

# BUDOWA DROGI O NAWIERZCHNI BETONOWEJ

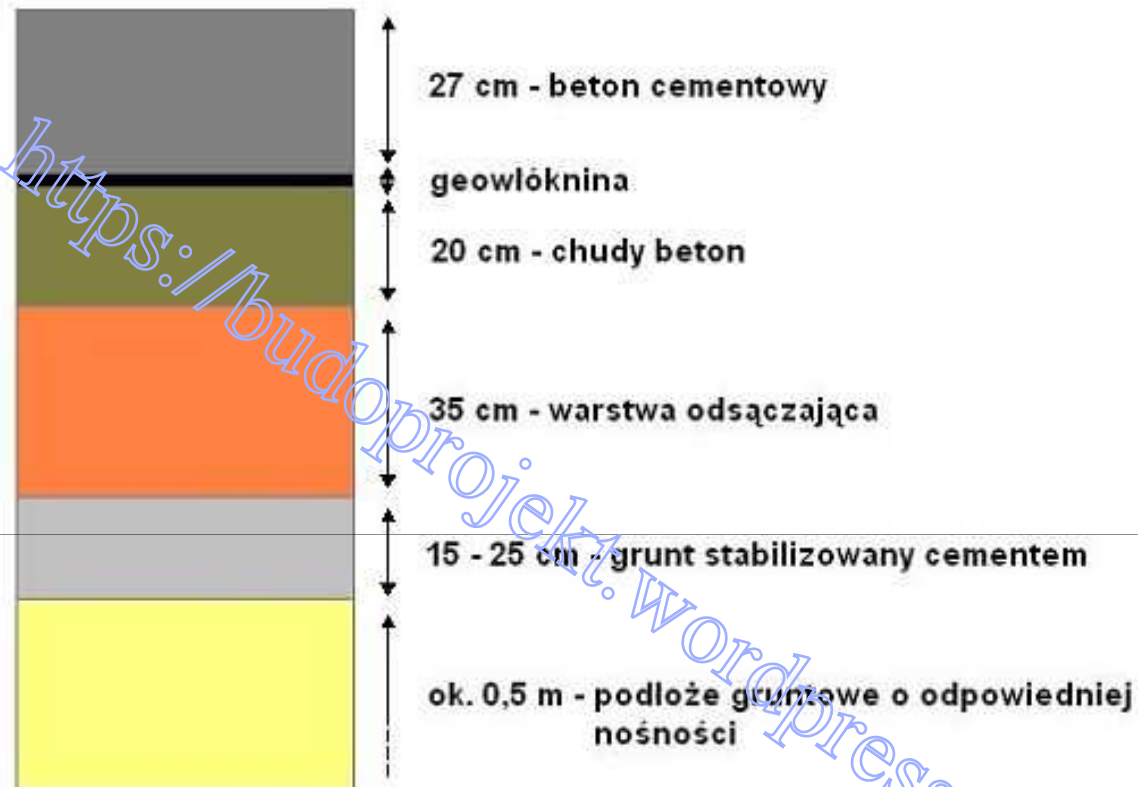
NA PRZYKŁDZIE AUTOSTRADY A4

<https://budoprojekt.wordpress.com/>



Nawierzchnia remontowanej autostrady powstała jeszcze w 30-tych latach ubiegłego wieku. Tamte technologie różniły się znacznie od obecnych. Bezpośrednio na utwardzone podłoże lub warstwę piasku układano beton o grubości ok. 20 cm.

### Nawierzchnia autostrady betonowej - przekrój uproszczony.



Obecnie konstrukcja drogi składa się z kilku warstw o łącznej grubości sięgającej ok. 1,0 m (niekiedy nawet 1,5 m).



<https://budoprojekt.wordpress.com/>





Podłoże gruntowe musi spełniać określone parametry nośności.  
Po zdjęciu starych płyt betonowych, przeprowadza się badania nośności  
gruntu w podłożu w ciągu całej jezdni autostrady.



W miejscach , gdzie były one niezadowalające grunt musiał zostać wymieniony, nawet na głębokości do 0,5 m.



Pomiędzy odpowiednio przygotowanym podłożem gruntowym a betonową nawierzchnią znajdują się jeszcze warstwy: grunt stabilizowany cementem, warstwa odsączająca i podbudowa z chudego betonu.





Wierzchnia warstwa podłoża gruntowego jest mieszana z odpowiednią ilością cementu. Zabieg ten nosi nazwę stabilizacji gruntu cementem.



Grubość tej warstwy zależy właśnie od parametrów gruntu w podłożu i waha się od 15 do 25 cm.



Całość jest zraszana wodą i utwardzana przez ciężki sprzęt. W trakcie wykonywania tej warstwy, pobierane są próbki do badań laboratoryjnych, które pozwalają określić jej wytrzymałość (po 7 lub 28 dniach).



Na warstwie chudego betonu rozkładana jest geowłóknina.



Geowłóknina ma przede wszystkim zabezpieczyć nawierzchnię betonową autostrady przed przenoszeniem pęknięć pochodzących od podbudowy .



Geowłóknina jest układana pod całą nawierzchnią jezdni



Do podłoża (podbudowy z chudego betonu) geowłóknina jest odpowiednio umocowana za pomoc wbijanych kołków .



