

WYKORZYSTANIE INNOWACYJNYCH TECHNOLOGII TRANSPORTU W CELU ZAPOBIEGANIA PRZEDWCZESNYM USZKODZENIOM NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH Z POZYTYWNYM WPŁYWEM NA EMISJĘ CO₂

MARTIN FLIEGL
MIKOŁAJ SADOWSKI



System zsuwania Fliegl'a – rewolucja w transporcie





Wymagania i przepisy - teoria

- Mieszanka do układania powinna rozkładać się równomiernie:
 - w odniesieniu do temperatury
 - pod względem struktury ziarnowej

Podstawowy warunek długotrwałych nawierzchni asfaltowych !



PROBLEMY W BUDOWIE DRÓG ASFALTOWYCH z konwencjonalnymi wywrotkami

Nawet podczas transportu materiałów mieszanych wywrotkami izolowanymi termicznie, jeden z głównych problemów w budowie dróg asfaltowych nie zostaje rozwiązany – **SEGREGACJA**





Wymagania i przepisy – problemy praktyczne

1. SEGREGACJA MECHANICZNA

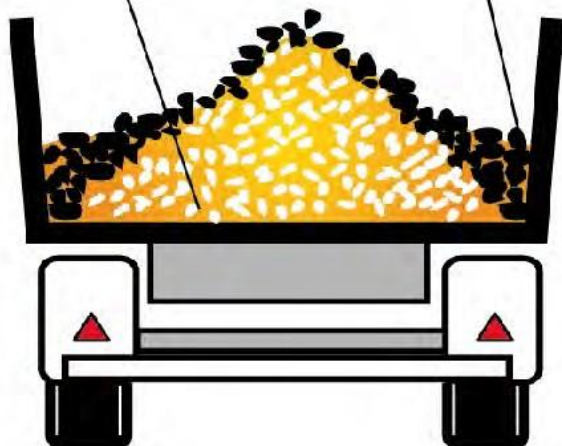
Jednorodna mieszanka ??



Przyczyna segregacji ziarnistej grube ziarna toczą się na zewnątrz

Drobne
ziarno

Grube ziarno
– rozwija się



Skupiska gruboziarnistego ziarna
zwykle występują w odstępach czasu



Gniazda
grubozianiste po
rozłożeniu

waga ładunku naczepy

szerokość pasa(m) x grubość pasa (m) x 2.5 to/m³

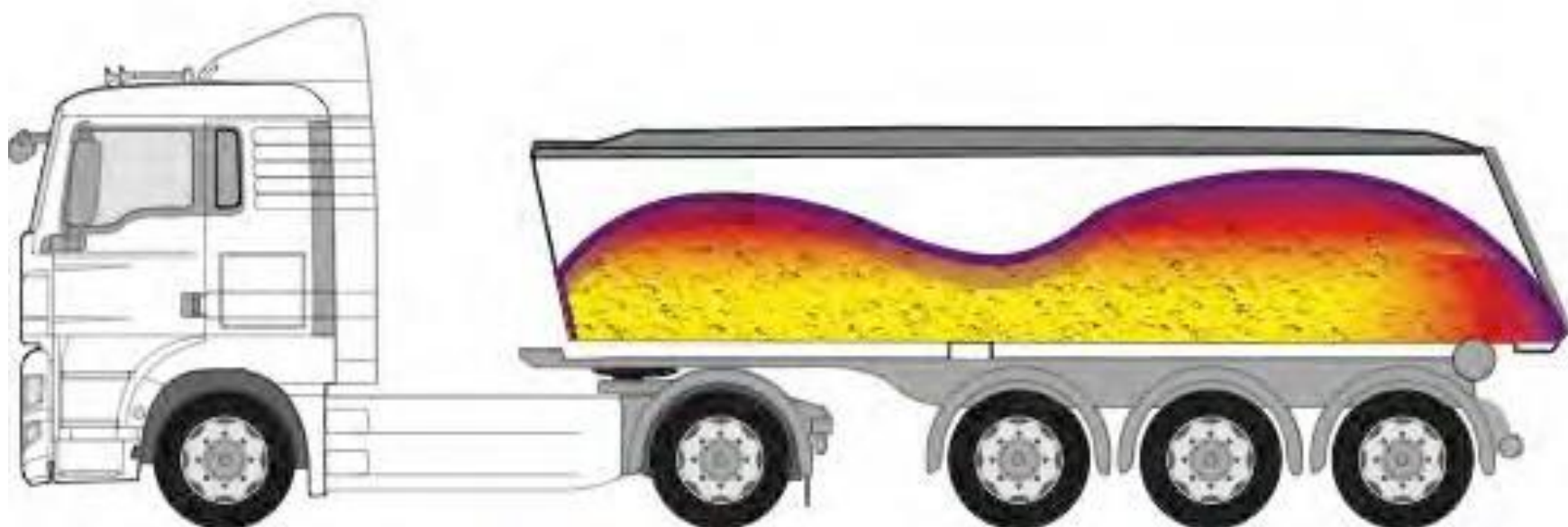
= dystans (m) między gniazdami
(segregacja gruboziarnista i ogniska zimna)



