

# przeгляд

6-7-8

2020

rocznik LXXV

cena 25,00 zł

w tym 8% VAT



# komunikacyjny

UKAZUJE SIĘ OD 1945 ROKU



## Rozwiązania w transporcie kontenerów

Innowacyjne rozwiązania w transporcie kontenerów. Efektywność bezpłatnego transportu miejskiego w walce z zanieczyszczeniem powietrza. Wykorzystanie technologii BIM w projektach infrastruktury transportowej. Epidemia COVID-19 a umowy o roboty budowlane zawarte na ogólnych warunkach FIDIC w trybie ustawy o zamówieniach publicznych. Tragedia Biebrzańska i co dalej?

eISSN  
2544-6037

ISSN  
0033-22-32



# Podstawowe informacje dla Autorów artykułów

„Przegląd Komunikacyjny” publikuje artykuły związane z szeroko rozumianym transportem oraz infrastrukturą transportu. Obejmuje to zagadnienia techniczne, ekonomiczne i prawne. Akceptowane są także materiały związane z geografią, historią i socjologią transportu.

Artykuły publikowane w „Przeglądzie Komunikacyjnym” dzieli się na: „wnoszące wkład naukowy w dziedzinę transportu i infrastruktury transportu” oraz „pozostałe”. Prosimy Autorów o deklarację (w zgłoszeniu), do której grupy zaliczyć ich prace.

Materiały do publikacji: zgłoszenie, artykuł oraz oświadczenie Autora, należy przesyłać w formie elektronicznej na adres redakcji:

**artykuly@przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl**

W zgłoszeniu należy podać: imię i nazwisko autora, adres mailowy oraz adres do tradycyjnej korespondencji, miejsce zatrudnienia, zdjęcie, tytuł artykułu oraz streszczenie (po polsku i po angielsku) i słowa kluczowe (po polsku i po angielsku). Szczegóły przygotowania materiałów oraz wzory załączników dostępne są na stronie:

**www.transportation.overview.pwr.edu.pl**

**W celu usprawnienia i przyspieszenia procesu publikacji prosimy o zastosowanie się do poniższych wymagań dotyczących nadsyłanego materiału:**

1. Tekst artykułu powinien być napisany w jednym z ogólnodostępnych programów (np. Microsoft Word). Wzory i opisy wzorów powinny być wkomponowane w tekst. Tabele należy zestawić po zakończeniu tekstu. Ilustracje (rysunki, fotografie, wykresy) najlepiej dołączyć jako oddzielne pliki. Można je także wstawić do pliku z tekstem po zakończeniu tekstu. Możliwe jest oznaczenie miejsc w tekście, w których autor sugeruje wstawienie stosownej ilustracji lub tabeli. Obowiązują odrębna numeracja ilustracji (bez rozróżniania na rysunki, fotografie itp.) oraz tabel.
2. Całość materiału nie powinna przekraczać 12 stron w formacie Word (zalecane jest 8 stron). Do limitu stron wlicza się ilustracje załączane w odrębnych plikach (przy założeniu że 1 ilustracja = ½ strony).
3. Format tekstu powinien być jak najprostszy (nie stosować zróżnicowanych stylów, wcięć, podwójnych i wielokrotnych spacji itp.). Dopuszczalne jest pogrubienie, podkreślenie i oznaczenie kursywą istotnych części tekstu, a także indeksy górne i dolne. **Nie stosować przypisów.**
4. Nawiązania do pozycji zewnętrznych - cytaty (dotyczy również podpisów ilustracji i tabel) oznacza się numeracją w nawiasach kwadratowych [...]. Numerację należy zestawić na końcu artykułu (jako „Materiały źródłowe”). Zestawienie powinno być ułożone alfabetycznie.
5. Jeżeli Autor wykorzystuje materiały objęte nie swoim prawem autorskim, powinien uzyskać pisemną zgodę właściciela tych praw do publikacji (niezależnie od podania źródła). Kopie takiej zgody należy przesłać Redakcji.

Artykuły wnoszące wkład naukowy w dyscyplinę inżynieria lądowa i transport podlegają procedurom recenzji merytorycznych zgodnie z wytycznymi MNiSW, co pozwala zaliczyć je, po opublikowaniu, do dorobku naukowego oraz uwzględnić w ewaluacji jakości działalności naukowej (Dz.U. 2019 poz. 392). Liczba uwzględnianych punktów w ewaluacji osiągnięć naukowych wynosi 5.

Do oceny każdej publikacji powołuje się co najmniej dwóch niezależnych recenzentów spoza jednostki. Zasady kwalifikowania lub odrzucenia publikacji i ewentualny formularz recenzencki są podane do publicznej wiadomości na stronie internetowej czasopisma lub w każdym numerze czasopisma. Nazwiska recenzentów poszczególnych publikacji/numerów nie są ujawniane; raz w roku (w ostatnim numerze oraz na stronie internetowej) czasopismo podaje do publicznej wiadomości listę recenzentów współpracujących.

Przygotowany materiał powinien obrazować własny wkład badawczy autora. Redakcja wdrożyła procedurę zapobiegania zjawisku Ghostwriting (z „ghostwriting” mamy do czynienia wówczas, gdy ktoś wniósł istotny wkład w powstanie publikacji, bez ujawnienia swojego udziału jako jeden z autorów lub bez wymienienia jego roli w podziękowaniach zamieszczonych w publikacji). Tekst i ilustracje muszą być oryginalne i niepublikowane w innych miejscach (w tym w internecie). Możliwe jest zamieszczanie artykułów, które ukazały się w materiałach konferencyjnych i podobnych (na prawach rękopisu) z zaznaczeniem tego faktu i po przystosowaniu do wymogów publikacyjnych „Przeglądu Komunikacyjnego”.

Redakcja pisma oferuje objęcie patronatem medialnym konferencji, debat, seminariów itp.

Ceny są negocjowane indywidualnie w zależności od zakresu zlecenia. Możliwe są atrakcyjne upusty. Patronat obejmuje:

- ogłaszanie przedmiotowych inicjatyw na łamach pisma,
- zamieszczanie wybranych referatów / wystąpień po dostosowaniu ich do wymogów redakcyjnych,
- publikację informacji końcowych (podsumowania, apele, wnioski),
- kolportaż powyższych informacji do wskazanych adresatów.

**www.transportation.overview.pwr.edu.pl**

## Ramowa oferta dla „Sponsora strategicznego” czasopisma Przegląd Komunikacyjny

Sponsor strategiczny zawiera umowę z wydawcą czasopisma na okres roku kalendarzowego z możliwością przedłużenia na kolejne lata. Uprawnienia wydawcy do zawierania umów posiada Zarząd Krajowy SITK w Warszawie.

Przegląd Komunikacyjny oferuje dla sponsora strategicznego następujące świadczenia:

- **zamieszczenie logo sponsora w każdym numerze,**
- **zamieszczenie reklamy sponsora w jednym, kilku lub we wszystkich numerach,**
- **publikacja jednego lub kilku artykułów sponsorowanych,**
- **publikacja innych materiałów dotyczących sponsora,**
- **zniżki przy zamówieniu prenumeraty czasopisma.**

Możliwe jest także zamieszczenie materiałów od sponsora na stronie internetowej czasopisma.

Przegląd Komunikacyjny ukazuje się jako miesięcznik.

Szczegółowy zakres świadczeń oraz detale techniczne (formaty, sposób i terminy przekazania) są uzgadniane indywidualnie.

Osoba kontaktowa w tej sprawie:

Hanna Szary

hanna.szary@sitkrp.org.pl

ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa, tel.: (22) 827 02 58, 506 116 966

Cena za świadczenia na rzecz sponsora uzależniana jest od uzgodnionych szczegółów współpracy. Zapłata może być dokonana jednorazowo lub w kilku ratach (na przykład kwartalnych). Część zapłaty może być w formie zamówienia określonej liczby prenumerat czasopisma.





Na okładce: *Transport kontenerów*  
Źródło: [pexels.com/](https://pexels.com/)

### Szanowni P.T. Czytelnicy!

Przekazujemy kolejne numery *Przeгляdu Komunikacyjnego*. Numery te są wydawane w okresie pandemii COVID-19 w związku z tym wystąpiła konieczność kumulacji numerów. Numer poświęcony jest problemom infrastruktury transportowej. W pierwszym artykule Autor przedstawił historyczne ujęcie rozwoju technologii transportowej jaką jest kontener. Wskazał jakie rozwiązania są obecnie stosowane na terminalach aby skrócić czas obsługi jednostek intermodalnych oraz zapewnić wzrost efektywności operacji manipulacyjnych. Przedstawił inteligentne kontenery, które wyposażone są w liczne czujniki, które m.in. mogą śledzić trasę przejazdu kontenera. Bardzo ciekawy jest kolejny artykuł w którym Autor przedstawia problem zanieczyszczenia powietrza w polskich miastach na przykładzie Krakowa. Skupiono się na jednym z działań naprawczych podejmowanych przez miasto – bezpłatnych przejazdach autobusami i tramwajami w czasie smogu. Przedstawiono zmiany w podejściu miasta do tej usługi od 2015 roku oraz konsekwencje dla miejskiego budżetu. Następnie rozważono skuteczność bezpłatnego transportu zbiorowego w przyciąganiu nowych pasażerów. Przytoczono przykład Nysy, która wprowadziła takie uprawnienie dla kierowców samochodów osobowych, ale trzy lata później się z niego wycofała. Nie stwierdzono istnienia stałej zależności zmian wartości stężenia zanieczyszczeń w powietrzu względem odpłatności (lub nie) transportu zbiorowego. W kolejnym artykule Autorzy opisują możliwości wykorzystania technologii BIM (Building Information Modeling) opartej na modelowaniu obiektowym w projektach infrastruktury transportowej. Główny nacisk został położony na inwestycje związane z infrastrukturą liniową, takie jak drogi i linie kolejowe. Przedstawiono cele wdrożenia tej technologii oraz omówiono jej zalety dla uczestników procesu budowlanego. Na koniec pokazane zostały przykłady projektów "wdrożeniowych" obecnie realizowanych przez głównych Zarządców sieci kolejowej i drogowej w Polsce tj. PKP PLK i GDDKiA. W następnym artykule Autorka omawia wpływ epidemii COVID-19 na procesy inwestycyjne. Stwierdza, że pobudzenie gospodarki będzie polegało między innymi na silnym stymulowaniu sektora inwestycji publicznych. Zatem przedsiębiorcy którzy obecnie sprostają wyzwaniom nie zaprzestaną wykonywania swoich zobowiązań i dotrzymają warunków kontraktowych mają szansę na realizację kolejnych umów – w przeciwnym wypadku ryzykują wykluczeniem z przyszłych postępowań. W ostatnim artykule Autor na przykładzie tragedii Biebrzańskiej w obliczu postępujących zmian klimatycznych i towarzyszących im anomalii pogodowym, sprzyjającym powstawaniu zdarzeń o charakterze klęskowym (w tym m.in. pożary przestrzeni otwartych) wskazuje na potrzebę opracowania krajowej strategii zapobiegania, zwalczania i ograniczania skutków tych zdarzeń. W numerze także przegląd prasy z zakresu transportu i infrastruktury transportowej oraz informacje z działalności SITK RP.

Życzę naszym czytelnikom dobrej lektury.

Redaktor Naczelny  
**Prof. Antoni Szydło**

W numerze

<b>Innowacyjne rozwiązania w transporcie kontenerów</b> Henryk Zielaskiewicz	4
<b>Efektywność bezpłatnego transportu miejskiego w walce z zanieczyszczeniem powietrza</b> Maciej Mikulski	9
<b>Wykorzystanie technologii BIM w projektach infrastruktury transportowej</b> Paulina Szabłowska, Maciej Rochel	14
<b>Epidemia COVID-19 a umowy o roboty budowlane zawarte na ogólnych warunkach FIDIC w trybie ustawy o zamówieniach publicznych</b> Justyna Bójko	20
<b>Tragedia Biebrzańska i co dalej?</b> Grzegorz Brychczyński	22
<b>Informacje SITK</b>	24

#### Wydawca:

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników  
Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej  
00-043 Warszawa, ul. Czackiego 3/5  
[www.sitkrp.org.pl](http://www.sitkrp.org.pl)

#### Redaktor Naczelny:

Antoni Szydło

#### Redakcja:

Krzysztof Gasz, Igor Gisterek, Bartłomiej Krawczyk,  
Maciej Kruszyna (Z-ca Redaktora Naczelnego),  
Agnieszka Kuniczuk - Trzciniowicz (Redaktor językowy),  
Piotr Mackiewicz (Sekretarz), Wojciech Puła (Redaktor  
statystyczny), Wiesław Spuziak, Robert Wardęga,  
Czesław Wolek

#### Adres redakcji do korespondencji:

Poczta elektroniczna:

[redakcja@przeгляд.komunikacyjny.pwr.wroc.pl](mailto:redakcja@przeгляд.komunikacyjny.pwr.wroc.pl)

Poczta „tradycyjna”:

Piotr Mackiewicz, Maciej Kruszyna  
Politechnika Wrocławska,  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław  
Faks: 71 320 45 39

#### Rada naukowa:

Marek Ciesielski (Poznań), Antanas Klubiavičius (Wilno),  
Jozef Komačka (Žilina), Elżbieta Marciszewska (Warszawa),  
Andrzej S. Nowak (Auburn University), Tomasz Nowakowski (Wrocław),  
Victor V. Rybkin (Dniepropietrowsk), Marek Sitarz (Katowice),  
Wiesław Starowicz (Kraków), Hans-Christoph Thiel (Cottbus),  
Tomasz Siwowski (Rzeszów), Jiri Straský (Brno),  
Andrea Zuzulova (Bratysława)

#### Rada programowa:

Mirosław Antonowicz, Dominik Borowski, Leszek Krawczyk,  
Marek Krużyński, Leszek W. Mindur, Andrzej Żurkowski

#### Deklaracja o wersji pierwotnej czasopisma

Główną wersją czasopisma jest wersja elektroniczna. Na stronie internetowej czasopisma dostępne są pełne wersje artykułów oraz streszczenia w języku polskim (od 2010) i angielskim (od 2016).

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania zmian w materiałach nie podlegających recenzji.

Artykuły opublikowane w „Przeглядzie Komunikacyjnym” są dostępne w bazach danych 20 bibliotek technicznych oraz są indeksowane w bazach:

BAZTECH: <http://baztech.icm.edu.pl>

Index Copernicus: <http://indexcopernicus.com>

#### Prenumerata:

Szczegóły i formularz zamówienia na stronie:

<http://www.transportation.overview.pwr.edu.pl>

Obecna Redakcja dysponuje numerami archiwalnymi począwszy od 4/2010.

Numery archiwalne z lat 2004-2009 można zamawiać w Oddziale krakowskim SITK, ul. Siostrzana 11, 30-804 Kraków, tel./faks 12 658 93 74, [mrowinska@sitk.org.pl](mailto:mrowinska@sitk.org.pl)

#### Druk:

HARDY Design, 52-131 Wrocław, ul. Buforowa 34a  
Przemysław Wolczuk, [przemo@dodo.pl](mailto:przemo@dodo.pl)

#### Reklama:

Dział Marketingu: [sitk.baza@gmail.com](mailto:sitk.baza@gmail.com)

Nakład: 800 egz.

## Kolej ułatwi podróżowanie w Beskidy. Perony zostaną przebudowane

JAK, Dziennik Zachodni, 5.08.2020

Aby ułatwić podróże koleją, perony w Jeleśni na linii Żywiec–Sucha Beskidzka i Bielsku-Białej Północ między Czechowicami-Dziedzicami a Bielskiem-Białą będą przebudowane. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. dostosują stację i przystanek do potrzeb osób o ograniczonych możliwościach poruszania oraz zwiększą komfort obsługi. Wartość prac finansowanych z budżetu to około 2 mln zł. Zakończenie prac planowane jest do końca roku (...). PLK poprawiają warunki obsługi także na innych przystankach. W sierpniu, rozpoczną się prace na przystanku Pewel Mała, między stacjami Żywiec Sporysz i Jeleśnia. Odnowiony zostanie peron i zamontowana nowa wiata.

## Budimex wybuduje 7-kilometrowy odcinek trasy S1 od Podwarpia w gminie Siewierz do Dąbrowy Górniczej

Piotr Sobierajski, Dziennik Zachodni, 3.08.2020

W sierpniu br. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad podpisała umowę na budowę 7-kilometrowego odcinka S1 od Podwarpia w gminie Siewierz do Dąbrowy Górniczej z Budimexem. To ta firma wygrała ostatecznie przetarg na tę ważną inwestycję.

Ekspresowa droga S1, która ma bieć docelowo od Zwardonia do węzła Pyrzowice, na niektórych odcinkach ekspresowa nie jest. Na przykład na wspomnianym odcinku Dąbrowa Górnicza - Podwarpie, gdzie pełno kolizyjnych skrzyżowań, a nośność połataną często drogi pozostawia sporo do życzenia. Teraz ma się to zmienić za sprawą Budimexu. GDD-

KiA wybrała spośród 10 ofert właśnie tę złożoną przez Budimex. Opiewa ona na kwotę 282 milionów 122 tysięcy 728,56 złotych (...).

## Droga wojewódzka 454 w Ładzy otwarta po generalnej przebudowie. Remont kosztował ponad 13 mln złotych

Sławomir Draguła, nto.pl, 5.08.2020

Rozbudowa drogi w Ładzy jest kontynuacją kompleksowej modernizacji drogi wojewódzkiej 454 Opole - Namysłów. Dotychczas przebudowano między innymi odcinki w Kup, Krzywej Górze, Pokoju, Jastrzębiu, powstała nowa obwodnica Czarnowawów. Zakończyła się przebudowa drogi wojewódzkiej 454 w Ładzy w powiecie namysłowskim. We wtorek (4 sierpnia) do użytku oddano całkowicie przebudowany odcinek o długości 2,6 km, ścieżkę pieszo-rowerową, dwie zatoki autobusowe, trzy wysepki spowalniające ruch oraz niemal 40 zjazdów na prywatne posesje (...).

