

Czy tylko nawierzchnie asfaltowe sprzyjają aktywnemu wypoczynkowi na rowerze?

dr inż. Grzegorz Śmierka

Nie tylko nawierzchnie asfaltowe gwarantują komfort rowerzystom.

Rozwój drogowej infrastruktury w Polsce nabrał ostatnimi laty tempa, jakiego jeszcze w naszym kraju nie notowano. Pozwoliło to – dzięki wyższej świadomości społeczeństwa na temat zdrowego stylu życia, przy znaczącym udziale środków unijnych – znacząco rozbudować sieć ścieżek rowerowych. Za przykład można tu podać wiele gminnych, wojewódzkich oraz krajowych inwestycji, wśród których największą jest tzw. Wschodni Szlak Rowerowy Green Velo [1]. W odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku projektanci, wykonawcy i producenci materiałów budowlanych zaczęli oferować różne rozwiązania konstrukcji oraz nawierzchni dla ścieżek rowerowych [2]. Kwestią czasu było, kiedy w naszym środowisku branżowym oraz w całej Polsce rozgorzeje „wojna” między zwolennikami dwóch głównych technologii spoiwa: cementu oraz asfaltu. Trudno się dziwić tej sytuacji, przyglądając się procesowi tworzenia wielu szczegółowych specyfikacji technicznych (SST) przy budowie dróg szybkiego ruchu. W prasie branżowej oraz materiałach konferencyjnych można znaleźć wiele artykułów, dotyczących wad i zalet różnego rodzaju nawierzchni [3]. Jedni autorzy opowiadają się

za stosowaniem asfaltobetonu, inni – betonowych prefabrykatów brukowych. Przeglądając zasoby Internetu, można znaleźć wiele prezentacji pracowników jednostek administracji państwowych, m.in. GDDKiA, w których promuje się asfalt, nierzetelnie pokazując wady betonowych prefabrykatów brukowych, zabraniając wprost ich stosowania. Pracą, która zawiera kompendium opinii z tych materiałów, są „Standardy dla trasy rowerowej realizowanej w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej” ze stycznia 2010 r. [4]. Materiał zgodnie z zaleceniem autora powinien być załącznikiem do SIWZ w przetargach i umowach na wszelkie prace projektowe i budowlane mające wpływ na ruch rowerowy. W sytuacji kiedy jego zapisy są sprzeczne z ustawą lub rozporządzeniem, zgodnie z prawem, muszą im ustąpić pierwszeństwa. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. [5] podaje betonowe kostki brukowe jako jedną z dopuszczalnych typów nawierzchni.

Niniejszy artykuł jest częściowo polemiką z artykułem zamieszczonym w „IB” nr 6/2016 [6], a częściowo kontynuacją tekstu opublikowanego w nr. 4/2015 tego samego pisma [7].

Autor postara się w sposób analityczny wykazać bezzasadność podnoszonych problemów wad nawierzchni brukowych.

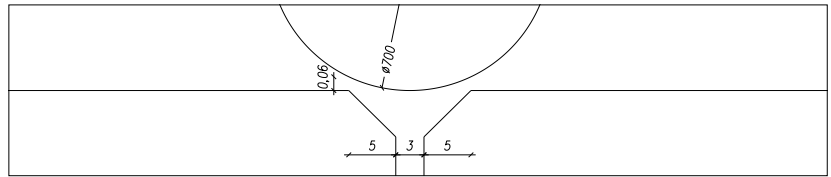
Na rys. 1–4 przedstawiono schemat (bez skali) najazdu koła roweru na połączenie między dwoma betonowymi prefabrykatami. Dla koła o rozmiarze 28' (ok. 70 cm) pionowy uskok między 5-milimetrowymi fazami kostek w rozstawie 3 mm wynosi ok. 0,06 mm. przypadku takiej samej sytuacji dla koła 24' (ok. 60 cm) wynosi on ok. 0,07 mm, a dla roweru o kole 20' (ok. 50 cm) – ok. 0,09 mm (rys. 1–3). Stosowanie kostek bezfazowych, przy rozmiarze najmniejszego koła roweru 20', generuje pionowy uskok o wielkości ok. 0,005 mm (rys. 4). Potwierdza to tezę, że **za niski komfort jazdy po betonowych kostkach nie odpowiada sam materiał, lecz jakość jego ułożenia. Niedokładne oraz co gorsza złe wykonawstwo, oparte na błędnych założeniach projektowych, wprowadza większe nierówności nawierzchni niż te wynikające z geometrii betonowych prefabrykatów brukowych** [8].

