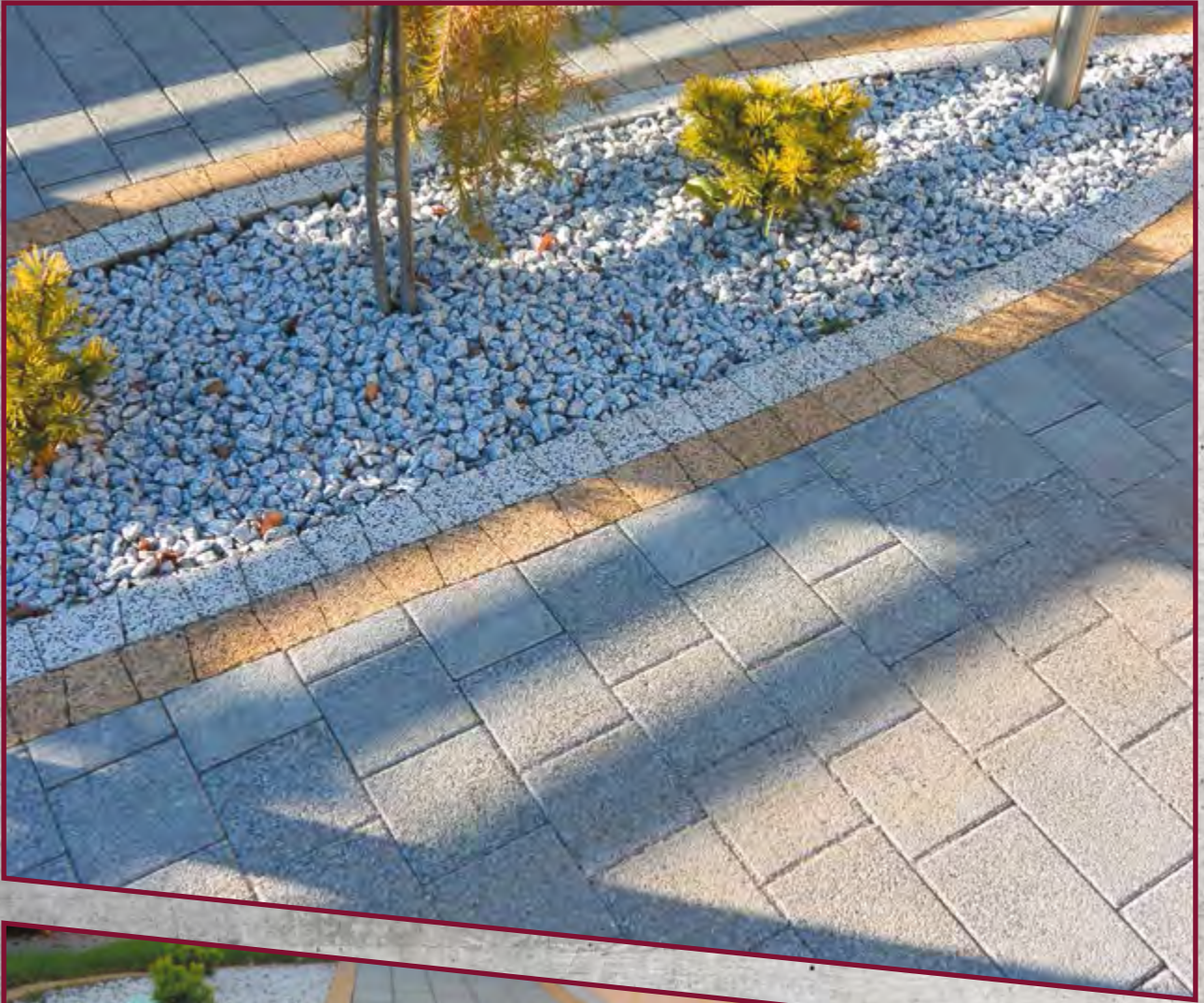
Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory





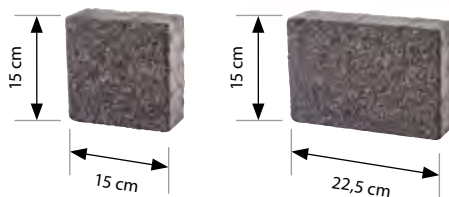




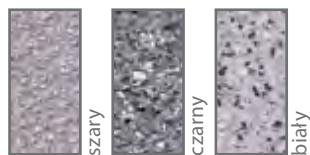
## K-28 śrutowana

grubość	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

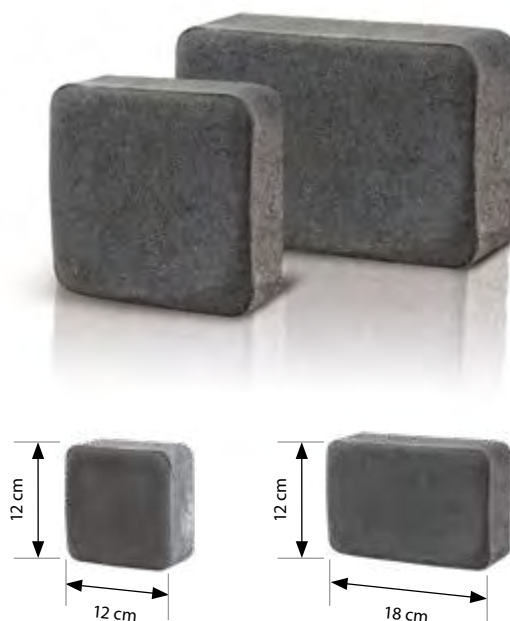




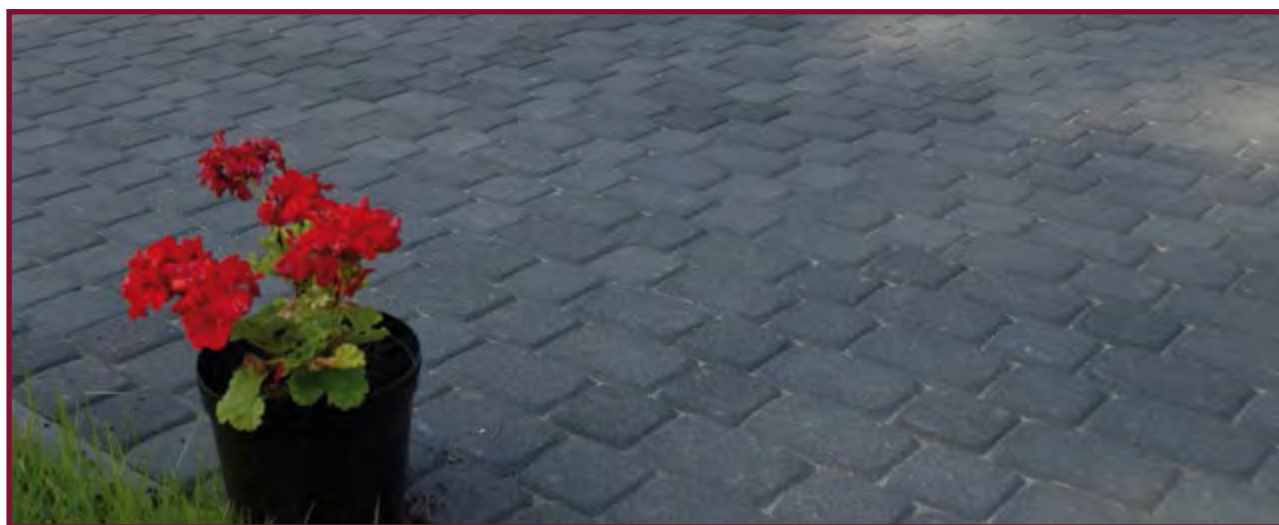
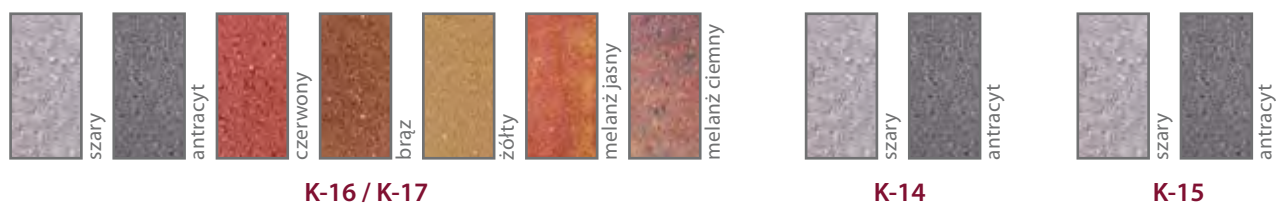
# K-16 / K-17, K-14, K-15