## Borusowa. Budowa mostu na Wiśle nie zwalnia tempa. Powstaje imponujący obiekt, a roboty mają się zakończyć jeszcze w tym roku

Robert Gąsiorek, Gazeta Krakowska, 4.08.2020

Trwają zaawansowane prace przy budowie mostu na Wiśle w Borusowej. Łączone są właśnie ze sobą dwa najistotniejsze fragmenty przeprawy prowadzone z przeciwnych brzegów rzeki (...). Nowa przeprawa przez Wisłę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 973 będzie mieć 677 metrów długości, jezdnię o szerokości 7 metrów i dwa pasy ruchu. Wzdłuż mostu powstaną chodniki i ścieżka rowerowa. Inwestycja zastąpi przeprawę promową, która łączy Borusową z Nowym Korczynem w województwie

świętokrzyskim. Inwestycja pochłonie ponad 53 mln złotych, z czego 27 mln to środki, które przekaże Województwo Małopolskie (...).

## Ulica Gogolińska w Strzelcach Opolskich otwarta dla ruchu. Droga wojewódzka 409 przeszła generalny remont

Radosław Dimitrow, nto.pl, 19.08.2020

Po 11 miesiącach prac zakończyła się przebudowa ulicy Gogolińskiej w Strzelcach Opolskich. To jedna z głównych dróg w mieście, będąca alternatywą dla autostrady.

Przebudowę przeszedł 1,5 km odcinek drogi wojewódzkiej nr 409, która biegnie od strony Gogolina w kierunku Strzelec Opolskich. Prace były prowadzone w części, która przecina samo miasto (...). Zarząd Dróg Wojewódzkich, który zarządza tą drogą zlecił całkowite zerwanie starej infrastruktury i budowę wszystkiego od nowa. Powstała więc nowa jezdnia z odwodnieniami, chodnikami, ścieżką pieszo-rowerową i zatokami autobusowymi (...).

## Autobusy elektryczne w Opolu. Miasto ogłosiło przetarg na dostawę pięciu takich pojazdów

Piotr Guzik, nto.pl, 14.08.2020

Ratusz ogłosił przetarg na zakup autobusów elektrycznych oraz infrastruktury potrzebnej do ładowania ich akumulatorów i diagnostyki pojazdów. Opole chce kupić pięć takich autobusów. Na przestrzeni trzech lat tabor Miejskiego Zakładu Komunikacyjnego przeszedł gruntowną modernizację. W tym czasie pojawiło się w nim 61 fabrycznie nowych autobusów, w tym 15 przegubowych pojazdów 18-metrowych (...). Od dłuższego czasu wiadomo było też, że Opole planuje zakup au-

tobusów elektrycznych. Na początku roku miasto podpisało umowę z Centrum Unijnych Projektów Transportowych na dofinansowanie tej inwestycji kwotą 14 mln zł. O takie wsparcie ubiegał się szereg samorządów, a projekt Opola uznano za drugi najlepszy w kraju (...).

### **4,5 mln złotych kosztowała przebudowa drogi wojewódzkiej 416 Krapkowice - Racibórz w Kórnicy. Zbudowano nowy most, jezdnię i chodniki**

Sławomir Draguła, nto.pl, 12.08.2020

Zarząd Dróg Wojewódzkich w Opolu zakończył przebudowę drogi 416 w Kórnicy. To kolejny odcinek tego połączenia pomiędzy Krapkowicami, Głubczycami i Raciborzem, który został całkowicie wyremontowany. Obecnie trwają jeszcze prace na odcinku Szonów – Głogówek (...). Inwestycja była realizowana w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego i kosztowała około 4,5 mln złotych. Dofinansowanie z Unii Europejskiej na ten cel wyniosło 3,83 mln. Umowa została podpisana w styczniu tego roku i przewidywała oddanie drogi do użytku w listopadzie, jednak wykonawca - firma LARIX z Lublińca uporał się z robotami wcześniej (...).

### **Kraków. Budowa linii do Mistrzejowic. Trzy firmy przedstawiły swoje oferty. Najdroższa: ponad 2 miliardy złotych**

Bartosz Dybała, Gazeta Krakowska, 15.08.2020

Poznaliśmy oferty firm, które zostały wybrane spośród siedmiu do ostatniego etapu postępowania, związanego z budową nowej linii tramwajowej do Mistrzejowic (Krakowski Szybki Tramwaj - etap IV). Najdroższa

opiewa na ponad 2,8 mld zł, najtańsza na ponad 1,1 mld złotych (...). Oferty wpłynęły od: Mota-Engil Central Europe PPP Road Sp. z o.o. – na kwotę 1 866 913 569,20 zł brutto; VARDUN Sp. z o.o. – na kwotę 2 877 211 847,15 zł brutto; konsorcjum firm: PPP Solutions Polska Sp. z o.o. (lider), Gulermak AGir Sanayi Insaat ve Taahhu A.S. (partner) – na kwotę 1 125 398 096,71 zł brutto (...).

### **Obwodnicą Metropolitalną Trójmiasta pojedziemy za pięć lat? "Nowa trasa odciążą Obwodnicę Trójmiasta oraz odkorkuje centrum Żukowa"**

Karol Uliczny, Dziennik Bałtycki, 19.08.2020

Ruszyła procedura przetargowa, w ramach której wybrany zostanie wykonawca Obwodnicy Metropolii Trójmiejskiej. Trasa ma mieć 33 km długości i okrążyć Gdańsk i Sopot od zachodu łącząc się z drogami ekspresowymi na Elbląg i Koszalin. Dodatkowo powstanie ponad 6-kilometrowa obwodnica Żukowa. Jeśli nic nie stanie na przeszkodzie, jest szansa, że za pięć lat Obwodnica Metropolii Trójmiejskiej połączy węzeł Południe, miejsce gdzie Obwodnica Trójmiasta łączy się z Południową Obwodnicą Gdańską, z powstającym obecnie węzłem Chwaszczyno. 16 czerwca 2020 r. rząd przyjął uchwałę o zwiększeniu nakładów na Program Budowy Dróg Krajowych, wśród których znalazła się także OMT (...).

### **Budowa odcinka S5 Poznań - Wrocław: Jest umowa na dokończenie prac na odcinku Poznań - Wronczyn**

Igor Chudziński, Głos Wielkopolski, 19.08.2020

Firma Transpol Lider dokończy roboty między ogrodzeniem a krawę-

dzią jezdni S5 w ramach budowy drogi ekspresowej S5 pomiędzy Poznaniem i Wronczynem. Poprzedni wykonawca zszedł z placu budowy przed zakończeniem prac (...). Wartość umowy wynosi około 6,8 mln złotych, a wykonawca ma 150 dni na realizację zadania. Zakres prac obejmuje przebudowę urządzeń drenarskich, dokończenie budowy zbiorników retencyjno-infiltracyjnych oraz roboty wykończeniowe – profilowanie skarp, humusowanie i obsianie trawą, a także rozbiórkę dróg technologicznych. Plac budowy zostanie przekazany wykonawcy jeszcze w tym tygodniu (...).

### **Elektryczne autobusy w Gliwicach wyjadą na ulice najwcześniej zimą. Dlaczego tak późno**

Marlena Polok-Kin, Dziennik Zachodni, 22.08.2020

Elektryczne autobusy marki Volvo wyjadą na ulice Gliwic. Umowa podpisana, ale pierwsze kursy możliwe będą dopiero zimą w przyszłym roku. Dlaczego tak późno? Transport miejski w Gliwicach wzbogaci się o pierwsze w tym mieście elektryczne autobusy. 20 sierpnia w Urzędzie Miejskim w Gliwicach została podpisana umowa z firmą Volvo Bus Corporation.

Projekt będzie realizowany etapami – dostawę autobusów poprzedzą prace budowlane. Pierwsze autobusy elektryczne volvo pojawią się w Gliwicach po wybudowaniu niezbędnej infrastruktury. Termin zakończenia realizacji projektu to 31 grudnia 2021 r. - informuje Urząd Miejski w Gliwicach (...).



# Innowacyjne rozwiązania w transporcie kontenerów

## Innovative solutions in container transport



**Henryk Zielaskiewicz**

Dyrektor Biura Logistyki PKP S.A.,  
Akademia WSB w Dąbrowie  
Górnicej

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono historyczne ujęcie rozwoju technologii transportowej jaką jest kontener. Wskazano jakie rozwiązania są obecnie stosowane na terminalach aby skrócić czas obsługi jednostek intermodalnych oraz zapewnić wzrost efektywności operacji manipulacyjnych. Przedstawiono inteligentne kontenery, które wyposażone są w liczne czujniki, które m.in. mogą śledzić trasę przejazdu kontenera. Autor przybliżył jakie działania są obecnie prowadzone przez organizacje rządowe i międzynarodowe w celu zapewnienia bezpieczeństwa ładunku podczas operacji transportowych. Zasygnalizowano kierunki zmian w zakresie konstrukcji kontenerów i systemów wspomagania informatycznego oraz jak branża logistyczna reaguje i powinna postępować w dobie rozprzestrzeniania się koronawirusa w przypadku kiedy wiele strategii firm będzie zrewidowanych o nowe zachowania konsumenckie.

**Słowa kluczowe:** Transport intermodalny; Inteligentne kontenery; Systemy informatyczne; Kryzys wywołany koronawirusem

### Abstract:

869/5000

The article presents a historical perspective on the development of transport technology, i.e. a container. It was indicated what solutions are currently used on terminals in order to shorten the service time of intermodal units and ensure an increase in the efficiency of handling operations. Intelligent containers are presented, which are equipped with numerous sensors, which include can follow the route of the container. The author outlined what activities are currently carried out by governmental and international organizations to ensure cargo safety during transport operations. The directions of changes in the design of containers and IT support systems have been signaled, and how the logistics industry reacts and should proceed in the era of the spread of the coronavirus in the event that many companies' strategies will be revised with new consumer behavior

**Keywords:** Intermodal transport; Intelligent containers; Information systems; Coronavirus CoVid

Po kryzysie który był w roku 2009 w odrabiającej stracie gospodarce globalnej rozwijała się produkcja dóbr w różnych regionach świata. Ważnym elementem wyboru miejsca produkcji były koszty pracy oraz możliwość szybkiego przygotowania kadr do wdrażania nowych technologii. Elementami zachodzących zmian stał się też rozwój nowych technologii zarówno w sferze produkcji jak i usług. Bardzo szybko rozwijają się nowe technologie informatyczne.

Dane i informacje przekształcane w komputerach w zasoby wiedzy, stały się istotnym elementem rozwoju nowych technologii, ale także w zdobywaniu nowych rynków zbytu. Zmiany

w zakresie wymiany informacji oraz jej wykorzystywaniu, a więc i zarządzaniu informacją umożliwiają budowanie nowych obszarów produkcji i usług. Pozyskana wiedza staje się produktywna, a więc przynosi określone zyski gdy zostanie użyta we właściwym czasie i w konkretnym przypadku. Zmiany zachodzące w sferze produkcji dóbr oraz otwierające się nowe rynki zbytu kształtują potoki ładunków oraz wpływają na rozwój usług logistycznych. Obsługa logistyczna w zakresie przemieszczania dóbr stanowi jeden z podstawowych elementów wszystkich procesów wytwórczych oraz konsumpcji tworzących efekt rozwoju gospodarczego. Nowe technologie w

procesach przemieszczania surowców i towarów przyczyniają się do budowania coraz bardziej wydajnych łańcuchów dostaw przy jednoczesnym obniżaniu kosztów obsługi logistycznej. Procesy transportowe, które stanowią około 70% wszystkich działań w logistyce powinny być udoskonalane zarówno w obszarze zastosowania nowych technologii jak i organizacji łańcuchów dostaw. Od ostatniej dekady ubiegłego stulecia w przewozach ładunków rozwijany jest transport intermodalny.

Zunifikowane jednostki transportowe jakimi są kontenery wprowadziły istotne zmiany w procesach transportowych. Przy wykorzystaniu tego sys-

temu w początkowym okresie realizowane były tylko przewozy morskie. Transport ładunków w kontenerach rozwijały się wolno i dedykowane były do przewozu niewielkiego segmentu ładunków. Pierwszym kontenerowcem był statek „Ideal X”. W 1956 roku przepłynął z Newark do Hudson z ładunkiem 58 kontenerów. W 1966 roku pierwszy statek kontenerowy dotarł do Europy. Był to „Fairgrand” i wpłynął do portu w Bremie z ładunkiem 226 kontenerów. Stopniowo obejmowano coraz większy zakres rodzajowy ładunków, zmianom ulegały też konstrukcje jednostek ładunkowych. Lecz sama technologia przeładunku i wymagania konstrukcyjne w zakresie niektórych parametrów są ujednolicone i od lat niezmienione. Wraz z nowymi segmentami ładunku w tym o dużej wartości, czy też mogących stanowić zagrożenie dla otoczenia oraz rozwojem technologii IT ulegają też ciągłym udoskonaleniom konstrukcje kontenerów.

Coraz szerzej stosowane są systemy bezpieczeństwa przewożonego ładunku jak i monitorowania przebiegu trasy przesyłowych. Obecnie stosowane zabezpieczenia natury technicznej, są niezwykle ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa w transporcie kontenerów. Do najbardziej rozpowszechnionych należą tzw. nieinwazyjne metody inspekcji tj. prześwietlanie kontenerów za pomocą promieni gamma, Rentgena czy wiązki neuronów, bramkami lub skanerami o konstrukcji stałej lub mobilnej. Jednak rozwój techniki informatycznej pozwala na usprawnienie łańcuchów dostaw i czyni je transparentnym i bezpiecznym. Coraz większe uznanie zdobywają „inteligentne” kontenery i elektroniczne plomby kontenerowe. Nowoczesne rozwiązania transportowe są szczególnie istotne w logistyce towarów o wysokim stopniu przetworzenia, które najczęściej posiadają dużą wartość handlową. Podstawowymi kryteriami wyboru usługi

transportowej jest wówczas jej jakość, bezpieczeństwo towaru oraz niezawodność. Zapewnienie bezpieczeństwa przewozu to też szybki przepływ informacji, ale także bezpieczeństwo samej informacji. W lądowym transporcie intermodalnym nie wykształciły się jeszcze ujednolicone systemy informacyjne. Do podstawowych słabych stron systemów informacyjnych w tym segmencie przewozów należy zaliczyć: brak kompatybilności systemów informacyjnych na poziomie międzynarodowym a także krajowym (operatorzy intermodalni stosują odmienne a zarazem odrębne systemy informacyjne), przewoźnicy kolejowi, operatorzy intermodalni oraz operatorzy terminali (którzy organizują również przewozy na tzw. ostatniej mili) nie są „elektronicznie” połączeni z armatorami morskimi i wodnymi śródlądowymi, brak jednolitych systemów elektronicznej informacji o przesyłkach oraz pociągach (np. tracking and tracing). Systemy te powinny przekazywać w czasie rzeczywistym klientom informacje o jednostce intermodalnej. Zapewnienie uniwersalnego charakteru i kompatybilności, ułatwi współdzielenie danych i identyfikację firm osób odpowiedzialnych za problemy występujące w transporcie. Wdrażanie nowoczesnych technologii informacyjnych w sektorze transportu intermodalnego powinno być elementem strategii tworzenia w Polsce sieci lądowych terminali intermodalnych zintegrowanych z terminalami portowymi. Ważnym zagadnieniem jest też sprawa automatyzacji procesów przeładunkowych, zapewniających konieczność skrócenia czasu obsługi jednostek intermodalnych na terminalach i wzrost efektywności ich obsługi. Na terminalach coraz częściej wdrażane są wysoce zautomatyzowane i sterowane komputerowo podsystemy przeładunków jednostek intermodalnych z jednego środka transportu na drugi.

Realizowane są projekty ukierun-

kowane na usprawnienie podsystemów obsługi jednostek przy wykorzystaniu innowacyjnych rozwiązań informacyjnych i telemetrycznych. Dzięki innowacyjnym technologiom informacyjnym powinno być możliwe wdrożenie ujednoliconego systemu opłat za korzystanie z infrastruktury transportowej (zarówno liniowej jak i punktowej) we wszystkich krajach członkowskich UE. Przykładem nowych rozwiązań w jednostkach intermodalnych są „Inteligentne” kontenery (ang. smart containers) – tą nazwą określa się grupę kontenerów wyposażonych w system śledzenia trasy przewozu oraz różnego rodzaju sensory. Nie wszystkie kontenery są wyposażone w urządzenia na tym samym poziomie „inteligencji”, niektóre potrafią nawet monitorować warunki przewozu (na przykład przechyły, każdorazowe otwieranie drzwi kontenera, atmosferę wewnątrz kontenera, gromadzona jest też informacja o osobach stykających się z kontenerem) oraz sygnalizują każdą próbę dostania się do kontenera osoby nieuprawnionej czy też pogorszenie się warunków przewozu. Tank kontenery wyposażone są w kilka czujników (średnio 5 typów) kontrolujących np. ciśnienie, temperaturę, lokalizację, niekontrolowane naruszenie drzwi kontenera czy zaworów zbiornika. Dane z tych czujników w oparciu o technologie telematyczne przesyłane są do operatora przewozów lub do odpowiednich służb. Do takich rozwiązań możemy zaliczyć bezprzewodowe urządzenie TREC (Tamper-Resistant Embedded Controller) czy Schenker smartbox, gdzie połączono sensory GPS z technologią RFID (Radio Frequency Identification, czyli metoda identyfikacji z wykorzystaniem częstotliwości sygnału radiowego). Dobrym przykładem zastosowania systemów informatycznych w tzw. Inteligentnych kontenerach jest system zastosowany na francuskim kontenerowcu CMA CGM Boganville zbudowanym w 2015 roku

przez firmę Samsung Heavy Industries dla CMA CGM. Był on największym kontenerowcem świata w chwili jego zwodowania w sierpniu 2015 roku, mający maksymalną pojemność do 18.000 TEU. Inteligentne kontenery współpracujące z centralnym komputerem na tym statku, wyposażone są w czujniki sensorowe które rejestrują czas, wilgotność, wibrację, uderzenia, próby kradzieży. Jest to o tyle ważne, iż kontenerowiec ma możliwość przewożenia dużej ilości kontenerów wyposażonych w agregaty chłodnicze. Statek jest więc przystosowany do przewożenia dużych partii towarów czułych na czynniki zewnętrzne posiada aż 1200 stanowisk umożliwiających podłączenie do zasilania. Dane z jednostek intermodalnych przesyłane są do obsługi statku, a następnie do operatora przewozów oraz mogą być przesyłane do firm ubezpieczeniowych i urzędów celnych. Innowacyjne rozwiązania w dotyczące kontenerów to nie tylko nowe technologie z zakresu IT ale też zastosowanie lekkich materiałów kompozytowych. Uniwersalny Kontener 40 stopowy wykonany klasyczną metodą to waga od 4 do 7 ton. Obniżenie wagi kontenera to możliwość przewiezienia większej partii ładunku. Waga brutto kontenera ma znaczenie między innymi z uwagi na dopuszczalne naciski osi zarówno na drogę lub szynę w zależności od gałęzi transportu.