Wymagania i przepisy – problemy praktyczne

2. SEGREGACJA TERMICZNA

**Przyczyny segregacji termicznej –
na wierzchu wyraźnie widoczna
warstwa chłodna**

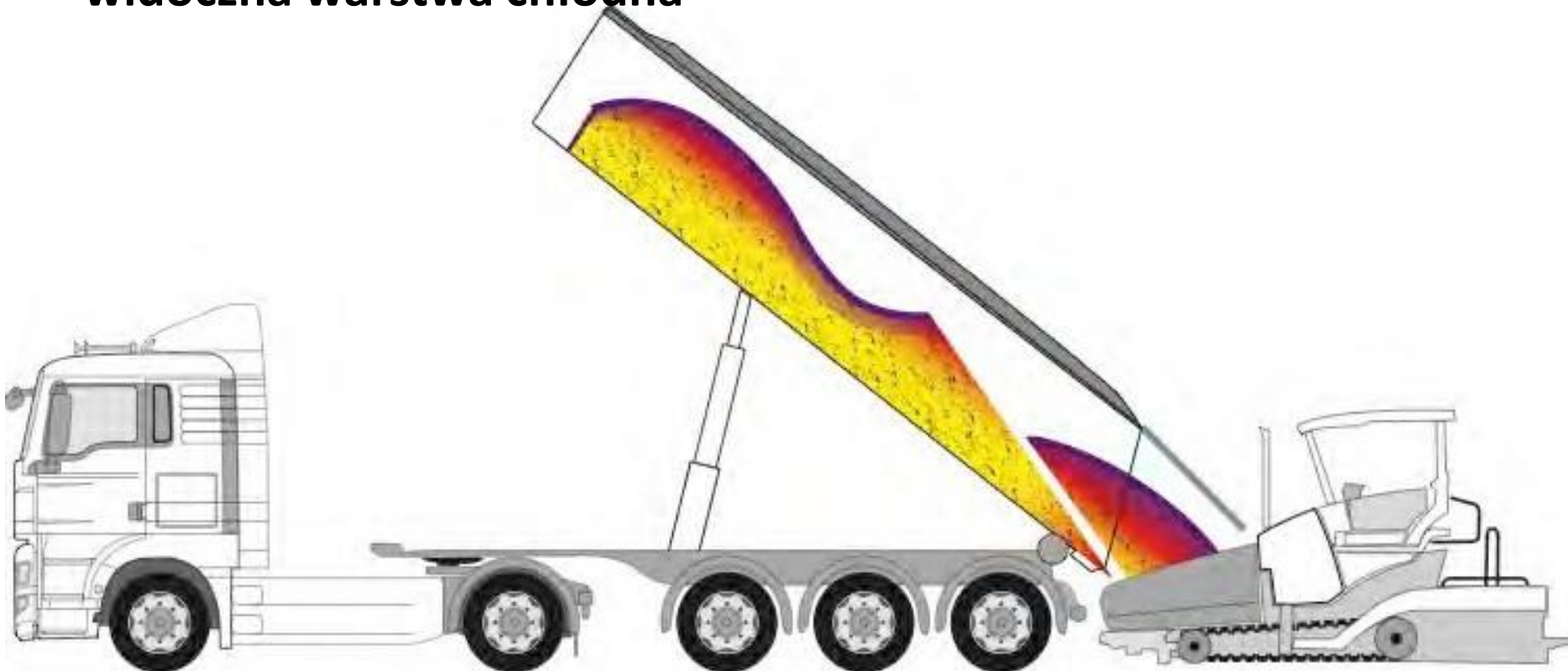




Wymagania i przepisy – problemy praktyczne

2. SEGREGACJA TERMICZNA

Przyczyny segregacji termicznej – na wierzchu wyraźnie widoczna warstwa chłodna



