Powiązanie wymagań technicznych dotyczących drogowych obiektów inżynierskich z narzędziami cyfrowymi

# Katalog Cyfrowych Narzędzi Mostowych CNM

Dokument główny

Przedmiotowe opracowanie stanowi realizację drugiego etapu całego przedmiotu zamówienia polegającego na ocenie jakości technicznej projektów drogowych współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej wraz z rekomendacjami optymalizacji i szczegółowymi warunkami technicznymi projektowania, realizacji, eksploatacji i utrzymania drogowych obiektów inżynierskich.

Katalog Cyfrowych Narzędzi Mostowych jest osobnym opracowaniem, w którym każde narzędzi stanowi osobną publikację.

Koordynator realizacji przedmiotu zamówienia:

Opracował Zespół w składzie:

Janusz RYMSZA

Tomasz KACZMAREK Bartosz MIKUSZEWSKI Łukasz PLEWNIA Łukasz PRASZELIK Marek SALAMAK – Kierownik Zespołu Grzegorz WANDZIK

Opracowanie sfinansowano ze środków Funduszu Spójności w ramach działania 2.1 Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020.





Rzeczpospolita Polska Unia Europejska Fundusz Spójności



## Spis treści

1	PRZ	ZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	1
	1.1 1.2 1.3 1.4	Przedmiot i cel opracowania Zakres opracowania Podstawy opracowania Najważniejsze definicje	1 1 2
2	ZAS	TOSOWANE TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE	3
	2.1 2.2	Założenie techniczne Interfejs użytkownika	3 3
3	WY	BÓR NARZĘDZI CYFROWYCH DO IMPLEMENTACJI	5
	3.1 3.2	WPROWADZENIE WYKAZ NARZĘDZI	5 5
4	JED	NOLITY INTERFEJS NARZĘDZI CYFROWYCH	7
	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	WPROWADZENIE PANEL WYBORU NARZĘDZIA DEFINIOWANIE ZADANIA DODAWANIE ELEMENTÓW ZADANIA WPROWADZANIE I EDYCJA DANYCH WEJŚCIOWYCH	7 7 9 9
	4.6	Prezentacja wyników i raportowanie	.12

### 1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

#### 1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest opis powiązania wymagań technicznych dotyczących drogowych obiektów inżynierskich z narzędziami cyfrowymi, które mają wspomagać projektowanie, wykonawstwo i utrzymanie drogowych obiektów inżynierskich.

Celem tworzonych narzędzi cyfrowych jest:

- · zmniejszenie pracochłonności obliczeń i ułatwienia ich weryfikacji,
- · ułatwienie doboru parametrów technicznych podczas projektowania i eksploatacji,
- rejestracja i dokumentowanie przebiegu działań technicznych i parametrów elementów na etapie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji,
- tworzenie plików zewnętrznych związanych obiektem BIM.

Dokument ten jest dokumentem głównym opisującym Katalog Cyfrowych Narzędzi Mostowych CNM.

#### 1.2 Zakres opracowania

Zakres opracowania wynika bezpośrednio z oczekiwań Zamawiającego, czyli Ministerstwa Infrastruktury, które zostały zestawione w Opisie Przedmiotu Zamówienia (OPZ). W szczególności obejmuje on:

- 1. Dobór parametrów betonu w zależności od klasy ekspozycji.
- 2. Wyznaczanie przemieszczeń łożysk mostowych.
- 3. Wyznaczanie szerokości przerwy dylatacyjnej w obiektach mostowych.
- 4. Wyznaczanie sił przekazywanych przez barierę ochronną na pomost.
- 5. Dobór parametrów bariery ochronnej na obiekcie mostowym.
- 6. Określenie odkształcenia od skurczu betonu.
- 7. Określenie odkształcenia od pełzania betonu.
- 8. Wyznaczanie zbrojenia na wczesne wpływy termiczno-skurczowe w przyczółkach i ścianach oporowych.
- 9. Wyznaczanie grubości otulenia zbrojenia i otulenia kabli sprężających.

#### 1.3 Podstawy opracowania

Podstawą formalną opracowania jest umowa nr DDP-POPT-U-96/18 z dnia 18.10.2018 r. zawarta w Warszawie między konsorcjum, którego liderem jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie a Skarbem Państwa – Ministrem Infrastruktury.

#### 1.3.1 Ustawy i rozporządzenia

- [1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r. Nr 63, Poz. 735).
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz. U. z 2005 r. Nr 67, Poz. 582).

#### 1.3.2 Normy

[3] PN-EN ISO/IEC 17020:2012. Ocena zgodności -- Wymagania dotyczące działania różnych rodzajów jednostek przeprowadzających inspekcję.

#### 1.3.3 Instrukcje, wytyczne i katalogi

[4] Wytyczne projektowania obciążeń drogowych obiektów mostowych wg Eurokodów w celu zastąpienia wymagań opartych na normie PN-85/S-10030, Promost Consulting, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, listopad 2016.

- [5] Aneks do opracowania: Wytyczne projektowania obciążeń drogowych obiektów mostowych wg Eurokodów w celu zastąpienia wymagań opartych na normie PN-85/S-10030, Promost Consulting, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, kwiecień 2017.
- [6] Katalog typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych i przepustów, Promost Consulting, Rzeszów, 2018.

#### 1.3.4 Inne publikacje

[7] Żarski M., Salamak M.: Analiza zintegrowana cyklu życia obiektu mostowego z uwzględnieniem analiz ekonomicznych i środowiskowych, VIII Ogólnopolska Konferencja Mostowców infraMOST, maj 2017 r.

#### 1.4 Najważniejsze definicje

**Drogowy obiekt inżynierski**. Obiekt mostowy (most, wiadukt, estakada i kładka), tunel, przepust oraz konstrukcja oporowa.

**Host.** Dowolna maszyna (komputer, karta sieciowa, modem itp.) uczestnicząca w wymianie danych lub udostępniająca usługi sieciowe poprzez sieć komputerową za pomocą protokołu komunikacyjnego TCP/IP oraz posiadająca własny adres IP.

**Serwer.** Program komputerowy świadczący usługi na rzecz odpowiednich programów zazwyczaj uruchomionych na innych komputerach podłączonych do sieci komputerowej. Innymi słowy serwerem nazywa się system oprogramowania biorący udział w udostępnianiu zasobów. Przykładami udostępnianych zasobów są pliki, bazy danych, łącza internetowe, a także urządzeń peryferyjnych jak drukarki i skanery.

**Sieć komputerowa.** Zbiór komputerów i innych urządzeń połączonych z sobą kanałami komunikacyjnymi oraz oprogramowanie wykorzystywane w tej sieci. Umożliwia ona wzajemne przekazywanie informacji oraz udostępnianie zasobów własnych między podłączonymi do niej urządzeniami, zwanymi punktami sieci.

**Serwer WWW.** Program działający na serwerze internetowym, obsługujący żądania protokołu komunikacyjnego HTTP. Z serwerem WWW łączy się, poprzez sieć komputerową, przeglądarka internetowa, będąca jego klientem, aby pobrać wskazaną stronę WWW.