Wpływ dotychczasowych zaleceń GDDKiA odnośnie do jakości robót brukarskich został opisany w [7].

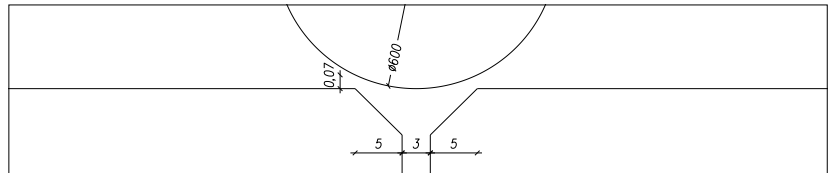
Co do zakresu samych badań na temat wielkości drgań na ręce rowerzysty przedstawione wyniki są bardzo zastanawiające [9]. W dyrektywie EU 2002/44/EC określono maksymalne parametry: natężenia drgań (VTV) oraz czasu ich trwania. Jednocześnie zgodnie z normatywami europejskimi dotyczącymi stanowisk pracy współczynnik VTV powyżej wartości $2,5 \text{ m/s}^2$ wymaga uruchomienia procedur ograniczających te drgania. Wyniki badań drgań na nowej powierzchni asfaltowej podane w opracowaniu [9] wyniosły $3,4 \text{ m/s}^2$, co oznacza, że ten typ nawierzchni powoduje podczas jazdy rowerem drgania przekraczające o 30% dopuszczalne normy. W tej sytuacji zastanawiające nie są uzyskane wyniki, lecz przyjęta metodologia badań lub normatyw odniesienia, gdyż pytanie: Po czym można bezpiecznie jeździć?, nasuwa się samo.

Zgodnie z raportem zamieszczonym w [10] w połowie 2014 r. najchętniej kupowanymi w Polsce rowerami były rowery miejskie (42%), drugie w kolejności plasowały się konstrukcje górskie – 26%, trzecie – rowery crossowe (15%), dalej trekkingowe (13%). Wszystkie te rowery mają podobne lub zbliżone wielkości kół i co najważniejsze podobną szerokość opon – ponad 1,5' (ok. 4 cm). Wśród pozostałych 4% kupowanych rowerów 3% to rowery szosowe (szerokość opon poniżej 1,0', tj. ok. 2 cm) i 1% to rowery BMX. Raport ten wyraźnie pokazuje, że **idealnie równe i gładkie, a co z tego wynika szybkie nawierzchnie wymagane są dla ok. 3% populacji rowerzystów**. Pozostałe 97% to rowery dla tzw. amatorskiego uprawiania sportu, w zakresie prędkości zwykle do 30 km/h.

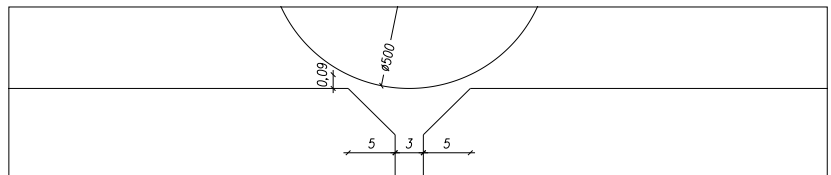
Słyszac często argumentację zwolenników nawierzchni bitumicznych na temat regularnego wycofywania się zachodnich państw z innych typów nawierzchni, autor przygotował krót-



