



Znaczenie fazy użytkowej dla nawierzchni dróg

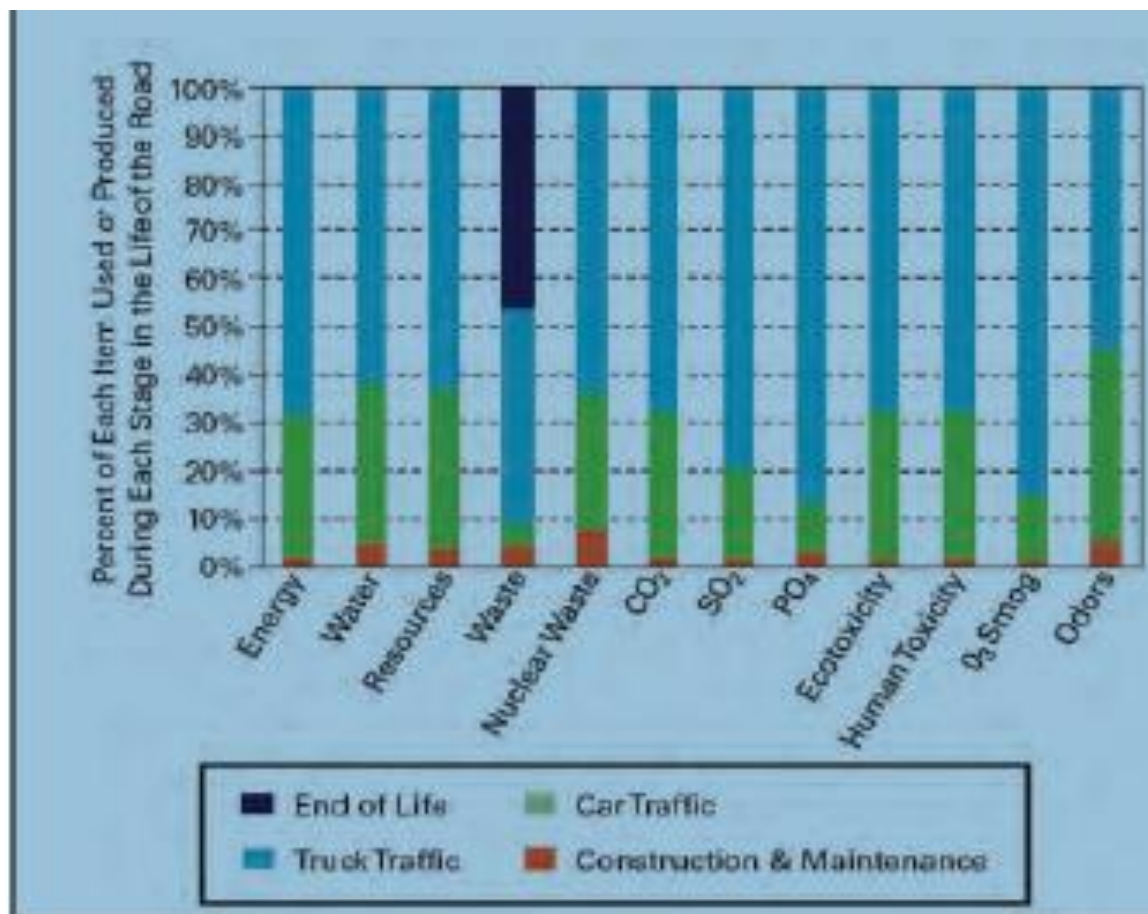
dr inż. Marcin Tłustochowicz

8 stycznia 2014r.

Treść wykładu

- ▶ Wstęp – znaczenie fazy użytkowej
- ▶ Zużycie paliwa w zależności od nawierzchni
- ▶ Współczynnik odbicia promieni słonecznych i jego wpływ na zrównoważony rozwój
- ▶ Zapotrzebowanie na oświetlenie w zależności od nawierzchni
- ▶ Wpływ na zrównoważony rozwój poprzez uwęglenie betonu
- ▶ Przepływ ścieków burzowych w zależności od nawierzchni
- ▶ Opóźnienia w ruchu drogowym w zależności od nawierzchni
- ▶ Podsumowanie

Znaczenie fazy użytkowej w budownictwie drogowym



Faza użytkowa (oprócz fazy gromadzenia materiałów, fazy budowy i fazy końca użytkowania) ma zwykle największe znaczenie w przypadku konstrukcji drogowych, choć do niedawna była często pomijana w rozważaniach zrównoważonego rozwoju.

