

TEMAT: OKREŚLENIE SKŁADU MIESZANKI BETONOWEJ (26 II), dla grupy od nr. 9-16

Skład betonu ustala się kilkoma metodami. Ustalony dowolną metodą skład betonu należy sprawdzić doświadczalnie z uwzględnieniem rzeczywistych warunków jego wykonania. Podstawowym celem ustalania składu betonu jest uzyskanie wymaganych jego właściwości przy najmniejszym zużyciu cementu.

Zalecenia dotyczące ustalenia składu mieszanki betonowej:

Skład mieszanki betonowej powinien być tak dobrany, aby materiał ten miał:

- Strukturę zwartą, tzn. aby objętość pustek powietrznych w przygotowanej mieszance nie przekraczała 4%, a jeśli nominalny wymiar ziaren kruszywa jest mniejszy niż 16mm-nie była większa niż 3%;
- Odpowiednią urabialność, tzn. by materiał dokładnie wypełniał formy i zachował przy tym swoją jednorodność i maksimum 2% wolnych przestrzeni,
- Odpowiednią konsystencję, tzn. by materiał był podatny na przemieszczanie się z zachowaniem jednorodnej struktury.

Istotną cechą jest również podatność na zagęszczenie, która określa zmniejszenie objętości porów powietrznych w mieszance pod wpływem jej zagęszczenia.

Ilość domieszek w mieszance może wynosić 0,2-5% masy cementu, a dodatki nie mogą pogarszać trwałości betonu i powodować jego korozji.

Aby ustalić skład mieszanki betonu zwykłego, należy uwzględnić warunki, w jakich będzie pracowała wykonana z niego budowla.

Recepta laboratoryjna określa wagowo ilość poszczególnych składników na 1 m³ betonu. Ścisłe przestrzeganie recepty jest niezmiernie ważne dla uzyskania betonu o wymaganych właściwościach. Podana w receptie laboratoryjnej ilość poszczególnych składników odnosi się do kruszywa suchego. Na budowie znajduje się zazwyczaj kruszywo wilgotne, zachodzi więc konieczność ustalenia recepty roboczej, uwzględniającej zawilgocenie kruszywa. **Receptę roboczą** ustala się na podstawie recepty laboratoryjnej i ilości wody zawartej w kruszywie. Bez uwzględnienia wilgotności kruszywa zmieniłyby się ustalone proporcje składników, ponieważ w mieszance betonowej byłoby za dużo wody i za mało kruszywa.

Ustalając receptę roboczą należy określić:

- wilgotność kruszywa,
- zmniejszenie ilości wody i zwiększenie ilości kruszywa,
- określić proporcje składników na jeden zarób.

W sposób przybliżony ustala się skład betonu jeśli nie ma ustalonej recepty laboratoryjnej, a także na małych budowach oraz dla mniej ważnych elementów konstrukcyjnych. **W metodzie objętościowej** składniki betonu odmierza się wyłącznie objętościowo, stosuje się następujące proporcje luźno nasypanego cementu do objętości piasku: 1: 1,5, 1:2, 1: 2,5, 1: 3 i 1:4, objętość żwiru w betonie powinna być równa około dwukrotnej objętości piasku.

Metoda wagowo-objętościowa jest bardziej ścisła od poprzedniej i polega na odmierzeniu cementu wagowo a kruszywa i wody objętościowo. W praktyce stosowano zwykle 200,300 lub 400kg cementu na 1 m³ betonu. Jeżeli stosuje się cement luzem, to w celu uniknięcia ważenia na budowie przyjmuje się masę cementu luźno nasypanego równą 1,2 kg/l.

Tabela 3. Orientacyjna ilość składników na 1m³ mieszanki betonowej [4 s.239]

Klasa betonu	Konsystencja mieszanki betonowej	Cement 32,5	Piasek kg	Żwir kg	Woda l
B 10	Wilgotna	140	785	1485	1015
	Gęstoplastyczna	190	725	1400	145
	Plastyczna	260	655	1295	215
B 15	Wilgotna	195	740	1380	1010
	Gęstoplastyczna	280	710	1310	150
	Plastyczna	340	645	1285	180

Podczas dozowania wagowego składniki betonu odmierza się wagowo. Dokładność dozowania cementu i wody wynosi 1 %, natomiast kruszywa 3%. Ten rodzaj dozowania stosuje się przede wszystkim w stałych wytwórniach betonu, zwanych betonowniami. Ścisłe i dokładne dozowanie ma bezpośredni wpływ na jakość betonu oraz oszczędne zużycie materiałów. Odmierzanie (dozowanie) składników betonu powinno odbywać się ściśle według recepty roboczej lub zasad przyjętych przy określaniu składu betonu metodami przybliżonymi.