**Hiperłącze**. Zamieszczone w dokumencie elektronicznym (tekstowym, graficznym, wideo, animacji, PDF, HTML) odwołanie do innego dokumentu lub innego miejsca w danym dokumencie (z ang. *hyperlink*, inaczej: odnośnik, odsyłacz, link, *hiperlink*). Uaktywnienie hiperłącza może nastąpić poprzez kliknięcie lub najechanie kursorem na element, który nazywany jest kotwicą. Powoduje to wyświetlenie docelowej informacji. Hiperłącza są używane na stronach internetowych zaimplementowanych narzędzi cyfrowych.

**Ciasteczko (ang.** *cookie*) Niewielki plik tekstowy, zawierający zaszyfrowane dane, wysyłany przez serwer do przeglądarki i przechowywany po stronie użytkownika.

### 2 Zastosowane technologie informatyczne

#### 2.1 Założenie techniczne

Narzędzia cyfrowe są zgromadzone na publicznie dostępnej stronie internetowej do bezpośredniego korzystania przez użytkowników, a nie do ich pobierania, instalowania i używania na komputerach osobistych. Do opracowania narzędzi cyfrowych zastosowano aplikacje internetowe (ang. *web application*) zwane również aplikacjami webowymi, które należą do najnowszych rozwiązań programistycznych i bardzo dynamicznie się rozwijają.

Aplikacja webowa, to program komputerowy, który pracuje na serwerze i komunikuje się poprzez sieć komputerową z hostem użytkownika komputera z wykorzystaniem przeglądarki internetowej użytkownika, będącego w takim przypadku interaktywnym klientem aplikacji internetowej. W pracy takiej aplikacji musi pośredniczyć serwer WWW. Do przygotowania samej aplikacji użyto różnych mechanizmów (tutaj CGI, JSP, ASP.NET) oraz języków (tutaj PHP i C#), jak również serwera aplikacji. Aplikacja została stworzona w języku *PHP 7.1*, z wykorzystaniem framework'u *Laravel 5.7.22* i technologii *Javascript* oraz postawiona na serwerze *Apache*.

Przykładem innych aplikacji internetowych są chociażby mechanizmy edycji treści encyklopedii Wikipedia oraz inne witryny WWW należące do tej kategorii, jak np. serwisy aukcyjne czy księgarnie internetowe. Zalety tego podejścia, to między innymi:

- brak konieczności instalowania programów (nie każdy pracownik ma takie uprawnienia, dotyczy to szczególnie dużych firm),
- brak konieczności diagnostyki systemu w komputerze,
- brak konieczności aktualizacji oprogramowania poprzez sprawdzanie nowej wersji,
- rozwiązanie dostępne zarówno na komputerze, tablecie i telefonie,
- łatwiejszy serwis programu,
- ułatwienia w konsultacjach z innymi ekspertami (komentarze osób zarejestrowanych),
- · ułatwienia w sprawdzaniu ilości wykorzystania oprogramowania,
- ułatwienia w dystrybucji oprogramowania i jego dostępności,

Ze względu na duże zalety aplikacji webowych, stają się one coraz bardziej popularne. Coraz więcej stron firmowych ma postać aplikacji internetowych. Niosą one wiele możliwości. Zarówno dla użytkowników, jak i właścicieli aplikacji. Są użyteczne, atrakcyjne i funkcjonalne. Wybierając takie rozwiązanie konieczne jest uzyskanie stosownego certyfikatu bezpieczeństwa. Trzeba jednak pamiętać, że klasyczne rozwiązanie z pobieraniem niezależnych aplikacji w postaci plików .exe wiąże się z wieloma innymi i poważniejszymi zagrożeniami. Pliki .exe są często uznawane za obiekty mogące zawierać wirusy lub inne programy szpiegowskie. Stąd coraz rzadziej są obecnie stosowane. Natomiast w aplikacji webowej wystarczy użyć coraz bardziej popularny certyfikat bezpieczeństwa np. SSL.

Rozwiązanie z aplikacją webową ma również pewne wady, ale są one nieliczne i mają drugorzędne znaczenie. Przede wszystkim:

- wymagany jest dostęp do Internetu,
- · szybkość działania narzędzia cyfrowego uzależniona jest od szybkości dostępu do Internetu,
- konieczne jest dbanie i utrzymywanie serwera przez właściciela aplikacji.

Jedyne ryzyko jaki spoczywa więc na właścicielu aplikacji dotyczy utrzymania serwera, co zwykle i tak jest realizowane, choćby z faktu posiadania przez właściciela własnego serwisu informacyjnego na serwerze.

#### 2.2 Interfejs użytkownika

Dzięki zastosowaniu aplikacje webowej było możliwe utworzenie spójnego interfejsu użytkownika we wszystkich zaimplementowanych narzędziach cyfrowych. Jest on niezależny od systemu operacyjnego użytkownika końcowego oraz platformy, z której korzysta. Mogą to być systemu typu Windows, iOS lub Android oraz komputery stacjonarne, laptopy, tablety i smartfony różnych producentów. Przykład wyglądu interfejsu w systemie Windows 10 i na komputerze pokazano na Rys. 1, natomiast na Rys. 2 pokazany jest interfejs w systemie iOS widziany na smartfonie.



Rys. 1. Interfejs użytkownika widziany na komputerze z systemem operacyjnym Windows 10



Rys. 2. Interfejs użytkownika widziany na smartfonie z systemem operacyjnym iOS 12

### 3 Wybór narzędzi cyfrowych do implementacji

#### 3.1 Wprowadzenie

Na etapie ofertowania i wyboru wykonawcy zaproponowano 19 przykładowych narzędzi, które mogłyby być zaimplementowane w trakcie pracy nad nowymi wymaganiami technicznymi. Spośród nich do implementacji miało być wybranych 9, przy czym zakładano uzupełnienie tej listy o inne narzędzia w zależności od potrzeb i ustaleń pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą (zespołem ekspertów).