Niezależnie od zabezpieczeń technicznych i technologicznych w procesie przewozu kontenera ważne są zabezpieczenia prawne i organizacyjne.

Istotnym zagadnieniem w zapewnieniu bezpieczeństwa ładunku w transporcie i logistyce jest współpraca firm związanych w procesie budowania łańcuchów dostaw na skalę światową. Prace nad organizacją i koordynacją środków zabezpieczających transport ładunków i prewencyjnych prowadzone są na różnych szczeblach organizacji rządowych i międzynarodowych oraz organizacji zrzeszających

firmy z branży TSL, a ich efektem są między innymi niżej wymienione inicjatywy.

## **CSI (z ang. Container Security Initiative)**

Inicjatywa Bezpieczeństwa Kontenerowego – stworzona przez władze celne USA w 2002 roku w celu ochrony strumieni wymiany międzynarodowej pomiędzy portami, z których nadawane są kontenery do USA. Inicjatywa ma postać dwustronnej umowy między władzami celnymi USA a administracją celną danego kraju. W inicjatywie uczestniczą przede wszystkim kraje zagrożone terroryzmem.

W wykrywaniu kontenerów podwyższonego ryzyka pomagają określone procedury CSI, na które składają się cztery główne moduły:

1. Użycie informacji elektronicznej do zidentyfikowania i namierzenia kontenerów mogących stanowić zwiększone ryzyko.
2. Wykorzystanie technologii umożliwiającej szybkie prześwietlenie kontenera.
3. Prześwietlenie (ultra falami) kontenerów w porcie załadunku.
4. Użycie tzw. „inteligentnych” kontenerów.

## **ISPS Code (z ang. International Ship and Part Facility Security Code)**

Międzynarodowy Kodeks Ochrony Statku i Obiektu Portowego, obowiązuje na świecie od 2004 roku. Przepisy stworzyły podstawy wzajemnej współpracy zarządców portu, armatorów statku i administracji państwowej, zmierzającej do zminimalizowania zagrożenia aktami terroryzmu.

## **C – TPAT (Custom Trade Partnership Against Terrorism)**

Wprowadzone w 2002 roku współpraca i partnerstwo branży handlowej i

celnej przeciwko terroryzmowi. Jest wspólnym przedsięwzięciem administracji celnej USA ze strefami gospodarczymi, mającymi na celu zapewnienie łańcuchom dostaw najwyższej ochrony przed działaniami terrorystycznymi. Przystąpienie do programu jest dobrowolne, ale firma, która się na to zdecyduje, zobowiązana jest do kompleksowej kontroli swojej sieci dostaw i procesów przewozu ładunków zgodnie z ustalonymi kryteriami, przekazując wymagane przez administrację celną informacje, w zamian za co korzysta z szybszej odprawy celnej i szeregu udogodnień.

## **24 – Hour Rule (ang. 24 Hour Advance Vessel Manifest Rule w USA; 24 Hour Advance Commercial Information Rule w Kanadzie)**

Reguła 24 godzin – system nakładający obowiązek zgłaszania z wyprzedzeniem 24 godzinnym przed załadunkiem kontenera wysyłanego do USA lub Kanady deklaracji ładunkowych administracji celnej tych krajów, która podejmuje ostateczną decyzję o dopuszczeniu kontenera do załadunku. Wszelkie niezgodności, jak na przykład wpisanie w konosamencie klauzuli „Said to container” są niedopuszczalne i sprawiają, że kontener nie może być załadowany na statek.

## **AEO (z ang. Authorized Economic Operator)**

Obowiązujący w krajach Unii Europejskiej od 1 stycznia 2008 roku program będący odpowiedzią na amerykański C-TPAT, nadający status „upoważnionego przedsiębiorcy” firmom spełniającym określone wymagania bezpieczeństwa.

Status AEO potwierdza, że firma spełnia wszystkie wymagania bezpieczeństwa, a posiadający go przedsiębiorca może liczyć na ograniczenie negatywnych skutków wzmożonych



kontroli celnych obrotu towarowego oraz korzystać z uproszczonych procedur celnych. Podstawą prawną funkcjonowania AEO jest Wspólnota Kodeks Celny. Podobny program wprowadza na swoim terytorium również administracja celna Australii.

### STP (z ang. Secure Trade Partnership)

Wprowadzony w lipcu 2006 roku jako część narodowego programu ochrony łańcuchów dostaw w Singapurze, uwzględniający szczególną rolę portu Singapur w globalnym handlu morskim (największy hub kontenerowy świata).

W całym łańcuchu dostaw tak rozbudowane procedury bezpieczeństwa występują tylko w transporcie morskim i lotniczym są one ujednolicone na skalę globalną. Jednak, aby można było mówić o pełnym bezpieczeństwie, konieczne staje się spojrzenie na nie tylko poprzez pryzmat poszczególnych gałęzi transportu, ale poprzez łańcuch dostaw jako całość. Można zaryzykować stwierdzenie, że łańcuch dostaw jest na tyle bezpieczny na ile niezawodne jest jego najsłabsze ogniwo. Stosując systemy bezpieczeństwa musimy mieć na uwadze zachowanie standardów w zakresie jakości, jak również zapewnienie sprawności przepływu towarów i informacji o nim, a tym samym efektywności łańcuchów dostaw. Profesjonalny transport ładunków przy wykorzystaniu różnych gałęzi transportu wymaga zapisów i uregulowań prawnych dzięki którym będzie on bezpieczny zarówno dla przewożonego ładunku jak i otoczenia ciągów transportowych. Kontenery ulegają różnym modyfikacjom a nowe konstrukcje są odpowiedzią na potrzeby firm spedycyjnych i rynku. Dużym problemem pod względem kosztowym była obsługa jednokierunkowych potoków ładunków. Po przewiezieniu ładunku w kontenerze wracał on jako pusty. Uniwersalne

kontenery składane (4 FOLD) w dużym stopniu rozwiązują te zagadnienie.

Tego typu rozwiązanie daje między innymi następujące oszczędności:

- możliwość przewiezienia jednocześnie na wagonie lub samochodzie czterech pustych kontenerów,
- redukcja miejsca do magazynowania pustych kontenerów na placu/w magazynie nawet o 75%,
- krótszy czas potrzebny w porcie na ładowanie pustych kontenerów (większa punktualność, czas załadunku),
- możliwość podniesienia jednym dźwigiem czterech jednostek (w przypadku dźwigów podwójnych – ośmiu jednostek),
- zwolnienie przestrzeni wokół portów dzięki redukcji miejsca do magazynowania pustych kontenerów w pobliżu obszarów mieszkalnych.

Innowacyjne rozwiązaniami z pewnością są autonomiczne transportery kontenerów na dużych terminalach np. portowych. Są one wyposażone w napędy elektryczne i sterowane przez komputer centralny. Takie rozwiązania funkcjonują już od kilku lat w porcie Hamburg. Portowe terminale kontenerowe również w Hamburgu rozważają wykorzystywanie dronów do transportu kontenerów pomiędzy terminalami znajdującymi się przy różnych nabrzeżach. W Hamburgu koncepcja takiego drona jest przygotowana wspólnie z Centrum Logistyki Morskiej Instytutu Fraunhofera. Transport kontenerów dronami nie odbywałby się wewnątrz terminalu, bo do tego typu operacji wykorzystywane są suwnice i pojazdy AGV. Drony miałyby być używane w sytuacji kiedy kontener trzeba przetransportować z jednego terminalu na drugi. Rozwiązanie to może w przyszłości wpłynąć na ominięcie zatorów na drogach. W niektórych portach przejazd z jednego terminala na drugi, w tym samym

porcie odbywa się przez aglomerację miejską. Z uwagi na fakt, iż tereny portowe są stosunkowo drogie ze względu na ich atrakcyjność biznesową a terminale kontenerowe zajmują duże powierzchnie (bardzo często budowane są one na specjalnie wybudowanym w morzu pirsie) co generuje wysokie koszty. Alternatywą do takiego rozwiązania mogą być w pełni zautomatyzowane magazyny kontenerowe „TEUSTACK”. Zasada jest podobna do w pełni zautomatyzowanych magazynów palet. Jeżeli mamy zautomatyzowane magazyny jednostek ładunkowych jakimi są palety to dlaczego nie mogą powstać magazyny jednostek ładunkowych jakimi są kontenery. Konstrukcja takiego magazynu musi być odpowiedniej wytrzymałości gdyż waga kontenera to kilkadziesiąt ton. Kontenery składowane będą w „regalach” o wysokości kilkunastu warstw. Takie magazyny jako pilotaż powstają już w USA.

### Zmiany organizacyjne po kryzysie

Obecny kryzys wywołany pandemią wirusa będzie miał duży wpływ na gospodarkę światową. Wpływa on na zachowanie ciągłości produkcji, paraliżuje handel oraz negatywnie oddziałuje na procesy logistyczne. Jednak jak zwykle po okresie kryzysu następuje aktywizacja nowych obszarów produkcji i usług. Wiele firm wprowadza nowe innowacyjne rozwiązania. Nowe uwarunkowania przyczyniły się do rozwoju handlu elektronicznego.

Rynek sprzedaży internetowej w Polsce rozwija się dobrze a jego wartość oceniana jest na ponad 50 mld zł. Kryzys wywołany koronawirusem jeszcze bardziej umocni ten sektor handlu. Po kryzysie z pewnością zmianom ulegną potoki ładunków i ich kierunki. Do nowych uwarunkowań musi dostosować się oferta operatorów logistycznych. Coraz więcej operatorów logistycznych będzie rozszerzać swoje usługi w obsłudze rynku e-handlu.

Wiele z tych firm będzie traktowało sektor e-commerce jako podstawowy pion działalności. Rosnący z roku na rok rozwój handlu elektronicznego stał się już czymś naturalnym. W okresie kwarantanny i z pewnością po jej zniesieniu będzie on umacniał swoją pozycję tym bardziej, że w Polsce jest on jeszcze niski w porównaniu do średniej europejskiej. Krajami które przodują w tym biznesie są Wielka Brytania oraz Niemcy. Nowe technologie komunikacyjne sprzyjają rozwojowi tego rodzaju usług. Obsługa tego rynku wymaga przesyłania dużej ilości pojedynczych przesyłek różnej wielkości. Na tym rynku Grupa PKP może również rozwijać swoją działalność w zakresie przewozów przesyłek przez transport kolejowy oraz poprzez udział w projektach dotyczących budowy

magazynów e-commerce w dużych miastach w wykorzystaniem terenów należących do PKP S.A. Przewozy przesyłek w zależności od wielkości potoku mogą być realizowane przez PKP Intercity lub PKP Cargo. Logistyka „internetowa” wymaga specjalistycznych rozwiązań i budowania łańcuchów dostaw gwarantujących terminowość dostaw co wpływa na jakość świadczonych usług. Obsługa logistyczna tego segmentu niesie za sobą więcej korzyści im większa jest skala biznesu. Dedykowana sieć stałych połączeń pociągów intermodalnych dla tego typu przewozów może okazać się dobrym rozwiązaniem. Przy terminalach mogły by powstawać magazyny sortownie. Innym kierunkiem rozwoju przewozów intermodalnych mógłby być „Internet rzeczy” rozwój przewo-

zów w tej technologii jest dopiero w sferze pomysłów wymaga jeszcze bardzo wielu rozwiązań technicznych i organizacyjnych. ◀

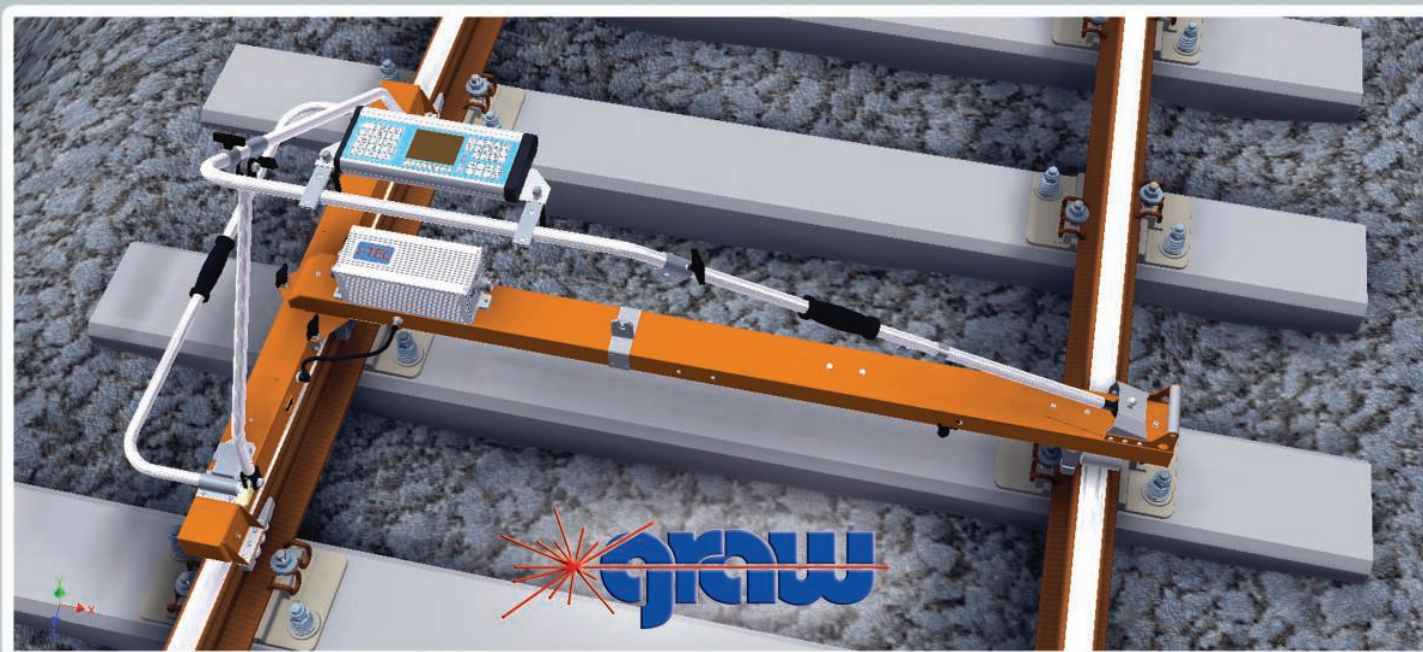
### Materiały źródłowe

- [1] Giermański J. „Topping the Potential of Smart Containers”, Supply Chain Management Review, January/ February 2008, [www.scm.com](http://www.scm.com).
- [2] Henryk Zielaskiewicz, Mirosław Antonowicz. „Konteneryzacja w Logistyce Materiałów Niebezpiecznych” — Radom 2019
- [3] <https://www.wnp.pl/wiadomosci/innowacyjne-rozwiazania-w-transportcie-intermodalnym-cz-2,-5806.html>

REKLAMA

# TOROMIERZ INERCYJNY iTEC

## Dokładny pomiar strzałek



[www.graw.com](http://www.graw.com)

# Efektywność bezpłatnego transportu miejskiego w walce z zanieczyszczeniem powietrza

## The efficiency of the free-fare public transport for the air pollution reduction



**Maciej Mikulski**

Mgr inż.

Zarząd Transportu Publicznego w Krakowie

mmikulski@ztp.krakow.pl,  
m\_mikulski@vp.pl

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono problem zanieczyszczenia powietrza w polskich miastach na przykładzie Krakowa. Skupiono się na jednym z działań naprawczych podejmowanych przez miasto – bezpłatnych przejazdach autobusami i tramwajami w czasie smogu. Przedstawiono zmiany w podejściu miasta do tej usługi od 2015 roku oraz konsekwencje dla miejskiego budżetu. Następnie rozważono skuteczność bezpłatnego transportu zbiorowego w przyciąganiu nowych pasażerów. Przytoczono przykład Nysy, która wprowadziła takie uprawnienie dla kierowców samochodów osobowych, ale trzy lata później się z niego wycofała. W kolejnym kroku przeanalizowano stężenie zanieczyszczeń powietrza w dniach przed i po wprowadzeniu bezpłatnej komunikacji miejskiej w sezonie grzewczym 2018/2019. Pod uwagę wzięto pył zawieszony PM10, tlenki azotu i tlenek węgla. Nie stwierdzono istnienia stałej zależności zmian wartości stężenia tych zanieczyszczeń w powietrzu względem odpłatności (lub nie) transportu zbiorowego. Nie jest uzasadniona także potrzeba ewentualnej zmiany parametrów od których zależałoby uruchomienie bezpłatnej komunikacji miejskiej. Na zakończenie podkreślono konieczność zarówno dalszych starań władz centralnych i samorządowych na rzecz poprawy jakości powietrza, jak i kolejnych badań nad źródłami zanieczyszczeń oraz efektywnością podejmowanych działań.

**Słowa kluczowe:** *Bezpłatny transport; Smog; Ochrona środowiska*

**Abstract:** The article presents the problem of air pollution in Polish cities on the example of Cracow. The focus was on one of the corrective actions taken by the city – free-fare public transport during high air pollution. Changes in the city's approach to this service since 2015 and consequences for the city budget were presented. Then, the efficiency of free-fare public transport in attracting new passengers was considered. The example of the Nysa town was cited, which introduced such permission for car drivers, but withdrew it three years later. In the next step, the concentration of air pollution before and after the activation of free-fare public transport in the heating season 2018/2019 was analyzed. Particulate matter PM10, nitrogen oxide and carbon monoxide were taken into account. There was no constant relationship between the changes in the level of these pollutants in the air and the full-paid (or free-fare) public transport. There is also no reason for the need to change parameters based on which the free-fare public transport is activated. Finally, the necessity of further efforts of central and local authorities to improve air quality as well as further research on sources of air pollution and efficiency of undertaken actions was emphasized.