	K-16 / K-17	K-14	K-15
wymiary [cm] – szer. x dł. x grub.	12 x 12 x 6 / 12 x 18 x 6	12 x 18 x 8	12 x 12 x 8
powierzchnia 1 warstwy	1,15 m <sup>2</sup>	1,21 m <sup>2</sup>	1,15 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	13,8 m <sup>2</sup>	12,1 m <sup>2</sup>	11,52 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 185 kg/m <sup>2</sup>

Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory





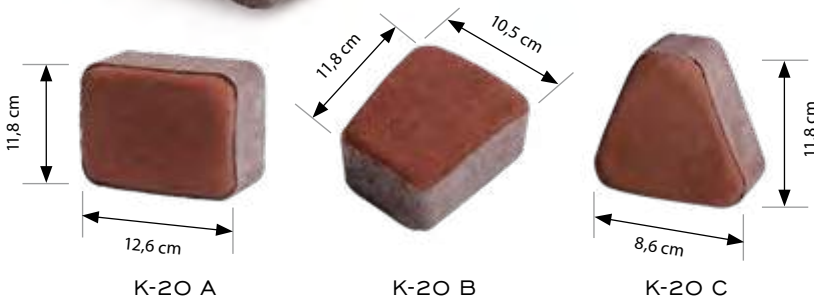
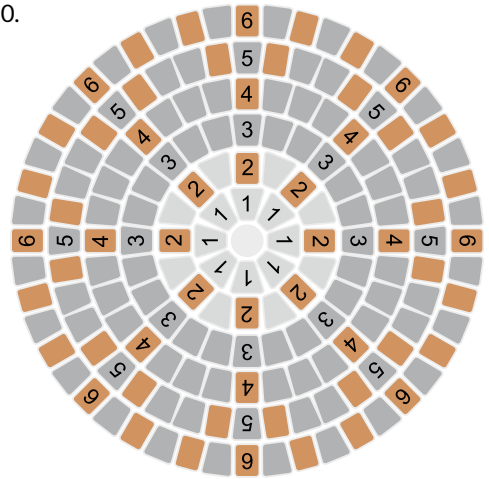


# K-20

grubość	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,82 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

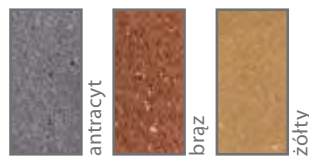
Kostka sprzedawana pełnymi warstwami.

Do ułożenia koła o promieniu  $r = 1$  m konieczne są cztery warstwy kostki K-20.



okrąg	średnica [cm]	A [szt.]	B [szt.]	C [szt.]
1	36,8	-	-	8
2	60,6	8	-	8
3	84,7	-	24	-
4	108,9	8	24	-
5	133,2	16	24	-
6	157,4	24	24	-

## Kolory

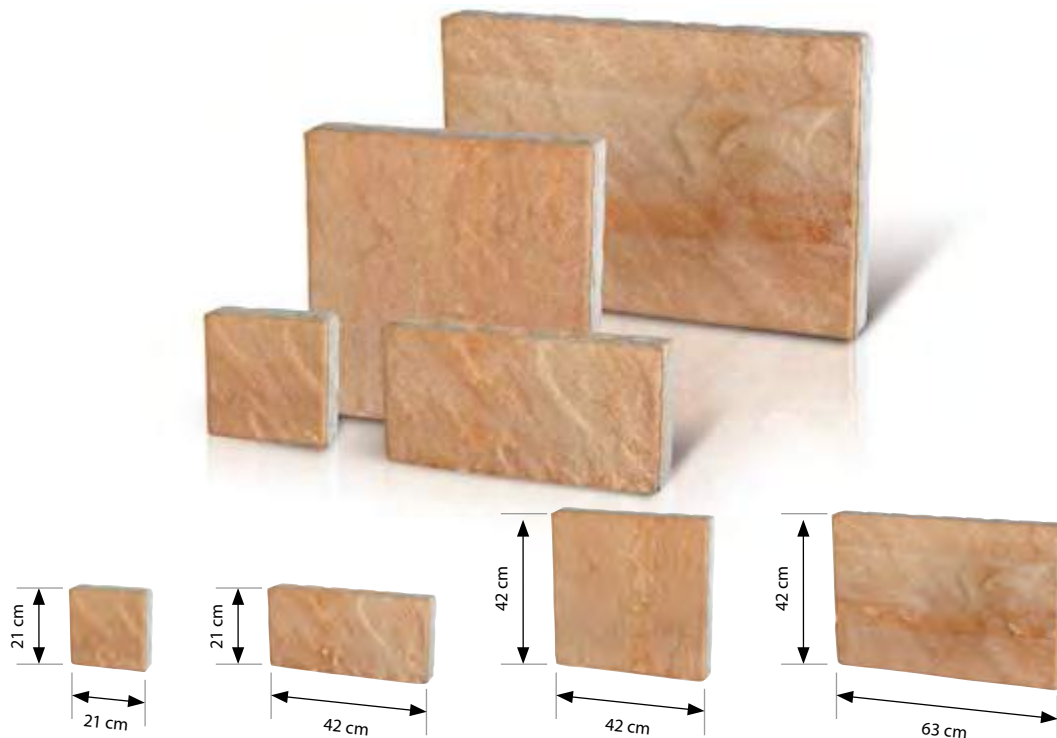




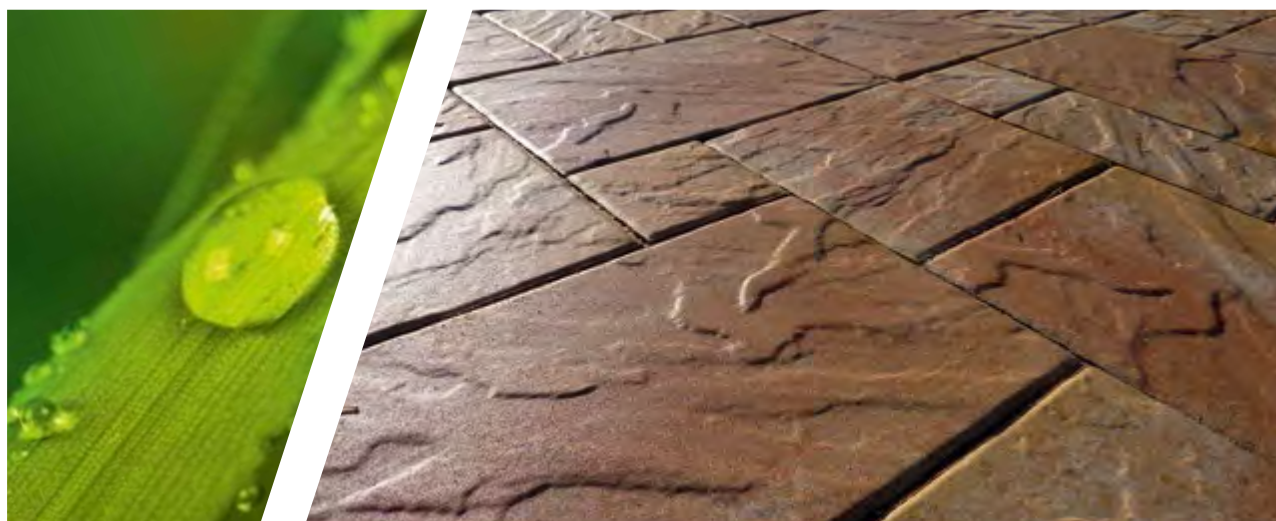
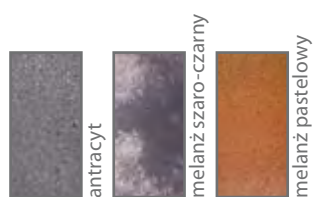
# Płyta kamień łamany

grubość	6 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,06 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,72 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>

Płyta sprzedawana pełnymi warstwami.