- 1. Narzędzie do obliczania światła przepustów w typowych przypadkach.
- 2. Narzędzie do obliczania skuteczności wentylacji pożarowej w tunelu.
- 3. Narzędzie do obliczania czasu ewakuacji z tunelu w warunkach pożaru.
- 4. Narzędzie do postępowania przy projektowaniu obiektów innowacyjnych.
- 5. Narzędzie do postępowania przy projektowaniu obiektów typu "punkt charakterystyczny" (landmark).
- 6. Narzędzie do wyznaczania przemieszczeń łożysk mostowych.
- 7. Narzędzie do wyznaczania szerokości przerwy dylatacyjnej w obiektach mostowych i doboru parametrów urządzenia dylatacyjnego.
- 8. Narzędzie doboru parametrów bariery ochronnej na obiekcie mostowym.
- 9. Narzędzie do wyznaczania sił przekazywanych przez barierę ochronną na pomost.
- 10. Narzędzie do wymiarowania systemu odwodnienia obiektu mostowego (doboru rozstawu wpustów mostowych i średnicy kolektora).
- 11. Narzędzie do obliczenia wielkości zanieczyszczeń oraz parametrów przyjętych rozwiązań (np. pojemności zbiornika i przepływu) przy odprowadzaniu wody opadowej.
- 12. Narzędzie do wyznaczania podstawowych wymiarów ekranów akustycznych.
- 13. Narzędzie doboru systemu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej o żądanej trwałości w zależności od klasy ekspozycji i typu elementu.
- 14. Narzędzie doboru parametrów betonu w zależności od klasy ekspozycji.
- 15. Narzędzie doboru rodzaju systemu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji betonowej w zależności od klasy ekspozycji i typu elementu.
- 16. Narzędzie do wyznaczania grubości otulenia zbrojenia elementów żelbetowych i otulenia kabli sprężających zgodnie z wymaganiami Eurokodów.
- 17. Narzędzie do wyznaczenia zbrojenia na wczesny skurcz termiczny w żelbetowych przyczółkach mostowych i ścianach oporowych.
- 18. Narzędzie doboru sytuowania kanału technologicznego na obiekcie mostowym.
- 19. Narzędzie określające procedurę oceny stanu technicznego obiektów mostowych.

Narzędzia miały być zgrupowane w katalogach ułatwiających ich wyszukiwanie. Chodziło np. o katalogi nazwane: "Bezpieczeństwo", "Wyposażenie", "Trwałość", z ewentualnymi podkatalogami. Na przykład: "Zabezpieczenia antykorozyjne betonu", "Zabezpieczenia antykorozyjne stali", itd. Poszczególne narzędzia mogły należeć do kilku katalogów.

#### 3.2 Wykaz narzędzi

Po konsultacji wewnątrz zespołu z udziałem Zamawiającego, spośród proponowanych na etapie ofertowania przykładowych zagadnień, do implementacji ostatecznie wytypowano 9 poniższych narzędzi:

- 1. Dobór parametrów betonu w zależności od klasy ekspozycji.
- 2. Wyznaczanie przemieszczeń łożysk mostowych.
- 3. Wyznaczanie szerokości przerwy dylatacyjnej w obiektach mostowych.
- 4. Wyznaczanie sił przekazywanych przez barierę ochronną na pomost.
- 5. Dobór parametrów bariery ochronnej na obiekcie mostowym.
- 6. Określenie odkształcenia od skurczu betonu.
- 7. Określenie odkształcenia od pełzania betonu.
- 8. Wyznaczanie zbrojenia na wczesne wpływy termiczno-skurczowe w przyczółkach i ścianach oporowych.
- 9. Wyznaczanie grubości otulenia zbrojenia i otulenia kabli sprężających.

Biorąc pod uwagę, że wszystkie narzędzia powinny być zgodne z obowiązującym już w Polsce systemem norm europejskich typu Eurokod w nazwach zaimplementowanych narzędzi pominięto już takie oczywiste stwierdzenia. Szczegółowy opis każdego narzędzia wraz z odniesieniami do wykorzystanych innych dokumentów technicznych i norm znajduje się w osobnych dokumentach z oznaczeniem narzędzia i wersją.

Wraz z oznaczeniem katalogowym i wersją oraz przynależnością do kategorii, zaimplementowane narzędzia zostały zestawione w Tab. 1. Zawierają się one w trzech kategoriach:

- 1. Trwałość 5 pozycji (CNM-01, CNM-06, CNM-07, CNM-08, CNM-09).
- 2. Wyposażenie 4 pozycje (CNM-02. CNM-03, CNM-04, CNM-05).
- 3. Bezpieczeństwo 2 pozycje (CNM-04, CNM-05).

Nr	Rok wydania	Wersja	Oznaczenie katalogowe	Oznaczenie wersji	Nazwa narzędzia	Kategoria1	Kategoria2
1	2020	1	CNM-01	20-01	Dobór parametrów betonu w zależności od klasy ekspozycji	Trwałość	
2	2020	1	CNM-02	20-01	Wyznaczanie przemieszczeń łożysk mostowych	Wyposażenie	
3	2020	1	CNM-03	20-01	Wyznaczanie szerokości przerwy dylatacyjnej w obiektach mostowych	Wyposażenie	
4	2020	1	CNM-04	20-01	Wyznaczanie sił przekazywanych przez barierę ochronną na pomost	Bezpieczeństwo	Wyposażenie
5	2020	1	CNM-05	20-01	Dobór parametrów bariery ochronnej na obiekcie mostowym	Bezpieczeństwo	Wyposażenie
6	2020	1	CNM-06	20-01	Określenie odkształcenia od skurczu betonu	Trwałość	
7	2020	1	CNM-07	20-01	Określenie odkształcenia od pełzania betonu	Trwałość	
8	2020	1	CNM-08	20-01	Wyznaczanie zbrojenia na wczesne wpływy termiczno-skurczowe w przyczółkach i ścianach oporowych	Trwałość	
9	2020	1	CNM-09	20-01	Wyznaczanie grubości otulenia zbrojenia i otulenia kabli sprężających	Trwałość	

Tab.	1.	Wykaz	narzędzi	wytypow	anych	do	implen	nentacji
------	----	-------	----------	---------	-------	----	--------	----------

Oznaczenie katalogowe stanowi skrót CNM (Cyfrowe Narzędzia Mostowe) z dwucyfrowym numerem narzędzia. Oznaczenie wersji składa się dwucyfrowego kodu roku wydania (np. 19 oznacza rok 2019) oraz dwucyfrowego numeru wydania. W przyszłości dodawane narzędzia będą miały kolejne numery powyżej 09. Będzie je można przeszukiwać po nazwach lub kategoriach. Obecnie zdefiniowane są tylko dwa poziomy kategorii, ale możliwe jest ich rozbudowanie na zasadzie słów kluczowych.

### 4 Jednolity interfejs narzędzi cyfrowych

#### 4.1 Wprowadzenie

Pokazany na Rys. 1 i Rys. 2 wygląd interfejsu jest jednolity dla wszystkich zaimplementowanych narzędzi bez względu na platformę i system operacyjny użytkownika. Większość użytych tekstów i grafik zawiera odniesienia w postaci tzw. hiperłączy.

Zadanie, w tym jego nazwa oraz elementy wraz z ich parametrami i obliczonymi wynikami zapisywane są w sesji. Jest to sposób przechowywania informacji na serwerze przez określony czas, otrzymanych od użytkownika przez zapytania protokołu HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*). Dzięki czemu dane zostaną zapamiętane nawet po wyjściu z narzędzia lub przeglądarki aż do wygaśnięcia sesji. Każdy użytkownik ma przypisaną własną sesję, a jej unikatowy klucz zapisywany jest w ciasteczku (ang. *cookie*).