**Keywords:** *Free-fare public transport; Air pollution; Environmental protection*

### Wstęp

Stan jakości powietrza na terenie miasta Krakowa oraz Aglomeracji należy ocenić negatywnie. Miasto klasyfikowane jest jako jedno z najbardziej zanieczyszczonych w Polsce [10]. Regularnie przekraczane są poziomy dopuszczalne określone dla pyłu zawieszzonego PM10, poziom docelowy dla benzo(a)pirenu oraz poziom dopuszczalny dla dwutlenku azotu [1]. Jednym z powodów takiego stanu rzeczy jest ukształtowanie terenu – położenie

miasta w dolinie Wisły, a także związane z nim specyficzne realia klimatyczne: częste inwersje temperatury, zastoiska zimnego powietrza, większa liczba cisz atmosferycznych i słabe wiatry [1]. W efekcie powstają warunki sprzyjające kumulacji zanieczyszczeń. Sytuacja jest szczególnie dramatyczna w bezwietrzne dni z dużą wilgotnością powietrza. Rys. 1. przedstawia ulicę Dietla w Krakowie w czasie smogu.

Wzrost stężeń pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu występuje w sezonie grzewczym, ponieważ pod-

stawowe źródło tych zanieczyszczeń stanowi tzw. niska emisja (spalanie węgla i pochodnych w paleniskach domowych) [1]. Transport jest z kolei głównym źródłem emisji tlenku węgla czy tlenków azotu [1], [10]. W tym przypadku nie obserwuje się sezonowości poziomów stężeń, natomiast ich kumulacja występuje punktowo w rejonach skrzyżowań i głównych arterii komunikacyjnych [4].

Jednym z działań zaradczych podjętych przez Kraków było wprowadzenie w grudniu 2015 roku usługi bez-





1. Ulica Dietla w Krakowie w czasie smogu

płatnej komunikacji miejskiej w czasie smogu – jako zachęta dla kierowców do pozostawienia samochodów i skorzystania z transportu miejskiego celem redukcji emisji z transportu.

## Monitoring jakości powietrza

Monitoringiem jakości powietrza zajmuje się Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (WIOŚ) [4]. Aktualnie w Krakowie znajduje się 8 stacji pomiarowych [5]. Ich lokalizacje oraz wybrane mierzone parametry (zaznaczone literą „x”) przedstawiono w tabeli 1.

Pomiary prowadzone są dwiema metodami: automatyczną i manualną [5]. Pomiar automatyczny polega na wykorzystaniu analizatorów gazowych, selektywnych na konkretny rodzaj zanieczyszczeń [5]. Do urządzenia dopływa powietrze, które następnie poddawane jest analizie różnymi metodami pod kątem obecności i stężenia odpowiednich zanieczyszczeń [5].

Pomiar wykonywany jest w sposób ciągły [5]. Pomiar manualny polega na wykorzystaniu aspiratorów, w których wyodrębnia się zanieczyszczenia za pomocą filtrów selektywnych lub płuczek absorbujących określone substancje [5]. Próbkę są transportowane do laboratorium i tam analizowane [5]. Wadą pomiaru manualnego jest wydłużony czas oczekiwania na wyniki.

## Zasady uruchamiania bezpłatnej komunikacji miejskiej w Krakowie w czasie smogu

Uprawnienia do bezpłatnych przejazdów środkami komunikacji miejskiej w Krakowie i aglomeracji (gminy które przystąpiły do porozumienia w celu wspólnej realizacji publicznego transportu zbiorowego) w okresie z prognozowanymi przekroczeniami określonych norm jakości powietrza nadane są Uchwałą Nr XXXIV/578/15 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 grudnia 2015 r. z późniejszymi zmianami

[7]. Aktualnie, zgodnie z zapisami wyżej wymienionej uchwały, bezpłatna komunikacja wprowadzana jest w przypadku, gdy codzienna prognoza jakości powietrza Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) dla następnej doby, dedykowana dla Gminy Miejskiej Kraków, wskazuje na prawdopodobieństwo przekroczenia średnich poziomów stężeń pyłu PM10 w dowolnych dwóch z trzech 8-godzinnych przedziałów doby jednocześnie [7]:

1. powyżej 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , na powierzchni Miasta Krakowa równej lub większej od 50%,
2. powyżej 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , na powierzchni Miasta Krakowa równej lub większej od 50%.

W przypadku, gdy prognoza nie spełni wyżej opisanych warunków, a średnia pomiarów ze wszystkich stacji pomiarowych łącznie, zlokalizowanych na terenie Krakowa, wskaże w następnej dobie przekroczenia pyłu PM10 z godziny 3.00 powyżej 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , także uruchamia się bezpłatną komunikację – począwszy od pierwszych kursów porannych (dziennych) [7].

W sytuacji zaistnienia przytoczonych okoliczności, organizator transportu (Zarząd Transportu Publicznego) otrzymuje informację z Centrum Zarządzania Kryzysowego Miasta Krakowa (CZK) o spełnieniu kryteriów do uruchomienia bezpłatnej komunikacji na okres następnej doby i wówczas usługa jest wdrażana, a pasażerowie są o tym fakcie informowani na stronach internetowych, portalach społecznościowych, tablicach informacji pasażerskiej oraz komunikatach wewnątrz autobusów i tramwajów. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że w żadnym wypadku uruchomienie bezpłatnej komunikacji miejskiej nie jest uznaniowe lub zależne od organizatora transportu, który jest jedynie realizatorem wyżej wymienionej uchwały Rady Miasta Krakowa. Prognozami jakości powietrza zajmuje się Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

Tab. 1. Lokalizacje stacji pomiarowych w Krakowie oraz mierzone parametry

lokalizacja/parametr	PM10	PM2,5	tlenki azotu	tlenek węgla
Aleja Krasińskiego	x	x	x	x
osiedle Piastów	x			
osiedle Swoszowice	x			
osiedle Wadów	x			
ul. Złoty Róg	x			
Kurdwanów	x	x	x	
ul. Dietla	x		x	
Nowa Huta	x	x	x	x

## Historia usługi bezpłatnej komunikacji miejskiej

Od momentu wprowadzenia bezpłatnej komunikacji miejskiej w czasie smogu (grudzień 2015 roku), usługę uruchomiono 29 razy, co szczegółowo przedstawia tabela 2.

Początkowo bezpłatna komunikacja miejska była uruchamiana na podstawie odczytów stężeń PM10. Jeśli poziom przekroczył  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – liczony jako wynik uśredniony pomiarów z danej doby, według stanu z godziny 16, lub powyżej  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – liczonej jako wynik uśredniony z jednej stacji pomiarowej zlokalizowanej na terenie Krakowa, dla tej samej godziny, wówczas następnego dnia do bezpłatnego przejazdu uprawniona była osoba okazująca dowód rejestracyjny samochodu osobowego wraz z osobami jej towarzyszącymi – łącznie w liczbie zgodnej z wpisem określającym liczbę miejsc siedzących w samochodzie [7]. W przypadkach, gdy średnia była zbliżona do poziomów granicznych a prognoza pogody na dzień następny nie dawała jednoznacznych podstaw do wprowadzenia bezpłatnej komunikacji, dopuszczalne było użycie w celu ostatecznego podjęcia decyzji średniej 18 godzinnej [7].

Następnie, w październiku 2016 roku, doprecyzowano pierwszy warunek – średnia była liczona z godzin od 01:00 do 16:00/17:00 oraz wykreślono zapis o średniej  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  [7]. W zamian wprowadzono – jako drugą – możliwość uruchomienia bezpłatnej komunikacji miejskiej na podstawie średniej z godzin 12.00 – 22.00/23.00. Wymagane stężenie pozostało bez zmian –  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  [7]. Skutkiem tej zmiany była konieczność czuwania pracownika ówczesnego Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu na ewentualną wiadomość o wdrażaniu procedury w środku nocy (informacje przychodziły z jednogodzinnym opóźnieniem). Podobnie większość pasażerów dowiadywała

**Tab. 2.** Dni bezpłatnej komunikacji miejskiej w Krakowie w czasie smogu. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Zarządu Transportu Publicznego w Krakowie

rok	liczba dni	uwagi
2015	0	
2016	2	tylko dla posiadaczy dowodów rejestracyjnych
2017	18	tylko dla posiadaczy dowodów rejestracyjnych
2018	7	3 dni (I kwartał) tylko dla posiadaczy dowodów rejestracyjnych 4 dni (IV kwartał) według nowych zasad (uprawnienia dla wszystkich pasażerów, nie tylko dla posiadaczy dowodów rejestracyjnych)
2019	2	w tym 1 dzień na podstawie pomiarów porannych
2020	0	stan do początku marca

się o bezpłatnej komunikacji dopiero rano, po wyjściu z domów, lub nawet po odbyciu pierwszej podróży. Bez zmian pozostawało uprawnienie wyłącznie dla posiadaczy dowodów rejestracyjnych.

W grudniu 2017 roku uchwalono zasadnicze zmiany w procedurze uruchamiania bezpłatnej komunikacji miejskiej. Zamiast odczytów, oparto się na opisanych wcześniej prognozach, co argumentowano tym, że bezpłatną komunikację na podstawie pomiarów uruchamiano dopiero następnego dnia, więc reakcja na złą jakość powietrza była odłożona w czasie. W lipcu 2018 roku, ze względu na wielokrotne rozbieżności prognoz z późniejszym faktycznym stanem zanieczyszczenia powietrza, umożliwiono dodatkowo wprowadzenie bezpłatnych przejazdów od pierwszych kursów porannych na podstawie odczytów PM10 z godziny 3:00. „Hybrydowe” zasady czyniły zadość argumentom entuzjastów obu wcześniejszych procedur. Jednocześnie rozszerzono też wachlarz adresatów usługi na wszystkich pasażerów – zrezygnowano z konieczności legitymowania się dowodem rejestracyjnym. Z jednej strony była to odpowiedź na presję społeczną osób, które czuły się poszkodowane tym, że bezpłatny transport miejski był wyłącznie dla kierowców, z drugiej zrodził się nowy problem – roszczenia posiadaczy biletów okresowych, którzy nie otrzymują rekompensaty za dni ważności swoich abonamentów, w które pozostałe osoby mogą jechać autobusami i tramwajami bez odpłatności.

## Konsekwencje budżetowe

W kontekście obciążenia dla budżetu Miasta Krakowa, uruchamianie bezpłatnej komunikacji miejskiej w czasie smogu nie stanowi zwiększonych kosztów jej funkcjonowania, ponieważ Zarząd Transportu Publicznego płaci operatorom (Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne oraz Mobilis) za wykonane woz- i pociągokilometry, których liczba nie ulega z tego powodu zmianie [9]. W momencie kierowania pod obrady Rady Miasta Krakowa ostatniego projektu zmiany uchwały o bezpłatnych przejazdach środkami komunikacji miejskiej (8 czerwca 2018 roku) szacowano, że ustanowienie tego typu uprawnień może skutkować nieuzyskaniem możliwych dochodów ze sprzedaży biletów do kasowania w wysokości około 335 000 zł za każdy dzień obowiązywania uprawnienia [9]. Należy jednak zaznaczyć, że w tym przypadku nie jest możliwe określenie dokładnej kwoty, gdyż dzienna liczba pasażerów jest zmienna i podatna na szereg czynników, takich jak pogoda, dzień tygodnia czy wydarzenia okolicznościowe.

## Skuteczność bezpłatnego transportu miejskiego w pozyskiwaniu nowych pasażerów

Mieszkańcy Krakowa w 2013 roku w Kompleksowych Badaniach Ruchu wskazali niskie koszty jako czwarty główny powód wyboru autobusów i tramwajów w podróżach (21,6% odpowiedzi) [2]. Jednocześnie tylko

0,1% respondentów w tym samym pytaniu wskazało wysoką cenę paliwa lub parkingów [2]. Można zatem wnioskować, że z jednej strony zachętą są niskie ceny biletów, ale z drugiej wysokie ceny paliwa lub parkingów nie odstrasza od korzystania z samochodów prywatnych. Z kolei wśród 10 kryteriów oceny krakowskiego publicznego transportu miejskiego, koszt przejazdu został wskazany dopiero na ósmym miejscu [2]. Rodzi się zatem wątpliwość, czy kierowcy rzeczywiście zostawią własny lub służbowy samochód na rzecz komunikacji miejskiej, tylko z powodu zaoferowania im tej usługi bezpłatnie? A jeżeli odpowiedź będzie w przeważającej mierze negatywna, to może czy dodatkowo uświadomienie proekologiczności takiego postępowania przeważa szalę?

Tendencja spadkowa atrakcyjności transportu publicznego, który staje się dobrem niższej użyteczności, na korzyść indywidualnego jest atrybutem współczesnego społeczeństwa, co wynika z elastyczności dochodowej popytu [8]. Popyt na zbiorowe usługi przewozowe spada przy jednoczesnym wzroście dochodów [8]. Po osiągnięciu odpowiedniego poziomu życia, koszt podróży przestaje odgrywać znaczącą rolę w procesie wyboru środka lokomocji. Świadczy o tym choćby postawa miasta Nysa, które w maju 2012 roku wprowadziło bezpłatną komunikację miejską dla właścicieli samochodów osobowych na podstawie ważnego dowodu rejestracyjnego, jednak już w sierpniu 2015 roku zrezygnowało z tego rozwiązania z powodu niskiej skuteczności we wpływniu na preferencje komunikacyjne mieszkańców [8].

Brak odpłatności za przejazdy transportem publicznym nie stanowi zatem wystarczającej zachęty dla większości kierowców do pozostawienia swoich samochodów i zmianę środka lokomocji z indywidualnego na zbiorowy. Jest to natomiast jednocześnie niekorzystna zachęta do substytucji mobilności aktywnej, która może zna-

cząco wpływać na sumaryczne zwiększenie liczby pasażerów.

## Porównanie zanieczyszczenia powietrza przed i po wprowadzeniu bezpłatnej komunikacji

Dla potrzeb niniejszego opracowania skupiono się na pomiarach prowadzonych metodą automatyczną. Wzięto pod uwagę sezon grzewczy 2018/2019, od którego bezpłatna komunikacja była adresowana do wszystkich pasażerów, nie tylko tych posiadających dowód rejestracyjny samochodu osobowego. Hipotetycznie wówczas więcej osób mogło skłonić się do skorzystania z miejskich autobusów i tramwajów – ze względu na bezwzględną nieodpłatność usługi także dla będących zwykle pasażerami (nie kierowcami) samochodów osobowych. W sezonie grzewczym 2019/2020 (do początku marca 2020 roku) nie uruchomiono bezpłatnej komunikacji, co sugeruje poprawę

**Tab. 3.** Podstawa uruchomienia bezpłatnej komunikacji miejskiej. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Zarządu Transportu Publicznego w Krakowie

dzień	podstawa uruchomienia bezpłatnej komunikacji
11.11.2018	prognoza IMGW z dnia poprzedniego
13.12.2018	prognoza IMGW z dnia poprzedniego
17.12.2018	prognoza IMGW z dnia poprzedniego
20.12.2018	prognoza IMGW z dnia poprzedniego
21.01.2019	odczyty wczesnoporanne stężenia pyłu PM10
22.01.2019	prognoza IMGW z dnia poprzedniego

jakości powietrza. Fakt ten należałoby wiązać z wejściem w życie 1 września 2019 roku całkowitego zakazu ogrzewania budynków węglem i drewnem (w tym palenia w kominkach i grillach stacjonarnych) na terenie miasta Krakowa [6].

W tabeli 3 przedstawiono podstawę uruchomienia bezpłatnej komunikacji dla poszczególnych dni. W każdym przypadku przeanalizowano zmianę średniodobowej wartości stężenia pyłu PM10, tlenków azotu i tlenku węgla uśrednioną ze wszystkich stacji pomiarowych w trzech kolejnych dniach:

**Tab. 4.** Zmiana średniodobowej wartości stężenia pyłu PM10, tlenków azotu i tlenku węgla w dniu z bezpłatną komunikacją miejską oraz dniu przed i po jej uruchomieniu. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [5]

bezpłatna komunikacja	stężenie zanieczyszczenia			spostrzeżenia
	dzień przed	tego dnia	dzień po	
PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				
11.11.2018	99	85	92	spadek w dniu „bezpłatnym”
13.12.2018	35	70	33	wzrost w dniu „bezpłatnym”
17.12.2018	50	122	102	wzrost w dniu „bezpłatnym”
20.12.2018	63	75	52	wzrost w dniu „bezpłatnym”
21.01.2019	113	144	124	wzrost w dniu „bezpłatnym”
22.01.2019	144	124	46	systematyczny spadek
tlenki azotu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				
11.11.2018	248	223	252	spadek w dniu „bezpłatnym”
13.12.2018	108	131	88	wzrost w dniu „bezpłatnym”
17.12.2018	132	255	206	wzrost w dniu „bezpłatnym”
20.12.2018	78	140	270	systematyczny wzrost
21.01.2019	111	136	103	wzrost w dniu „bezpłatnym”
22.01.2019	136	103	59	systematyczny spadek
tlenek węgla [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				
11.11.2018	1716	1626	1631	na podobnym poziomie
13.12.2018	826	862	642	wzrost w dniu „bezpłatnym”
17.12.2018	909	1736	1411	wzrost w dniu „bezpłatnym”
20.12.2018	871	1203	1336	systematyczny wzrost
21.01.2019	1179	1284	1150	wzrost w dniu „bezpłatnym”
22.01.2019	1284	1150	535	systematyczny spadek



dniu z bezpłatną komunikacją miejską oraz dniu przed i po jej uruchomieniu. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli 4.

