

Domieszka to substancja dodawana podczas wykonywania mieszanki betonowej, w małych ilościach (nie więcej niż 5%) w stosunku do masy cementu, w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej i/lub stwardniałego betonu. Najczęściej stosowane domieszki wymieniono na rys.1. Przydatność domieszek do betonu ustala się zgodnie z normą PN-EN 934-2+A1:2012 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu”.



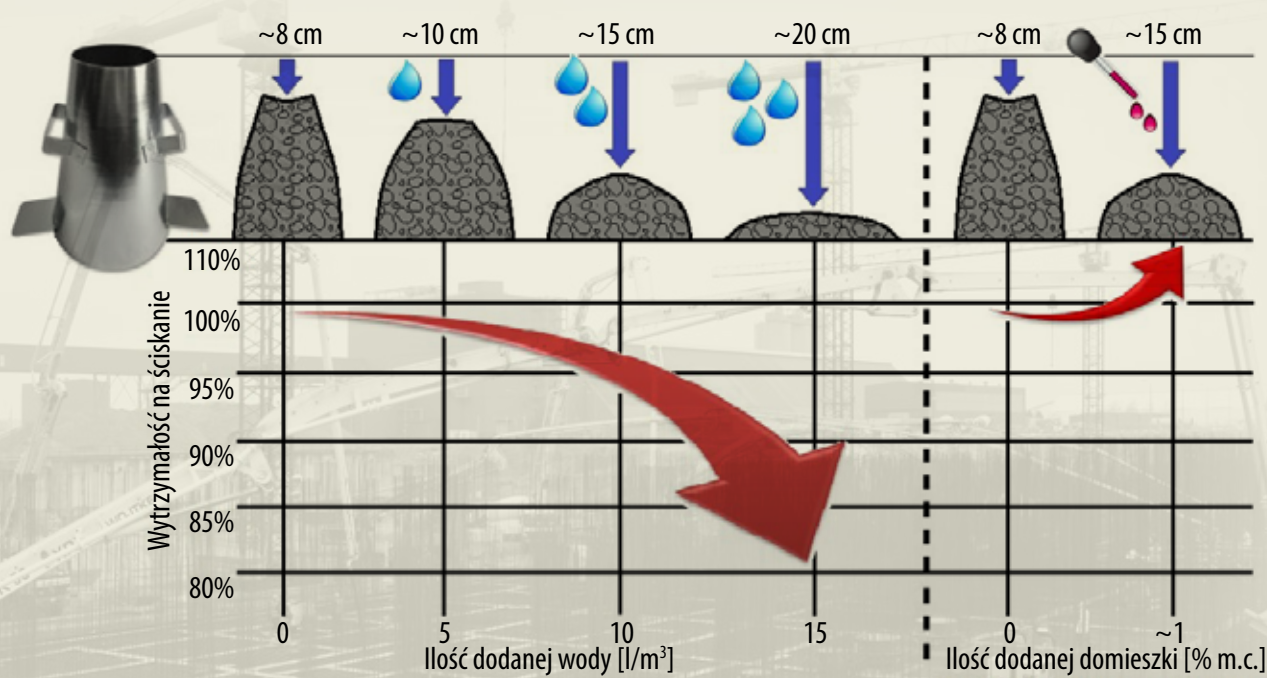
Rys. 1. Domieszki do betonu wg PN-EN 934-2

Domieszki do betonu klasyfikuje się ze względu na skutki modyfikacji właściwości betonu (tabela 1), przy czym decydujący jest główny kierunek działania. W przypadku, gdy domieszka modyfikuje więcej niż jedną właściwość, jest traktowana jako kompleksowa (wielofunkcyjna).