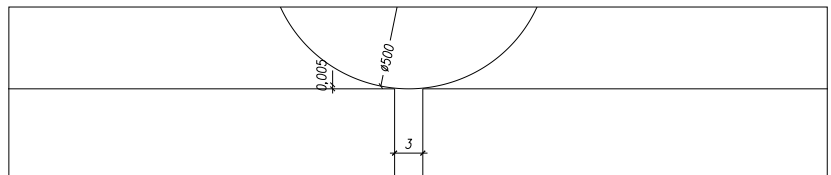
Rys. 1 | Pionowy uskok w [mm] na łączeniu kostek fazowanych pod kołem 28'



Rys. 2 | Pionowy uskok w [mm] na łączeniu kostek fazowanych pod kołem 24'



Rys. 3 | Pionowy uskok w [mm] na łączeniu kostek fazowanych pod kołem 20'



Rys. 4 | Pionowy uskok w [mm] na łączeniu kostek nefazowanych pod kołem 20'

kie zestawienie konstrukcji ścieżek rowerowych, którymi miał możliwość jeździć podczas tegorocznego pobytu w północnej części Włoch. Oblegana, m.in. przez Polaków, nadmorska miejscowość Bibione oferuje ponad 50 km dróg dla rowerzystów, a znaczną ich część (ok. 30%) stanowią te z nawierzchnią asfaltową. Ten rodzaj nawierzchni jest jednak tam stosowany poza terenami zabudowanymi, w bezpośredniej bliskości dróg kołowych (wydzielone pasy, równoległe niezależne ciągi rowerowe) – fot. 1.

W miejscach reprezentacyjnych, takich jak centrum miasta, nadmorskie deptaki bądź tereny krajobra-

zowe, stosowane są inne rodzaje nawierzchni, a mianowicie: lany beton, betonowe oraz kamienne płyty i kostki brukowe, drewniane deski oraz zagęszczony kliniec kamienny. Pierwszą ze wskazanych nawierzchni – **lany beton** – wykonano w postaci betonowych płyt o wymiarach 2 m szerokości na 4 m długości. Powierzchnia zatarta „na ostro” zapewnia odpowiednią szorstkość. Wszystkie krawędzie wraz z dylatacjami posiadają wykształcone pasy oddzielające, zatarte dla odmiany na gładko. Wszelkie poziome znaki drogowe naniesione są powłokami malarskimi (fot. 2).



Fot. 1 | Nawierzchnia ścieżki rowerowej wykonana w technologii asfaltu



Fot. 2 | Betonowa nawierzchnia ścieżki rowerowej

Betonowe płyty i kostki brukowe są chętnie stosowanym materiałem nawierzchniowym ze względu na „naturalność” produktu, łatwość barwienia, dowolność kształtu oraz szeroki wachlarz rodzajów nawierzchni, w tym np. młoteczkowanej, śrutowanej, szcztokowanej, płukanej, objanej. Dodatkowa obróbka nadaje powierzchniom betonowym wyższą odporność na poślizg, opisywaną w normach współczynnikiem USRV. Dokładne i fachowe ułożenie gwarantuje ich wygodną eksploatację (fot. 3 i 5).

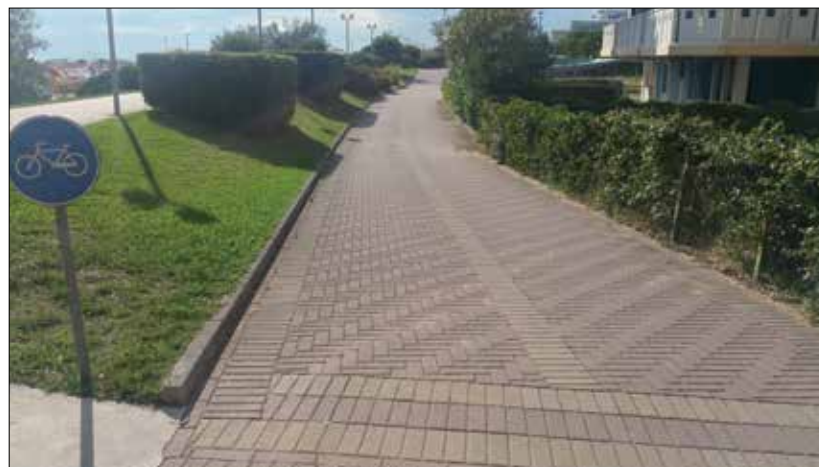
Wiele odcinków dróg rowerowych wykonano z fazowanych płyt betonowych o wymiarach 1 m x 1 m. Powierzchnia ich została poddana dodatkowej obróbce – młoteczkowaniu lub śrutowaniu – dzięki czemu prefabrykaty pod względem struktury z powodzeniem imitują kamień naturalny (fot. 4).