W czterech przypadkach stężenie pyłu PM10 z jednej strony rośnie w dniu z bezpłatną komunikacją miejską, ale z drugiej jest niższe w dniu następnym. Tylko w jednym przypadku zanotowano ogólny spadek stężenia PM10 wyłącznie w dniu „bezpłatnym” (11.11.2018). Również raz mamy do czynienia z systematycznym spadkiem w trzydniowej obserwacji (21-23.01.2019), niemniej należy mieć na uwadze fakt, że wówczas nieodpłatne przejazdy oferowane były dwa dni pod rząd.

11.11.2018 stężenie tlenków azotu jest niższe niż dzień wcześniej i dzień później. Następnie trzykrotnie notowany jest wzrost stężenia tych zanieczyszczeń w dniu bezpłatnej komunikacji, a dwukrotnie systematyczny spadek na przestrzeni trzech dni. Stężenia tlenku węgla, co do tendencji spadkowych lub wzrostowych, zachowują się analogicznie jak tlenków azotu. Jedynie w pierwszej obserwacji (10-12.11.2018) pozostają na podobnym poziomie przez trzy dni.

Biorąc pod uwagę powyższe spostrzeżenia, można zauważyć, że wysokość stężeń tlenków azotu i tlenku węgla w powietrzu zmienia się analogicznie względem siebie. Wynika to z ich przynależności do tej samej grupy – zanieczyszczeń, których głównym emitentem jest transport. Ich spadek lub wzrost najczęściej pokrywa się także ze spadkiem lub wzrostem stężenia pyłu PM10, za który w głównej mierze odpowiada już jednak „niska emisja”.

## Podsumowanie

Z powodu zanieczyszczeń powietrza rocznie umiera w Polsce około 45 000 osób [3]. Nie podlega zatem wątpliwości, że zarówno władze centralne, jak i samorządowe powinny podejmować kolejne działania mające na celu poprawę jakości powietrza w kra-

ju. Przykład Krakowa, jako polskiego lidera w działaniach antysmogowych, pokazuje jak niełatwa jest to walka. Jednym z kroków w tym kierunku miała być bezpłatna komunikacja miejska w czasie smogu. Procedurę jej uruchamiania oparto na prognozach i rzeczywistym stężeniu pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu. W praktyce jednak zasadniczym źródłem tego zanieczyszczenia jest tzw. niska emisja, natomiast transport w tym przypadku przyczynia się głównie do tzw. pylenia wtórnego, czyli wzniesienia osiadłych już na jezdni pyłów [10]. Potwierdza się to w wynikach pomiarów stężeń PM10: nie ma stałej zależności zmian tych wartości względem odpłatności (lub nie) komunikacji miejskiej (tabela 4.). W niektórych przypadkach wręcz wzrasta poziom zanieczyszczenia PM10 w dniach z bezpłatnymi przejazdami.

W przypadku tlenku węgla oraz tlenków azotu, które należą do grupy zanieczyszczeń transportowych, sytuacja wygląda jednak podobnie. Brak jest zatem wystarczającego uzasadnienia dla ewentualnej zmiany parametrów, od których zależałoby uruchomienie bezpłatnej komunikacji miejskiej, jeśli miałaby ona w dalszym ciągu funkcjonować, co z kolei wydaje się wielce prawdopodobne wobec naporu proekologicznych idei podejmowanych przez miasto działań. Niestety nie są prowadzone obserwacje zmian liczby pasażerów, niemniej nie ma podstaw do twierdzenia, że kierowcy na skalę masową rezygnują z angażowania swoich pojazdów. Wypada przy tym zaznaczyć, że ewentualne zwiększenie obłożenia tramwajów i autobusów może wynikać nie tylko z rezygnacji z podróży samochodami osobowymi, ale także z niekorzystnej substytucji przejść pieszych, przejazdów rowerami lub urządzeniami transportu osobistego (UTO). Należy podkreślić zasadność dalszych badań, zarówno nad źródłami zanieczyszczeń oraz ich okresowymi zmianami, jak i nad wpływem działań naprawczych,

takich jak usługa bezpłatnej komunikacji miejskiej, na jakość powietrza. ◀

## Materiały źródłowe

- [1] Diagnoza stanu środowiska miasta Krakowa – załącznik do Programu ochrony środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 roku oraz perspektywę na lata 2016-2019.
- [2] Kompleksowe Badania Ruchu w Krakowie. Badania zachowań komunikacyjnych mieszkańców Krakowskiego Obszaru Metropolitalnego. Raport końcowy z badań ankietowych wraz z syntezą wyników i szczegółowymi wnioskami. Kraków, maj 2014.
- [3] Malasek J., Ograniczanie emisji w transporcie drogowym, „Transport Miejski i Regionalny”, 2017, nr 10, strony 3-4.
- [4] Program ochrony środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 roku oraz perspektywę na lata 2016-2019.
- [5] System monitoringu jakości powietrza Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie, <http://monitoring.krakow.pios.gov.pl/> (dostęp: 11.03.2020).
- [6] Uchwała Nr XVIII/243/16 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 15 stycznia 2016 r.
- [7] Uchwała Nr XXXIV/578/15 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 grudnia 2015 r. z późniejszymi zmianami.
- [8] Urbanek A., Czy bezpłatny transport miejski przekona pasażerów do rezygnacji z samochodu osobowego?, „Komunikacja Publiczna”, 2017, nr 4(69), strony 30-35.
- [9] Uzasadnienie do Zarządzenia Nr 1445/2018 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 08.06.2018 r.
- [10] Wojtal R., Zanieczyszczenie powietrza w miastach w aspekcie ruchu samochodowego, „Transport Miejski i Regionalny”, 2018, nr 01, strony 12-17.

# Wykorzystanie technologii BIM w projektach infrastruktury transportowej

## Use of BIM technology in transport infrastructure projects



**Paulina Szablowska**

Mgr inż.

doktorantka na Politechnice  
Krakowskiej

paulinaszablowska@gmail.com



**Maciej Rochel**

Mgr inż.

doktorant na Politechnice  
Krakowskiej

maciek.rochel@gmail.com

**Streszczenie:** Artykuł opisuje możliwości wykorzystania technologii BIM (Building Information Modeling) opartej na modelowaniu obiektowym w projektach infrastruktury transportowej. Główny nacisk został położony na inwestycje związane z infrastrukturą liniową, takie jak drogi i linie kolejowe. Przedstawiono cele wdrożenia tej technologii oraz omówiono jej zalety dla uczestników procesu budowlanego. Kolejno nakreślone zostały podstawowe zasady, normy i dokumenty związane z metodyką BIM. Następnie opisano na jakim etapie znajduje się wprowadzanie tej technologii na rynek polski. Na koniec pokazane zostały przykłady projektów "wdrożeńiowych" obecnie realizowanych przez głównych Zarządców sieci kolejowej i drogowej w Polsce tj. PKP PLK i GDDKiA.

**Słowa kluczowe:** Budownictwo; BIM; Infrastruktura

**Abstract:** This paper describes the possibilities of using BIM (Building Information Modeling) technology based on object modeling in transport infrastructure projects. The main focus was on investments such as roads and railways. The objectives of implementing this technology were presented and its benefits for participants of the construction process were discussed. The basic principles, norms and documents related to the BIM methodology have been outlined. Then it was described at what stage the introduction of this technology is on the Polish market. Finally, examples of "implementation" projects currently implemented by the main managers of the rail and road network in Poland, ie PKP PLK and GDDKiA, were shown.

**Keywords:** Civil engineering; BIM; Infrastructure

### Wstęp

Technologia Building Information Modeling (BIM), czyli modelowanie informacji o budowlach została wymyślona pod koniec XX wieku, gdy coraz powszechniejsze stawały się komputery. Dzięki urządzeniom elektronicznym było możliwe przeniesienie części informacji dotyczących projektowanego budynku lub budowli z papieru do środowiska elektronicznego.

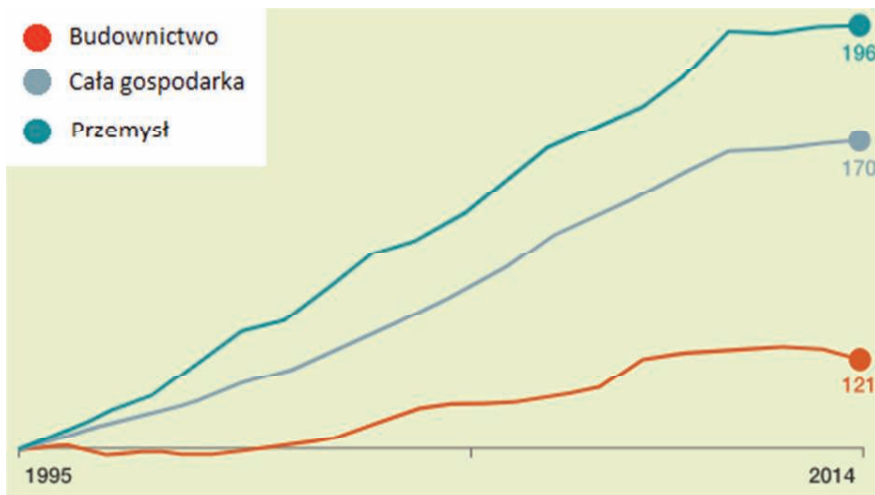
Początkowo, była to jedynie informacja geometryczna – czyli wymiary elementów i ich opisy. W programach typu CAD (Computer Aided Design) tworzone rysunki 2D w formie elektronicznej, które następnie mogły być drukowane i wysyłane na budowę. Następnie do rysunków CAD dodano kolejny wymiar. Tak powstało modelowanie 3D. Pierwotnie modele 3D były wykorzystywane do celów wizualiza-

cji projektów, co ułatwiało prezentację pracy przed inwestorem. Jednak z upływem lat, modele 3D zostały uzupełniane o informację o obiektach. Dzięki temu w modelu nie było już tylko jednego typu elementu z określonymi wymiarami, ale można było wyróżnić odmienne elementy z ich cechami (np. słup, okno, drzwi, szafa) wraz z niezbędnymi wymiarami. Takie modele mogły mieć już charakter modeli BIM.

Należy jednak zadać pytanie po co dąży się wykorzystania technologii BIM w budownictwie? Zasadniczym problemem w budownictwie jest efektywność pracy projektantów i wykonawców. Jak pokazują badania z Europy i świata [11], wydajność pracy w gospodarce i przemyśle stale rośnie od początku XXI wieku. Niestety produktywność w dziedzinie budownictwa od lat jest na podobnym

poziomie. Mimo ogromnego postępu technologicznego i wykorzystania komputerów do procesu projektowania i budowy nie widać wzrostu wydajności pracy w tej dziedzinie gospodarki. Na rys 1 przedstawiono jak kształtowała się rzeczywista wartość dodana wypracowana przez pracowników różnych dziedzin gospodarki. I tak dla przemysłu oraz całościowo w ujęciu dla gospodarki efektywność pracy wzrosła prawie dwukrotnie, natomiast dla budownictwa wzrost był jedynie nieznaczny (około 20%).

Inwestorzy publiczni jak i prywatni w celu zwiększenia wydajności, a co za tym idzie zwiększenia zysków i ograniczenia kosztów rozpoczęli poszukiwania nowych systemów i technologii. Odpowiedzią na ich problemy stał się BIM, w którym najważniejszą rolę pełni informacja. Każdy proces budowlany zawiera mnóstwo danych, czyli in-



1. Rzeczywista wartość dodana wypracowana przez zatrudnionych pracowników w ciągu jednej godziny [11]

formacji – mapy, obliczenia, rysunki, schematy, tabele. Informacja w procesie budowlanym powinna być [7]:

- Aktualna, tzn. zgodna z stanem rzeczywistym w danym momencie procesu budowlanego,
- Kompletna, czyli zawierająca wszystkie niezbędne informacje,
- Czytelna – możliwa do weryfikacji przez każdego uczestnika procesu budowlanego,
- Dostępna – możliwa do odczytu lub łatwej edycji niezależnie od urządzenia, na którym jest przeglądana lub edytowana,
- Łatwa do modyfikacji, tak aby każdy uczestnik procesu budowlanego mógł utrzymać jej aktualność i kompletność,
- Chroniona – dostępna jedynie dla uprawnionych osób i archiwizowana.

Jeżeli powyższe warunki są spełnione to proces budowlany może stać się bardziej efektywny. Dzięki temu inwestor wyda mniej pieniędzy i otrzyma gotowy obiekt w krótszym czasie z mniejszą ilością błędów projektowych i wykonawczych.

Oprócz informacji, ważnej w procesie BIM, kluczową rolę odgrywa też współpraca. Kooperacja wszystkich uczestników procesu budowlanego może być łatwiejsza dzięki informacji, która będzie spełniała wymagania określone powyżej. Współpraca wszystkich zaangażowanych stron pozwala na stworzenie i efektywne

wykorzystanie modelu BIM.

### Cele i zalety wdrożenia BIM

Cele, które chce się osiągnąć dzięki wdrożeniu technologii BIM w inwestycjach możemy podzielić w zależności od uczestników procesu budowlanego. Inne cele stawia sobie inwestor, inne projektanci i specjaliści branżowi, firmy wykonawcze oraz właściciele lub zarządcy budynku lub budowli. Podobnie jest z zaletami wdrożenia tej technologii - każdy uczestnik procesu budowlanego będzie korzystał z innych zalet. Natomiast nie wyklucza się, że cele i zalety mogą być wspólne dla różnych uczestników.

### BIM dla inwestora, właściciela i zarządcy

Dla inwestora BIM to przede wszystkim lepsza informacja. Dzięki tej informacji podejmowanie decyzji o rozpoczęciu inwestycji oraz jej kształcie jest prostsze. Wykorzystanie BIM daje możliwość dokładnej oceny planowanych kosztów i realności założonego harmonogramu. Na etapie projektowym inwestor może aktywnie uczestniczyć w procesie projektowym. Zmiany projektu na życzenie inwestora są szybsze i tańsze. Pomimo wyższych początkowych kosztów realizacji projektu na etapie dokumentacji projektowej, kolejne etapy (budowa i eksploatacja) charakteryzują się niższym kosztem realizacji inwestycji. Ponadto, dzięki tej

technologii inwestor ma możliwość kontrolować na bieżąco postępy prac i kontrolować koszty [15].

Właściciel budynku wykonanego z wykorzystaniem technologii BIM może otrzymać do budynku tzw. „kopię wirtualną obiektu” (ang. Digital Twin). Dzięki temu ma dostęp do modelu swojego budynku i może wprowadzać tam dane dotyczące dotychczasowego zarządzania budynkiem – koszty utrzymania, remonty i przebudowy. [14] Zarządca budynku, również wykorzystuje zalety Digital Twin, gdy model obiektu może być uzupełniany o dane techniczne całego osprzętu i urządzeń w budynku. Administrator obiektu ma wtedy możliwość dokładnego planowania remontów i prac utrzymaniowych oraz dysponuje informacją na temat żywotności każdego elementu w obiekcie. Dodatkowo, w okresie użytkowania obiektu jest możliwy dostęp do dokumentacji wszystkich fragmentów budynku.

### BIM dla projektanta i wykonawcy

Wartość dodana jaką BIM daje dla projektanta i wykonawcy robót zależy przede wszystkim od „typu” BIMu, który jest stosowany w przedsiębiorstwie. Bardzo często zdarzają się sytuacje, że inwestorzy nie wymagają BIMu w swoim projekcie, więc firmy realizujące kontrakt ograniczają się jedynie do wykorzystania tej technologii w ramach swojej organizacji – jest to tzw. „BIM wewnętrzny”. [8] BIM stosowany wewnątrz firmy może usprawnić jej pracę i spowodować redukcję kosztów. Przedsiębiorstwo jest dzięki temu bardziej konkurencyjne. Może proponować w ofercie dla inwestora realizację projektu lub budowę w krótszym terminie i za niższą cenę. W przypadku „BIMu zewnętrznego” jego użycie nie ogranicza się tylko do organizacji, ale również do klienta – inwestora, zamawiającego lub zarządcy oraz innych podmiotów zewnętrznych współpracujących z organizacją.

Główne zalety wdrożenia BIM dla projektanta to:

- Lepsza komunikacja wewnątrz zespołu i międzybranżowa,



- Mniej iteracji poprawek na projekcie,
- Łatwiejsza detekcja kolizji i ich usuwanie,
- Prostsze wprowadzanie zmian na dalszych etapach projektu.

Dla wykonawcy wykorzystanie modelu BIM to przede wszystkim:

- Możliwość lepszego oszacowania ceny oferty dla inwestora dzięki dokładnemu modelowi 3D,
- Ułatwiony dostęp do kompletnej i aktualnej dokumentacji poprzez wykorzystanie sprzętu komputerowego,
- Znaczna redukcja kolizji montażowych i projektowych, która ogranicza koszty dla wykonawcy,
- Zarządzanie i kontrola pracy podwykonawców,
- Możliwość użycia maszyn budowlanych, które korzystają z danych pobieranych z modelu 3D.

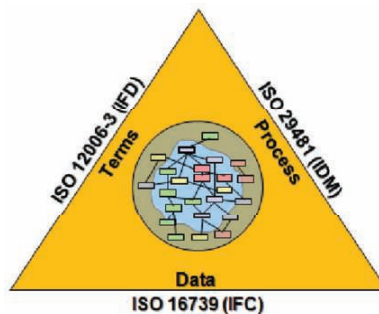
## Informacja i jej przetwarzanie jako klucz w technologii BIM

Aby technologia BIM była użyteczna w procesie budowlanym wymiana informacji między uczestnikami procesu budowlanego musi być efektywna. Informacje, które są przekazywane powinny być zestandaryzowane i obejmować tylko niezbędne elementy, które pozwolą na czytelny odczyt tej informacji.