Wpływ środowiskowy w zależności od rodzaju nawierzchni

- Wpływ może odbywać się poprzez różnicowanie czynników zależnych od ruchu drogowego (zużycie paliwa, opóźnienia w ruchu drogowym) lub
- Wpływ może odbywać się na zasadzie bezpośrednich interakcji pomiędzy nawierzchnią a środowiskiem (uwęglenie betonu, przepływ ścieków burzowych).

Zużycie paliwa w zależności od nawierzchni

Zużycie paliwa, oprócz zależności od takich czynników jak opór powietrza, rodzaj pojazdu, ciśnienia opon, prędkości, zależy także od interakcji pojazdu z nawierzchnią drogi wyrażonych m. in. poprzez:

- chropowatość nawierzchni,
- strukturę, teksturę nawierzchni,
- sztywność nawierzchni.

Chropowatość nawierzchni powoduje wibracje zawieszenia pojazdu, zwiększając zużycie paliwa.

Zużycie paliwa w zależności od nawierzchni

Tekstura nawierzchni ma znaczenie dla zużycia paliwa przy małych prędkościach, gdyż przy większych prędkościach największe znaczenie ma opór powietrza.

Elastyczne nawierzchnie mogą powodować zwiększone zużycie paliwa.

Ostatnie publikacje sugerują, że asfaltowe nawierzchnie mogą mieć znaczenie dla zwiększonego zużycia paliwa wolno poruszających się, dużych ciężarówek w letnich warunkach atmosferycznych.

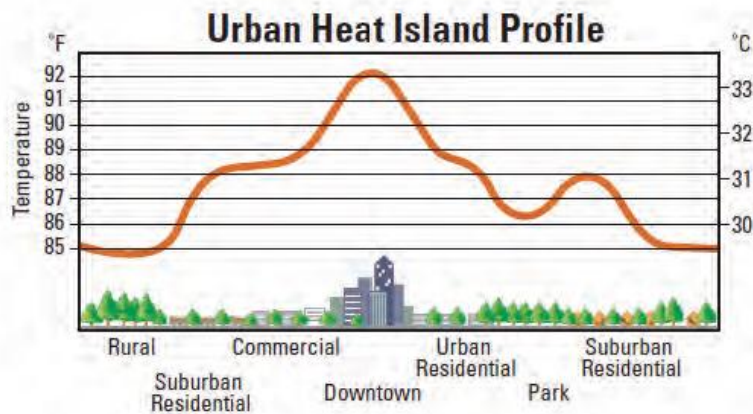
Zużycie paliwa w zależności od nawierzchni

W innych przypadkach różnorodne badania nie wykazały zależności o statystycznym znaczeniu jednak mechanistyczny model opracowany na MIT w 2011 r. sugeruje, że wszystkie rodzaje pojazdów powinny zużywać mniej paliwa na nawierzchniach betonowych, ze względu na lepkość nawierzchni asfaltowych w wyższych temperaturach.