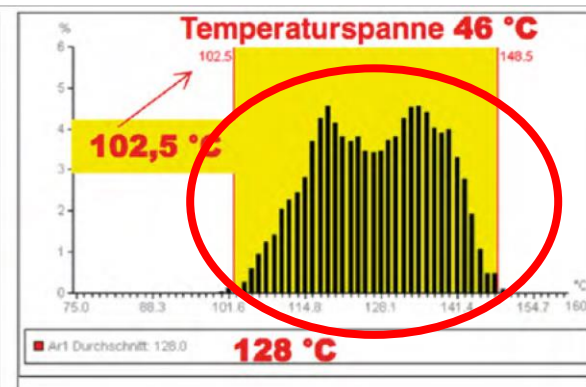
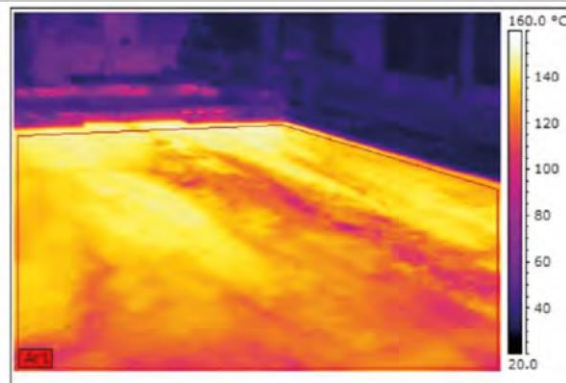


Wymagania i przepisy – problemy praktyczne

2. SEGREGACJA TERMICZNA

Segregacja termiczna podczas transportu asfaltu

➔ Częste, znaczne różnice temperatur po rozładunku wywrotkami przed pierwszym przejazdem walca



Stosowanie pojazdów izolowanych termicznie
nie rozwiązuje problemu segregacji.