Na etapie dokumentacji projektowej firmy wykorzystują oprogramowanie pracujące na plikach natywnych, czyli plikach których edycja i zapis jest możliwa jedynie w dedykowanych programach. Taka sytuacja przeczy idei BIMu, który powinien być otwarty dla wszystkich uczestników procesu budowlanego. Aby sprostać temu wyzwaniu na początku XXI wieku powstała organizacja buildingSmart, która ma za zadanie promować ideę OpenBIMu, czyli uniwersalnego podejścia do współpracy przy projektowaniu, realizacji i eksploatacji budynków opartych na otwartych standardach oraz wymianie informacji [4]. Fundamenty BIM według buildingSmart przedstawiono na rys 2. Ich odniesieniem są wdrażane standardy,

które można podzielić na trzy dziedziny [7]:

- Dane (ujęte w normie ISO 16739) – IFC (Industry Foundation Classes),
- Procesy (ujęte w normie ISO 29481) – IDM (Information Delivery Manual),
- Terminologia (ujęta w normie ISO 12006-3) – IFD (International Framework for Dictionaries).



2. Fundamenty OpenBIM [5]

## IFC

IFC to standard zapisu cyfrowego modelu 3D obiektu. Jest to otwarty format zapisu danych służący do przekazywania informacji między uczestnikami procesu budowlanego, oparty na semantycznych strukturach danych [7]. Dane semantyczne pozwalają na powiązanie ze sobą poszczególnych elementów w budynku. Plik IFC zawiera kompletne informacje geometryczne o obiekcie, a także jego położenie w przestrzeni, strukturę obiektu oraz jego atrybuty. Format IFC jest rozwijany przez buildingSmart, jego elementy są opisane w normie ISO 16739.

## IDM

IDM to dokument opisujący zasady wymiany informacji między uczestnikami procesu budowlanego, a także wymagania dla przekazywanych informacji. Ważnym elementem IDM jest mapa procesu, która powinna pokazywać kto bierze udział w projekcie, jak są podzielone zadania dla uczestników oraz jak powinna wyglądać między nimi wymiana informacji. Ponadto ważna jest określenie poziomu szczegółowości projektu na poszcze-

gólnych etapach realizacji projektu. Zgodnie z wymaganiami buildingSmart IDM powinien być zgodny z normą ISO 29481.

## Normy BIM i zgodny z nimi proces inwestycyjny

W 2019 roku weszły w życie dwie normy europejskie będące fundamentem BIM: PN EN 19650-1 i PN-EN 19650-2. Są to dokumenty powstałe na podstawie brytyjskich norm serii 1192. Opisują zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku. Obejmują one podstawowe koncepcje i zasady oraz elementy związane z realizacją obiektów. Na podstawie tych norm dąży się do stworzenia uniwersalnych standardów w Polsce, które będą mogły być podstawą do realizacji projektów publicznych.

Zgodnie z ich treścią oraz na podstawie Prawa zamówień publicznych [16] można wydzielić następujące etapy realizacji projektu:

- Przetarg na projekt/budowę lub projekt i budowę – przygotowanie SIWZ wraz z Wymaganiami Informacyjnymi Zamawiającego (EIR),
- Wybór wykonawcy,
- Przygotowanie umowy wraz z Planem Wykonania BIM (BEP),
- Podpisanie umowy i przygotowanie przez Wykonawcę Głównego Planu Dostarczania Informacji (MIDP),
- Realizacja robót lub projektowanie.

## Wymagania Informacyjne Zamawiającego (EIR)

Dokument EIR to kluczowy element SIWZ. W tym dokumencie Zamawiający powinien opisać jakie cele chce osiągnąć poprzez wykorzystanie technologii BIM, a także jakie wymagania stawia Wykonawcy. EIR powinien składać się z trzech obszarów zagadnień: technicznego, zarządzania i komercyjnego [1]. W części technicznej należy opisać wymagane formaty wymiany danych, sposoby koordynacji, pozio-

my dokładności LOD. W części dotyczącej zarządzania należy zawrzeć role i odpowiedzialności dla uczestników procesu oraz strategię wymiany informacji. Część komercyjna powinna składać się z wymagań dla zrzutów danych oraz celów i oczekiwań Zamawiającego.

## Plan Wykonania BIM (BEP) i Główny Plan Dostarczania Informacji (MIDP)

Plan Wykonania BIM przygotowuje Wykonawca jako odpowiedź na EIR Zamawiającego. W tym dokumencie wykonawca powinien zaproponować plan realizacji zadań projektu, przedstawić role i odpowiedzialności dla swojego personelu oraz wykonać MIDP. Główny Plan Dostarczania Informacji to przede wszystkim harmonogram tworzenia modelu informacyjnego zawierający szczegółowe informacje o tym, kto, jak i kiedy wyprodukuje kolejne jego fragmenty [7].

## BIM w obiektach kubaturowych i infrastrukturalnych

Mówiąc o realizacjach w technologii BIM należy rozróżnić projektowanie infrastrukturalne od obiektów kubaturowych. W projektach infrastrukturalnych w przeważającym stopniu mamy do czynienia z obiektami o nieregularnym kształcie, ze znacznie dłuższymi elementami. Niejednokrotnie występują również elementy punktowe znajdujące się w dużych odległościach od siebie. [2]

Kluczową rolę w projektach, w szczególności infrastrukturalnych, realizowanych w oparciu o technologię BIM odgrywa sposób modelowania i prezentacji stanu istniejącego. Kluczowym jest zatem odpowiednie odzwierciedlenie ukształtowania terenu, poszczególnych warstw gruntu oraz instalacji podziemnych i naziemnych. Pozwalają one m.in. na dokładne oszacowania kosztów budowy, a także wychwycenie występujących kolizji. [2]

Do prawidłowego opracowania projektu w technologii BIM konieczne jest zastosowanie możliwie jak najbardziej precyzyjnych narzędzi w trakcie

sporządzania dokumentacji inwentaryzacyjnej, bądź badania stanu prowadzonych robót. Oprócz tradycyjnych pomiarów tachymetrycznych wykorzystywane są w tym celu m.in.:

- pomiary terenu w technologii UDAR (np. skanery naziemne);
- pomiary artefaktów i warstw podziemnych za pomocą georadaru, tomografii elektrooporowej lub magnetometrii;
- fotogrametria (np. wykonywana w oparciu o naloty dronami).

Wyżej wskazane dane są następnie przetwarzane w oprogramowaniu do projektowym na chmury punktów, z których powstają siatki mesh. [10]

## BIM w Polsce

Do tej pory, w przeważającej większości inwestycji zrealizowanych z pomocą technologii BIM były inwestycjami kubaturowymi. Projekty infrastruktury liniowej realizowane w oparciu o BIM są obecnie w realizacji. Powodów takiej sytuacji jest kilka. Poniżej wskazano najistotniejsze z nich.

## Edukacja BIM

Polski system szkolnictwa wyższego nadal bazuje na systemie klasowo-lekcyjnym. Wszelkie zmiany podstaw programowych, modyfikacje systemu kształcenia, wprowadzanie innowacji i nowych rozwiązań nie należą do rzeczy prostych. Często brak jest też praktycznych zajęć, które pozwalają na zdobycie umiejętności bezpośrednio używanych w zawodzie inżyniera, m.in. takich jak obsługa programów służących do modelowania 3D. Występują również ograniczenia sprzętowe, problemy z pozyskaniem rzeczywistych danych wyjściowych do wykonywania projektów w ramach zajęć, a także braki licencji studenckich niektórych oprogramowań.

Problemem są też niskie stawki wynagrodzenia pracowników uczelni wyższych, które w żaden sposób nie zachęcają inżynierów/projektantów i praktyków do podjęcia współpracy z uczelnią wyższą w zakresie przekazywania

wiedzy o nowych technologiach.

Oferta studiów I i II stopnia zazwyczaj nie porusza tematyki BIM, bądź porusza ją jedynie w niewielkim stopniu. Istnieją jedynie nieliczne uczelnie, które wdrażają programy specjalizacji BIM na studiach II stopnia (Politechnika Krakowska). Rozwój tematyki odbywa się dopiero na odpłatnych studiach podyplomowych, których oferta coraz bardziej się powiększa.

Wszystko to przyczynia się do braku kształcenia młodej kadry w duchu innowacji i praktycznego podejścia do zawodu.

## Koszty i ryzyko

Każda nowa technologia wymaga inwestycji. Ta zaś związana jest z tymczasowym obniżeniem wydajności, a tym samym ze zmniejszeniem zysków. Konieczne jest przede wszystkim poświęcenie czasu na zgłębienie tematyki, określenie celów, a następnie odpowiednie przeszkolenie kadry i pracowników. Ponadto konieczna jest inwestycja w nowe oprogramowanie, narzędzia pracy (np. wysoko wydajne stacje robocze) oraz obsługę IT, a często również zwiększenie wydajności/wielkości serwerów. Wykres zależności wzrostu produktywności wraz z biegiem czasów wariantach: oczekiwanym, optymalnym i rzeczywistym przedstawiono na rysunku nr 3.

Należy również mieć na uwadze, że nawet po dobrze zaplanowanym i przeprowadzonym wprowadzeniu BIMu, na pierwszych projektach będą pojawiać się problemy i wyzwania. Konieczne w tym miejscu jest uczenie się na własnych błędach. Te z kolei mogą prowadzić do nie spełnienia oczekiwań odnośnie obniżenia kosztu projektu. W efekcie oczekiwany wzrost produktywności (a tym samym obniżenie kosztów) pojawić się może znacznie później niż było to oczekiwane. [3]

Na wykresie nr 4 przedstawiono zależności pomiędzy poziomem ryzyka i wysiłku, a czasem trwania prowadzonych różnymi metodami inwestycji. Kolorem pomarańczowym oznaczono

no inwestycję prowadzoną w sposób standardowy. Kolorem zielonym oznaczono inwestycję prowadzoną przy pomocy BIMu. Na początku wdrażania BIMu ryzyko i wysiłek jest bardzo duży. Związane jest to przede wszystkim z dużymi kosztami wygenerowania modelu istniejącej infrastruktury, nadaniu mu odpowiednich parametrów i zdecydowaniu o właściwym poziomie szczegółowości. Wraz z upływem czasu ryzyko i nakład pracy maleją. Prawidłowo zbudowany model bazowy pozwala na dużo łatwiejsze zmiany. Ryzyka identyfikowane są znacznie wcześniej (np. kolizje z obcą infrastrukturą), a liczba detali pozwala na znacznie dokładniejsze oszacowanie kosztów realizacji inwestycji. W przypadku inwestycji prowadzonej w sposób tradycyjny początkowo ryzyka i nakład pracy są znacznie mniejsze. Dopiero na etapie fizycznej realizacji inwestycji ryzyko rośnie – pojawiają się niewykryte wcześniej elementy infrastruktury podziemnej, lokalne osłabienia gruntów oraz inne czynniki, które wpływają na podwyższenie pierwotnych kosztów inwestycji.

## Standardy

Na chwilę obecną w Polsce brak jest ujednoliconych standardów w zakresie stosowania BIM. Z inicjatywy Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa i Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w roku 2018 podpisano porozumienie BIM Standard PL. Porozumienie to miało na celu przystąpienie do opracowania standardów BIM dla potrzeb inwestycji budowlanych realizowanych w Polsce w ramach zamówień publicznych. Do projektu przystąpiło kilka największych firm budowlanych w kraju. Wdrożenie planowane było na rok 2019. [13] Aktualnie prowadzone są konsultacje branżowe dokumentu.

## Inwestycje infrastrukturalne realizowane z wykorzystaniem BIM w Polsce

W ostatnim czasie pojawiły się pierwsze pilotażowe projekty infrastrukturalne z elementami wdrożenia BIM w sektorze zamówień publicznych. Jako pierwsza postępowanie przetargowe ogłosiła Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, a następnie również PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. W obu przypadkach utworzone zostały EIR czyli wymagania informacyjne Zamawiającego w zakresie BIM.

Pod koniec 2017 r. GDDKiA Oddział w Krakowie podjął decyzję o przeprowadzeniu projektu pilotażowego z zastosowaniem BIM. W czerwcu 2018r. ogłoszono pierwszy przetarg na Budowę obwodnicy Zatora w ciągu drogi krajowej nr 28. [6]

## Projekt pilotażowy GDDKiA – Budowa obwodnicy Zatora w ciągu drogi krajowej nr 28

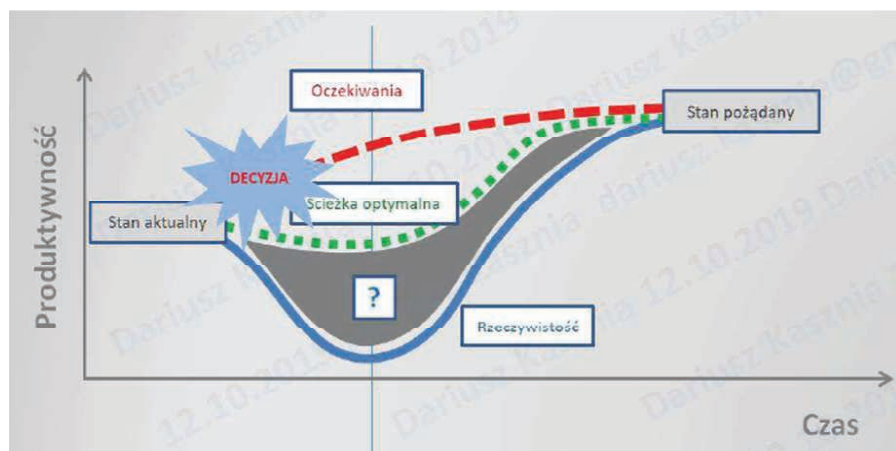
Przedmiotem inwestycji była budowa obwodnica Zatora łączącej drogi krajowe nr 28 i nr 44. W skład projektu wchodziła jezdnia długości 2,1 km. Oprócz obwodnicy w ciągu drogi krajowej nr 28 przebudowany miał być

odcinek drogi wojewódzkiej nr 781. W ramach projektu obwodnicy powstać miały dwa wiadukty, most i dwa przełupy. [6]

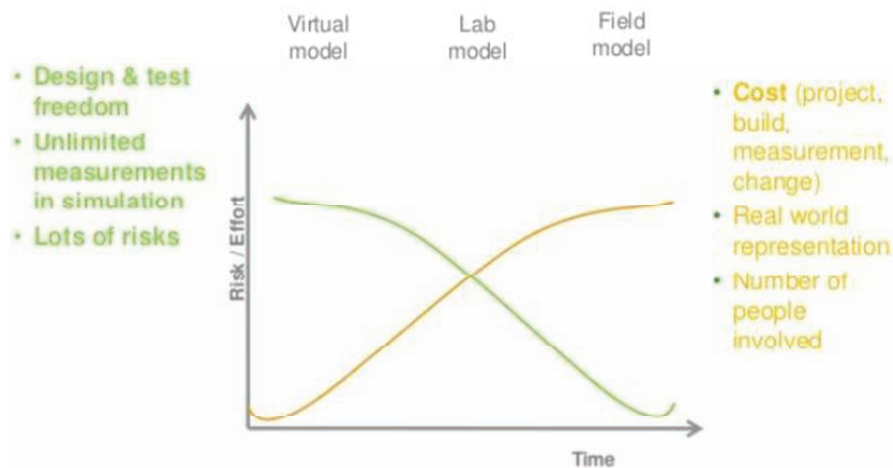
Inwestycja planowana była w formule „projektuj i buduj”. Projekt i budowa miały zostać zrealizowane w terminie nie dłuższym niż 36 miesięcy od daty zawarcia umowy. Do terminu na etapie projektowania wliczane miały być okresy zimowe, natomiast w przypadku realizacji robót od terminu realizacji odliczano okres zimowy (od 15 grudnia do 15 marca). [6]

W lutym 2019 r. otwarto złożone oferty. W postępowaniu wzięło udział 6 Wykonawców i każdy z nich zaproponował cenę wyższą niż budżet Zamawiającego. Najniższa ze złożonych ofert przekraczała budżet o ok. 45%. Najdroższa była ponad dwukrotnie wyższa niż budżet Zamawiającego. [6]

Co istotne w przetargu cena stanowiła jedynie 40% kryterium oceny. Zamawiający dostrzegł potrzebę uwzględnienia również innych kryteriów, co w przypadku projektu pilotażowego



3. Zależność produktywności od czasu trwania wdrożenia BIM [9]



4. Wykres zależności czasu wdrażania projektu od wielkości ryzyka [17]



żowego wydaje się być bardzo ważnym aspektem. Ostatecznie przetarg został unieważniony. Chwilę później (sierpień 2019r.) GDDKiA ogłosiła kolejne postępowanie przetargowe dla przedmiotowej inwestycji. Tym razem w formule „projektuj” wraz z pełniem nadzoru autorskiego. [6]

We wrześniu 2019r. otwarto oferty. Do postępowania przystąpiło 7 wykonawców. Tym razem budżet Zamawiającego pozwolił na dokonanie wyboru i ostateczna oferta opiewała na 2 214 369 zł brutto (ok. 47% budżetu Zamawiającego). Jako Wykonawca wybrana została firma Sweco Engineering Sp. z o.o. z Krakowa (główna siedziba firmy - Szwecja). [6]

## **Projekt pilotażowy PKP PLK S.A. - Rozbiórka i budowa wiaduktu kolejowego w km 33,994 na linii kolejowej nr 140 Katowice Ligota – Nędza**

W kwietniu 2019r. główny Zarządca infrastruktury kolejowej w Polsce – PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. również ogłosił przetarg na projekt pilotażowy z wykorzystaniem technologii BIM. Zakres projektu obejmował rozbiórkę i budowę wiaduktu kolejowego, a zatem był znacznie mniejszy niż projekt GDDKiA. Postępowanie zostało podzielone na dwa oddzielne zamówienia – osobno projektowanie i osobno budowa. 1 sierpnia 2019r. została podpisana umowa na wykonanie dokumentacji projektowej. Wykonawcą została firma BBF Sp. z o.o. Warto zauważyć, że PKP PLK S.A. uprzednio ogłosiło zamówienie na Konsultanta BIM, który opracował metodykę zamówienia, pomagał Zamawiającemu w zrozumieniu procesów BIM, doradzał na etapie przygotowywania dokumentacji przetargowej oraz przy wyborze ofert, a teraz prowadzi stały nadzór nad projektem. [12]

## **Podsumowanie**

Niewątpliwie technologia BIM to duży krok w stronę przeskoku technologicznego procesów projektowych i budowlanych. Jak zauważono wiąże

się to jednak ze sporą ilością ryzyk i kosztów, które w początkowej fazie jej implementacji mogą prowadzić do chwilowego zmniejszenia wydajności, minimalizacji bądź nawet braku zysków. Za główną przyczynę braku szybkiej implementacji technologii należy uznać więc brak dostatecznych środków finansowych na projekty innowacyjne, zarówno w sektorze publicznym jak i w prywatnych przedsiębiorstwach. Jednak w dłuższej perspektywie, wdrożenie technologii BIM pozwoli ograniczyć koszty inwestycji i przyspieszyć ich realizację. Szczególnie trudnym sektorem budownictwa we wdrażaniu BIM jest budownictwo infrastrukturalne. Przyczyną jest zarówno wielkość inwestycji liniowych jak i ich nieregularny kształt. Duży rozmiar inwestycji generuje również bardzo duże koszty sporządzenia danych bazowych o stanie istniejącym. Pozornie, na początku trwania inwestycji dane te wydają się zbyt kosztowne, jednak poprzez większy stopień szczegółowości projektów pozwalają one na redukcję kosztów na dalszych etapach realizacji inwestycji.