Tabela 1. Domieszki do betonu – charakterystyka, działanie, zastosowanie

Rodzaj domieszki	Charakterystyka	Efekty działania	Przeznaczenie
Plastyfikatory	<ul style="list-style-type: none">domieszki zmniejszające ilość wody o ok. 5-12%	<ul style="list-style-type: none">zwiększenie ciekłości mieszanki (stałe w/c)wzrost wytrzymałości na ściskanie (stała konsystencja)	<ul style="list-style-type: none">beton towarowybeton posadzkowyprodukcja kostki brukowejbeton drogowy (wałowany)
Superplastyfikatory	<ul style="list-style-type: none">domieszki zmniejszające ilość wody o ok. 12-40% i więcej, zależnie od rodzaju bazy chemicznejnajefektywniej działają domieszki polimerowe	<ul style="list-style-type: none">znaczna redukcja ilości wody zarobowejzwiększenie wytrzymałości na ściskanieograniczenie ilości cementu w składzieobniżenie porowatościpoprawa trwałości	<ul style="list-style-type: none">beton towarowyprefabrykacja drobno- i wielkogabarytowabeton samozagęszczalnyfibrobetonbeton natryskowy
Napowietrzające	<ul style="list-style-type: none">domieszki umożliwiające wprowadzenie określonej ilości równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza	<ul style="list-style-type: none">poprawa mrozoodpornościobniżenie wytrzymałości na ściskanie (zwiększenie napowietrzenia o 1%, spadek wytrzymałości ok. 5MPa)	<ul style="list-style-type: none">beton w klasach ekspozycji XF2÷XF4beton hydrotechnicznybeton mostowybeton drogowy nawierzchniowy
Zwiększające więźliwość wody	<ul style="list-style-type: none">domieszki ograniczające samoczynne wydzielanie wody z mieszanki betonowej	<ul style="list-style-type: none">zwiększenie spistości mieszanki betonowejograniczenie bleedingupoprawa trwałości warstwy wierzchniej	<ul style="list-style-type: none">beton układany pod wodąprodukcja kostki brukowejbeton posadzkowy
Przyspieszające wiązanie	<ul style="list-style-type: none">domieszki skracające czas przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w sztywny	<ul style="list-style-type: none">skrócenie czasu wiązaniaszybszy przyrost wytrzymałości wczesnejpodwyższone ciepło hydratacjipogorszenie urabialności	<ul style="list-style-type: none">prefabrykacja drobno- i wielkogabarytowabetonowanie w warunkach zimowychbeton natryskowy
Przyspieszające twardnienie	<ul style="list-style-type: none">domieszki przyspieszające narastanie wytrzymałości	<ul style="list-style-type: none">szybszy przyrost wytrzymałości wczesnejpodwyższone ciepło hydratacjipogorszenie urabialności	<ul style="list-style-type: none">prefabrykacja drobno- i wielkogabarytowabeton wodoszczelnybeton natryskowy
Opóźniające wiązanie	<ul style="list-style-type: none">domieszki wydłużające czas przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w sztywny	<ul style="list-style-type: none">wydłużenie czasu wiązaniautrzymanie konsystencji w dłuższym okresie czasuobniżenie ciepła hydratacjiobniżenie wytrzymałości w początkowym okresie	<ul style="list-style-type: none">betonowanie ciągłebetonowanie w podwyższonych temperaturachdaleki transport mieszanki betonowejbeton architektoniczny
Uszczelniające	<ul style="list-style-type: none">domieszki zmniejszające absorpcję kapilarną betonu	<ul style="list-style-type: none">uszczelnienie betonupoprawa trwałościprzeciwdziałanie podciąganiu kapilarnemu	<ul style="list-style-type: none">beton wodoszczelnybeton w klasach ekspozycji XA, XD, XS
Kompleksowe	<ul style="list-style-type: none">domieszki łączące kilka efektów działania	<ul style="list-style-type: none">opóźniająco-upłynniającenapowietrzająco-upłynniające	<ul style="list-style-type: none">zależnie od efektów działania

Najpowszechniej w technologii betonu stosuje się domieszki redukujące ilość wody - plastyfikatory i superplastyfikatory. Głównym celem ich stosowania jest zapewnienie odpowiedniej konsystencji mieszanki betonowej bez konieczności zwiększania zawartości wody, co mogłoby skutkować obniżeniem wytrzymałości betonu (rys. 2), a także jego trwałości.