## Kolory

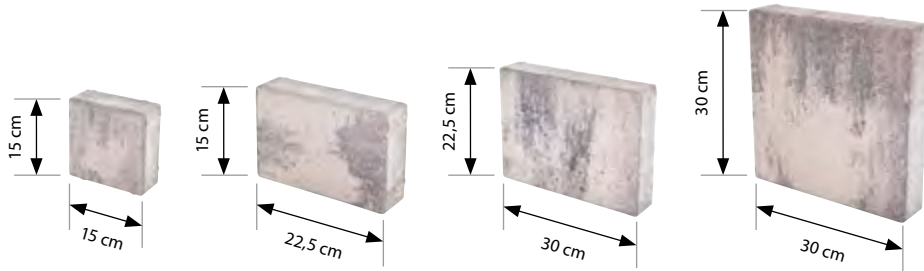




# Nowa Era

grubość	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

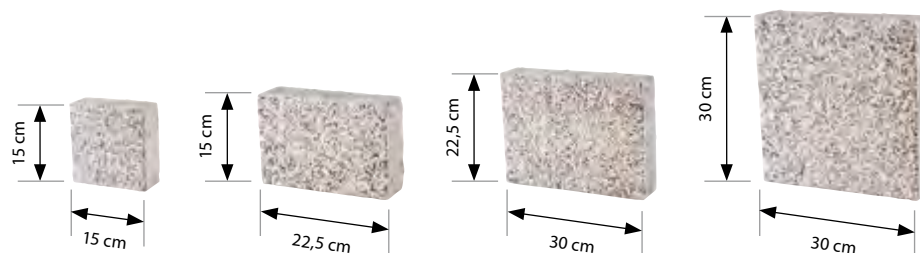




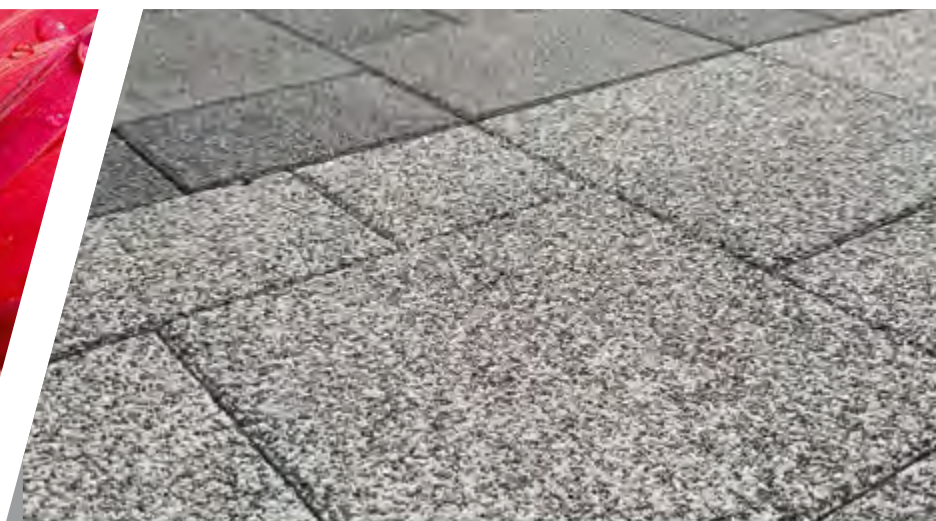
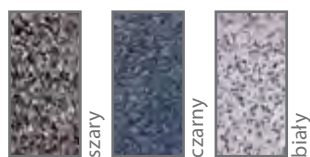
# Nowa Era plukana

grubość	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



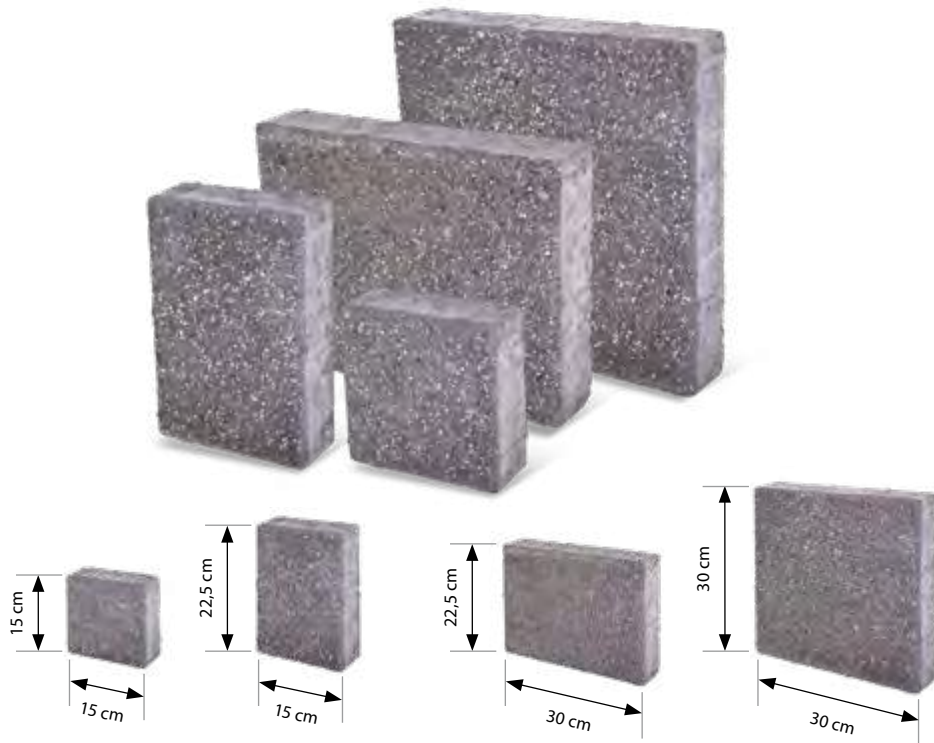




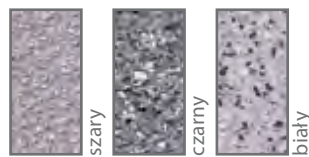
# Nowa Era śrutowana

grubość	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.



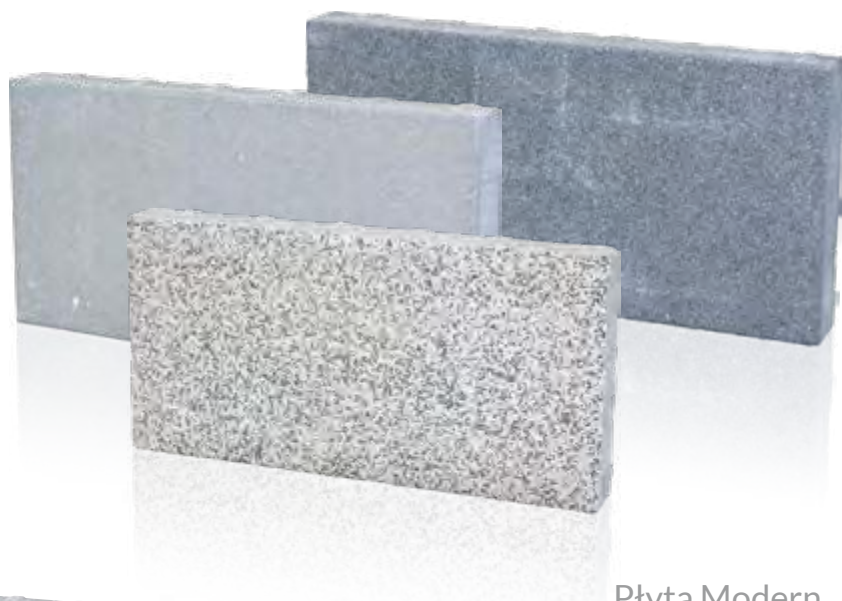
## Kolory





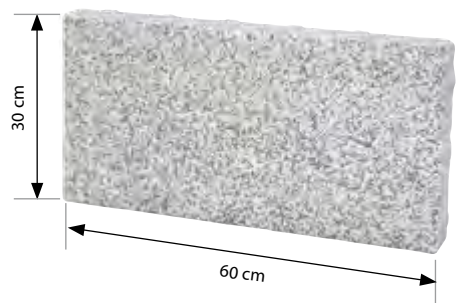
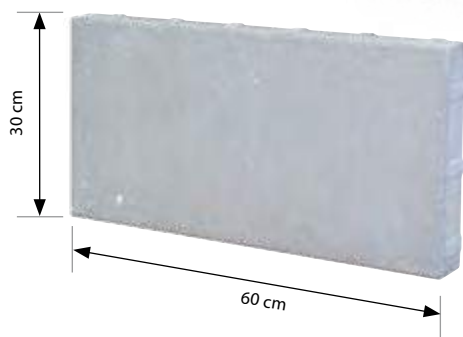
# Płyta Modern

grubość	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>



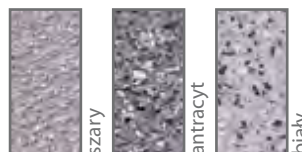
Płyta Modern

## Kolory



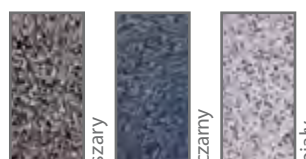
Płyta Modern śrutowana

## Kolory



Płyta Modern płukana

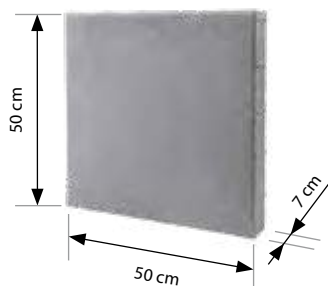
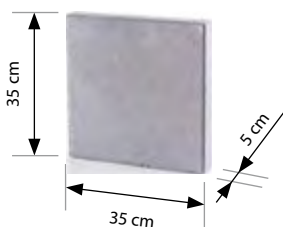
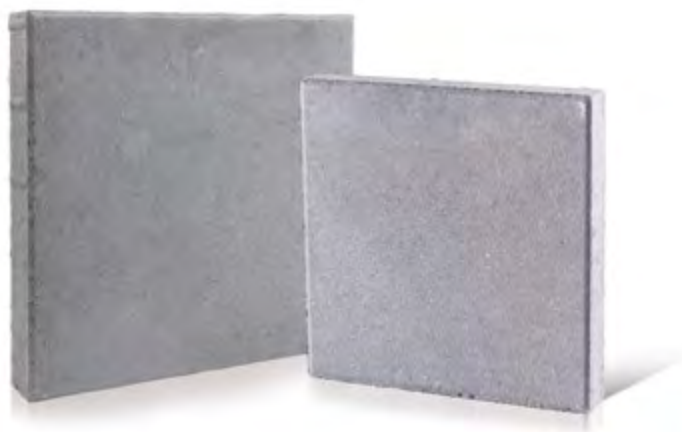
## Kolory