ROZWIĄZANIE: STAŁE MIESZANIE

Podstawowy warunek wstępny
dla wysokiej jakości instalacji



Wymagania i przepisy z praktycznych zastosowań

BUDOWNICTWO DROGI ASFALTOWEJ

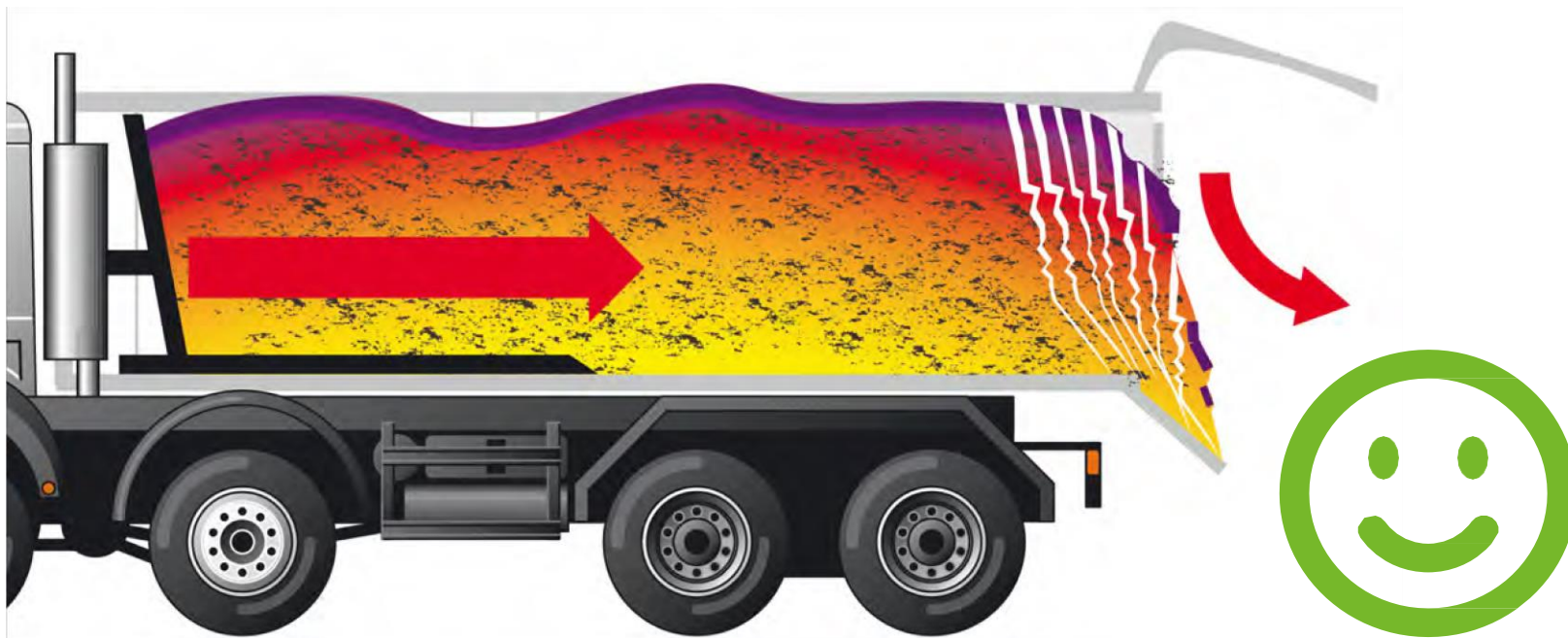
Transport asfaltu naczepą z systemem zsuwania Flieg'l'a?





‘Jakość ma priorytet!!!’