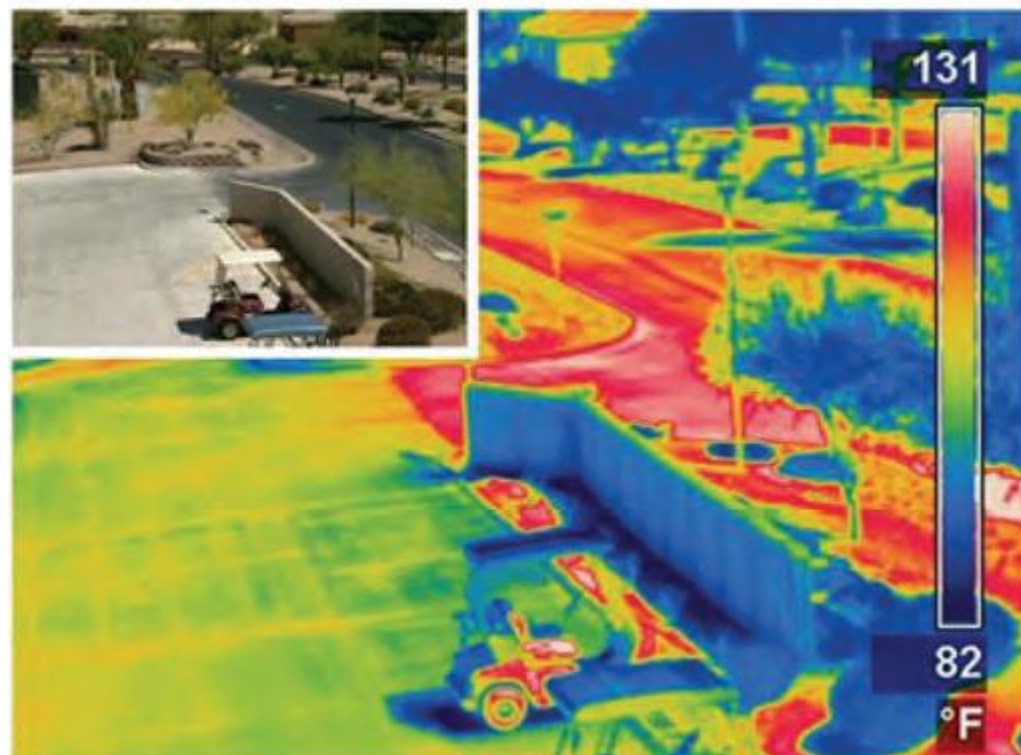
Dlaczego ma to znaczenie? – Nawet 1-2% różnicy w zużyciu paliwa może być równoznaczne kosztom budowy nawierzchni.

Współczynnik odbicia promieni słonecznych

Współczynnik odbicia promieni słonecznych ma duże znaczenie w formowaniu się miejskich wysp ciepła – zjawiska występowania wielkomiejskich obszarów o wyższej temperaturze od otaczających je terenów.



Ze względu na swój jasny kolor, beton jest świetnym materiałem do budowy dróg na terenach zurbanizowanych.



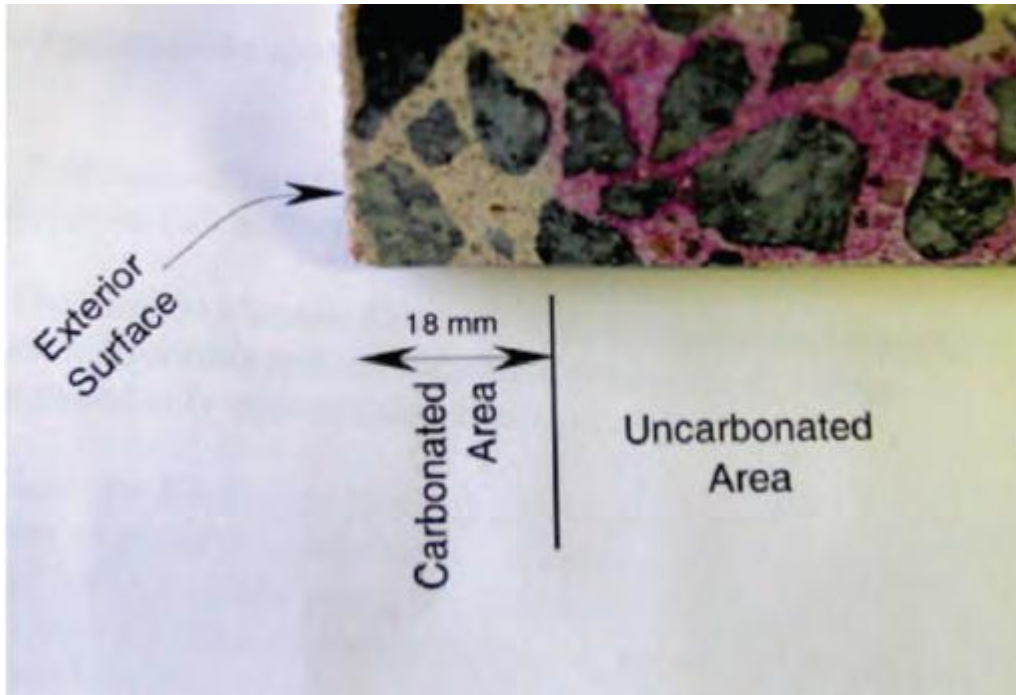
Zapotrzebowanie na oświetlenie w zależności od nawierzchni

Ponieważ nawierzchnie betonowe mają wyższy współczynnik odbicia światła, nie wymagają tak silnego oświetlenia, jak nawierzchnie asfaltowe.

