



Temat specjalny

Rozwój budowy dróg i nawierzchni drogowych

tekst: **MARIA SZRUBA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Dobrze rozwinięta infrastruktura drogowa, leżąca u podstaw rozwoju cywilizacji, jest także jedną z podstaw gospodarki każdego państwa. Od czasu rozwoju technologicznego, jaki nastąpił w budowie i projektowaniu nawierzchni drogowych, porównuje się koszty, trwałość czy szybkość budowania nawierzchni betonowych i asfaltowych. Praktyka ostatnich lat wskazuje, że najlepsze efekty przynosi stosowanie obu technologii.



fot. Ruiyang Zhang, Pexels

W ogłaszanych ostatnio przetargach pojawiły się zapisy, że to wykonawcy sami wybiorą rozwiązanie konstrukcyjne nawierzchni. Z czego wynika taka strategia i czy stanie się normą?



TOMASZ ZUCHOWSKI,
p.o. Generalnego Dyrektora Dróg
Krajowych i Autostrad

Budowa drogi to często bardzo złożone przedsięwzięcie z dużą liczbą robót budowlanych, nie tylko nawierzchniowych. Uzależnione od ukształtowania terenu, warunków geologicznych, gruntowo-

-wodnych, archeologicznych czy środowiskowych.

Nawierzchnia, z której wykonana jest trasa główna, jest zwierczeniem wcześniejszych, niejednokrotnie bardzo skomplikowanych robót, często prowadzonych na wysokich nasypach, estakadach bądź w głębokim wykopie. Roboty te muszą być wykonane w najwyższym standardzie i nie są uzależnione od rodzaju nawierzchni, z której będą korzystał kierowcy – asfaltowej lub betonowej. Warto pamiętać, że podbudowa, grubość poszczególnych warstw zależy od kategorii obciążenia ruchu, czyli natężenia liczby pojazdów. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na fakt, że w warunkach technicznych dla dróg publicznych zostały określone te same wymagania czasu eksploatacji. Dla autostrad i dróg ekspresowych – czy to o nawierzchni asfaltowej, czy betonowej – jest to 30 lat. Dla tych dwóch nawierzchni zostały określone te same wymagania dotyczące bezpieczeństwa i komfortu podróżowania – warunki geometrii drogi, współczynnik tarcia, profile poprzeczne i podłużne równości.

W 2019 r. podjęliśmy decyzję, aby to wykonawca decydował o wyborze technologii nawierzchni.

Zdecydowaliśmy się odejść od dotychczasowego modelu, w którym to zamawiający z góry narzucał, który odcinek ma być betonowy, a który bitumiczny. Wykonawcom stawiamy jasne kryteria i parametry jakościowe, funkcjonalne i eksploatacyjne. Wybór technologii należy już do nich.

Obecnie możemy mówić o jednakowych warunkach i traktowaniu obu rodzajów nawierzchni i wzajemnym konkurowaniu technologii między sobą, a tym samym pobudzeniu rozwiązań innowacyjnych. Chcemy, aby finalnie użytkownik drogi nie zastanawiał się, czy jeździć po asfalcie, czy po betonie. Najważniejsze są bezpieczeństwo, komfort i jakość podróżowania.

Wybór rodzaju nawierzchni przez wykonawcę na kontraktach realizowanych w ramach PBDK jest już normą. Zdarzają się jednak wyjątki, kiedy występują obiektywne przesłanki do wskazania jednego z dwóch rodzajów nawierzchni. Mówimy tu m.in. terenach dotkniętych uszkodzonymi górnictwem, domykaniu krótkich odcinków ciągu komunikacyjnego czy obiektach inżynierskich.

Dla kierowców parametry jezdne są najbardziej odczuwalne i często stanowią jeden z głównych, jeśli nie jedynych aspektów oceny całej inwestycji. Musimy pamiętać, że każda z technologii ma wśród kierowców zarówno swoich zwolenników, jak i przeciwników. Każda z nich ma również swoje zalety, ale i wady. Odpowiedni dobór nawierzchni, jakość i dokładność jej wykonania jest w rękach technologów. Nam zależy, aby nasze drogi były coraz lepsze, trwalsze i bezpieczniejsze.