Wymagania i przepisy z praktycznych zastosowań



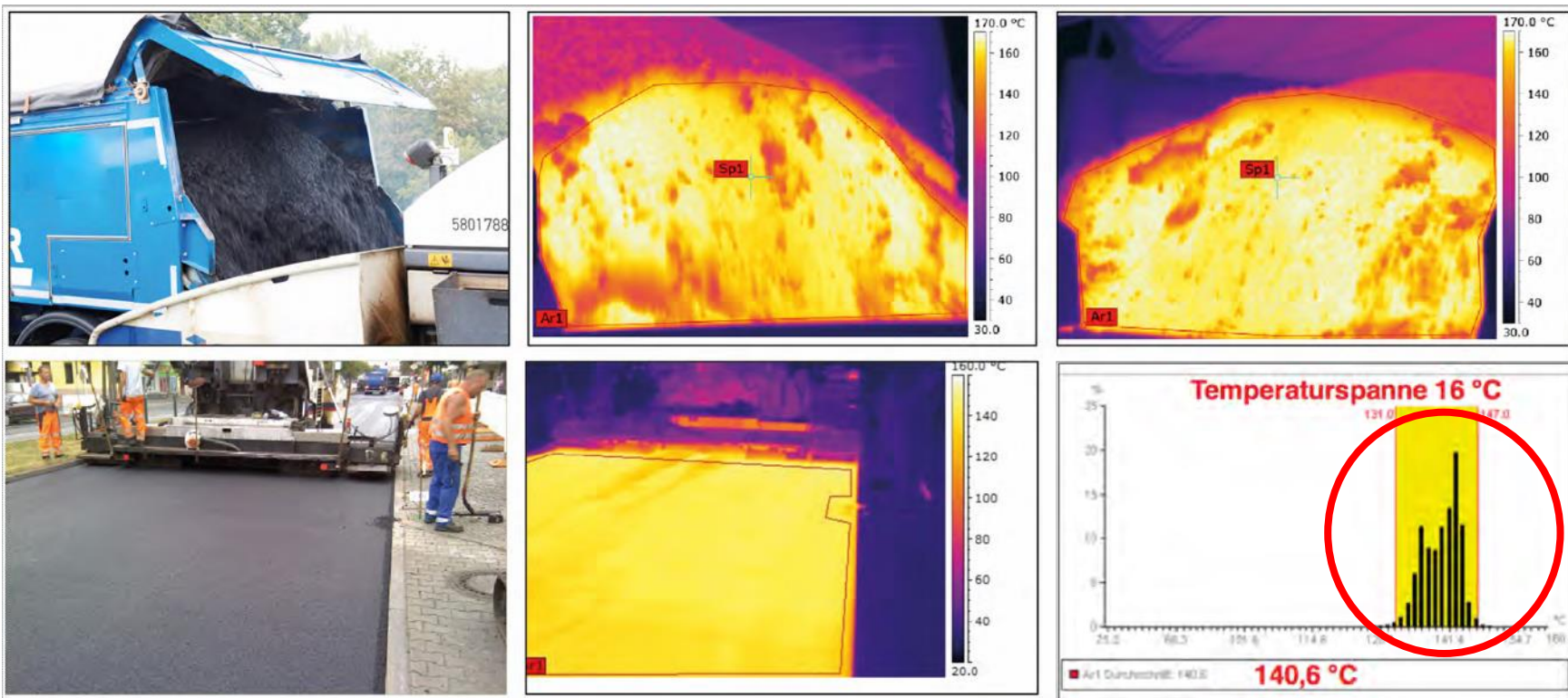
Stałe mieszanie podczas całego procesu rozładunku (temperatury oraz proporcji asfaltów i lepiszczy)

-  równomierne rozłożenie uziarnienia (zgodnie z krzywą uziarnienia)
-  Zabudowy wywrotek czyste i całkowicie opróżnione – nie wymagany separator „Near-East”