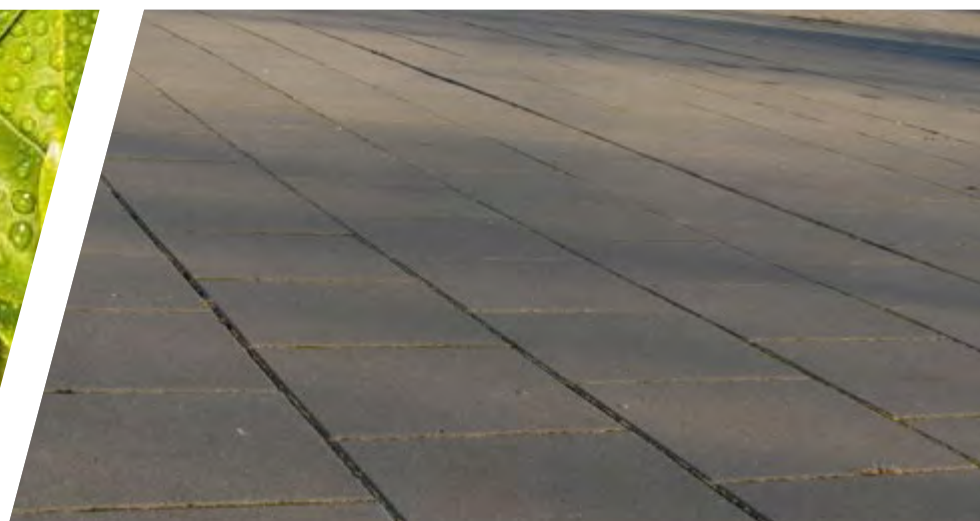
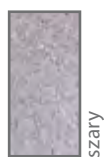


# Płyta chodnikowa

	Płyta chodnikowa	Płyta chodnikowa
wymiary [cm] – dł. x gł. x grub.	35 x 35 x 5	50 x 50 x 7
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>	10,0 m <sup>2</sup>
masa	około 115 kg/m <sup>2</sup>	około 160 kg/m <sup>2</sup>



Kolor



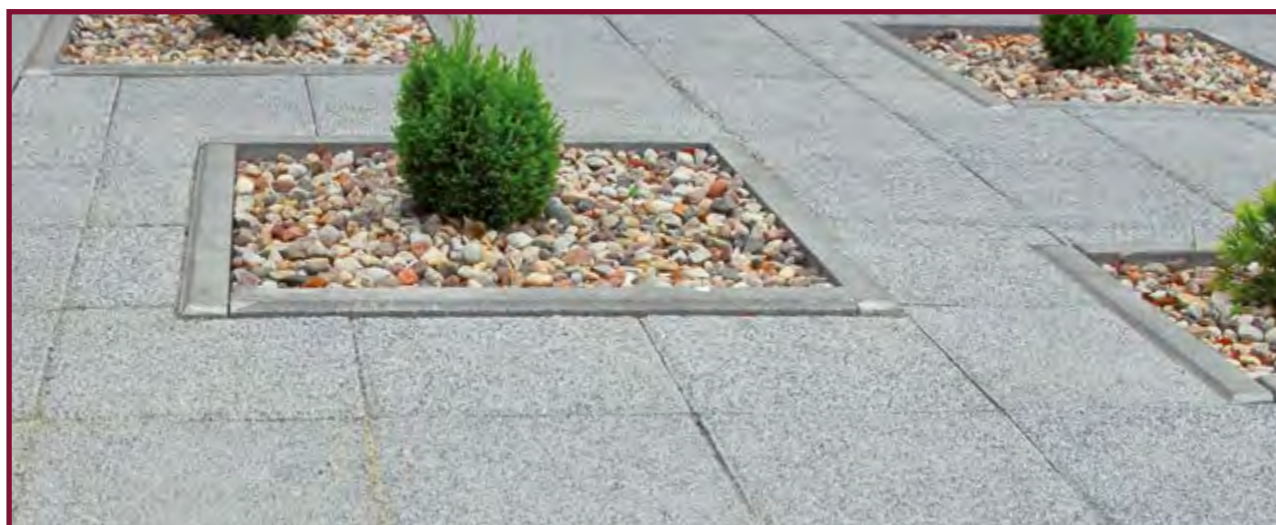


# Płyta chodnikowa płukana

	Płyta chodnikowa płukana
wymiary [cm] – dł. x gł. x grub.	35 x 35 x 5
powierzchnia 1 warstwy	0,735 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,29 m <sup>2</sup>
masa	około 115 kg/m <sup>2</sup>



## Kolory





# Deska tarasowa

grubość	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 pastelowo-  
brązowy



melanż biało-szary







*Kestki przemysłowe*

# K-3

grubość	8 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,03 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,30 m <sup>2</sup>
masa	około 185 kg/m <sup>2</sup>



## Kolory

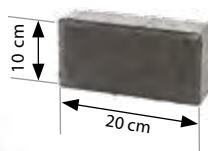


# K-4 / K-5 / K-21 / K-24

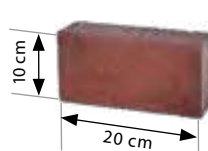
	<b>K-4 K-4 bez fazy</b>	<b>K-5 K-5 bez fazy</b>	<b>K-21</b>	<b>K-24</b>
grubość	6 cm	8 cm	5 cm	8 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,08 m <sup>2</sup>	1,08 m <sup>2</sup>	1,08 m <sup>2</sup>	1,2 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	12,96 m <sup>2</sup>	10,8 m <sup>2</sup>	15,12 m <sup>2</sup>	12,0 m <sup>2</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>



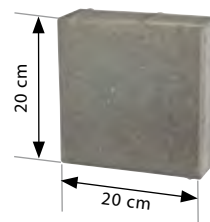
K-4 / K-5 / K-21



K-4 bez fazy  
K-5 bez fazy



K-24



## Kolory



## K-6 / K-12 / K-13

	<b>K-6 K-6 bez fazy</b>	<b>K-12 K-12 bez fazy</b>	<b>K-13 K-13 bez fazy</b>
grubość	6 cm	8 cm	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>



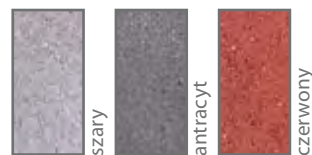
K-6 / K-12 / K-13



K-6 bez fazy / K-12 bez fazy  
K-13 bez fazy



### Kolory

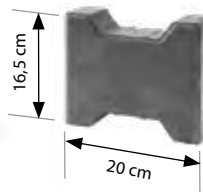


## K-7 / K-9 / K-11

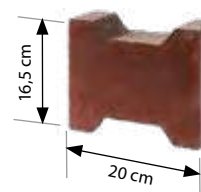
	<b>K-7 K-7 bez fazy</b>	<b>K-9 K-9 bez fazy</b>	<b>K-11</b>
grubość	6 cm	8 cm	10 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,93 m <sup>2</sup>	1,01 m <sup>2</sup>	0,93 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	11,16 m <sup>2</sup>	10,1 m <sup>2</sup>	7,44 m <sup>2</sup>
masa	około 140 kg/m <sup>2</sup>	około 185 kg/m <sup>2</sup>	około 230 kg/m <sup>2</sup>



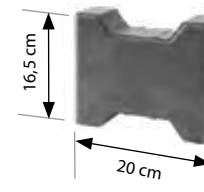
K-7 / K-7 bez fazy



K-9 / K-9 bez fazy



K-11



### Kolory

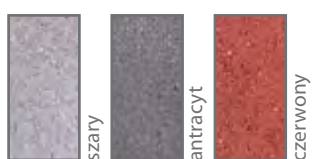


# Płyta ażurowa / K-22

	<b>Płyta ażurowa</b>	<b>K-22</b>
grubość	10 cm	8 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,2 m <sup>2</sup>	1,2 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	10,8 m <sup>2</sup>	12,0 m <sup>2</sup>
masa	około 148 kg/m <sup>2</sup>	około 150 kg/m <sup>2</sup>