#### 4.2 Panel wyboru narzędzia

Główny panel wyboru narzędzia (Rys. 1) wyświetla wszystkie dostępne narzędzia na jednym ekranie według kolejności ich numeracji, ale z możliwością ich grupowania w ramach wybranej kategorii: **Wszystkie**, **Bezpieczeństwo**, **Trwałość** i **Wyposażenie**. Po wybraniu określonej kategorii (poprzez hiperłącze) wyświetlane są tylko do niej należące narzędzia. Powrót do panelu głównego możliwy jest zawsze po wywołaniu na nowo w przeglądarce głównego adresu internetowego strony katalogu lub po przyciśnięciu pola **1. Strona główna** w każdym wybranym i używanym później narzędziu.

Kliknięcie grafiki lub opisu wybranego narzędzia (hiperłącze) powoduje przejście z głównego panelu do określonego narzędzia. Wówczas pojawia się widoczny na Rys. 3 jednolity dla wszystkich narzędzi interfejs prowadzący użytkownika przez kolejne etapy pracy z narzędziem.

Użytkownik ma do dyspozycji w każdym narzędziu 6 przycisków (etapów pracy).

- 1. Strona główna. Powoduje powrót do głównego panelu wyboru narzędzia.
- 2. Nowe zadanie. Definiowanie nowego zadania przez podanie jego nazwy oraz listy elementów.
- 3. Lista elementów. Dodawanie nowych elementów i edycja danych z nim związanych.
- 4. Analiza elementów. Edycja i przetwarzanie danych związanych z wybranym elementem.
- 5. Raport PDF. Generowanie raportu w wynikami w postaci pliku PDF.
- 6. Raport CSV. Generowanie raportu w wynikami w postaci pliku tekstowego w formacie .csv lub .txt.

Kolory podświetlenia przycisków wskazują na ich aktywność i dostępność. Natomiast znak zapytania jest hipertekstowym przyciskiem, który pozwala wyświetlić plik w formacie PDF, który zawiera szczegółowy opis działania narzędzia.



Rys. 3. Prowadzenie użytkownika przez kolejne etapy pracy z każdym narzędziem

#### 4.3 Definiowanie zadania

Definiowanie zadania polega na wprowadzeniu do pola tekstowego nazwy zadania (Rys. 4). Już na tym etapie można dodać elementy mostu, które będą analizowane. Można dodawać listę elementów oddzielając je od siebie średnikami.

Możliwe jest również wczytanie całego zadania wraz z elementami i towarzyszącymi im danymi z zewnętrznego pliku tekstowego zapisanego (Rys. 5). Akceptowane są tylko pliki typu .csv lub .txt o określonym układzie, przedstawionym w schemacie do pobrania. Pierwszy wiersz zawiera informacje o narzędziu, w tym numer oraz wersję narzędzia, z którego wygenerowano plik. W drugim wierszu znajduje się nazwa zadania, natomiast dwa następne zawierają dane nagłówkowe i są ignorowane podczas wczytywania. Pozostałe wiersze zawierają elementy oraz ich dane wejściowe (oznaczone jako [I] Input) i

wynikowe (oznaczone jako [O] Output). Do importu potrzebne są tylko dane wejściowe, wynikowe mogą zostać pominięte, ponieważ zostaną ponownie obliczone. W przypadku błędnych lub pustych danych wejściowych, zostaną one zastąpione wartościami domyślnymi. Jeśli narzędzie nie posiada funkcji obliczania danych wejściowych z poziomu importu, wyświetlone zostanie ostrzeżenie i będzie konieczne ponowne ich obliczenie z poziomu narzędzia.

1	2	3	4	5	6
Strona główna	Nowe zadanie	Lista elementów	Analiza elementów	Raport PDF	Raport CSV
Zadanie					
O Nowe					
Z pliku					
Nazwa zadania					
Obiekt WD-31		Rozdziel elementy s	średnikiem,		
		żeby wprowadzić w element oddzielnie a	vięcej niż 1 Inalizowany		
Elementy mostu		-			
Demonsfiller Filmer					

Rys. 4. Definiowanie nowego zadania i listy analizowanych elementów mostu

O Z pliku				
czytaj elementy z pliku	~ i			
Wybierz plik Nie wybr	ino pliku			
Akceptowane są tylko pl	ki typu .csv lub .txt o określonyn	n układzie, przedstawionym w sch	emacie do pobrania.	
Dwa pierwsze wiersze za	vierają dane nagłówkowe i są ig	norowane podczas wczytywania.		
Pozostałe wiersze zawier	ją elementy oraz ich dane wejśc	ciowe (oznaczone jako [I]) i wynik	owe (oznaczone jako [O]).	
Do importu potrzebne sa	tylko dane wejściowe, wynikow	e mogą zostać pominięte, poniew	vaż zostaną ponownie obliczone [1].	
W przypadku błędnej luk	pustej danej wejściowej, zostan	ie ona zastąpiona wartością domy	yślną.	
<ol> <li>Jeśli narzędzie nie posiada f poziomu narzędzia. Dane wyjśc</li> </ol>	inkcji obliczania danych wejściowych z p owe zostaną wczytane z pliku (jeśli istni	oziomu importu, wyświetlone zostanie os eją).	strzeżenie i będzie konieczne ponowne ich obliczen	ie z
			Pobierz przy	kładowy schemat
Czy wybrać nową nazw	zadania?			
J czy wybrac nową nazw	radalidi			

Rys. 5. Wczytywanie elementów mostu z zewnętrznego pliku tekstowego typu CSV

#### 4.4 Dodawanie elementów zadania

Dodawanie elementów zadania (elementów mostu), które będą analizowane możliwe jest już przy definiowaniu nowego zadania (Rys. 4), albo po przejściu do następnego etapu (**3.** *Lista elementów*) wykorzystując do tego pole *Dodaj element* oraz przycisk *Dodaj*. Poniżej znajduje się aktualna lista dodanych elementów (Rys. 6).



Rys. 6. Przykład listy elementów w ramach zadania

W zależności od wybranego narzędzia lista elementów może mieć inny wygląd. Na liście na pewno znajduje się zawsze nazwa zdania i kolejne nazwy dodanych elementów. Dla każdego elementu wyświetlone są również specyficzne dla narzędzia parametry. Mogą to być dane wejściowe lub wyniki i dodatkowe oznaczenia. Więcej na ten temat napisano w osobnych dokumentach przy opisywaniu poszczególnych narzędzi.

Nazwa elementu jest hiper linkiem, dzięki któremu można przejść do etapu **4. Analiza elementów** i edycji danych wejściowych. Przycisk w kształcie czerwonego kółka ze znakiem minus pozwala na usunięcie danego elementu z listy.

#### 4.5 Wprowadzanie i edycja danych wejściowych

Wprowadzanie i edycja danych wejściowych dotyczą każdego dodanego elementu osobno, a zakres oraz układ tych danych zależy od wybranego narzędzia. Więcej na ten temat napisano w osobnych dokumentach przy opisywaniu poszczególnych narzędzi.

