

**KLASA It(8)**  
**przedmiot – podstawy budownictwa**  
**16.04.2020r.**

**Temat:Kruszywa budowlane.**

**Zapoznaj się z informacjami dotyczącymi kruszyw budowlanych.**

**Obejrzyj film o rodzajach kruszyw :**

**<https://www.youtube.com/watch?v=0joykOilUqw>**

**Odpowiedz na pytania znajdujące się pod tekstem.**

### 2.4.1. Nazewnictwo kruszyw i ich klasyfikacja

**Kruszywa** to ziarniste materiały budowlane pochodzenia mineralnego (naturalne albo sztuczne, tj. otrzymywane w wyniku procesów przemysłowych), używane do produkcji zapraw budowlanych i betonów oraz w budownictwie drogowym.

**Kruszywo naturalne** występuje w przyrodzie w postaci luźnych okruchów skalnych, np. piasek (ziarna do 2 mm), żwir (2–63 mm), otoczaki (63–250 mm), pospółka (mieszanka piasku i żwiru).

**Kruszywo łamane** powstaje przez mechaniczne rozdrobnienie skał. Rozróżniamy:

- **kruszywo łamane zwykłe** (o nieforemnych ziarnach): miał (ziarna do 4 mm), kliniec (4–31,5 mm), tłuczeń (31,5–63 mm), kamień łamany (63–250 mm),
- **kruszywo łamane granulowane** (o foremnych ziarnach ze stępionymi krawędziami): piasek granulowany (0–2 mm) i grys (2–31,5 mm).

Materiał ziarnisty uzyskany z surowców mineralnych lub pochodzenia organicznego (np. torfu, wełny drzewnej, trocin) możemy poddać obróbce termicznej lub mechanicznej. Uzyskujemy wtedy **kruszywa lekkie** (dawniej nazywane sztucznymi), np.:

- **keramzyt** – otrzymywany z ilów lub glin pęczniących wypalanych w temperaturze ok. 1200°C;
- **popiołoporyt** – otrzymywany w wyniku wypalania popiołów lotnych i rozkruszania spieku;
- **łupkoporyt** – powstający w czasie spiekania łupków przywęglowych w temperaturze 1150°C;
- **żużel paleniskowy i elporyt** – produkty uboczne spalania węgla kamiennego w piecach rusztowych;
- **żużel granulowany** – zawierający krzemiany i glinokrzemiany z domieszkami związków magnezu, żelaza i siarki; otrzymywany w wyniku szybkiego studzenia żużła płynnego;
- **pumeks hutniczy** – otrzymywany z żużła płynnego szybko ostudzonego wodą;
- **granulki styropianowe, trociny** – do produkcji betonu izolacyjnego. **Kruszywo z recyklingu** otrzymujemy z materiałów budowlanych uprzednio zastosowanych w budownictwie (np. z betonu).

Kruszywo budowlane musi mieć odpowiednio dobrany **skład**, ponieważ wpływa to na wytrzymałość, mrozoodporność i urabialność mieszanki betonowej i zaprawy.

**Wymiar kruszywa** jest w PN-EN 12620+A1:2008 określany jako stosunek  $d/D$  wielkości oczek dwóch sit wybranych z ich normowego zestawu w taki sposób, aby ziarna kruszywa miały wielkość pośrednią, tzn. przechodziły przez sito z oczkami wielkości  $D$  mm (tzw. **górny wymiar sita**) i pozostawały na sicie o oczkach mających wielkość  $d$  mm (tzw. **dolny wymiar sita**). Na przykład jeśli kruszywo ma wymiar  $4/10$ , to jego ziarna przechodzą przez sito o oczkach  $D = 10$  mm i pozostają na sicie o oczkach  $d = 4$  mm.