W 2004 r., kiedy Polska weszła do Unii Europejskiej, w kraju istniało ok. 550 km dróg autostradowych i ok. 230 km dróg ekspresowych. Według danych GUS, łączna sieć dróg publicznych w Polsce na koniec 2018 r. wynosiła 424 563,9 km. W 2019 r. GDDKiA udostępniła kolejnych 460 km nowych dróg, jednocześnie kończąc rok z ponad 1000 km nowych odcinków w trakcie realizacji. Tym samym w listopadzie 2019 r. w Polsce została przekroczona liczba 4 tys. km dróg szybkiego ruchu. GDDKiA zrealizowała w całym 2019 r. 80 zadań o łącznej długości ponad 960 km. Podpisała dziewięć umów na ogółem 160,8 km i ogłosiła 34 postępowania przetargowe na zadania o całkowitej długości 480,3 km [1].

Początki budowy dróg

Pierwszymi wielkimi budowniczymi dróg byli Rzymianie, którzy wytyczali je, nie bacząc na utrudnienia stawiane przez naturę. Drogi prowadzili po nasypach, jeśli trzeba było, wyrąbywali przejścia, a nawet stosowali tunele. Kierując się głównie trwałością, układali kilka warstw różnej wielkości kamieni, spojonych zaprawą wapienną, betonem lub ołowiem, o łącznej grubości ok. 1 m. Wiele takich dróg przetrwało do dziś.

W Europie bardzo długo dominującym sposobem przewozu towarów był transport morski. Za prekursora nowożytnych

dróg bitych, których nawierzchnię pod koniec XVIII stulecia stanowił tłuczeń kamienny ubijany ciężkimi walcami drogowymi, uznawany jest Francuz Pierre-Marie-Jérôme Trésaguet. Podobny system budowy dróg, zwany makadamizacją, wprowadził na początku XIX w. w Wielkiej Brytanii Szkot, John Loudon McAdam; z wykorzystaniem tej metody powstały pierwsze drogi bite w Królestwie Polskim.

Początkowo nawierzchnie ulepszano na ulicach miast. W 1830 r. w Anglii zaczęto stosować nawierzchnie smołowe, w 1835 r. we Francji – asfaltowe, a ok. 1850 r. w Austrii – betonowe. Próbowano także kostki drewnianej. W 1870 r. we Francji wprowadzono nawierzchnie z mieszanek asfaltobetonowych. Około 1885 r. stosowano też nawierzchnię z kostki brukowej.

Dalsze kierunki rozwoju wiodły ku automatyzacji – do budowy dróg zaczęto stosować maszyny. Od lat 60. XIX w. w Europie Zachodniej używano walców drogowych z napędem parowym, a od 1902 r. – ze spalinowym. Nowoczesna sieć drogowa powstała w wyniku zapotrzebowań związanych z rozwojem motoryzacji. Przyczynkiem do wzmoczonych starań w udoskonalaniu dróg było wynalezienie samochodu napędzanego szybkobieżnym, spalinowym silnikiem benzynowym. W 1913 r. Tom Ford, rozpoczynając taśmową produkcję samochodów, zaczął je wytwarzać na masową skalę. W efekcie



S6, Kołobrzeg – Ustronie Morskie, obwodnica Koszalina i Sianowa, fot. PORR SA

w latach 20. XX w. zaczęto budować pierwsze autostrady. Na tych bezkolizyjnych drogach niebezpieczeństwo zderzenia się z innym pojazdem zostało ograniczone do minimum. Pierwsza autostrada, magistrala Mediolan – Varese, została oddana do użytku w 1924 r.

W Polsce pierwsze poważne plany rozwoju sieci drogowej przedstawiono w 2006 r., co wiązało się z przystąpieniem do Unii Europejskiej oraz możliwościami uzyskania znaczących środków inwestycyjnych. Podstawą do tworzenia dalszych planów rozbudowy infrastruktury drogowej były opracowania prezentujące perspektywy rozwoju transportu – *Polityka transportowa państwa na lata 2006–2025* oraz powstała w 2013 r. *Strategia rozwoju transportu do 2020 r. z perspektywą rozwoju do 2030 r.* W ostatnich latach nastąpił największy rozwój infrastruktury drogowej w historii naszego kraju. Nowoczesne technologie budowy dróg przekładają się na ich coraz lepszą jakość, trwałość i komfort użytkowania [2].