Rys. 2. Zasada działania domieszek redukujących ilość wody w mieszance betonowej

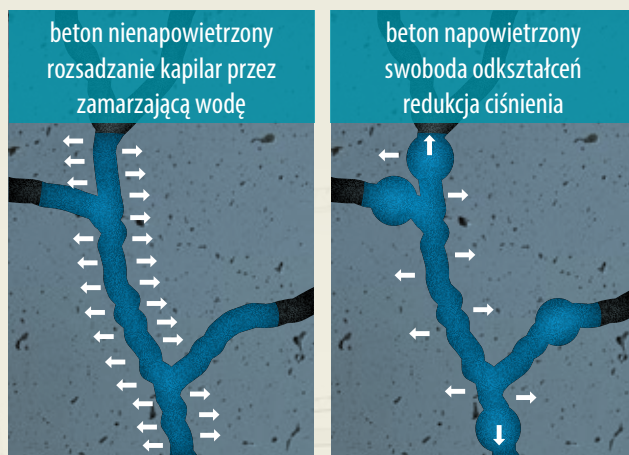
Wyróżnia się 3 zasadnicze efekty stosowania domieszek redukujących ilość wody (rys. 3):

- poprawa urabialności poprzez zwiększenie ciekłości mieszanki betonowej,
- zwiększenie wytrzymałości betonu poprzez zmniejszenie ilości wody zarobowej przy niezmienionej zawartości cementu,
- zmniejszenie ilości wydzielanego ciepła wskutek zmniejszenia zużycia cementu na projektowaną klasę wytrzymałości betonu.



Rys. 3. Główne efekty stosowania domieszek redukujących ilość wody w mieszance betonowej

Ważną grupę domieszek do betonu stanowią domieszki napowietrzające. Domieszki te tworzą i stabilizują w mieszanke betonowej zamknięte pęcherzyki powietrza, które w stwardniałym betonie pozostają w postaci równomiernie rozmieszczonych mikroporów, przerywających ciągłość kapilar (rys. 4) oraz korzystnie kształtujących mrozoodporność betonu (zapobiegają rozsadaniu betonu przez zamarzającą w porach kapilarnych wodę). W technologii betonu coraz częściej stosowane są również inne rodzaje domieszek, zwykle o wąskim, specjalistycznym efekcie działania. Do tej grupy zalicza się, m.in. domieszki przeciwskurczowe, domieszki obniżające temperaturę zamarzania wody w betonie (potocznie nazywane przeciwmrozowymi), inhibitory korozji stali zbrojeniowej, domieszki zwiększające przyczepność betonu do stali zbrojeniowej.



Rys. 4. Schemat działania domieszek napowietrzających

STOSUJĄC DOMIESZKI CHEMICZNE NALEŻY KIEROWAĆ SIĘ NASTĘPUJĄCYMI ZASADAMI:

- ▶ CAŁKOWITA ILOŚĆ DOMIESZEK NIE POWINNA PRZEKRACZAĆ DOPUSZCZALNEJ ILOŚCI ZALECANEJ PRZEZ PRODUCENTA ORAZ NIE POWINNA BYĆ WIĘKSZA NIŻ 50 G/KG CEMENTU (5% MASY CEMENTU), CHYBA ŻE ZNANY JEST WPŁYW WIĘKSZEGO DOZOWANIA NA WŁAŚCIWOŚCI I TRWAŁOŚĆ BETONU,
- ▶ STOSOWANIE DOMIESZEK W ILOŚCIACH MNIEJSZYCH NIŻ 2 G/KG CEMENTU DOPUSZCZA SIĘ WYŁĄCZNIE W PRZYPADKU WCZEŚNIEJSZEGO ICH WYMIESZANIA Z CZĘŚCIĄ WODY ZAROBOWEJ,
- ▶ JEŻELI CAŁKOWITA ILOŚĆ DOMIESZEK PŁYNNYCH PRZEKRACZA 3 L/M³ BETONU WODĘ W NICH ZAWARTĄ NALEŻY UWZGLĘDNIĆ PRZY OBLICZANIU WSPÓŁCZYNNIKA W/C,
- ▶ W PRZYPADKU STOSOWANIA WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ DOMIESZKI NALEŻY SPRAWDZIĆ ICH WZAJEMNĄ KOMPATYBILNOŚĆ I EFEKTYWNOŚĆ DZIAŁANIA W UKŁADZIE Z CEMENTEM.

Skuteczność działania domieszek i uzyskanie kompatybilnego układu domieszka - cement (rys. 5.) jest podstawowym warunkiem osiągnięcia spodziewanych modyfikacji właściwości mieszanki betonowej i betonu. Efektywność działania i kompatybilność domieszek do betonu powinny być zawsze sprawdzone, już na etapie badań wstępnych.



Rys. 5. Kształtowanie kompatybilności układu domieszka - cement