Betonowe prefabrykaty mają swoje odpowiedniki wykonane z kamienia naturalnego. Ścieżki rowerowe z **kostek kamiennych**, pomimo wysokiej trudności ich dokładnego wykonania, gwarantują wysoki komfort użytkownika. W celu zapewnienia odpowiedniej nośności oraz trwałości podbudowę konstrukcji jest zazwyczaj chudy be-

ton, a fugi między kostkami wypełniane są zaprawą cementową (fot. 6).

Znaczną część rowerowych ciągów komunikacyjnych stanowią **płyty kamienne**. Ważne jest, że ich powierzchnia jest łupana, dzięki czemu eksponuje się naturalny charakter materiału oraz znacząco poprawia odporność na poślizg. Trwałe oznakowanie poziome wykonane jest w technologii piaskowania wzorów w płytach o odmiennym kolorze (fot. 7).

Należy jeszcze wspomnieć o rzadziej spotykanej **nawierzchni drewnianej**. Deski grubości ok. 2 cm i szerokości ok. 10 cm trwale zamocowane do podłoża (poprzez skręcenie) gwarantują wysoki komfort jazdy. Zapewnione jest to dodatkową obróbką – heblowaniem – materiału do określonej grubości. Dodatkowo na powierzchni tworzy się charakterystyczne rowkowania, zwiększające bezpieczeństwo użytkownika. Montaż desek w odstępach ok. 1,5 cm pozwala znakomicie odprowadzić wody opadowe spod kół roweru (fot. 8). Rozwiązanie to najlepiej się sprawdza na tymczasowych ciągach komunikacyjnych, np. piasku, lub jako konstrukcja pomostów nad przeszkodami terenowymi.



Fot. 3 | Betonowe kostki brukowe



Fot. 4 | Fazowane płyty betonowe



Fot. 5 | Tolerancje wykonania betonowych płyt brukowych



Fot. 6 | Nawierzchnia z kamiennej kostki brukowej

Ostatnim typem nawierzchni, jaki można spotkać w terenach niezabudowanych opisywanego regionu Włoch, są **utwardzone konstrukcje z kłińca kamiennego**. Naturalność tego rozwiązania połączona z fachowym wykonawstwem pozwala budować ścieżki rowerowe, które w żaden sposób nie ustępują pozostałym typom nawierzchni (fot. 9).

Odnosząc się do trwałości różnego rodzaju nawierzchni, warto zaznaczyć, że w zdecydowanej większości **trwałość nawierzchni zależy od trwałości ich podbudowy**. Nośność podbudowy (rodzaj materiału oraz jego miąższość) **każdorazowo wynika z założeń projektowych**. Należy jednakże pamiętać, że w przypadku załęgania na głębokości **mniejszej od normowej głębokości**

przemarzania gruntu dla danego terenu gruntów nienośnych, tj. wysadzinowych, powinny one zostać usunięte i zastąpione gruntami sypkimi – przepuszczalnymi. Pominięcie tego zabiegu spowoduje powstanie uszkodzeń na każdym typie nawierzchni drogowej. Podobny wpływ na trwałość ciągów komunikacyjnych mają korzenie drzew rosnących w ich bezpośredniej bliskości. Podsumowując, można stwierdzić, że **wszystkie wspomniane typy nawierzchni gwarantują wysoki komfort użytkowania pod warunkiem ich fachowego wykonania**. Wprowadzenie różnorodności w konstrukcji dróg rowerowych jest dla rowerzysty pozytywnym aspektem przełamującym monotonię podróżowania po jednym typie nawierzchni. Twierdzenie, że jedynie nawierzchnie asfaltowe gwarantują wysoki komfort



