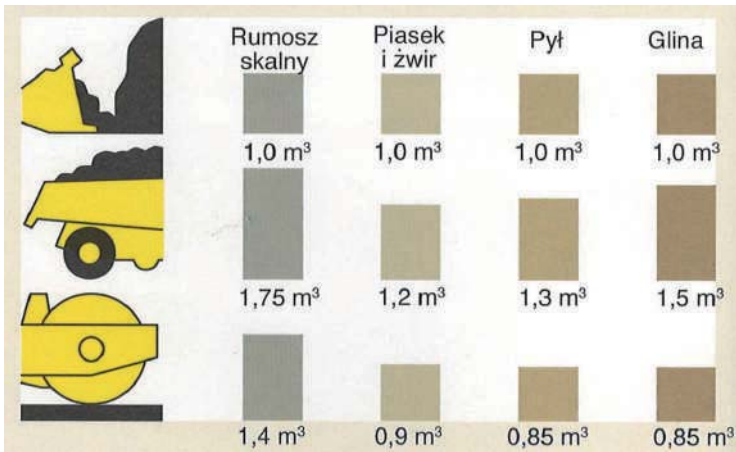


Urabianie, które powoduje niszczenie struktury materiałów, tworzy urobek o różnej granulacji, przeznaczony do wykorzystania w dalszym ciągu technologicznym, związanym z szeroko pojętym budownictwem. Często zdarza się, że pozyskany materiał wykorzystywany jest do budowy dróg komunikacyjnych, tuneli, kanałów, skarp lub placów budowlanych. Wtedy nawierzchnia utworzona z tego materiału powinna mieć odpowiednią nośność i stabilność. Wymaga się od niej również niekiedy przepuszczalności wody, wysokiej równości, długiej żywotności i wysokiej przyczepności. Jeżeli wzmiankowane wymagania są niewystarczające, to konieczne jest zagęszczenie tego materiału [49, 50, 51].

Proces zagęszczania polega na ścisłym upakowaniu ziaren materiału (kruszywa), czyli ściśnięciu ich tak, by zmniejszyć do minimum wolne przestrzenie (pustki) między nimi. Łatwo zauważyć, że ten proces jest odwrotny do procesu urabiania, w konsekwencji którego następuje zmniejszenie objętości urobku, a tym samym współczynnika rozluźnienia k_{rk} (rys. 7.1). Podatność materiału na zagęszczanie zależy od jego rodzaju, a dokładniej od kształtu ziaren i rozkładu ich wielkości, uziarnienia i konsystencji. Dlatego materiały rozluźnione (grunty) sklasyfikowano według uziarnienia. Najbardziej rozpowszechniony i stosowany system klasyfikacji gruntów USCS/ZSKG (Unified Soil Classification System/Zunifikowany System Klasyfikacji Gruntów) został opracowany w USA i dzieli je na piętnaście grup. W Europie natomiast obowiązuje podział gruntów zgodnie z Eurokodem 7. Oczywiście z rodzajem materiału (gruntu) związane są opory, jakie wystąpią podczas jego zagęszczania. Należą do nich tarcie, kohezja i kohezja pozorna. Tarcie (a dokładniej opory przemieszczania wzajemnego ziaren materiału, wynikające z kontaktu i sił nacisku między nimi) dominuje przy zagęszczaniu gruntów gruboziarnistych (rys. 7.2). Natomiast dla materiałów drobnoziarnistych opory zagęszczania związane



Rys. 7.1. Zmiany objętości minerału przy: a. ładowaniu, b. transporcie kołowo-oponowym, c. zagęszczaniu walcem [49]



Rys. 7.2. Siły nacisku między ziarnami w czasie zagęszczania [49]

są z siłami międzycząsteczkowymi (kohezja) zachodzącymi między najmniejszymi ziarnami minerału (rys. 7.3). Obecność wody w materiale wywołuje siły kapilarne (kohezja pozorna), zwiększające opory zagęszczania, występujące w różnym stopniu we wszystkich gruntach (rys. 7.4). Proces zagęszczania jest trudny do opisanego teoretycznego. Dlatego przyjęto go oznaczać na drodze badań empirycznych laboratoryjnych i przemysłowych, czyli na budowie. W każdym z tych przypadków wymagane jest