Na Rys. 7 pokazano przykład edycji danych wejściowych narzędzia **CNM-02. Wyznaczanie** przemieszczeń łożysk mostowych, natomiast na Rys. 8 – edycji danych wejściowych narzędzia **CNM-09.** Wyznaczanie grubości otulenia zbrojenia i otulenia kabli sprężających. We wszystkich narzędziach użytkownik ma możliwość wprowadzania danych w różny sposób i przy wykorzystaniu zróżnicowanych narzędzi jak tekstowe pola edycyjne, listy rozwijalne z opcjami do wyboru, suwaki, przełączniki, przyciski opcji itd. W zależności od potrzeb w ramach danego narzędzia mogą pojawić się na tym etapie grafiki objaśniające wprowadzone oznaczenia i dane. Zwłaszcza w przypadku definiowania geometrii analizowanego elementu. Oprócz tego ekran może już zawierać wyniki analizy. Wyniki najczęściej aktualizowane są na bieżąco po zmianie opcji lub edycji danych wejściowych.

Naciśnięcie przycisku Zapisz, powoduje zamknięcie ekranu etapu **4.** Analiza elementów wybranego elementu i powrót do etapu **3.** Lista elementów. Wówczas na liście w układzie tabelarycznym pojawią się już wyniki przeprowadzone na wybranym elemencie. Przykład taki pokazano na Rys. 9.

1 Strona główna	2 Nowe zadanie	3 Lista elementów	4 Analiza elementów	S Raport PDF	6 Raport CSV
		Elem	ent: Filary		
L] Geometria					
		(1) ////////////////////////////////////	2 		
Liczba przęseł:		Szerokość B:	Ką	1	
1	[szt.]	5	[m]	90	[°]
u					
Położenie łożyska s Wosi: 1 • 2] Materiał	tałego		Pod dźwigarem: A B		
<ul> <li>Beton</li> <li>α = 0.000010</li> <li>Temperatura</li> </ul>	Stal	Zespolony			
Temperatura mont	ažu: 10	ຳ			
Temperatury maks	ymalne				
O PN-EN 1991-1-5	PN-85/5	-10030	Zalecenia GDDKiA	O Użytkownii	ka
Tmin = -10°C Tmax = ∆Tmin = -20°C ∆Tma	30°C Tmont = 10°C x = 20°C				
1] Wyniki					
Przemieszczenia ło:	żysk:				
nr	typ	dx [mm]	dy [mm]		d [mm]
1-A	•		-		-
2-4		-4.0/4.0	-1,0/1,0		4.0/4.0
2-B	+	-4,0/4,0	-1,0/1,0		4,1/4,1
łożysko stała					
inegano atore					Zapisa

Rys. 7. Przykład edycji danych wejściowych i analizy elementu narzędzia CNM-02

Stron	1 a główna	2 Nowe zadanie	3 Lista elementów	4 Analiza elementów	Raport PDF	6 Raport CSV
			Elemer	nt: Filary		
A0] Dane o	gólne					
Typ elementu			zbrojenie			
żelbetowy		<b>Y</b>	pojedyncze pręty	<u>.</u>		
A1] Przycze	epność zbrojenia	a				
pojedyncze prę	ty					
20		średnica [mm]	Kruszywo o ziarnach po	wyzej 32 mm		
A2.11 Ochr	ona przed koroz	ia (klasa eksr	pozvcii)			
Karbonatyzacia	хс	J4 (	Korozia chlorkowa XD		Korozia chlorkowa z woo	v morskiei XS
•			•		•	
Brak zagrozenia	karbonatyzacją		Brak zagrożenia korozją chlor	rkową	Brak zagrozenia korozją (	hlorkową z wody morskiej
A2.2] Ochro	ona przed koroz	iją (klasa kons	strukcji)			Klasa konstrukcji: S
Klasa konstru	Jkcji		Klasa wytrzymałości betonu			
Ustalana	automatycznie	•	C30/37	•		
Redukcj [mm] Redukcj powleki Zwiększ Klasa ścierałr	ja otuliny ze względu na ja otuliny ze względu na anie) (mm) ienie otuliny ze względu ności XM	stal nierdzewną lub dodatkową ochronę na nierówną powier	inne specjalne kroki ; betonu (np. zchnię betonu	0 0 5 0		
Brak zagroże	nia ścieraniem betonu					
Zwiększ spowod	tenie otuliny o 10 mm na dowanym przez lód lub s	a powierzchniach po tały przepływ wody	ddanych ścieraniu	10		
A3] Odchył Brak system Stosowany Stosowany Beton ukłac	ki otuliny nu kontroli otuliny (doda system zapewnienia jak czuły system pomiarowy dany na nierównej (przyj	itek typowy 10mm) ości z pomiarem wie y z odrzuceniem eler gotowanej) powierzi	ikości otuliny – dodatek 5 - 10 mentów nie spełniających war chni (odchyłka co najmniej 40	0 mm runku otuliny – dodatek 0 - mm)	10 mm	
Beton ukłac	dany bezpośrednio na gr	runcie (zalecana odci	hyłka 75 mm)			
10	werowerty maywiaualni	-				
Nyniki						
			Otulir	na (mm)		
				ze względu na		
				[A2]	trwałość	[A3] odchyłka
N	OMINALNA (mm)		[A1] przyczepność	(minimal	na + dodatki)	

Rys. 8. Przykład edycji danych wejściowych i analizy elementu narzędzia CNM-09

		Nazwa elemen	itu (Kliknij nazwę eleme	ntu, by wyświetlić)			Op	cje		
	•									
		1	A			1	В			
przęsło	typ	dx [mm]	dy [mm]	d [mm]	typ	dx [mm]	dy [mm]	d [mm]		
1	=	-4/4		4/4	+	-4.8/4.8	-1/1	4.9/4.9		
2	•				//	-0.8/0.8	-1/1	1.3/1.3		
3	=	-4/4	+	4/4	+	-3.2/3.2	-1/1	3.4/3.4		
			Jezdnia Prawa	l.			c	•		
		,	A			1	B			
przęsło	typ	dx [mm]	dy [mm]	d [mm]	typ	dx [mm]	dy [mm]	d [mm]		
1	+	-2.3/2.3	-2/2	3/3	=	-4/4		4/4		
2	//	-1.7/1.7	-2/2	2.6/2.6	•			3		
3	+	-5.7/5.7	-2/2	6/6	-	-4/4		4/4		

|| \\ // łożyska jednokierunkowo przesuwne poprzecznie

łożyska jednokierunkowo przesuwne podłużnie

+ łożysko wielokierunkowo przesuwne

Rys. 9. Przykład wyników analizy wyświetlonych na liście elementów po analizie narzędziem CNM-02

#### 4.6 Prezentacja wyników i raportowanie

Prezentacja wyników analiz możliwa jest na kilku etapach pracy z każdym narzędziem.

Wstępne wyniki pokazują się na dole ekranu już przy edycji danych wejściowych analizowanego elementu. Ich aktualizacja następuje najczęściej na bieżąco po zmianie określonych parametrów (Rys. 7,Rys. 8).

Po zapisaniu danych wejściowych przyciskiem *Zapisz* następuje powrót do listy elementów, gdzie w układzie tabelarycznym również prezentowane są wybrane wyniki analizy (Rys. 9).