Zgodnie z PN-EN 12620+A1:2008 kruszywo, które jest składnikiem mieszanki betonowej, jest określane jako:

- **kruszywo drobne**, jeśli jego ziarna mają wymiar  $D < 4$  mm i  $d = 0$ , tzn. wszystkie przechodzą przez sito o oczkach 4-milimetrowych,
- **kruszywo grube**, jeśli jego ziarna mają wymiar  $d > 2$  mm i  $D > 4$  mm. Aby poprawić urabialność mieszanki betonowej, dodajemy do niej **kruszywa wypełniającego** (pyłów, których ziarna przechodzą przez sito o oczkach 0,063 mm).

Zawartość ziaren poszczególnych frakcji wyrażoną w procentach nazywa się **uziarnieniem kruszywa**. Ziarna o różnych wymiarach rozdziela się, przesiewając je przez znormalizowane (wg PN-EN 13043:2004) **zestawy sit** o różnych wymiarach oczek kwadratowych. **Zestaw podstawowy** składa się z sit o oczkach kwadratowych o boku 63, 31,5, 16, 8, 4, 2 i 1 mm, **zestaw podstawowy plus 1** – z sit 63, 45, 31,5, 22,4, 16, 11,2, 8, 5,6, 4, 2 i 1 mm, a **zestaw podstawowy plus 2** – z sit 63, 40, 31,5, 20, 16, 14, 12,5, 10, 8, 6,3, 4, 2 i 1 mm. Kombinacje sit z różnych zestawów nie są dopuszczalne.

Wszystkie ziarna przesiewanego kruszywa mające wymiar pośredni między wielkością oczek sit o dwóch kolejnych numerach – to **frakcja**. Na przykład ziarna kruszywa przechodzące przez sito 8 mm i pozostające na sicie 4 mm należą do frakcji 4–8 mm.

Zgodnie z PN-EN 933-1:2000 pyły to kruszywo frakcji 0–0,063 mm<sup>1</sup>.

Zbiór ziaren obejmujących dwie lub kilka kolejnych frakcji jest nazywany **grupą frakcji kruszywa**.

Ziarna, których wielkość jest większa od maksymalnego wymiaru określonej frakcji lub grupy frakcji, to tzw. **nadziarno**. W PN-EN 12620+A1:2008 nadziarnem nazywamy część kruszywa pozostającą na większym z granicznych sit używanych do opisywania wymiaru kruszywa.

**Podziarno** to zbiór ziaren o wielkości mniejszej niż określona frakcja lub grupy frakcji. W PN-EN 12620+A1:2008 podziarnem nazywamy część kruszywa przechodzącą przez mniejsze z granicznych sit używanych do opisywania wymiaru kruszywa.

Uziarnienie kruszywa jest dobierane w zależności od jego zastosowania (tab. 2.2).

**Tabela 2.2.** Zastosowanie kruszyw w zależności od uziarnienia (wg PN-EN 12620 + A1:2008)

| Uziarnienie [mm]   | Zastosowanie  |
|--|---|
| Piaski 0–2; 0–4  | produkcja mieszanek betonowych i prefabrykatów zaprawy budowlane                                |
| Żwiry 2–4; 2–8; 8–16; 16–31,5;<br>2–16; 4–16; 16–32; 31,5–63 | budownictwo ogólne, drogowe i hydrotechniczne   |
| Mieszanka 0–8; 0–16; 0–31,5; 0–63                            | produkcja mieszanek betonowych i prefabrykatów<br>budownictwo ogólne, drogowe i hydrotechniczne |

<sup>1</sup> Określając uziarnienie z uwzględnieniem zawartości frakcji poniżej 1 mm, zestawy podstawowe sit należy uzupełnić sitami o drobniejszych oczkach (najmniejsze o boku 0,063 mm).

## Pytania:

1. Co nazywamy kruszywem?

2. Jakie rodzaje kruszyw rozróżniamy?

3. Jaką wymiar powinny mieć kruszywa drobne, a jaki grube?

Temat lekcji, pytania i odpowiedzi wpisz do zeszytu przemiotowego.