Tuż przed betonowaniem ostatniej warstwy (betonu nawierzchniowego), geowłóknina jest zraszana wodą, aby zapobiec nadmiernemu odbieraniu wody z mieszanki betonu nawierzchniowego bezpośrednio po jego ułożeniu.





Budowa ostatniej warstwy drogi to zdecydowanie najbardziej skomplikowany etap budowy. Maszyna układająca beton jest „prowadzona” przez linkę umieszczoną na specjalnych wspornikach po obu stronach jezdni.



Położenie linki ('prowadzącej' maszynę układającą beton) określone zostało na podstawie danych geodezyjnych, zgodnie z niweletą nawierzchni.



Za pomocą odpowiednich czujników sterujących maszyną układającą beton zachowane zostają przewidziane w projekcie parametry profilu poprzecznego i podłużnego drogi .



W trakcie układania nawierzchni, niezwykle ważnym elementem jest logistyka dostaw materiałów.



1 m bieżący wierzchniej warstwy drogi (8,50 m szerokości, 27 cm grubości)  
wymaga zużycia ok. 2 m<sup>3</sup> betonu.



W celu zapewnienia ciągłości procesu budowy, beton musi być dostarczany 'na czas', w sposób ciągły i bez przerw.

Jedna ciężarówka dostarcza średnio materiał na budowę ok. 8 m bieżących drogi.



W ciągu remontowanej autostrady rozlokowane zostały betoniarnie.



Jedna z betoniarni zawsze pełni funkcję podstawowej dla budowanego właśnie odcinka, druga, w pełnej gotowości, pełni funkcję rezerwową.





Dzienne możliwości Wykonawcy sięgają nawet do kilkuset metrów bieżących drogi.



Nawierzchnia autostrady musi mieć odpowiednią szorstkość i makroteksturę.



Najlepszą techniką na uzyskanie założonych parametrów: szorstkość i makrotekstura jest technika ... ręczna.



Po świeżo ułożonym i wyrównanym betonie, jeden z pracowników przeciąga w poprzek szczotkę drucianą poruszając się po pomoście zamontowanym na maszynie nad nawierzchnią.



Ręczna technika pozwala w najlepszy sposób uzyskać założone parametry nawierzchni.



Były różne metody i różne próby dochodzenia do założonych w projekcie wymogów. Na kilku odcinkach, po świeżym betonie, przeciągana była mata jutowa. Nie zdało to jednak egzaminu - drucziana szczotka jest najlepszym rozwiązaniem.



Natychmiast po ułożeniu, beton skrapiany jest odpowiednią substancją zabezpieczającą przed ubytkiem wody.



W czasie układania betonu muszą być zachowane odpowiednie reżimy technologiczne. Przede wszystkim muszą być sprzyjające warunki atmosferyczne - dodatnie temperatury powietrza i brak opadów.





Proces 'układania' nawierzchni betonowej.



Proces 'układania' nawierzchni betonowej.



Proces 'układania' nawierzchni betonowej.



Proces 'układania' nawierzchni betonowej.



Proces 'układania' nawierzchni betonowej.



Proces 'układania' nawierzchni betonowej.



Po wstępnym związaniu betonu, tj. po upływie około 24 godzin, nawierzchnia jest cięta wzdłuż osi i w poprzek.



Miejsca cięcia betonu są ściśle określone.





Dylatacje poprzeczne jezdni zlokalizowane są w odległościach co 5 m.



Dokładnie w miejscu dylatacji, w czasie układania betonu wprowadzone zostały do nawierzchni tzw. dyble - stalowe pręty w otulinie z tworzywa sztucznego (na zdjęciu widoczne ślady po wprowadzeniu dybli).



Dyble, po nacięciu betonu i osiągnięciu jego właściwej wytrzymałości mają zapewnić odpowiednią współpracę między sąsiednimi płytami.



W miejscu cięcia wzdłuż jezdni, w trakcie układania nawierzchni wprowadzane są odpowiednie kotwy



Naturalną właściwością betonu jest jego pękanie skurczowe, a dyble i kotwy wstawiane są w miejscach, w których zaplanowano pęknięcie betonu, czyli właśnie w miejscach dylatacji, bez szkody dla nawierzchni.



Dylatacje wymagają zastosowania odpowiednich uszczelnień, które mają zabezpieczyć konstrukcję nawierzchni przed niszczycielskim działaniem wody, a pośrednio również zapobiec efektom akustycznym towarzyszącym ruchowi pojazdów.



Na jednym z odcinków budowanej autostrady A4 zaplanowano odcinek eksperymentalny nawierzchni o ciągłym uzbrojeniu.



Odcinek eksperymentalny opiera się na konstrukcji, w której wierzchnia warstwa betonu ułożona została na specjalnie przygotowane ciągłe zbrojenie.





Eksperymentalne rozwiązanie zastosowane na jednym z odcinków A4 ma pozwolić uniknąć cięcia poprzecznego betonu, a tym samym wpłynąć pozytywnie na efekty akustyczne i utrzymanie nawierzchni.



Samo zbrojenie na odcinku eksperymentalnym ma zabezpieczyć beton przed nadmiernym pękaniem



Nawierzchnia betonowa autostrady jest gotowa do użytkowania po ok. 28 dniach od wbudowania mieszanki.



Przez okres kilku miesięcy od wybudowania, autostrada betonowa nie powinna być zabezpieczana przed śniegiem i gołoledzią substancjami zawierającymi chlorki, czyli również powszechnie stosowaną w tym celu solą.