W każdym momencie możliwe jest wygenerowanie raportu z obliczeń w postaci pliku PDF (pełny raport) lub pliku tekstowego w formacie .csv (raport z samymi wartościami bez grafiki i formatowania). Przykład pełnego raportu w PDF pokazany jest na Rys. 10.

Zawartość pliku .csv zależy od wybranego narzędzia. Jednak w każdym przypadku część wspólna wszystkich narzędzi zawiera w kolejnych wierszach następujące informacje:

- 1. Wiersz nr 1:
  - a. Kolumna nr 1 komórka informacyjna z nazwą narzędzia.
  - b. Kolumna nr 2 numer narzędzia.
  - c. Kolumna nr 3 wersja narzędzia.
- 2. Wiersz nr 2: nazwa zadania.
- 3. Wiersz nr 3 nazwy danych w języku naturalnym.
- 4. Wiersz nr 4 nazwy zmiennych (informacje systemowe).

Projectionality interprivate and production or electron with Anderese States in the states and and the states and	LIZACJI, EKSPLOAT/ MAGAN TECHNIC INŻYNIERSKICH aczanie prze Nr	ACJI I UTRZYMANIA D CZNYCH DOTYCZ H Z NARZĘDZIAM emieszczeń ło	ROGOWYCH OBIEKTÓ ACYCH DROGOWY I CYFROWYMI	W INZYNIERSKICH									
popper v markada recumic zava clamic d reference in the second state of the second	MAGAN TÉCHNIQ INŻYNIERSKICH aczanie prze Nr	ZNYCH DOTYCZ/ H Z NARZĘDZIAM emieszczeń ło	ACYCH DROGOWY		are all		dutant	du lance)	d Imm <sup>1</sup>	b	du fan 1	B	d1-
$\frac{1}{2 \tan 2} \frac{1}{2} $	aczanie prze <sub>Nr</sub>	emieszczeń ło	ren kon na	CH OBIEKTÓW	przęsio	typ	dx [mm]	ay [mm]	d [mm]	typ		dy [mm]	
Wyznaczanie przemieszczeń łożysk mostowych Nr sazagowyr CMM-02         aport       Oster 30.07.2039         aport       Oster 30.07.2039         aport       Oster 30.07.2039         tarwa zadatni:       Oster 30.07.2039         Cartar zadatni:       Oster 30.07.2039         Szereksić Z       Kater internetu:         Jane wejściowe:       Szereksić Z         Szereksić Z       Kater internetu:         Szereksić Z       Szereksić Z         Szereksić Z       Kater internetu:         Szereksić Z       Szereksić Z         Szereksić Z       Szereksić Z         Szereksić Z       Szereksić Z	aczanie prze <sub>Nr</sub>	emieszczeń ło			2	-			4/4	+	-4.0/4.0	-1/1	1 3/1
Wyznaczanie przemieszczeń lożysk mostowych	aczanie prze <sub>Nr</sub>	emieszczeń ło			2	-	-4/4		4/4	+	-3.2/3.2	-1/1	3.4/3
appet       Data: 30.07.2019         asses addantic:       Objects WD-31         azowa elementu:       Jezefadnia Lewa         ane wejściowe:       Image downie dowyska stałego         Li: 20 (m) L: 20 (m) L: 20 (m)       Beton         empertura       Image downie dowyska stałego         1: 20 (m) L: 20 (m) L: 20 (m)       Beton         empertura       Image downie dowyska stałego         1: 00 (m) 2: 20 (m)       Downie		katalogowy: CNM-0	zysk mostow 2	ych		-				<u>k</u>	0.0,010		
azera azdiniti:       Objekti W0-31         azera elementu:       Jezotia Lewa         ane wejściowe:       isonetria         izota przędu Szerokość B       Kat       Połczenie kozyska stałego         z (sr.1)       S (m)       S (m)       S (m)         tateriał       Beton         remperatura				Data: 30.07.2019									
Azawa elementu: Jezdnia Lewa         Bane wejściowe:         Becnetria       Str. 1/4         Nateriał       Becon         Temperatura       Timont       Afrinin       Afrina         10: 20 (m) 1/2: 20 (m)       Str. 1/4       Werja: 19-01       Werja: 19-01         Kersje 19-01       Str. 1/4       Werja: 19-01       Werja: 19-01       Wiszer Seetook 26 (m)	ekt WD-31												
Start is         Foregrature           Litz 20 [m] Litz 20 [m]         Start is 10 m month           Start is         Start is 20 [m] Litz 20 [m]           Material         Beton           Temperature         Other is 10 m month           Timin         Timonth         Altmin           10 °C         30 °C         10 °C         20 °C           Versign: 19-01         Str. 1/4         Wersign: 19-01         Wersign: 19-01           Respective         Respective         Respective         Respective         Respective         Naterial           Respective         Respective         Str. 1/4         Wersign: 19-01         Wersign: 19-01         Wersign: 19-01           Respective         Respectis         Respective         Respective	ezdnia Lewa	a											
Geometria         Litzba przęseł         Szerokość B         Kąt         Położenie łożyska stałego           2 (srt.]         5 (m)         So (m) (2: 20 (m)         Litz 20 (m)         Litz 20 (m)           Materiał         Beton         Fengeratura         Entropejska         Str. 1/4         Wersja: 19-01         Str. 1/4           Przesł         Położenie łożyska stałego         Juna Europejska         Położenie łożyska stałego         Str. 1/4         Wersja: 19-01         Unia Europejska         Położenie łożyska stałego         Juna Europejska         Położenie łożyska stałego         Położenie łożyska stałego         Juna Europejska         Położenie łożyska stałego         Juna Europejska         Położenie łożyska stałego         Położenie łożyska stałego         Juna Europejska         Juna Europejska<													
Liczba przęseł         Szerokość B         Kąt         Położenie kożyska stałego           2 [szt.]         5 [m]         50 [T]         w osi: 2, pod dziwigarem: A           Li: 20 [m] L2: 20 [m]         Hateriał         Beton           Temperatura         0         0         0           10 °C         30 °C         10 °C         -20 °C         20 °C           Przyseł         Szeropejskić         Unia Europejska         Control (10 °C)         20 °C           Przyseł         Pościka         Unia Europejska         Control (10 °C)         20 °C           Przyseł         Pościka         Pościka         Control (10 °C)         20 °C           azwa elementu:         Jezdnia Przwa         Control (10 °C)         Control (10 °C)         Control (10 °C)         Control (10 °C)           azwa elementu:         Jezdnia Przwa         Control (10 °C)         Control (10 °C) <td></td>													
2 [szt.]       5 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod džwigarem: A         L: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Remperatura       Otropijskic       O	Szerokość B	Kąt	Położenie łoży	ska stałego									
L1: 20 [m] L2: 20 [m]         Material       Beton         Femperatura       Timont       ΔTmin       ΔTmax         10 °C       30 °C       10 °C       -20 °C       20 °C         versja: 19-01       Str. 1/4       Versja: 19-01       Versja: 19-01         versja: 19-01       Str. 1/4       Versja: 19-01       Via Europejska politika p	5 [m]	50 [°]	w osi: 2, pod d	źwigarem: A									
Asteriał       Beton         emperatura       OPECA POLICIA PRANCE         ersja: 19-01       Sr. 1/4         Wersja: 19-01       Wersja: 19-01         Polička       Diska       Diska       Diska       Wersja: 19-01         Wersja: 19-01       Wersja: 19-01         Diska	L	: 20 [m] L2: 20 [m	1]										
$\frac{\operatorname{remperatura}{\operatorname{Imin} \operatorname{Imax}} \operatorname{Imont} \operatorname{\Delta Imax}}{\operatorname{Imont} \operatorname{\Delta Imax}} $ $\operatorname{resja: 19-01} $ $\operatorname{str. 1/4} $ $\operatorname{Wersja: 19-01} $ $Wersja: 19-$			Bet	on									