Nawierzchnie na drogach krajowych i lokalnych

W budownictwie drogowym stosowane są trzy rozwiązania konstrukcyjne nawierzchni: podatne – asfaltowe, półsztywne, gdzie warstwy podbudowy wykonane są z chudego betonu lub stabilizowane cementem, oraz nawierzchnie sztywne, czyli betonowe. W praktyce najczęściej stosowane są dwa – nawierzchnie podatne i sztywne.

Według danych szacunkowych, od 3 do 6% sieci drogowych na świecie posiada nawierzchnie betonowe. Tym samym drogi o nawierzchni asfaltowej stanowią ok. 95% wszystkich dróg o nawierzchni utwardzonej. Stowarzyszenie Producentów Cementu szacuje, że w Polsce w technologii betonowej buduje się rocznie ok. 120–150 km dróg lokalnych (samorządowych). Obecnie jest ich ponad 1000 km. Pod koniec 2019 r. wśród przeszło 4 tys. km dróg znajdujących się w administracji GDDKiA ponad 700 km z nich miało nawierzchnię betonową [3]. W perspektywie finansowej UE 2014–2023 założono budowę ok. 810 km tego typu nawierzchni na autostradach i drogach ekspresowych.

Zaktualizowany we wrześniu 2019 r. *Program budowy dróg krajowych 2014–2023 (z perspektywą do 2025 r.)* o wartości 142,2 mld zł zakłada realizację w sumie 3568,1 km nowych dróg, w tym 324,2 km autostrad, 2749 km dróg ekspresowych,

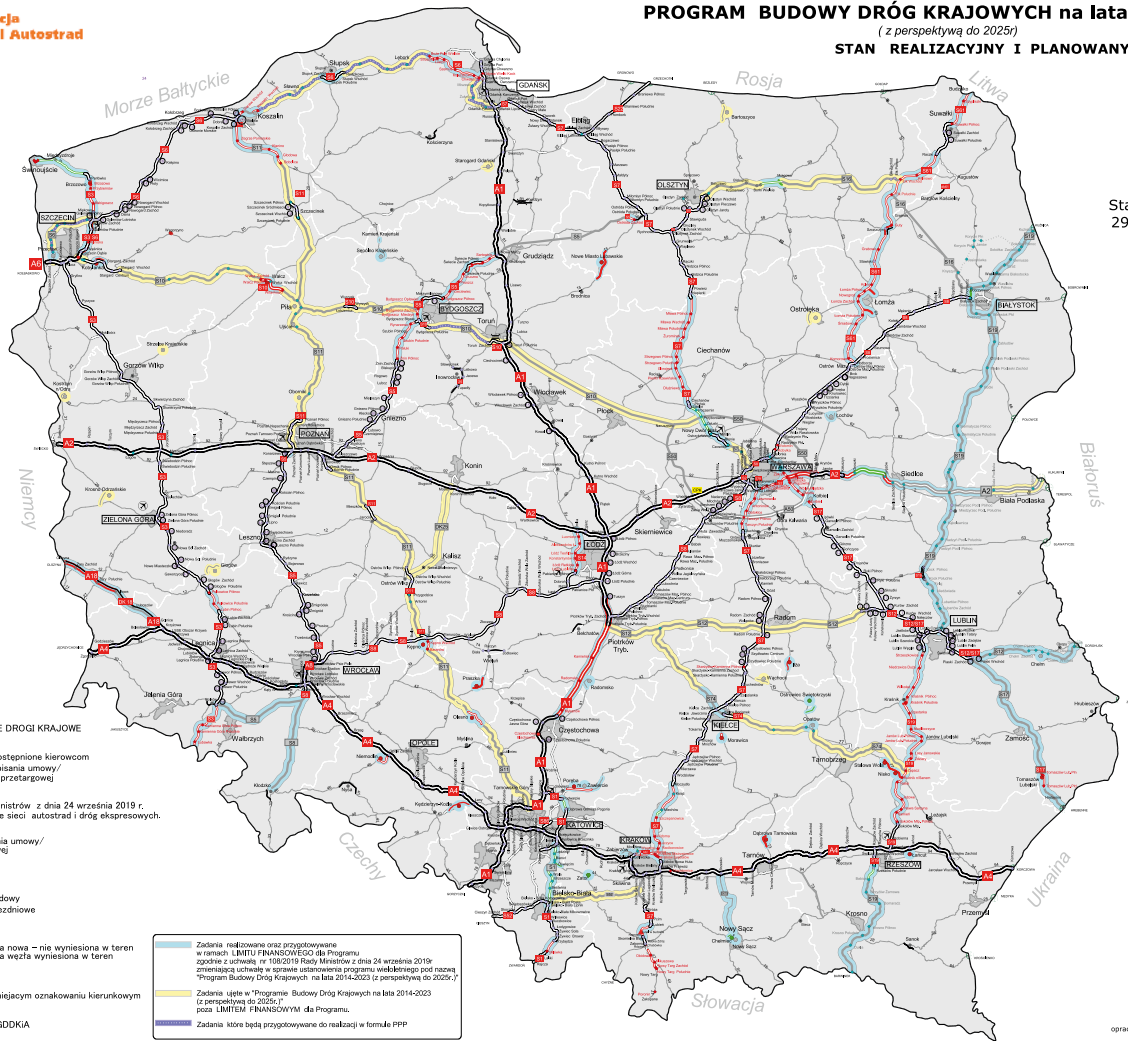
43 obwodnice o łącznej długości 447,2 km oraz budowę drogi klasy GP o długości 47,7 km [4].