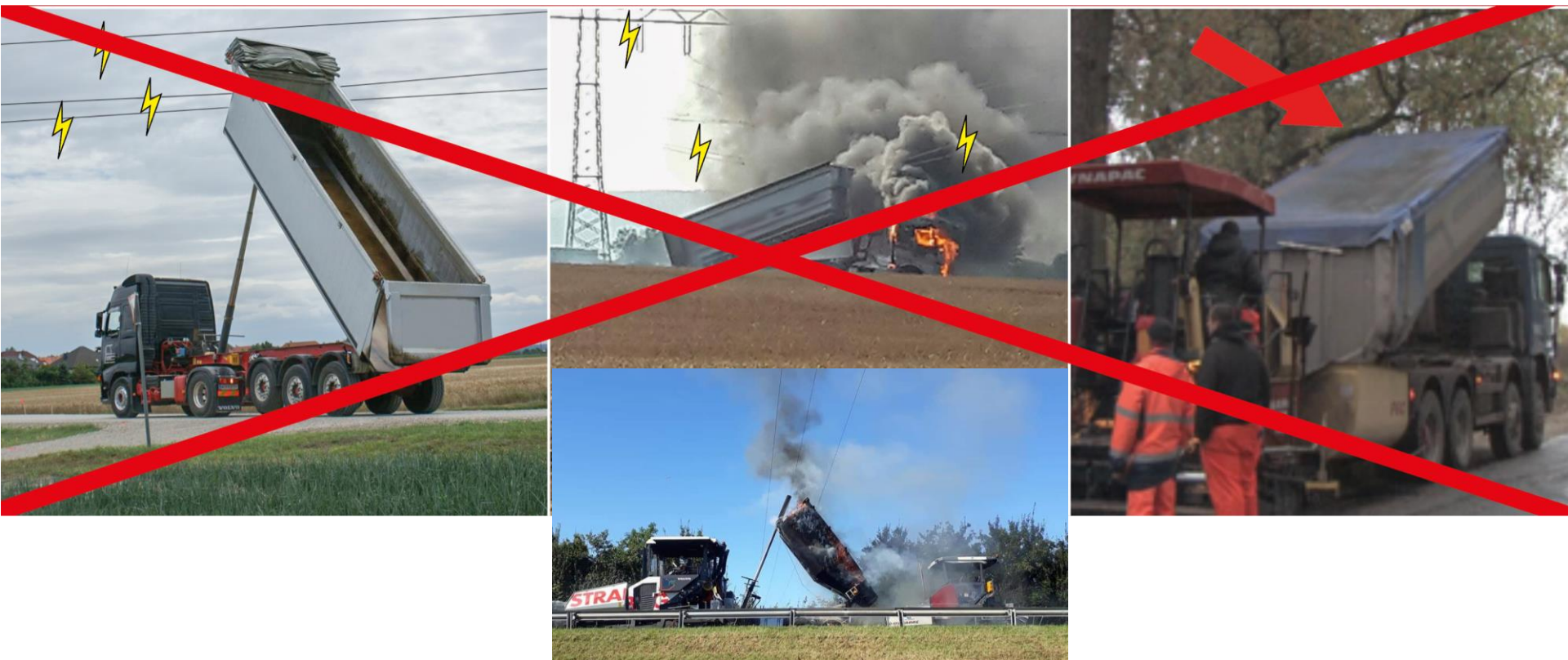
Wymagania i przepisy z praktycznych zastosowań

Stałe mieszanie



Dla większego bezpieczeństwa w pracy

Technologia push-off zapewnia maksymalną stabilność podczas wyładunku.

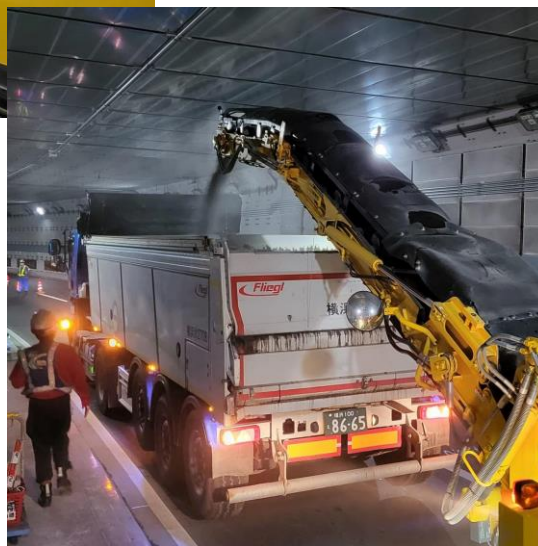






Korzyści z technologią push-off?

Wykorzystanie naczepy w każdych warunkach – **Tokyo / Centrum**





Korzyści z technologią push-off?

- Instalacja asfaltu na lotniskach – brak ograniczeń ze strony radaru kontroli ruchu lotniczego podczas operacji na lotnisku
- Brak przerw w pracy w celu renowacji płyt postojowych



- Instalacja asfaltowa pasa startowego na lotnisku Belgrad / Serbia o masie **270 000 ton** i lotnisko w Salzburgu



Aby zagwarantować jakość, zastosowano naczepy z systemem zsuwania

Badania praktyczne

- **TU Darmstadt**
- **TU Vienna**
- **TU Brunswick**
- **BA Berlin**
- **BPS Austria**
- **KLB Cologne**
- **RUB Ruhr University**
- **Montaż warstw wygłuszających OPA – Asfalt Porowaty LOA 5 D PMA – porowaty asfalt lany**