Tmin         Tmont         ΔTmin         ΔTmax           -10 °C         30 °C         10 °C         -20 °C         20 °C           ersja: 19-01         Str. 1/4         Wersja: 19-01         Wersja: 19-01           Funduszer Proteckename         Przeczpospolita Polska         Unia Europejska Polska         Imax         Przeczpospolita         Unia Europejska Proteckename         Imax         Przeczpospolita         Unia Europejska Proteckename         Imax         <													
Interior       Interior       Interior       Interior         -10 °C       30 °C       10 °C       -20 °C       20 °C         Image: IP-01       Str. 1/4       Wersja: 19-01       Wersja: 19-01         Image: Ip-02       Image: Ip-02       Image: Ip-02       Image: Ip-02         Image: Ip-02       Image: Ip-02       Image: Ip-02 <td>Tmax</td> <td>Tmont</td> <td>ATmin</td> <td>ATmax</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Tmax	Tmont	ATmin	ATmax									
Lo C         Lo C <t< th=""><td>20 °C</td><td>10.00</td><td>-20 %C</td><td>20 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	20 °C	10.00	-20 %C	20 °C									
xwa elementu: Jezdnia Prawa     Wyniki:       wegściowe:       ometria       Liczba przęseł     Szerokość B     Kąt     Położenie łożyska stałego       2 [szt]     10 [m]     50 [*]     w osi: 2, pod dźwigarem: B       Li: zo [m] Li: zo [m] Li: zo [m]       mperatura       Tmin     Tmax     Tmont     ΔTmin     ΔTmax		Rzeczpospolita Polska	Unia Europ Fundusz Sp	ejska ojności	Fi Ed	Jndusze Jropejsk moc Technic	ie ma	Rz Po	eczpospo olska	lita	Unia Euro Fundusz	pejska Spójności	0
sometria     xi     Polożenie lożyska stałego     xi     Polożenie lożyska stałego     xi     zi zakanie zakan	ezdnia Praw	ra			Wyniki:								
eometria       przęsło       typ       dx [mm]       dy [mm]								A				В	
Liczba przęseł     Szerokość B     Kąt     Położenie łożyska stałego       2 [szt.]     10 [m]     50 [*]     w osi: 2, pod dźwigarem: B       Li: 20 [m] L:: 20 [m]     W osi: 2, pod dźwigarem: B       Betor         Betor					przęsło	typ	dx [mm]	dy [mm]	d [mm]	typ	dx [mm]	dy [mm]	d (m
2 [szt.]       10 [m]       50 [°]       w osi: 2, pod dźwigarem: B         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       L2: 20 [m]       L2: 20 [m]         Iateriał       Beton         emperatura       ΔTmin	Szerokość B	Kąt	Położenie łoży:	ska stalego	1	+	-2.3/2.3	-2/2	3/3	=	-4/4	٠	4/4
L1: 20 [m] L2: 20 [m] ateriał <u>Beton</u> emperatura <u>Tmin</u> <u>Tmax</u> <u>Tmont</u> <u>ΔTmin</u> <u>ΔTmax</u>	10 [m]	50 [°]	w osi: 2, pod dž	wigarem: B	2	//	-1.7/1.7	-2/2	2.6/2.6	•	-	•	•
Interial         Beton           emperatura         ΔTmin         ΔTmax	L1:	20 [m] L2: 20 [m]	]		3	+	-5.7/5.7	-2/2	6/6	=	-4/4	•	4/4
emperatura Tmin Tmax Tmont ΔTmin ΔTmax			Bet	on									
Tmin Tmax Tmont ΔTmin ΔTmax													
	Tmax	Tmont	ΔTmin	ΔTmax									
-10 °C 30 °C 10 °C -20 °C 20 °C	30 °C	10 °C	-20 °C	20 °C									
-10 °C		ekt WD-31 ezdnia Lew Szerokość B 5 [m] L1 Tmax 30 °C Szerokość B 10 [m] L1: Tmax 30 °C	ezdnia Lewa           Szerokość B         Kąt           5 [m]         50 [*]           L1: 20 [m] L2: 20 [m]           Tmax         Tmont           30 °C         10 °C           Brzeczpospolita           Polska           szerokość B         Kąt           10 [m]         50 [*]           L1: 20 [m] L2: 20 [m]           L1: 20 [m] L2: 20 [m]           Szerokość B         Kąt           10 [m]         50 [*]           L1: 20 [m] L2: 20 [m]           Tmax         Tmont           30 °C         10 °C	Ezerokość B         Kąt         Położenie łoży           5 [m]         50 [*]         w osi: 2, pod d           L1: 20 [m] L2: 20 [m]         Bet           Tmax         Tmont         ΔTmin           30 °C         10 °C         -20 °C           Szerokość B           Kąt         Położenie łoży           L1: 20 [m] L2: 20 [m]         Bet           Tmax         Tmont         ΔTmin           30 °C         10 °C         -20 °C	ekt WD-31 ezdnia Lewa           Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         5 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       ΔTmin         30 °C       10 °C       -20 °C       20 °C         Str. 1/4         Str. 1/4 <td>ezdnia Lewa         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         5 [m]       50 [*]       w osi: 2. pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       ΔTmin         30 °C       10 °C       -20 °C       20 °C         Str. 1/4       Wersja: 19         Polska       Położenie łożyska stałego       Europejska         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego       Europejska         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego       Europejska         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego       1         10 [m]       50 (*]       w osi: 2. pod dźwigarem: B       L1: 20 [m] L2: 20 [m]         Eredon       Beton       1       3         Tmax       Tmont       ΔTmin       ΔTmax         30 °C       10 °C       -20 °C       20 °C</td> <td>ekt WD-31 ezdnia Lewa           Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         5 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       ΔTmin         30 °C       10 °C       -20 °C       20 °C         Str. 1/4         Wersja: 19-01         Edita       Unia Europejska         Polska       Fundusz Segined       Europejska         szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         10 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod dźwigarem: B         L1: 20 [m] L1: 20 [m]       Beton         Szerokość B       Kąt         Beton         Szerokość B       Kąt         Beton         Szerokość B       Kąt         Beton         Beton         Beton</td> <td>ezdnia Lewa           Szerokość 8         Kąt         Położenie łożyska stałego           5 [m]         50 [*]         w osi: 2, pod dźwigarem: A           L1: 20 [m]         Beton           Tmax         Tmont         ΔTmin           30 °C         10 °C         -20 °C           Str. 1/4         Wersja: 19-01           Ezdnia Prawa           Szerokość 8           Kąt         Położenie łożyska stałego           10 [m]         50 [*]         w osi: 2, pod dźwigarem: 8           2 //         -1.7/1.7           Szerokość 8         Kąt           Położenie łożyska stałego         1           10 [m]         50 [*]           Beton           Beton           Beton           Beton           Tmax           Tmax           Beton</td> <td>ezdnia Lewa         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stalego         5 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       Δ1 min         30 °C       10 °C       -20 °C         Str. 1/4       Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Tmax       Tmont         J0 °C       10 °C         Str. 1/4       Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Str. 1/4         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Str. 1/4         Str. 1/4         Str. 1/4         Str. 1/4         Str. 1/4      &lt;</td> <td>ekt WD-31         ezdnia Lewa         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         5 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       ΔTmin         30 *C       10 *C       -20 *C         Str. 1/4       Wersja: 19-01         Ezdnia Prawa       Str. 1/4         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         11: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         12: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       ATmin         Beton       1       + 2.3/2.3       -2/2       8/6.6</td> <td>ekt W0-31         ezdnia Lewa         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         5 Uri SO (T)       w osł: 2. pod dźwigarem: A         Li: 20 (m) Li: 20 (m)       Beton         Trnax       Trnont       ATmin         30 °C       10 °C       -20 °C         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         20 (m)       So (T)       w osł: 2. pod dźwigarem: B         Li: 20 (m) Li: 20 (m)       Beton         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         10 (m)       S0 (T)       w osł: 2. pod dźwigarem: B         Li: 20 (m) Li: 20 (m)       Beton         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         30 (m)       S0 (T)       w osł: 2. pod dźwigarem: B         Li: 20 (m) Li: 20 (m)       Beton         Trnax       Trnont       ATmin         Marca       ATmin       ATmax         30 °C       10 °C ·20 °C       20 °C</td> <td>ekt W0-31         ezdnia Lewa         5 Imi S0[1]       wois2.pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]         Beton         Tmax       Tmont         30 °C       10 °C         10 °C       -20 °C         Str. 1/4       Versja: 19-01         Wersja:       Położenie łożyska stałego         Str. 1/4       Versja:         Versja:       Str. 1/4         Versja:       Str. 1/4         Versja:       Str. 1/4         Versja:       Str. 1/4         Str. 1/4       Str. 1/4         Str. 1/4</td> <td>Beton           Beton           Str. 1/4         Wersja: 19-01           Str. 1/4         Wersja: 19-01</td>	ezdnia Lewa         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         5 [m]       50 [*]       w osi: 2. pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       ΔTmin         30 °C       10 °C       -20 °C       20 °C         Str. 1/4       Wersja: 19         Polska       Położenie łożyska stałego       Europejska         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego       Europejska         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego       Europejska         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego       1         10 [m]       50 (*]       w osi: 2. pod dźwigarem: B       L1: 20 [m] L2: 20 [m]         Eredon       Beton       1       3         Tmax       Tmont       ΔTmin       ΔTmax         30 °C       10 °C       -20 °C       20 °C	ekt WD-31 ezdnia Lewa           Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         5 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       ΔTmin         30 °C       10 °C       -20 °C       20 °C         Str. 1/4         Wersja: 19-01         Edita       Unia Europejska         Polska       Fundusz Segined       Europejska         szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         10 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod dźwigarem: B         L1: 20 [m] L1: 20 [m]       Beton         Szerokość B       Kąt         Beton         Szerokość B       Kąt         Beton         Szerokość B       Kąt         Beton         Beton         Beton	ezdnia Lewa           Szerokość 8         Kąt         Położenie łożyska stałego           5 [m]         50 [*]         w osi: 2, pod dźwigarem: A           L1: 20 [m]         Beton           Tmax         Tmont         ΔTmin           30 °C         10 °C         -20 °C           Str. 1/4         Wersja: 19-01           Ezdnia Prawa           Szerokość 8           Kąt         Położenie łożyska stałego           10 [m]         50 [*]         w osi: 2, pod dźwigarem: 8           2 //         -1.7/1.7           Szerokość 8         Kąt           Położenie łożyska stałego         1           10 [m]         50 [*]           Beton           Beton           Beton           Beton           Tmax           Tmax           Beton	ezdnia Lewa         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stalego         5 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       Δ1 min         30 °C       10 °C       -20 °C         Str. 1/4       Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Tmax       Tmont         J0 °C       10 °C         Str. 1/4       Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Wersje: 19-01         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Str. 1/4         Erdosz Spłosó         Str. 1/4         Str. 1/4         Str. 1/4         Str. 1/4         Str. 1/4         Str. 1/4      <	ekt WD-31         ezdnia Lewa         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         5 [m]       50 [*]       w osi: 2, pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       ΔTmin         30 *C       10 *C       -20 *C         Str. 1/4       Wersja: 19-01         Ezdnia Prawa       Str. 1/4         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         11: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Szerokość B       Kąt       Położenie łożyska stałego         12: 20 [m] L2: 20 [m]       Beton         Tmax       Tmont       ATmin         Beton       1       + 2.3/2.3       -2/2       8/6.6	ekt W0-31         ezdnia Lewa         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         5 Uri SO (T)       w osł: 2. pod dźwigarem: A         Li: 20 (m) Li: 20 (m)       Beton         Trnax       Trnont       ATmin         30 °C       10 °C       -20 °C         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         20 (m)       So (T)       w osł: 2. pod dźwigarem: B         Li: 20 (m) Li: 20 (m)       Beton         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         10 (m)       S0 (T)       w osł: 2. pod dźwigarem: B         Li: 20 (m) Li: 20 (m)       Beton         Szerokość B       Kąt       Położenie kożyska stałego         30 (m)       S0 (T)       w osł: 2. pod dźwigarem: B         Li: 20 (m) Li: 20 (m)       Beton         Trnax       Trnont       ATmin         Marca       ATmin       ATmax         30 °C       10 °C ·20 °C       20 °C	ekt W0-31         ezdnia Lewa         5 Imi S0[1]       wois2.pod dźwigarem: A         L1: 20 [m] L2: 20 [m]         Beton         Tmax       Tmont         30 °C       10 °C         10 °C       -20 °C         Str. 1/4       Versja: 19-01         Wersja:       Położenie łożyska stałego         Str. 1/4       Versja:         Versja:       Str. 1/4         Versja:       Str. 1/4         Versja:       Str. 1/4         Versja:       Str. 1/4         Str. 1/4       Str. 1/4         Str. 1/4	Beton           Str. 1/4         Wersja: 19-01           Str. 1/4         Wersja: 19-01

Rys. 10. Przykład raportu PDF będącego rezultatem działania narzędzia CNM-02