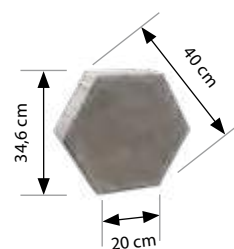
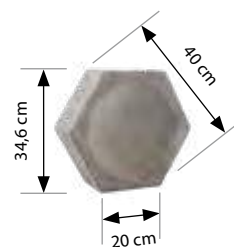
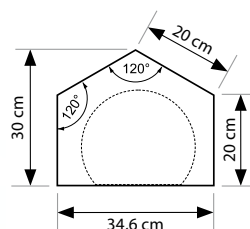


## Kolory



# Trylinka zwykła / Trylinka wklęsła

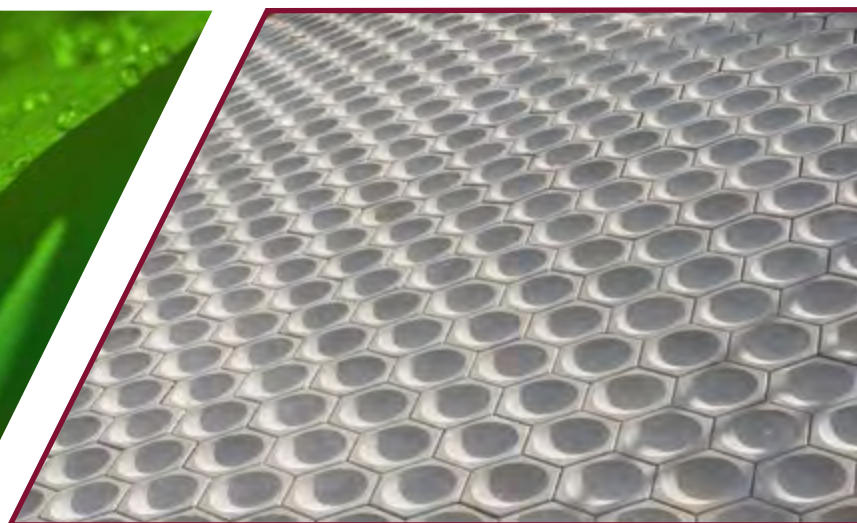
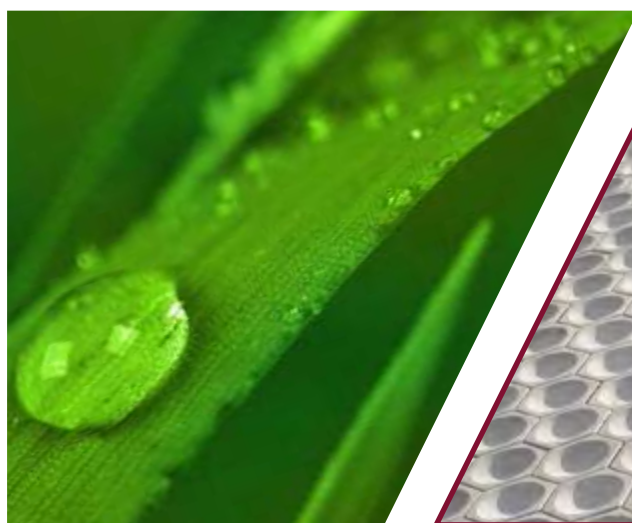
	Trylinka zwykła	Trylinka wklęsła
grubość	12 cm	12 cm
powierzchnia 1 warstwy	0,813 m <sup>2</sup>	0,813 m <sup>2</sup>
liczba warstw na palecie	7	7
liczba kostek podst. w warstwie	7	7
liczba infuł w warstwie	1	1
masa	około 28 kg/szt.	około 26,5 kg/szt.
	<b>Infuła</b>	<b>Infuła wklęsła</b>
grubość	12 cm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



Kolor

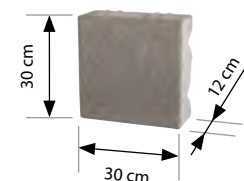
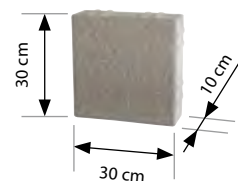


szary

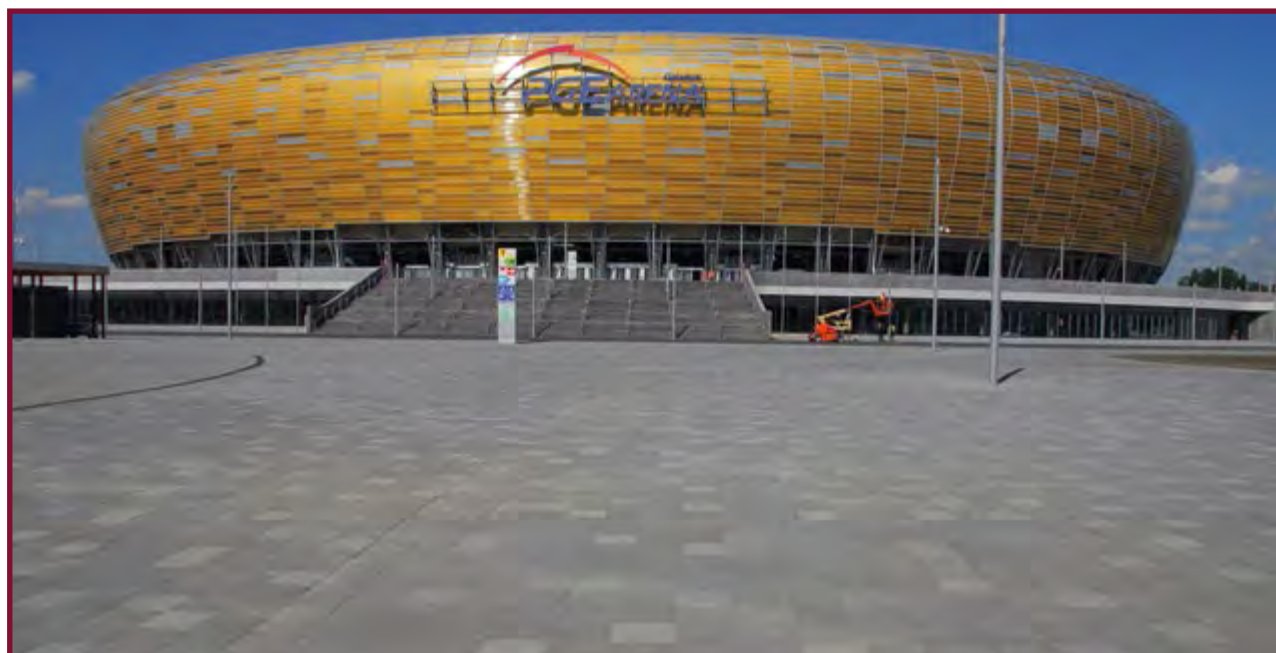


# K-25 Arena / K-26 Arena

	K-25 Arena	K-26 Arena
grubość	10 cm	12 cm
powierzchnia 1 warstwy	1,08 m <sup>2</sup>	1,08 m <sup>2</sup>
powierzchnia na 1 palecie	7,56 m <sup>2</sup>	6,48 m <sup>2</sup>
masa	około 230 kg/m <sup>2</sup>	około 280 kg/m <sup>2</sup>



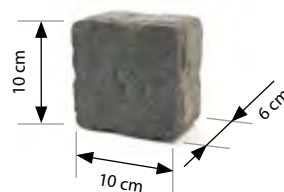
Kolor





# K-31

grubość	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



*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  $R_1-R_{10}$ ,
- 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 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 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 ścieralna 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 całkowicie 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 wiracyjnego 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 wiracyjnego 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 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 im wahania odcieni kolorów. Żeby uniknąć wielopłaszczyznowych różnic w odcieniach barw, należy kostkę układać na przemian z kilku palet, np. trzech.