Dodatkowo, lampy przy drogach betonowych mogą być rozmieszczone w większych odległościach od siebie, zwiększając bezpieczeństwo dla kierowców i pieszych.

Z drugiej strony, jaśniejsze oświetlenie również zwiększa bezpieczeństwo.

Wpływ na zrównoważony rozwój poprzez uwęglenie betonu



W ostatnich latach jednym z wskaźników zrównoważonego rozwoju stała się emisja CO₂, którą staramy się ograniczać. Produkcja betonu ma duży wpływ na wzrost CO₂ w atmosferze, jednak duża jego część jest z powrotem absorbowana przez beton.

Reabsorpcja CO₂ (uwęglenie) następuje w pierwszych latach po wyprodukowaniu betonu. Beton uwęgla się w tempie około 4 mm głębokości nawierzchni na rok.

Przepływ ścieków burzowych w zależności od nawierzchni

Po opadach deszczu lub śniegu, ścieki burzowe mogą przenosić zanieczyszczenia pochodzące głównie od pojazdów, a nie od nawierzchni dróg.

Zastosowanie porowatych nawierzchni lub nawierzchni ażurowych na mało używanych drogach, parkingach i poboczach może pomóc w zapobiegnięciu przenikania tych zanieczyszczeń bezpośrednio do rzek i jezior.

Naturalne procesy mogą rozłożyć zanieczyszczenia podczas ich przenikania przez warstwy podbudowy i gleby.

Dodatkowo, zapobieganie zasilania rzek i jezior ściekami o podwyższonej temperaturze po letnich burzach może mieć znaczenie dla uratowania fauny wód lądowych.

Opóźnienia w ruchu drogowym w zależności od nawierzchni

Opóźnienia w ruchu drogowym podczas napraw czy całkowitej przebudowy dróg mają bardzo duży wpływ na zwiększone zużycie paliwa.

Szacuje się, że straty wynikłe z opóźnień w ruchu drogowym podczas napraw lub przebudowy drogi, przeliczane tylko na podstawie zużytego paliwa (a ignorując tak ważne elementy, jak np. stracony czas kierowców), mogą być dużo wyższe niż oryginalne koszty budowy drogi.

Biorąc pod uwagę to, że betonowe lub brukowe nawierzchnie mają dużo większą trwałość niż nawierzchnie asfaltowe, zazwyczaj są one także dużo ekonomiczniejsze i mają mniejszy wpływ na środowisko.

Podsumowanie

Projektowanie dróg z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju ma na uwadze nie tylko fazy gromadzenia materiałów, budowy czy końca eksploatacji, ale przede wszystkim fazę użytkową.

W obecnej praktyce budowlanej aspekt fazy użytkowej jest wciąż często ignorowany, choć coraz większy nacisk kładzie się na nawierzchnie przyjazne środowisku i ekonomiczniejsze w pełnym rozrachunku cyklu życia (LCA).

Podsumowanie

W całym cyklu życia nawierzchni betonowych można upatrywać znacznych oszczędności poprzez:

- ▶ zmniejszenie zużycia paliwa dzięki ich sztywności,
- ▶ zmniejszenie zapotrzebowania na oświetlenie i mniejszy wpływ na tworzenie wysp ciepła dzięki wysokiemu współczynnikowi odbijania światła,
- ▶ mniejszą szkodliwość zanieczyszczeń i ścieków burzowych dzięki większej porowatości
- ▶ i co najważniejsze, mniejsze opóźnienia w ruchu drogowym podczas ich naprawy.

Dziękuję za uwagę