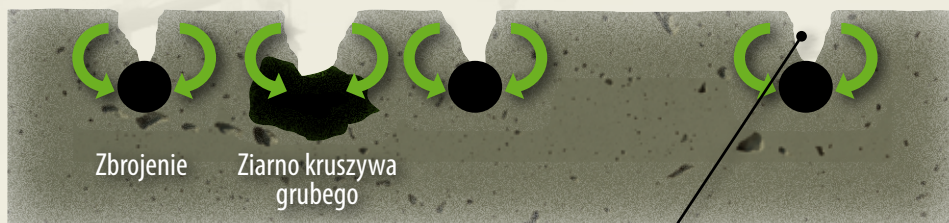
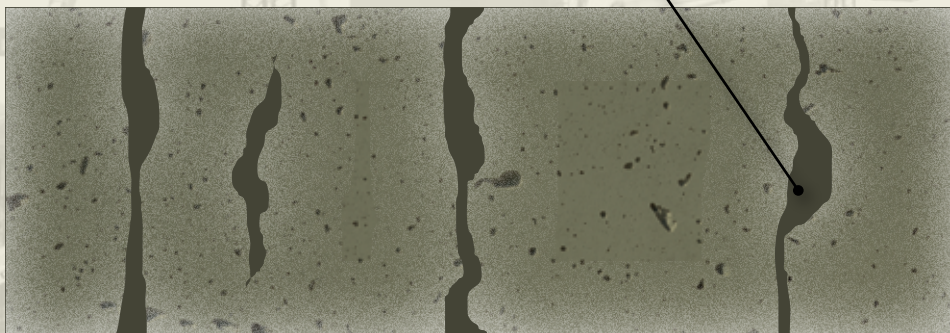


Osiadanie i pękanie plastyczne betonu występuje, gdy mieszanka betonowa jest jeszcze plastyczna, a proces wiązania nie został rozpoczęty. Przyczyną tworzących się pęknięć jest ograniczanie swobodnego osiadania zabudowanej mieszanki betonowej przez, znajdujące się w niewielkiej odległości od powierzchni, ziarna kruszywa grubego lub pręty zbrojeniowe (rys. 1).



Rysy powstałe w skutek osiadania plastycznego betonu



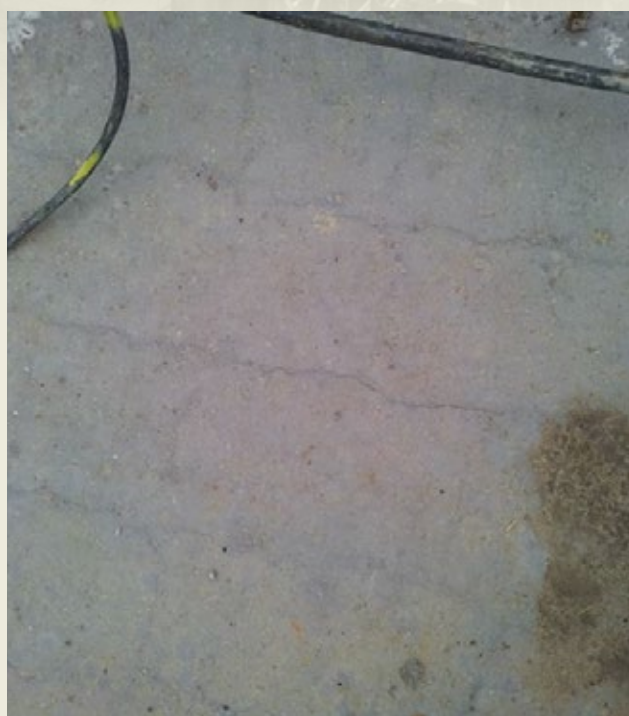
Rys. 1. Schemat zarysowania betonu wskutek osiadania plastycznego

Zarysowania powstałe wskutek osiadania plastycznego w większości przypadków występują w strefie otuliny (pomiędzy powierzchnią betonu, a górną warstwą zbrojenia), przez co nie wpływają znacząco na właściwości mechaniczne konstrukcji, aczkolwiek w znacznym stopniu obniżają trwałość betonu. Wyjątek stanowią elementy utwierdzone, w których rysy od osiadania mogą ulec propagacji wskutek wystąpienia skurczu twardnienia (rys. 3). Rysy powstałe w ten sposób przebiegają przez całą wysokość elementu niosąc ze sobą ryzyko obniżenia trwałości konstrukcji żelbetowej i pogorszenia właściwości mechanicznych betonu.

Zjawisko osiadania plastycznego wynika z wielu czynników, m.in.:

- gwałtownej utraty wody z warstw powierzchniowych betonu (niewłaściwa pielęgnacja),
- nieodpowiednio prowadzonego procesu zabudowy mieszanki betonowej (niewłaściwe, niedostateczne zagęszczenie),
- zbyt małej grubości otuliny zbrojenia,
- zbyt płynnej konsystencji mieszanki,
- znacznego bleedingu (wypływu wody z mieszanki betonowej),
- stosowania mieszanek betonowych o zbyt opóźnionym czasie wiązania.