*Krawężniki, obrzeża, płyty ściekowe, palisady*

# Krawężniki i obrzeża








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



Krawężniki wypukłe o promieniach	0,5 m	1 m	2 m	3 m	5 m	8 m	12 m
Krawężniki wklęsłe o promieniach	-	-	-	3 m	5 m	8 m	12 m
wymiary [cm] szer. x wys. x dł.	15 x 30 x 78						
ilość sztuk na okrąg	4	8	16	24	40	64	96
ilość sztuk na palecie	15	18	18	18	18	18	18

# Krawężniki i obrzeża



		wymiary [cm] grub. x szer. x dł.	ilość sztuk na palecie	masa	kolory
Obrzeże palisadowe		8 x 30 x 50	66	ok. 26,5 kg/szt.	szary, antracyt, czerwony, brąz
Krawężnik (obrzeże)		8 x 30 x 100	33	ok. 54 kg/szt.	szary, antracyt
Krawężnik (obrzeże)		6 x 20 x 100	42	ok. 27 kg/szt.	szary, antracyt, czerwony, brąz
Krawężnik (obrzeże płukane)		6 x 20 x 100	42	ok. 27 kg/szt.	szary, czarny, biały
Krawężnik (obrzeże)		8 x 25 x 100	33	ok. 45 kg/szt.	szary, antracyt, czerwony, brąz
Krawężnik (obrzeże)		5 x 20 x 50	90	ok. 11 kg/szt.	szary, antracyt, czerwony



# Płyty ściekowe

	Typ trójkątny	Typ korytkowy
ilość sztuk na palecie	24	36
masa	około 63 kg/szt.	około 55 kg/szt.



Kolor





# Palisada krawężnikowa

ilość sztuk na palecie

63

masa

około 6,5 kg/szt.

norma układania

10 szt./mb



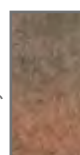
## Kolory



szary



antracyt



melanż jasny



melanż kasztanowy



# Palisada krawężnikowa postarzana

ilość sztuk na palecie

63

masa

około 6,5 kg/szt.

norma układania

10 szt./mb



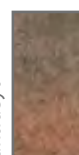
## Kolory



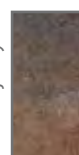
szary



antracyt



melanż jasny

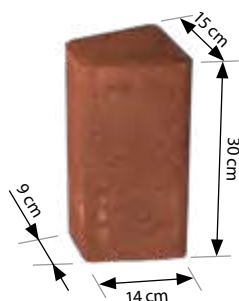


melanż kasztanowy

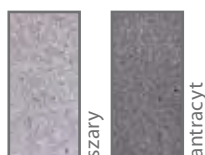


## Palisada trapezowa

ilość sztuk na palecie	84
masa	około 11,6 kg/szt.
norma układania	8,3 szt./mb



Kolory



## Palisada półokrągła

ilość sztuk na palecie	112
masa	około 5,8 kg/szt.
norma układania	11,1 szt./mb

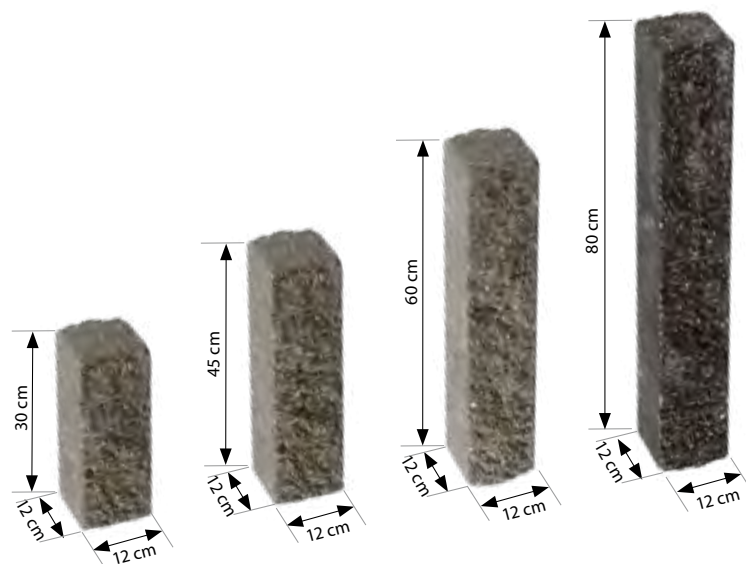


Kolory



## Palisada lamana / Stopień lupany

wymiary [cm] – grub. x szer. x dł.	ilość sztuk na palecie
12 x 12 x 30	120
12 x 12 x 45	80
12 x 12 x 60	40
12 x 12 x 80	40



### Kolory



## Stopień lupany

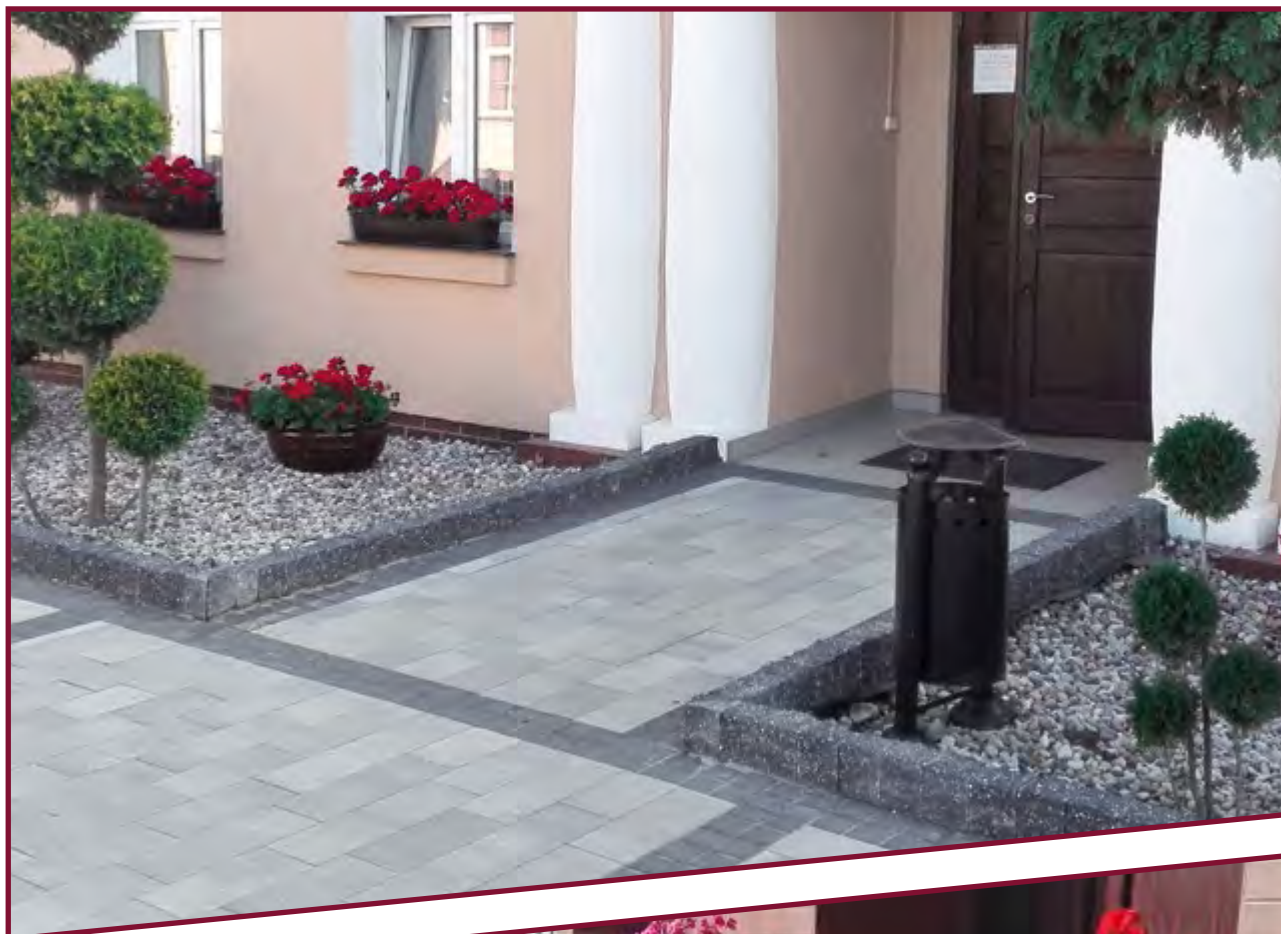
wymiary [cm] – grub. x szer. x dł.	15 x 45 x 100
ilość sztuk na palecie	10