Zmiana podejścia GDDKiA

Od połowy 2019 r. na rynku robót drogowych obowiązują zmodyfikowane kryteria. Do tego czasu w ogłaszanych postępowaniach to GDDKiA określała, jaką technologię nawierzchni należy zastosować na danym odcinku, decydując o wyborze pomiędzy betonem a bitumem na podstawie obciążenia ruchem ciężkich pojazdów na danej trasie. Po zmianie wykonawcy zyskali możliwość samodzielnego wyboru rodzaju nawierzchni. W zamierzeniu GDDKiA takie działanie miałyby pozwolić firmom przystępującym do przetargu na zastosowanie technologii, w której się specjalizują i na dostosowanie oferty pod tym kątem. Pierwsze takie rozwiązanie testowano przy przetargu na zaprojektowanie i budowę trzeciego, a zarazem ostatniego odcinka S7 pomiędzy Płońskiem i Czosnowem [5, 6]. Chodzi o blisko 10-kilometrowy fragment od Modlina do Czosnowa. Wpłynęło sześć ofert, z czego najniższą ofertę – na kwotę niemal 599 mln zł – złożyła firma Budimex. 19 marca 2020 r. GDDKiA wybrała ją jako najkorzystniejszą [7].

Nowe perspektywy dla dróg samorządowych

95% wszystkich dróg publicznych w Polsce stanowią drogi samorządowe. Ich łączna długość wynosi ok. 400 tys. km. Zarządcy dróg lokalnych także są otwarci na obie technologie pod warunkiem, że po pierwsze, zapewni ona trwałość wykonywanych robót drogowych, a po drugie, będzie się mieścić w zakładanym budżecie. 2019 był pierwszym rokiem funkcjonowania Funduszu Dróg Samorządowych (FDS). Ten nowy mechanizm wsparcia dla jednostek samorządu terytorialnego, realizujących inwestycje na drogach samorządowych, został powołany ustawą z 23 października 2018 r. o Funduszu Dróg Samorządowych. Jego celem jest przyspieszenie powstawania nowoczesnej i bezpiecznej infrastruktury drogowej na szczeblu lokalnym, stanowiącej ważny element prawidłowego funkcjonowania i rozwoju gospodarki oraz przyczyniającej się do poprawy poziomu życia obywateli. W założeniu środki z FDS mają także wpłynąć na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego i parametrów technicznych lokalnej sieci drogowej, a także zwiększenie atrakcyjności i dostępności terenów



Stan na dzień 29. 04. 2020r.