Rynek polski w sektorze infrastruktury liniowej dopiero rozpoczyna czynić pierwsze kroki wprowadzając mniejsze projekty pilotażowe. Najbliższe lata pokażą czy ścieżka rozwoju budownictwa w Polsce jest słuszna. ◀

## **Materiały źródłowe**

- [1] Ashworth S., Druhmman C., Tucker M., Employer's Information Requirements (EIR): A BIM case study to meet client and facility manager needs, EuroFM Research Papers, 2017.
- [2] BIM Corner, BIM w infrastrukturze – zacznijmy od początku, <https://bimcorner.com/pl/>, (data dostępu 26.02.2020r.)
- [3] BIM Corner, 9 powodów dlaczego Norwegia jest najlepsza w BIM <https://bimcorner.com/pl> (data dostępu 27.02.2020r.)
- [4] BuildingSmart Polska, <https://buildingsmart.org.pl/> (data dostępu 25.02.2020 r.)
- [5] BuildingSmart Tech, <https://buildingsmart-tech.org/> (data dostępu 25.02.2020 r.)

- [6] Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, <https://gddkia.eb2b.com.pl/> (data dostępu 02.03.2020r.)
- [7] Kasznia D., Magiera J., Wierzowiecki P., BIM w praktyce. Standardy, wdrożenie, case study. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
- [8] Kasznia D., BIM dla budownictwa. Wcielenia BIM-u, Builder, Warszawa 2017.
- [9] Kasznia D., Strategia wdrażania BIM w organizacji, Wykład 2019 Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
- [10] Łaguna P., Inżynier Budownictwa, Metodyka BIM dla infrastruktury kolejowej, <http://www.inzynierbudownictwa.pl/> (data dostępu 27.02.2020r.)
- [11] McKinsey Global Institute, Re-inventing Construction: A Route To Higher Productivity, McKinsey & Company, 2017.
- [12] PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – zamówienia publiczne, <https://zamowienia.plk-sa.pl/> (data dostępu 02.03.2020r.)
- [13] Polski Związek Pracodawców Budownictwa, Projekt BIM Standard podpisany, <http://pzpb.com.pl/> (data dostępu 02.03.2020r.)
- [14] Qiuchen L., Xiang X., Heaton J., Parlikad A., Schooling J., From BIM towards Digital Twin: Strategy and Future Development for Smart Asset Management, Institute for Manufacturing (IfM), University of Cambridge.
- [15] Tomana A., BIM: innowacyjna technologia w budownictwie: podstawy, standardy, narzędzia, Builder, Warszawa 2016.
- [16] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. 2004 nr 19 poz. 177 z późn. zm.)
- [17] Verhaert, Master in Innovation, Promotion Materials

# Epidemia COVID-19 a umowy o roboty budowlane zawarte na ogólnych warunkach FIDIC w trybie ustawy o zamówieniach publicznych



Justyna Bójko

Członek Rady OIRP w Warszawie w latach 2007- 2013, oraz Zarządu związku Pracodawców Warszawy i Mazowsza w latach 2013-2016.

Epidemia COVID-19 nie wstrzymuje procesów inwestycyjnych. Co więcej, pobudzenie gospodarki będzie polegało między innymi na silnym stymulowaniu sektora inwestycji publicznych. Zatem przedsiębiorcy którzy obecnie sprostają wyzwaniom nie zaprzestaną wykonywania swoich zobowiązań i dotrzymają warunków kontraktowych mają szanse na realizację kolejnych umów – w przeciwnym wypadku ryzykują wykluczeniem z przyszłych postępowań.

## O czym należy pamiętać? Warunki na których zawarte zostały umowy o roboty budowlane

**Warunki kontraktowe FIDIC** – również w Polsce - stanowią powszechnie stosowany wzorzec kontraktowy, którego podstawowymi i najczęściej stosowanymi typami pozostają „książka czerwona” (dotycząca tradycyjnego modelu kontraktu „wybuduj”), „książka żółta” (obejmująca formułę „zaprojektuj i wybuduj”) oraz „książka srebrna” (generalna realizacja inwestycji, tzw. „pod klucz”). Poniższe uwagi znajdują zastosowanie do wszystkich przywołanych typów kontraktów FIDIC, odnosząc się do wciąż powszechnie stosowanych w Polsce wydań datowanych na rok 1999, jednakże odpowiedniki przywołanych zapisów powinny okazać się łatwe do odnalezienia w nowszych wydaniach opublikowanych w 2017 roku (brzmienie zaktualizowanych zapisów może być się jedynie nieznacznie zmienione lub w niektórych przypadkach identyczne).

## Epidemia COVID-19. Doszło do poważnych i obiektywnych przeszkód w realizacji robót - co dalej ?

Poszukując podstawy dla roszczenia kontraktowego w warunkach FIDIC, należałoby przede wszystkim wskazać **Subkl. 19.1 FIDIC**, która ustanawia otwarty katalog okoliczności mogących świadczyć o **zaistnieniu**

**siły wyższej**. Jako siłę wyższą zidentyfikowano więc „wydarzenie lub okoliczność” na które (i) strony umowy nie mają wpływu; (ii) przed której skutkami nie sposób się zabezpieczyć; (iii) której nie sposób uniknąć lub przezwyciężyć; (iv) jeżeli nie można przypisać winy drugiej stronie za wystąpienie określonego zdarzenia lub okoliczności.

Identyfikacja siły wyższej została więc pozostawiona stronie podnoszącej jej zaistnienie, a dalsza część Subkl. 19.1 FIDIC zawiera jedynie (niemniej bardzo istotny) katalog przykładowych „wydarzeń lub okoliczności” o wyjątkowym charakterze. Co istotne, wymienione w drugiej części Subkl. 19.1 FIDIC okoliczności oznaczone jako (i) – (iv) ściśle związane są z działaniem czynników ludzkich takich jak wojna, terroryzm, strajk, oddziaływanie materiałów wybuchowych lub skażenia radioaktywne. Dopiero ostatni w wymienionych w opisywanej subklauzuli podpunktów (v) **odnosi się do „klęski żywiołowej”**, którą – zdaniem autorów – utożsamiać można także z epidemią (pandemią) choroby zakaźnej.

Co interesujące, na gruncie FIDIC **bezpośrednio o epidemii wzmiankuje jedynie Subkl. 8.4 pkt d FIDIC**, odnosząca się do przedłużenia czasu na ukończenie w przypadku „nieprzewidzianego braku możliwości zatrudnienia personelu lub dostępności dóbr, spowodowanego przez epidemię lub działania rządowe”.

Wobec trwającej pandemii COVID-19, to właśnie **brak personelu** będzie podstawowym problemem inwestorów (np. ograniczenie zasobów ludzkich z powodu obowiązkowej kwarantanny lub konieczności opieki nad dziećmi). Ponadto wystąpić mogą problemy z dostępnością koniecznych materiałów budowlanych.

## Jakie możliwości mają wykonawcy?

W pierwszej kolejności wykonawca zobowiązany będzie do powiadomienia inwestora (zamawiającego) o wystąpieniu siły wyższej, która utrudnia lub uniemożliwia wykonanie inwestycji w sposób zgodny z umową, powodując opóźnienie lub dodatkowe koszty.

Wobec wystąpienia siły wyższej, wykonawcy na podstawie Subkl. 19.4 FIDIC przysługiwać może prawo do:

- (i) przedłużenia czasu na ukończenie;
- (ii) zapłaty za dodatkowe koszty poniesione w związku wystąpieniem siły wyższej - jednakże w ściśle określonych przypadkach, ponieważ Subkl. 19.4 FIDIC pozwala wykonawcy na dochodzenie poniesionych kosztów wyłącznie jeżeli zdarzenie siły wyższej spowodowane jest przez działania czynnika ludzkiego. Zatem - na gruncie FIDIC - wystąpienie naturalnych klęsk żywiołowych (pandemii, katastrofy naturalnej) nie będzie

uprawniać wykonawcy do dochodzenia od zamawiającego dodatkowych kosztów, poniesionych chociażby na usuwanie skutków wystąpienia epidemii.

Wobec wystąpienia siły wyższej, strona, która nie może wywiązać się ze zobowiązania umownego, powinna dokonać powiadomienia drugiej strony **na podstawie Subkl. 19.2 FIDIC** w ciągu 14 dni od powzięcia wiadomości o zdarzeniu lub okoliczności (ponadto strona dotknięta skutkami siły wyższej jest zobowiązana na podstawie Subkl. 19.3 FIDIC do zmniejszenia opóźnienia w wykonaniu swoich zobowiązań umownych).

W odniesieniu do przywołanego 14-dniowego terminu o którym mowa w treści Subkl. 19.2 FIDIC należałoby poczynić uwagę, że nie powinien być on uznawany za termin zawity w rozumieniu kodeksu cywilnego, co ma związek z rozstrzygnięciem Sądu Najwyższego z dnia 23 marca 2017 r., Sygn. akt.: V CSK 449/16, poczynionego na gruncie prawnego charakteru Subkl. 20.1 FIDIC. Zatem uprawnien będzie argumentacja, iż o skutku wygaśnięcia roszczenia wykonawcy w przypadku niedochowania terminu z Subkl. 19.2 FIDIC można mówić wyłącznie na płaszczyźnie odpowiedzialności kontraktowej, a termin przewidziany w Subkl. 19.2 FIDIC, co do zasady, nie powinien ograniczać prawa wykonawcy do dochodzenia ewentualnych roszczeń na podstawie KC.

Samodzielną przesłanką do uzy-

skania dodatkowego wynagrodzenia przez wykonawcę w przypadku wystąpienia epidemii może być również Subkl. 13.7 FIDIC dotycząca korekt wynikających ze zmian stanu prawnego. Zwracamy jednak uwagę, że niestety często podlega ona wykreśleniu na podstawie szczególnych warunków kontraktowych przez polskich zamawiających! Powołana klauzula zdaje się ona odpowiadać klauzuli rebus sic stantibus znanej z polskiego KC (art. 3571 oraz 632 § 2 KC). Zatem nawet w przypadku wykreślenia **Subkl. 13.7 FIDIC**, należałoby uznawać iż wykonawca zasadniczo zachowuje swoje uprawnienia wynikające z kodeksu cywilnego (Zob. wyrok Sądu Najwyższego z dnia 26 kwietnia 2016 r., Sygn. akt.: I CSK 306/15). Niemniej należy skonstatować, że uczestnicy procesu inwestycyjnego w zdecydowanej większości preferowaliby planową realizację inwestycji, nawet wobec tak nadzwyczajnej okoliczności jak światowa pandemia COVID-19.

#### Jakie są możliwości zmiany wynagrodzenia wykonawcy na podstawie PZP?

**Klauzula 19.4 FIDIC** dot. siły wyższej może zostać zastosowana bezpośrednio w umowach w sprawie zamówienia publicznego jako uzasadnienie zmian istotnych postanowień umownych w rozumieniu art. 144 ust. 1 pkt 3 PZP.

Zmiana wynagrodzenia wykonawcy realizującego umowę zawartą w wyniku przeprowadzenia postępo-

wania o udzielenie zamówienia publicznego, mogłaby zostać dokonana przede wszystkim na podstawie przepisu **art. 15r ust. 4 pkt 3 „ustawy z 2 marca 2020 r. „o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych”**, który wskazuje jako przesłankę zmiany umowy stwierdzenie okoliczności związanych z wystąpieniem COVID-19, które mogą wpłynąć lub wpływają na należyte wykonanie umowy w sprawie zamówienia publicznego. Przywołany zapis ustawy odnosi się przy tym ściśle do przesłanek zmiany umowy, następującej w tym przypadku na podstawie art. 144 ust. 1 pkt 3 PZP, a zatem na podstawie aneksu zawartego na podstawie konsensusu stron umowy.

Do dokonania zmiany umowy o zamówienie publiczne na podstawie przywołanej przesłanki niezbędna jest więc zgodna wola stron umowy, ponadto to przede wszystkim **zamawiający zobowiązany będzie do potwierdzenia zaistnienia przesłanek „okoliczności związanych z wystąpieniem COVID-19”** (w szczególności na podstawie informacji pozyskanych od wykonawcy), powiązanych z możliwością zastosowania art. 144 ust. 1 pkt 3.

Ustalenie wysokości dodatkowego wynagrodzenia wykonawcy powinno zostać dokonane na podstawie Subkl. 3.5 FIDIC. ◀



Radca prawny z ponad dwudziestoletnim doświadczeniem, ekspert z zakresu restrukturyzacji, infrastruktury, administracji publicznej, inwestycji majątkowych, przygotowania inwestycji przemysłowych i infrastrukturalnych, wykorzystania majątku przemysłowego oraz prawa energetycznego oraz cyberbezpieczeństwa.

Uczestniczyła w przygotowaniu szeregu inwestycji infrastrukturalnych, doradzała przy budowie infrastruktury sektora paliwowego, hutniczego, portowo-stoczniowego oraz energetycznego i kolejowego. Wspierała restrukturyzację szeregu przedsiębiorstw z branży stalowej, przemysłu ciężkiego oraz stoczniowego. Doradzała w projektach PPP oraz postępowaniach w zakresie zamówień publicznych. Obecnie prowadzi procesy opiniowania i wsparcia legislacyjnego dla instytucji centralnych. Przygotowuje założenia dla nowych instytucji w przedmiocie bezpieczeństwa i cyberbezpieczeństwa. Realizuje projekty na rzecz bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej.



Kancelaria J. Bójko i Wspólnicy („JBW”) to Kancelaria ekspercka stworzona przez wysokiej klasy prawników funkcjonujących w przyjaznej dla Klientów strukturze. Tworzą ją Prawnicy – eksperci

i pasjonaci, od wielu lat praktykujący w wielu obszarach prawa publicznego i prywatnego. Do specjalizacji prawników JBW należą m.in. zamówienia publiczne, infrastruktura (w tym infrastruktura krytyczna), nieruchomości, procesy inwestycyjne, cyberbezpieczeństwo, prawo energetyczne, ochrona danych osobowych, prawo nowych technologii.

Partnerzy JBW:



KONSORCJUM KANCELARII



FORUM  
INFRASTRUKTURY



# Tragedia Biebrzańska i co dalej?



**Grzegorz Brychczyński**

Ekspert Lotniczy,  
Wiceprzewodniczący Krajowej  
Sekcji Lotniczej i Technik  
Kosmicznych

*W obliczu postępujących zmian klimatycznych i towarzyszących im anomalii pogodowych, sprzyjającym powstawaniu zdarzeń o charakterze klęskowym (w tym m.in. pożary przestrzeni otwartych) wskazane jest opracowanie krajowej strategii zapobiegania, zwalczania i ograniczania skutków tych zdarzeń.*

W obliczu postępujących zmian klimatycznych i towarzyszących im anomalii pogodowych, sprzyjającym powstawaniu zdarzeń o charakterze klęskowym (w tym m.in. pożary przestrzeni otwartych) wskazane jest opracowanie krajowej strategii zapobiegania, zwalczania i ograniczania skutków tych zdarzeń.

Lasy Państwowe nie mają jednolitego, spójnego stanowiska w zakresie lotniczej ochrony przeciwpożarowej. Trudna sytuacja ekonomiczna (przy braku obowiązku zapewnienia lotniczej ochrony przeciwpożarowej) powoduje że część regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych zaczyna oszczędzać i czarteruje mniej statków powietrznych, lub z nich rezygnuje (RDLP Lublin, Łódź). Przebieg tegorocznej procedury zamówień publicznych na usługi lotniczej ochrony lasu dobitnie pokazuje, że to ekonomia decyduje o czarterowaniu statków powietrznych. Oferty były, ale zdaniem zamawiającego – za drogie i dlatego unieważniano kolejne postępowania. Nie ma systemu refinansowania Lasom Państwowym kosztów gaszenia pożarów na gruntach innej własności.

Zapisy prawa nie są dostosowane do sytuacji nadzwyczajnych związanych z gaszeniem wielkich pożarów.

Podstawowymi problemami, które wystąpiły przy użyciu komponentu lotniczego przy gaszeniu pożaru były;

- Brak przyjęcia strategii gaśniczej dotyczącej powstałego pożaru przy użyciu statków powietrznych we współpracy z jednostkami naziemnymi, adekwatnej do zaistniałej sytuacji, która by uwzględniała rodzaj okrywy roślinnej terenu,
- Brak koordynacji pomiędzy komponentem lotniczym i jednostkami naziemnymi w ramach pracy Sztabu Akcji dotyczący wyznaczenia taktyki walki z pożarem i obejmujący systemowe wyznaczenie priorytetów stref zarzewia oraz rozwijającego się ognia,
- Zbyt słaba ocena miejscowej dla pożaru sytuacji meteorologicznej,

Podjęcie działań na szczeblu rządowym, mających na celu stworzenie lotniczych sił gaśniczych w ramach lotnictwa państwowego, obejmujących swoim działaniem obszar całego kraju (MSWiA - PSP, Policja i MON). Dotyczy to gaszenia wszystkich terenów otwartych – obiektów przyrodniczych, terenów rolniczych (zboża na pniu) i przemysłowych (hałdy, składowiska). Obecnie żadna służba państwowa nie dysponuje sprzętem lotniczym mogącym gasić pożary. Lotnictwo państwowe (policja, Straż Graniczna) oraz wojskowe dysponują statkami powietrznymi mogącymi służyć wyłącznie do patrolowania i analiz przestrzennych przy użyciu różnych

sensorów. Cały ciężar gaszenia pożarów spada na lotnictwo czarterowane przez Lasy Państwowe, które nie jest jednostką ochrony przeciwpożarowej w rozumieniu ustawy o ochronie przeciwpożarowej.