Warunkiem otrzymania jednolitej mieszanki betonowej o dobrym rozmieszczeniu ziaren kruszywa i cementu jest właściwe wymieszanie składników betonu. Podczas mieszania poszczególne ziarna powlekają się cieniutką warstwą zaczynu cementowego (woda + cement), a ziarna drobniejsze układają się między ziarnami większymi, tworząc jednolitą mieszankę betonową. Składniki betonu można mieszać mechanicznie lub ręcznie. Mieszanie mechaniczne, obecnie powszechnie stosowane, odbywa się w betoniarkach. W wyniku mieszania mechanicznego otrzymuje się dobrze wymieszaną i jednolitą mieszankę betonową. Beton stwardniały, uzyskany z takiej mieszanki, ma znacznie lepsze właściwości niż beton mieszany ręcznie. Mieszanie ręczne stosuje się bardzo rzadko, jedynie na budowach bardzo małych lub do wykonania niewielkiej ilości betonu.

Przy mieszaniu ręcznym należy zwiększyć o 5% ilość cementu w mieszance. Mieszanie ręczne powinno się odbywać na równym i twardym podłożu, takim jak pomost z desek, podłoże betonowe. Przed przystąpieniem do mieszania podłoże należy starannie oczyścić i skropić wodą. Kolejność poszczególnych czynności podczas mieszania ręcznego jest następująca. Rozsypuje się odmierzoną ilość kruszywa na podłoże, aż do uzyskania płaskiej warstwy. Na tę warstwę sypie się odmierzoną ilość cementu i obsypuje się cement piaskiem aż do uformowania stożka. Dalsze mieszanie kruszywa z cementem polega na przrzuceniu mieszanki na inne, blisko położone miejsce na podłożu. W czasie przrzucania zaleca się dodatkowo mieszać grabiami powstałą mieszankę cementu i kruszywa. Przrzucanie mieszanki powinno trwać aż do uzyskania jednolitego jej koloru (należy co najmniej trzykrotnie przrzucić). Następnie dodaje się bardzo ostrożnie wodę (polewanie konewką), tak aby nie wypłukiwała cementu. W celu uzyskania jednolitej mieszanki betonowej nie należy przerywać mieszania w czasie polewania wodą.

Wodę do mieszanki można dodawać również w inny sposób. Po dokładnym wymieszaniu cementu i kruszywa formuje się stożek i wykonuje zagłębienie w wierzchołku stożka. W zagłębienie to wlewa się wodę. Należy wówczas bardzo ostrożnie obsypywać wodę mieszanką, dbając aby nie wypłynęła na zewnątrz i nie wypłukała cementu. Mieszanie trwa aż do uzyskania jednolitej mieszanki.

Jeśli podczas mieszania ręcznego dozuje się oddzielnie piasek i żwir, to należy najpierw wymieszać piasek z cementem, a następnie tak uzyskaną mieszankę zmieszać ze żwirem. Podczas mieszania mieszanki piaskowo-cementowej ze żwirem można konewką dolewać wody (ostrożnie i powoli), dbając o to, aby nie wypłukiwała cementu. Mieszanie powinno trwać tak długo, aż uzyska się jednolitą mieszankę betonową.

Do mieszania ręcznego należy przyjmować takie ilości poszczególnych składników, aby objętość zarobu mieszanki betonowej wynosiła od 0,25-0,5m³. W przygotowaniu betonu sposobem mechanicznym praktycznie stosuje się mieszanie składników suchych (cement + kruszywo), a dopiero potem dodaje się wodę. Zaleca się również w produkcji betonów zwykłych wprowadzić do obracającego się bębna betoniarki około 20% wody, a następnie składniki suche i pozostałą ilość wody. Sposoby mieszania zależą od rodzaju betoniarki. W przemysłowej produkcji betonu i prefabrykatów betonowych stosuje się mieszanie dwu- lub trójetapowe. Uzyskuje się w ten sposób mniejsze zużycie cementu (5÷15%) oraz lepszą jakość mieszanki betonowej.

Ćwiczenie:

Napisz na czy polega metoda objętościowa? Odpowiedzi proszę przesłać na e-mail yaro23@o2.pl

Pozdrawiam

Jarosław Woźniakowski