Mapa Programu budowy dróg krajowych na lata 2014–2023



Sieć dróg szybkiego ruchu w Polsce [9]



Sieć dróg szybkiego ruchu w Polsce liczy:	Autostrady	W realizacji:	W przetargu:	W przygotowaniu:
4153,0 km	1693,8 km	96 zadań	17 zadań	135 zadań
	Drogi ekspresowe	o łącznej długości	o łącznej długości	o łącznej długości
	2459,2 km	1197,0 km	202,8 km	2717,3 km

Od kilku lat na naszych drogach coraz częściej oprócz asfaltu można spotkać także beton. Czy obie technologie mogą z powodzeniem współistnieć?



ZBIGNIEW KOTLAREK,
prezes Polskiego Kongresu Drogowego

Myślę, że okres sporów, co jest lepsze – czarne czy białe, mamy szczęśliwie za sobą. Jeszcze kilka lat temu te dyskusje miały wysoką temperaturę, a decyzja GDDKiA o wybudowaniu kilkuset kilometrów autostrad i dróg

ekspresowych o nawierzchni z betonu cementowego była mocno oprotestowywana. Już wtedy prezentowałem zdanie, że każda technologia ma rację bytu i określone przewagi w konkretnym zastosowaniu. Argumenty techniczne i oczywiście finansowe powinny decydować. Jak wiadomo, w ubiegłym roku Generalna Dyrekcja zmieniła podejście i dała wykonawcom swobodę doboru technologii. Nie sądzę jednak, żeby to oznaczało koniec budowy dróg o nawierzchni betonowej.

Przede wszystkim te inwestycje, które już zrealizowano, a były to duże odcinki dróg S8 czy S17, obwodnica Suwałk na S61 czy Częstochowy na A1, albo są w zaawansowanej realizacji, pozwoliły wyłonić grupę firm, które dysponują

potencjałem, aby takie drogi budować, i wiem, że mają portfele zamówień pełne do końca przyszłego roku. A to chyba była największa obawa, że wykonawcy nie posiadają personelu i sprzętu, bo do tej pory wszyscy budowali drogi asfaltowe.

Ważne jest też to, że upowszechnia się podejście do drogi jako zasobu, po angielsku podejście to nazywa się *asset management*. W tej koncepcji kluczowe znaczenie ma analiza kosztów cyklu życia, a tu beton zdaje się mieć pewną przewagę. Z drugiej strony, taka swoista rywalizacja technologiczna jest korzystna dla wszystkich. Kiedyś popularne było stwierdzenie, że przewaga nawierzchni betonowych wynika z trwałości, odporności na koleinowanie i większego bezpieczeństwa dzięki jasności i krótszej drodze hamowania. Asfalt to zalety użytkowe: mniejsza hałaśliwość i komfort jazdy – bo nie ma szczelin, a także łatwość naprawy w przypadku powstania ubytków. Technologia poszła naprzód i dziś nawierzchnie asfaltowe reklamują się jako długowieczne, a firmy specjalizujące się w betonach oferują sprawdzone metody szybkich napraw nawierzchni. I taka będzie, moim zdaniem, przyszłość.



Autostrada A1, obwodnica Częstochowy, fot. Budimex SA



Droga ekspresowa S6, fot. Strabag Sp. z o.o.

inwestycyjnych. Rozwój lokalnej infrastruktury drogowej stanowi przy tym działanie komplementarne do inicjatyw podejmowanych na szczeblu krajowym w odniesieniu do budowy systemu autostrad i dróg ekspresowych, przyczyniając się do stworzenia spójnego i zintegrowanego systemu transportowego. W założeniu Ministerstwa Infrastruktury, FDS jako program obliczony na wiele lat umożliwi dofinansowanie zadań wieloletnich, co pozwoli na realizację większych inwestycji, które dotychczas były przez samorządy odkładane. W ciągu 10 lat na zadania infrastrukturalne realizowane przez samorządy ma zostać przekazanych 36 mld zł. Na drogi powiatowe i gminne nigdy dotąd nie przeznaczano tak dużych środków [8].

W samym 2020 r. wsparcie rządowe uzyska 2297 zadań, w tym 623 powiatowe i 1674 gminne. Planowana jest budowa, przebudowa lub remont 3467 km dróg: 1708 km powiatowych i 1759 km gminnych. Łączna wartość środków FDS przeznaczonych na dofinansowanie realizacji inwestycji w 2020 r. wyniesie 3,244 mld zł. Na dofinansowanie zadań gminnych trafi 1474,3 mln zł, na zadania powiatowe – 1269,6 mln zł, zaś wartość dofinansowania zadań na drogach obronnych to 500 mln zł [9].