Fot. 7 | Kamienne płyty brukowe

użytkowania, jest na tyle prawdziwe, co twierdzenie, że ściany budynków można wykonywać wyłącznie np.: z bloczków gazobetonowych, pomijając inne, materiały, takie jak: ceramika, silikaty, keramzytobeton, beton itd. Wydaje się, iż autorzy badań [9] zapomnieli, że jazda na rowerze nie jest 8-godzinną pracą (współczynnik VTV poniżej $2,5 \text{ m/s}^2$), lecz sposobem na aktywne spędzanie wolnego czasu. Odnoszenie wielkości drgań VTV dla rowerów MTB, crossowych, trekkingowych jest co najmniej bezzasadne, gdyż te rowery są przeznaczone do tzw. aktywnej jazdy. Co więcej, należy wspomnieć o fackie montowania w rowerach już najniższej klasy co najmniej przednich amortyzatorów, które znacząco poprawiają komfort jazdy.

Przeoglądając raport [10], można zauważyć, że jego badania prowadzone były na rowerze dość niskiej klasy.

W opinii autora uzyskane wyniki równie dobrze odzwierciedlają rzeczywistość, co wyniki badań komfortu jazdy samochodem osobowym wykonane obecnie w... Fiacie 126 P.

Zdając sobie sprawę, że ten krótki artykuł nie zmieni podejścia do opisywanej tematyki zwolenników nawierzchni bitumicznych, pragnę jedynie stwierdzić, że wszystkie informacje przedstawiono na podstawie doświadczeń zdobytych w minionym roku kalendarzowym, po pokonaniu rowerem ponad 2 tys. km drogami rowerowymi o różnych typach nawierzchni.

Uwaga: Niewielka liczba użytkowników ścieżek, na załączonych fotografiach, nie wynika z niechęci korzystania z przedstawionych nawierzchni, lecz starań autora artykułu o maksymalną ochronę prywatności, osób postronnych.



Fot. 8 | Drewniana nawierzchnia ścieżki rowerowej



Fot.9 | Nawierzchnia z kłińca kamiennego

Literatura

1. <https://greenvelo.pl/porta/>
2. Film ZPB Kaczmarek, „Ścieżki rowerowe z płyt betonowych Maxi Line – ZPB Kaczmarek”, <https://www.youtube.com/watch?v=Kj5cq605Rxg>
3. G. Śmiertka, D. Kaczmarek-Kalisz, *Nawierzchnie ścieżek rowerowych – asfalt versus betonowa galanteria drogowa*, „Przegląd Komunikacyjny” nr 9/2012, http://zpbkaczmarek.pl/images/prasa/204_smiertka.pdf
4. T. Kopta, *Standardy dla trasy rowerowej realizowanej w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej*, PARP, Kraków 2010.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz.U. z 1999 r. Nr 43, poz. 430) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
6. W. Bańkowski, *Nawierzchnie dróg rowerowych*, „IB” nr 6/2016.
7. G. Śmiertka, *Betonowe płyty brukowe – projektowanie, produkcja i montaż*, „IB” nr 4/2015.
8. Prezentacja „Ścieżki rowerowe z innowacyjnych, betonowych płyt ZPB Kaczmarek”, http://nawierzchniedrogowe2014.konferencjespecjalistyczne.pl/images/Prezentacje/S6_P4_Grzegorz_Smiertka_ZPB_Kaczmarek_Sciezki_rowerowe_z_innowacyjnych_betonowych_plyt_ZPB_Kaczmarek.pdf.
9. P. Pawłowski, T. Roliński, M. Utkin, *Nawierzchnia dróg rowerowych i jej wpływ na zdrowie i bezpieczeństwo rowerzystów*, Brüel & Kjaer, IPPT PAN, BDiK UMStW, Warszawa 2009.
10. Ranking popularności rowerów: http://polskanarowery.sport.pl/msrowery/1,105126,16526265,Ranking_najchetniej_kupowanych_rowerow__co_najczesciej.html ■