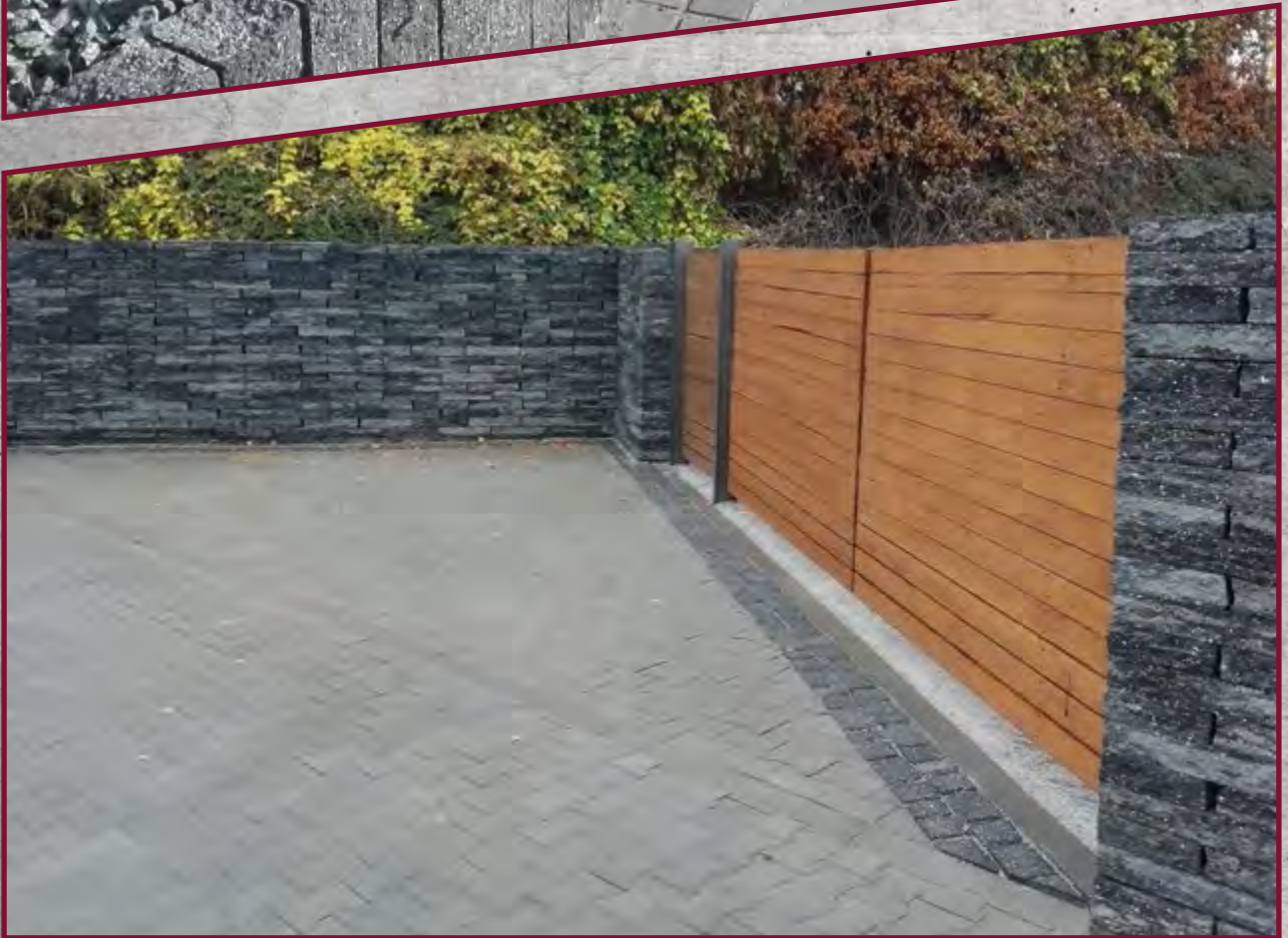


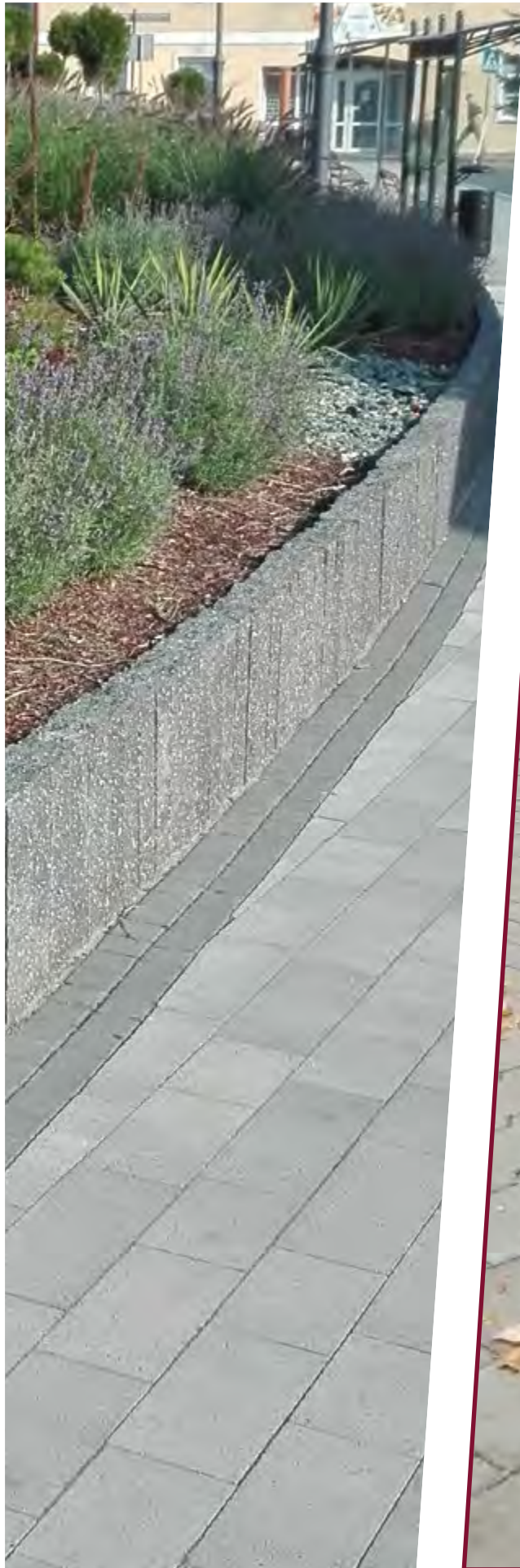
### Kolory



# Inspiracje











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 obramowują, oraz warunków geotechnicznych i lokalnego usytuowania.

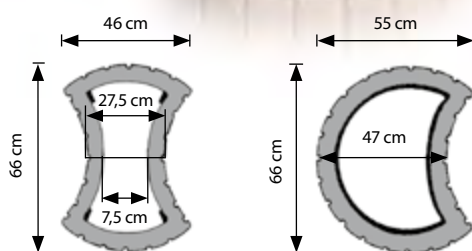




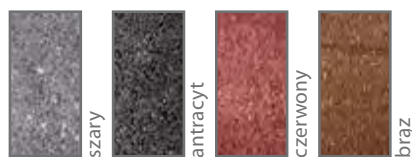
*Elementy małej architektury*

# Lusaflor / Kombiflor

	<b>Lusaflor</b>	<b>Kombiflor</b>
wymiary [cm] – dł. x szer. x wys.	66 x 46 x 30	66 x 47 x 30
pojemność	36 l/szt.	42 l/szt.
masa	około 64 kg/szt.	około 71 kg/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



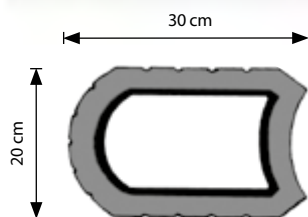
## Kolory



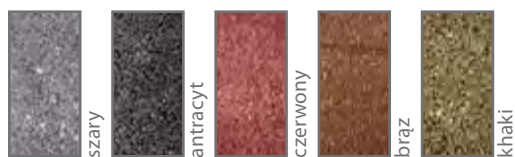


# Bellaflor

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



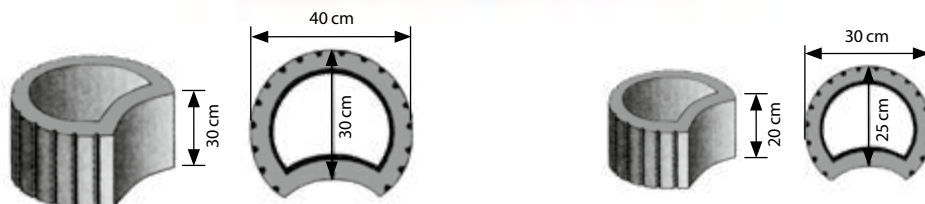
## Kolory





# Wafloor / Pintofloor

	Wafloor	Pintofloor
wymiary [cm] - śr. x szer. x wys.	Ø40 x 30 x 30	Ø30 x 25 x 20
pojemność	16 l/szt.	6 l/szt.
masa	około 32 kg/szt.	około 13 kg/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