Podsumowanie

Bez względu na kategorię drogi każda odpowiedzialna decyzja dotycząca wyboru rodzaju konstrukcji nawierzchni oraz parametrów technicznych warstwy ścieralnej powinna być poprzedzona wielokryterialną analizą ekonomiczną. Decyzja ta powinna uwzględniać szereg czynników: natężenie ruchu, trwałość i odporność nawierzchni na koleinowanie i pękanie, czas eksploatacji, wymagania w zakresie bieżącego utrzymania i napraw. Często o wyborze nawierzchni decyduje czas jej wykonania. Bez wątpliwa prawdopodobnie najważniejszym czynnikiem jest jednak cena. W zależności od podejścia o wyborze rodzaju nawierzchni decyduje niższy koszt początkowy lub niższy koszt w całym cyklu życia nawierzchni.

Literatura

[1] *Podsumowanie rekordowego 2019 roku. Najważniejsze liczby i nie tylko* (online). GDDKiA, 31 grudnia 2019. Dostępny w Internecie: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/36236/Podsumowanie-rekordowego-2019-roku-Najwazniejsze-liczby-i-nie-tylko> (dostęp 21 kwietnia 2020).

[2] *Drogownictwo polskie. Złota księga drogownictwa i mostownictwa*. Red. M. Frąckowiak. Bydgoszcz 2016.

[3] Piestrzyński P.: *750 km autostrad i dróg ekspresowych z betonu na koniec 2019 r. „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne”* 2019, nr 3, s. 66–68.

[4] *Program budowy dróg krajowych na lata 2014–2023 (z perspektywą do 2025 r.) – najważniejsze liczby z dotychczasowej realizacji* (online). GDDKiA, 17 stycznia 2020. Dostępny w Internecie: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/36353/Programu-Budowy-Drog-Krajowych-na-lata-2014-2023-z-perspektywa-do-2025-r-najwazniejsze-liczby-z-dotychczasowej-realizacji> (dostęp 21 kwietnia 2020).

[5] *Kolejne posiedzenie Rady Naukowej przy Generalnym Dyrektorzem Dróg Krajowych i Autostrad* (online). GDDKiA, 25 czerwca 2019. Dostępny w Internecie: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/34052/Kolejne-posiedzenie-Rady-Naukowej-przy-Generalnym-Dyrektorze-Drog-Krajowych-i-Autostrad> (dostęp 17 kwietnia 2020).

[6] *Znamy już wszystkich wykonawców zainteresowanych budową S7 pomiędzy Płońskiem a Czosnowem* (online). GDDKiA, 28 listopada 2019. Dostępny w Internecie: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/35989/Znamy-juz-wszystkich-wykonawcow-zainteresowanych-budowa-S7-pomiedzy-Plonskiem-a-Czosnowem> (dostęp 14 kwietnia 2020).

[7] *Wybraliśmy najkorzystniejszą ofertę w przetargu na budowę jednego z trzech odcinków S7 Płońsk – Czosnow* (online). GDDKiA, 19 marca 2020. Dostępny w Internecie: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/37015/Wybralismy-najkorzystniejsza-oferte-w-przetargu-na-budowe-jednego-z-trzech-odcinkow-S7-Plonsk-Czosnow> (dostęp 22 kwietnia 2020).

[8] *Podział środków Funduszu Dróg Samorządowych na 2020 rok* (online). Ministerstwo Infrastruktury, 19 lipca 2019. Dostępny w Internecie: <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/podzial-srodkow-funduszu-drog-samorzadowych-na-2020-rok> (dostęp 22 kwietnia 2020).

[9] *2,3 tys. zadań z dofinansowaniem z Funduszu Dróg Samorządowych* (online). Ministerstwo Infrastruktury, 15 kwietnia 2020. Dostępny w Internecie: <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/23-tys-zadan-z-dofinansowaniem-z-funduszu-drog-samorzadowych> (dostęp 24 kwietnia 2020).