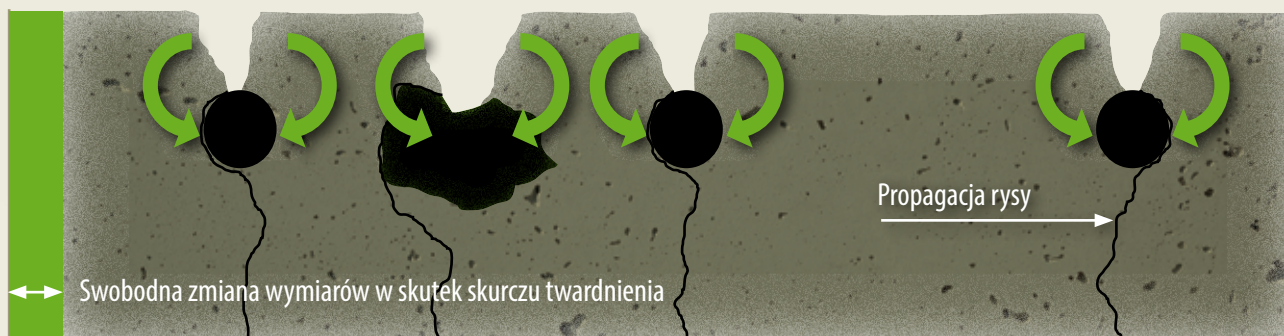
Bardzo często przyczyną osiadania plastycznego jest przenoszenie drgań na zabudowaną w deskowaniu mieszankę betonową. Drgania, powstające w efekcie pracy urządzeń, sprzętu i maszyn budowlanych na terenie budowy, wywołują niekontrolowane przemieszczanie się świeżo ułożonej mieszanki betonowej, a przez to zmianę zabudowanej wysokości.



Rys. 2. Zarysowanie powierzchni betonu wskutek osiadania plastycznego

Obecność „przeszkód” dla osiadającej mieszanki sprawia, że w przypadku elementów zbrojonych, na powierzchni zabudowanego betonu, odzwierciedla się układ górnej, przypowierzchniowej siatki zbrojeniowej (rys. 2).

Zazwyczaj pęknięcia wywołane osiadaniem plastycznym powstają w okresie od 2 do 4 godzin od zabudowy betonu, mogą jednak pozostawać niezauważone do momentu wystąpienia skurczu plastycznego (2 do 8 godzin), który powoduje wzrost rozwartości rys oraz propagację zarysowania.



Rys. 3. Propagacja zarysowań w elementach utwardzonych

Ograniczenie zjawiska osiadania plastycznego można osiągnąć już na etapie projektowania receptury betonu, poprzez odpowiedni dobór składników betonu, ze szczególnym uwzględnieniem zakładanej klasy konsystencji. W praktyce, w celu zwiększenia klasy konsystencji powyżej projektowanej, na budowie często dodaje się wodę do mieszanki betonowej lub stosuje się domieszki chemiczne. W efekcie takich działań może wystąpić nadmierny bleeding (wydzielanie wody na powierzchnię), szczególnie gdy zawartość frakcji drobnych w mieszance betonowej jest ograniczona. Wskutek „bleedingu” dochodzi do zmian objętości zabudowanej mieszanki betonowej jeszcze przed jej stwardnieniem, co przekłada się na znaczny wzrost ryzyka zarysowania.

Podstawowymi sposobami przeciwdziałania osiadaniu plastycznemu są:

- stosowanie osłon zmniejszających odparowanie wody z zabudowanej mieszanki betonowej,
- prawidłowo przeprowadzony proces zabudowy,
- zacieranie lub powtórne zawibrowanie powierzchni betonu,
- zwiększenie grubości otuliny,
- produkcja mieszanek betonowych zgodnie z ich zakresem konsystencji,
- odpowiednia zawartość frakcji drobnych w mieszance betonowej.

Należy zwrócić uwagę na jakość kruszywa drobnego stosowanego w betonie, w Polsce bardzo często stosowane są piaski o niewielkiej ilości frakcji drobnych $\leq 0,25\text{mm}$ (poniżej 7-8%). Kruszywo takie wymaga zastosowania w mieszance betonowej dodatków mineralnych lub specjalnych domieszek chemicznych zwiększających więziowość wody.

Na etapie zabudowy mieszanki betonowej należy stosować następujące zabiegi:

- uwzględnienie przerwy roboczej (tam gdzie jest to możliwe, dla elementów o wymiarze przekroju ponad 30cm) przed zabudową wierzchniej warstwy mieszanki betonowej (rys. 4) – poniżej górnej siatki zbrojeniowej,
- rewibracja mieszanki betonowej po zabudowaniu całej objętości,
- zacieranie powierzchni ułożonej mieszanki betonowej (rys. 5) - najskuteczniejszy i najprostszy sposób eliminacji powstałych rys, ponieważ odpowiednio przeprowadzona całkowicie i trwale zamyka powstałe pęknięcia, zapobiegając tym samym ich propagacji oraz wnikaniu czynników agresywnych w strukturę betonu.



Rys. 4. Zastosowanie przerwy roboczej, poniżej górnej warstwy zbrojenia, przed zabudową wierzchniej warstwy mieszanki betonowej



Rys. 5. Zacieranie powierzchni betonu