## Kolory

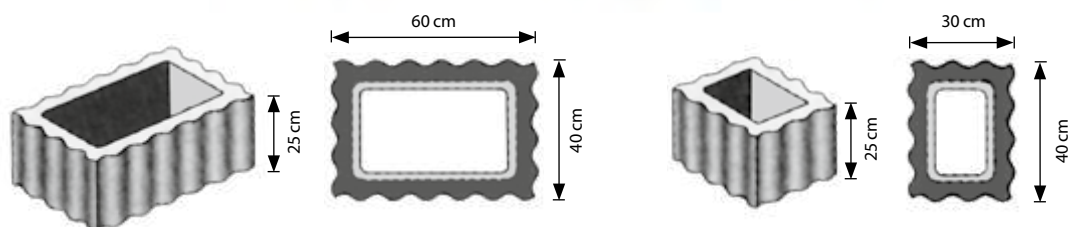




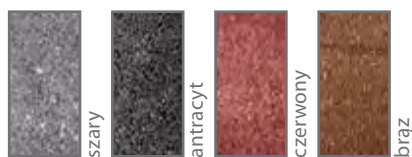


# Reluflor / Reluflor 1/2

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



## Kolory







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 zapadawych,
- 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

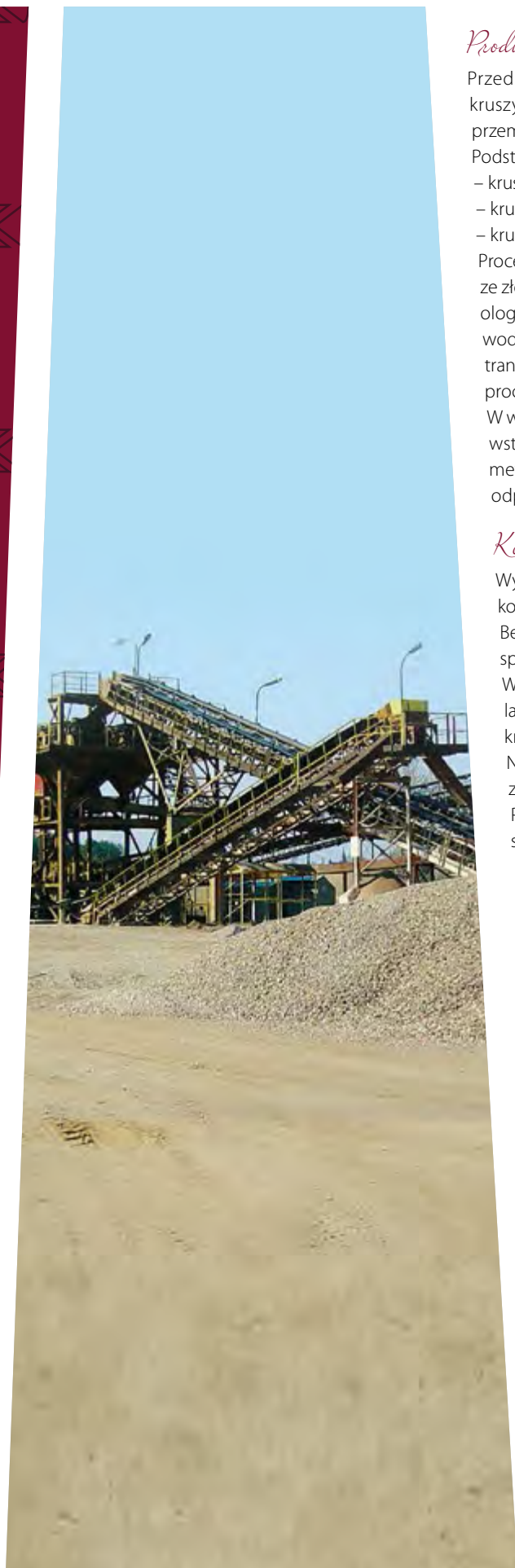
próchnicze, tworzące po wysuszeniu lekko spójne bryłki, które można unieść w palcach, lecz po lekkim ściśnięciu rozsypują się. Gruntami wysadzinowymi są wszystkie grunty spoiste i namuły organiczne. Sprzyjające warunki do powstania wysadzin występują wtedy, gdy w podłożu zalega grunt wysadzinowy i poziom 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 WAFLOR, PINTOFLOR czy BELLAFLOR 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.



### *Produkcja*

Przedmiotem działalności przedsiębiorstwa jest także produkcja kruszywa mineralnego dla potrzeb budownictwa powszechnego, przemysłowego i drogowego.

Podstawowe grupy asortymentowe to:

- kruszywa o ciągłym uziarnieniu, np. 0–31,5 mm,
- kruszywa grube, np. żwiry 2–8 mm, 2–16 mm, 8–16 mm,
- kruszywa drobne, np. piaski 0–2 mm.

Proces produkcyjny zaczyna się od wydobycia surowca mineralnego ze złoża. Eksploatacja zasobów, w zależności od warunków hydrogeologicznych złoża, odbywa się metodą odkrywkową lub spod lustra wody koparką pływającą i refulerem. Następnie wydobyty surowiec transportowany jest do zakładu przeróbczego, gdzie zostaje poddany procesowi uszlachetniania, tj. kruszenia, płukania i frakcjonowania.

W wyniku tych operacji technologicznych powstają wymienione na wstępie asortymenty o odpowiednich parametrach (skład granulometryczny, własności fizyczne i chemiczne) zgodnie z wymogami odpowiednich norm PN-EN.

### *Kontrola jakości*

Wydobywanie kruszyw naturalnych prowadzone jest na podstawie koncesji wydanych przez organy administracji państwowej.

Bezpośredni nadzór nad prowadzoną działalnością wydobywczą sprawuje Okręgowy Urząd Górniczy w Poznaniu.

W kopalni surowców mineralnych w Radzikach Dużych funkcjonuje laboratorium, które wykonuje badania niepełne dla każdej partii kruszywa.

Na produkowane kruszywa wystawiane są deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

Ponadto wykonywane są w systemie zleconym przez specjalistyczne ośrodki badawcze badania pełne.

### *Ochrona środowiska*

Przypowierzchniowe wydobywanie kopaliny oraz ich przerabianie poprzez sortowanie i płukanie wodą nie powoduje ujemnego wpływu na środowisko naturalne.

Stwierdzenie to wynika z przekrojowego opracowania i badań pn. „Oceny oddziaływania na środowisko”, które zostało przygotowane dla kopalni w Radzikach Dużych.

Tereny poeksploatacyjne po rekultywacji i zalesieniu wykorzystywane są na cele rekreacyjne. Poeksploatacyjne zbiorniki czystej wody zlokalizowane w sąsiedztwie dużych obszarów leśnych są siedliskiem bobrów i ptactwa wodnego, które znajdują tu wyjątkowo korzystne warunki wegetacyjne.

### **Zakład Produkcji Kruszyw**

#### **Radziki Duże**

87-337 Wąpielsk

tel./fax 56 493-82-11



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, tel. 52 351-83-46  
fax 52 566-58-88



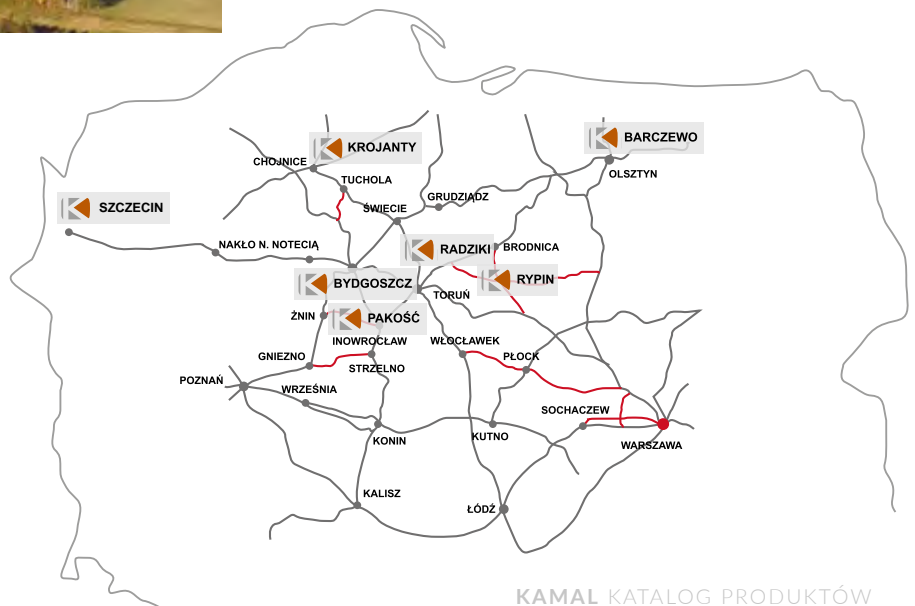
ul. Bielawki 5, 87-500 Rypin  
tel. 54 280-39-71, tel. 54 280-58-24  
tel./fax 54 280-58-97



ul. Koksowa 4, 70-031 Szczecin  
tel. 91 434-06-80  
tel./fax 91 434-18-90



89-600 Krojanty k. Chojnic  
tel. 52 395-13-37, tel. 52 395-13-38  
tel./fax 52 397-25-46





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 1/2020