W krajach europejskich lotami gaśniczymi zajmuje się lotnictwo wojskowe lub państwowe. EASA (European Union Aviation Safety Agency) nie certyfikuje usług związanych z gaszeniem pożarów przez lotnictwo cywilne. Polski Urząd Lotnictwa Cywilnego wykazuje w tej sprawie wysoki stopień odporności urzędniczej. Brak inicjatywy krajowej w zakresie konieczności podjęcia inicjatywy na forum europejskim w celu przystosowania przepisów lotniczych regulujących kwestie certyfikacji samolotów gaśniczych. Dziwi to wobec faktu Przewodniczenia Radzie Dyrektorów EASA przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego. Istniejący stan rzeczy powoduje stosowanie niezrozumiałej w obliczu grożącej całej Europie pandemii suszy, papirologii powodującą konieczność ciągłego przenoszenia statków powietrznych z rejestru krajowego (pożary) do europejskiego (na opryski) i z powrotem.

Podstawowym statkiem powietrznym używanym do gaszenia pożarów w Polsce jest samolot M-18 Dromader. Samoloty te czarterowane są przez Lasy Państwowe na 6 miesięcy

(kwiecień – wrzesień), a przez kolejne pół roku stoją bezczynnie. Dotyczy to również personelu latającego i naziemnego.

Wznowienie produkcji samolotu M-18 Dromader jest niemożliwe, Airbus (d. PZL Warszawa – Okęcie) informował o możliwości wznowienia produkcji samolotu PZL-106 BT Kruk Turbo (pod warunkiem zebrania dużej liczby zamówień), i nie ma dla nich szerszego zastosowania w okresie jesienno – zimowym. Powoduje to ko-

nieczność ponoszenia dodatkowych, bezproduktywnych kosztów.

Śmigłowce są uniwersalnymi statkami powietrznymi, które mogą przez cały rok wykonywać swoje zadania, a w przypadku potrzeby mogą być niezwłocznie przebrojone na wersję ppoż. Należy zrobić rozpoznanie, jakim potencjałem sprzętowym dysponuje lotnictwo wojskowe i państwowe (Mi-8, Mi-17, Kania, Sokół, Bell).

Przy przeszkoleniu pilotów lotnictwa państwowego (wojskowego) do

lotów ppoż. ze zbiornikami Bambi Bucket można wykorzystać stare programy szkolenia z LPU Heliseco lub z komercyjnych firm, które obecnie gaszą pożary przy użyciu śmigłowców (Lima, Helipoland).

Podobno (choć może to tylko plotka) już w trakcie pożaru nad Biebrzą policja testowała na Zalewie Zegrzyńskim użycie zbiornika Bambi przez śmigłowca Black Hawk. ◀



## Grzegorz Brychczyński

Czynnie związany od ponad sześćdziesięciu lat z lotnictwem General Aviation. Doświadczenie lotnicze zdobywał pod okiem wielu zagranicznych i polskich doświadczonych i utytułowanych pilotów. Duży nalot szybowcowy i samolotowy uzyskał w trakcie swej pracy zawodowej w USA i Afryce Środkowej w latach 1978 – 1988. W latach 90 społecznie wykonywał loty patrolowe i gaśnicze w ramach Lotniczej Bazy Przeciw Pożarowej na Babicach oraz na Korsyce. Od roku 2000 współpracuje z Sejmową Komisją Infrastruktury w zakresie spraw lotniczych. Od kilku lat jest zapraszany przez media elektroniczne jako komentator zdarzeń lotniczych.

REKLAMA



## CZAS NA INNOWACYJNE BUDOWNICTWO

Oferujemy profesjonalne usługi z zakresu:

- budowy infrastruktury komunikacyjnej, sieci instalacyjnych i obiektów hydrotechnicznych,
- wykonywania pomiarów geodezyjnych, tworzenia map do celów projektowych, wytyczenia budynku i sieci.



**W BUDOWNICTWIE WYBIERZ FIRME,  
KTÓREJ MOŻESZ ZAUFAĆ**

Zobacz, co już wybudowaliśmy  
i dla kogo pracowaliśmy:  
[www.gm-roads.pl](http://www.gm-roads.pl)

### Biuro:

ul. Krzemieniecka 47,  
54-613 Wrocław

### Budownictwo inżynieryjne:

tel.: (71) 300 12 40  
e-mail: [info@gm-roads.pl](mailto:info@gm-roads.pl)

### Geodezja:

tel.: 697 660 932  
e-mail: [m.wozniak@gm-roads.com](mailto:m.wozniak@gm-roads.com)

### Siedziba firmy:

ul. Wrocławska 41, Łażany  
58-130 Żarów

# Informacja

Wrocław dn. 08.08.2020 r.

Pan

PREZES

Zarządu Krajowego SITK RP

Prof. dr hab. inż. Janusz Dyduch

*W odpowiedzi na pismo Ldz: SITK ZK/DB z dn. 4 sierpnia 2020 r. przekazuję stanowisko środowiska inżynierskiego Oddziału SITK we Wrocławiu w sprawie doniesień medialnych o zamiarze wysadzenia, na potrzeby filmu fabularnego, zabytkowego kolejowego mostu w Pilchowicach.*

## OPINIA

Na wstępie należy zaznaczyć, że stan prawny tego obiektu nie jest w chwili obecnej uregulowany ponieważ procedura wpisania go do rejestru zabytków jest w toku. Dopiero po jej zakończeniu będzie wiadomo czy zniszczenie mostu jest dopuszczalne z prawnego punktu widzenia, czyli czy należy rozpatrywać taką ewentualność.

Przyjmując jednak dopuszczalność zniszczenia mostu, stanowisko środowiska inżynierskiego naszego Oddziału jest zróżnicowane. Większość wypowiedzających się na ten temat uważa, że most należy wyremontować a linię zrewitalizować. Są jednak też głosy, że korzystne byłoby wyburzenie mostu i budowa nowego pod warunkiem rewitalizacji linii i przeznaczenia jej dla transportu pasażerskiego i ciężkiego- towarowego.

Należy jednak wziąć pod uwagę, że natychmiast po ukazaniu się doniesień medialnych na ten temat, zrodził się bardzo silny opór społeczny przeciwko niszczeniu mostu. Oprócz mieszkańców Pilchowic i województwa Dolnośląskiego protestuje Generalny Konserwator Zabytków stwierdzając, że most jest pod ochroną do czasu zakończenia procedury wpisania mostu do rejestru zabytków (Rynek Kolejowy 07/2020). Protestują posłowie i samorządowcy oraz organizacje krajowe i zagraniczne Ochrony Dziedzictwa Przemysłowego. Zdarzają się też poglądy, że jest to tylko tzw. wakacyjna „kaczka dziennikarska”, wobec czego opracowywanie opinii na temat dalszych losów mostu przez poważne organizacje i autorytety nie jest wskazane i właściwe.

W sprawie tej jest znacznie więcej znaków zapytania niż wiarygodnych informacji. Wiadomo, że most powstał w latach 1905-1906 a otwarcie odcinka kolejowego Siedlęcina – Wleń (na którym most się znajduje) linii kolejowej nr 283 Jelenia Góra – Lwówek Śląski miało miejsce dnia 28.08.1909 r.

Most jest konstrukcją stalową. Wspiera się na dwóch betonowo- kamiennych filarach, oddalonych od siebie o 85 m, na których spoczywa główna nitowana część mostu- paraboliczna, stalowa konstrukcja kratowa o rozpiętości 135 m. Całkowita długość mostu wynosi 151,68 m, a szerokość wynosi 4 m. Usytuowany został około 40 m nad dnem zbiornika, co czyni go jednym z najwyższych mostów w kraju.

Od końca 2016 roku linia kolejowa biegnąca przez most z uwagi na zły stan jest wyłączona z ruchu rozkładowe-



go, a ostatnie przejazdy specjalne odbyły się w 2017 r. Istnieją plany jej naprawy i przywrócenia do funkcjonowania. Samorząd Województwa Dolnośląskiego zabiega o przejęcie linii nr 283 Jelenia Góra – Lwówek Śląski w celu jej rewitalizacji na potrzeby Kolei Dolnośląskich (Wikipedia).

W tej sytuacji nasuwają się pytania:

- czy linia nie zostanie zrewitalizowana a most będzie służył jedynie jako atrakcja turystyczna?
- czy po rewitalizacji mostu i linii połączenie będzie przeznaczone tylko dla przewozu pasażerów szynobusami?  
Na to wskazywałyby plany Samorządu Województwa Dolnośląskiego.
- czy po rewitalizacji linii i wzmocnieniu mostu, o ile to możliwe, lub zniszczeniu istniejącego i wybudowaniu nowego, połączenie będzie przeznaczone dla ruchu mieszanego- pasażerskiego i towarowego? Takie rozwiązanie byłoby celowe z uwagi na liczne kopalnie surowców mineralnych wzdłuż linii.

Żeby można było odpowiedzieć na te pytania należałoby stworzyć dalekosiężną strategię rozwoju regionu i podjąć decyzję do czego będzie potrzebny most i linia kolejowa w przyszłości oraz który z wariantów przedstawionych w formie pytań będzie najkorzystniejszy.

Jeżeli wchodziłoby w grę uruchomienie linii również dla przewozów towarowych, to sensowne byłoby wyburzenie starego mostu i wybudowanie nowego, przystosowanego do obciążeń ciężkimi pociągami towarowymi. Z uwagi jednak na fakt, że most znajduje się obecnie pod tymczasową ochroną konserwatorską i prawdopodobnie zostanie wpisany do rejestru zabytków, taki scenariusz jest nierealny.

Tak więc brak strategii rozwoju regionu, brak ekspertyz konstrukcji mostu uwzględniających możliwości jego rewitalizacji oraz niewyjaśniony stan prawny, dotyczący ostatecznego wpisania mostu do rejestru zabytków uniemożliwiają zajęcie konkretnego stanowiska w tej sprawie.

Jeżeli most zostanie wpisany do rejestru zabytków i Samorząd Województwa Dolnośląskiego przejmie linię nr 283, na której znajduje się zabytkowy most w Pilchowicach, to jest szansa na rewitalizację mostu pod nadzorem konserwatorskim i wykorzystanie linii do przewozów pasażerskich.

Ten scenariusz wydaje się najbardziej prawdopodobny o ile do czasu podjęcia koniecznych decyzji administracyjnych most nie zostanie całkowicie zdewastowany. Media społecznościowe donoszą bowiem o przyspieszonej dewastacji mostu, wskazując na możliwość, że jest to działanie celowe, mające ułatwić przeznaczenie mostu do całkowitego zniszczenia dla potrzeb filmu.

Reasumując należy stwierdzić, że znakomita część środowiska inżynierskiego Dolnego Śląska jest zdania, że jedynym racjonalnym rozwiązaniem jest jak najszybsze przekazanie linii Samorządowi Województwa Dolnośląskiego, jej bezzwłoczna rewitalizacja, w tym odnowienie mostu i udostępnienie Kolejom Dolnośląskim do eksploatacji. W ten sposób Region uzyska nową bardzo atrakcyjną trasę turystyczną z Jeleniej Góry do Lwówka Śląskiego, lokalna społeczność- potrzebny środek transportu a miłośnicy zabytków- kolejny unikalny obiekt do zwiedzania. Warunkiem jednak powodzenia realizacji tego scenariusza jest natychmiastowe otoczenie mostu ochroną przed dewastacją i maksymalne skrócenie procesu administracyjnego pozwalającego na rozpoczęcie prac rewitalizacyjnych.

Marek Krużyński



# FORMY WSPARCIA FINANSOWEGO DLA FIRM

Przygotowana we współpracy ze Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Komunikacji RP oferta wsparcia finansowego dla przedsiębiorców, zapewnia pomoc w uzyskaniu finansowania nie tylko w ramach tzw. Tarczy Antykryzysowej ale również z innych źródeł w postaci pożyczek i subwencji oraz gwarancji de minimis na bardzo korzystnych warunkach.

## Gwarancja de minimis

udzielana w ramach dopuszczalnej pomocy publicznej na zabezpieczenie spłaty kredytu obrotowego lub inwestycyjnego dla mikro-, małego lub średniego przedsiębiorcy

## Pożyczka Płynnościowa POIR

umożliwia mikro, małym i średnim firmom sfinansowanie wydatków związanych z utrzymaniem bieżącej działalności i zapewnienie płynności finansowej.

## Subwencja finansowa

finansowanie dla mikrofirm i MŚP - to nieoprocentowane subwencje finansowe, dostępne w uczestniczących bankach komercyjnych i spółdzielczych

## Dofinansowanie kosztów wynagrodzeń pracowników

dofinansowanie z Funduszu Pracy na pokrycie części kosztów wynagrodzeń dla swoich pracowników oraz należnych od tych wynagrodzeń składek na ubezpieczenia społeczne

## Pożyczka obrotowa udzielana przez PARP S.A.

finansująca wypłatę wynagrodzeń w sektorze MŚP w kwocie netto wymaganej do finansowania deficytu funduszu wynagrodzeń przedsiębiorstwa



kancelariakpg.pl  
kpg@kancelariakpg.pl  
tel: (+48) 48 377 80 30

www.sitkrp.org.pl  
zarzad@sitkrp.org.pl  
tel. 506 117 018





# FORMY WSPARCIA FINANSOWEGO DLA FIRM

Nasi pracownicy zorganizują spotkanie zgodnie z preferowaną przez Państwa formą kontaktu.

## KONTAKT



**Marta Biernacka**  
Radca prawny

tel.: +48 796 090 990

marta.biernacka@kancelariakpg.pl

**Jacek Ukleja**  
Aplikant radcowski

tel.: + 48 793 070 780

jacek.ukleja@kancelariakpg.pl



**Aleksandra  
Olczykowska-Gębska**  
Aplikantka radcowska

tel.: +48 883 141 403

aleksandra.olczykowska@kancelariakpg.pl

**prof. Janusz Dyduch**  
Prezes Stowarzyszenia Inżynierów i  
Techników Komunikacji RP

tel.: + 48 506 117 018

zarzad@sitkrp.org.pl



### KPG

tel: (+48) 48 377 80 30

kancelariakpg.pl

kpg@kancelariakpg.pl

### SITK

tel: 506 117 018

www.sitkrp.org.pl

zarzad@sitkrp.org.pl

**Możliwość zorganizowania telekonferencji lub bezpośredniego spotkania z zachowaniem wszelkich środków bezpieczeństwa**



ul. Sienna 15,  
26-610 Radom



[linkedin.com/company/kpg-radom](https://www.linkedin.com/company/kpg-radom)



<https://www.facebook.com/KancelariaPrawaGospodarczego/>



ul. Czackiego 3/5  
00-043 Warszawa



<https://www.facebook.com/Stowarzyszenie-Inzynierow-i-Technikow-Komunikacji-RP-972413712784165/>





**REKMA Sp. z o.o.**

ul. Szlachecka 7

32-080 Brzezie

tel. +48 12/633 59 22

fax +48 12/397 52 20

[www.rekma.pl](http://www.rekma.pl)

- Dylatacje bitumiczne EDM typ Rekma
- Dylatacje mechaniczno-asfaltowe  
SILENT-JOINT<sup>RESA</sup>
- Szczeliny dylatacyjne w nawierzchniach betonowych i asfaltowych
- Naprawa spękań nawierzchni
- Specjalistyczne cięcie nawierzchni betonowych i asfaltowych
- Wypełnianie szczelin dylatacyjnych w torowiskach tramwajowych
- Natrysk środkami hydrofobowymi i hydrofilowymi
- Rowkowanie (grooving) nawierzchni
- Specjalistyczne wiercenie otworów pod kotwy i dyble
- Kruszenie nawierzchni betonowych metodą ultradźwiękową – RMI



**SPECJALISTYCZNE PRACE DROGOWE**





**RM**  
rail-mil.eu

PROGRAMMING TOOLS

ERTMS / ETCS L1 Components

## **rmRailProtector 4.0®**

**rmRailProtector4.0®** is a range of products within the Rail-Mil Q7 product family, that has been designed to meet the needs and the requirements of the European Train Control System (ETCS). The product range includes a wide array of components divided into four categories i.e.:

- **BALISE PRODUCTS** (Q7-BL-FX -fixed, Q7-BL-TR -controlled, Q7-BL-FO -controlled with FO),
- **PROGRAMMING TOOLS** (Q7-UPKE, Q7-UPKE-HAND),
- **PROGRAMMING PC SOFTWARE** (Q7-PROG),
- **CENTRAL LEU COMPONENTS** (Q7-LU-XXX, and Q7-LU-FO).

### Q7-UPKE (Balise Programming Tool)

- Interface A, for balise reading
- Programming via the air gap
- Fully handheld, with rechargeable batteries
- Wi-Fi host for PC programming
- Silted ethernet connector for cable programming (option)
- GPS, for data collection and time synchronization



More information on  
ETCS and ERTMS  
at: [www.ertms.net](http://www.ertms.net)

Learn more about our products at: [rail-mil.eu](http://rail-mil.eu)

# **BUDUJ Z NAMI WARSZAWĘ ZACHODNIĄ**

DOŁĄCZ DO NASZEGO NOWEGO  
KONTRAKTU KOLEJOWEGO W WARSZAWIE  
O WARTOŚCI 2,4 MLN ZŁOTYCH



**SPRAWDŹ, KOGO SZUKAMY:**

[kariera.budimex.pl](https://kariera.budimex.pl) | [rekrutacja@budimex.pl](mailto:rekrutacja@budimex.pl)

**POLECAJ ZNAJOMYCH I ZARABIAJ:**

[www.polecambudimex.pl](https://www.polecambudimex.pl)