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

bi.ivws

Fakultät für Bauingenieurwesen
Institut für Verkehrswissenschaften
Forschungsbereich Straßenwesen

Temperatura asfaltu od mieszalni do instalacji

Pomiary temperatury wykonane podczas badań budowy i technologii asfaltów

Project number D230 0615 4003 / 15406

2.1 Realizowany projekt

Wykonano nową nawierzchnię jezdni **na odcinku ok. 465 metrów**

Zrealizowano następującą strukturę:

- 3 cm AC11 surface, PmB 45/80-65, A2, G1
- 8 cm AC22 binder agent, PmB 25/55-65, H1, G4
- 9 cm AC32 base, 50/70, T1, G4

Cel:

Wykazać różnicę między dwoma rodzajami dostaw:

1. konwencjonalną wywrotką (ciężarówka KK)

i

2. naczepą z systemem zsuwania(ciężarówka TA)

Pola budowlane

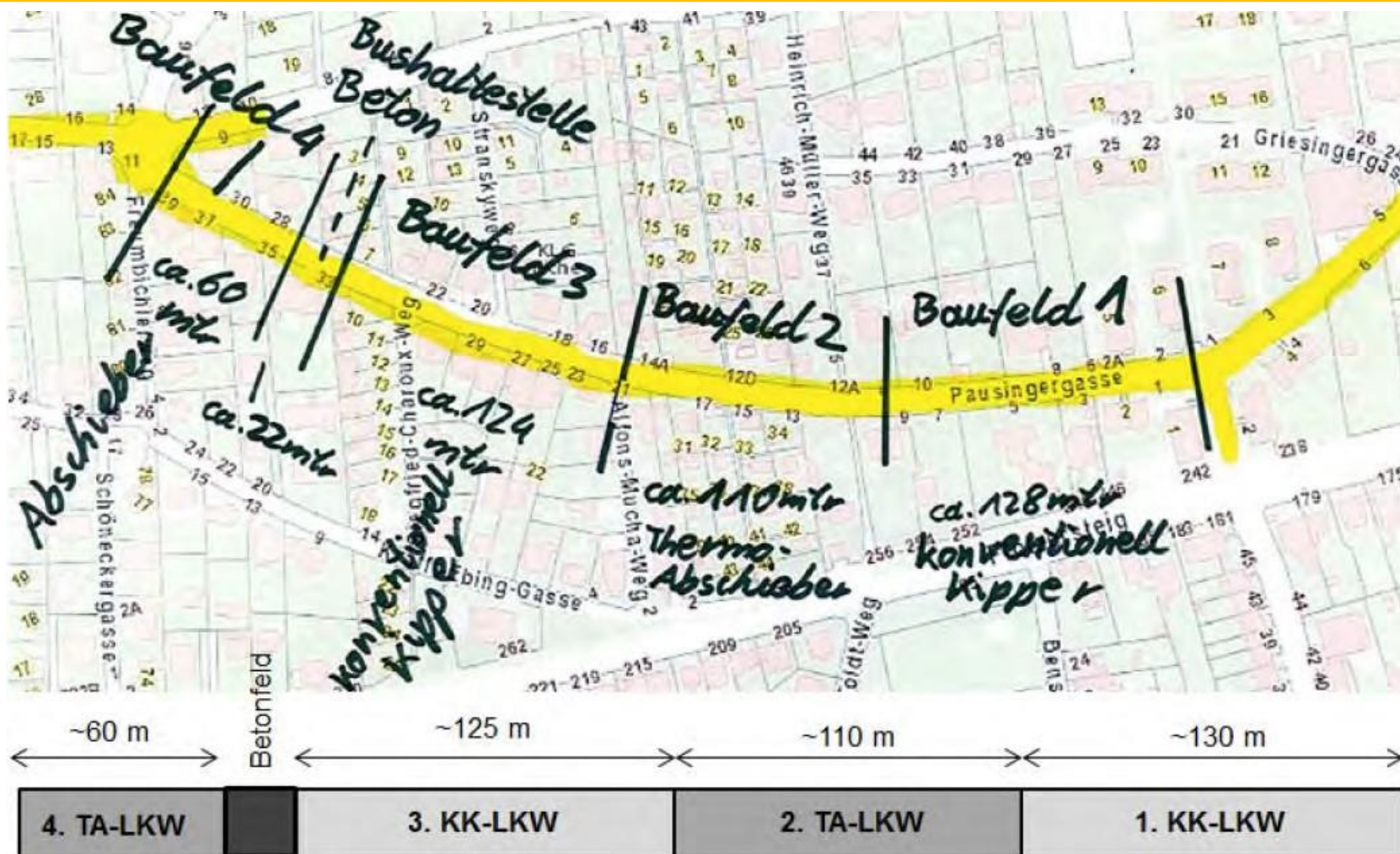
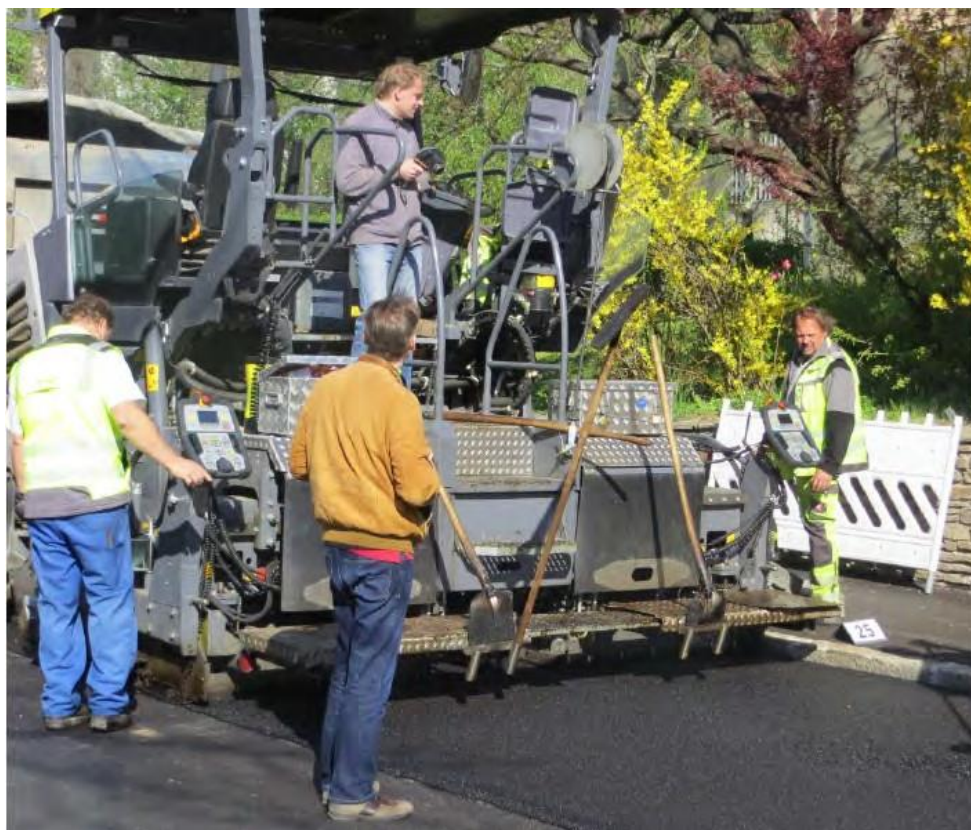


Fig. 1: Układ czterech działek budowlanych

Pomiary temperatury wykonane z zainstalowanego materiału

Temperaturę asfaltu mierzono od rozściełacza bezpośrednio za stołem.

Dla każdej podsekcji 5 m wykonano dwa zdjęcia (lewe/prawe).



Średnia temperatura asfaltu na odcinku 5 m

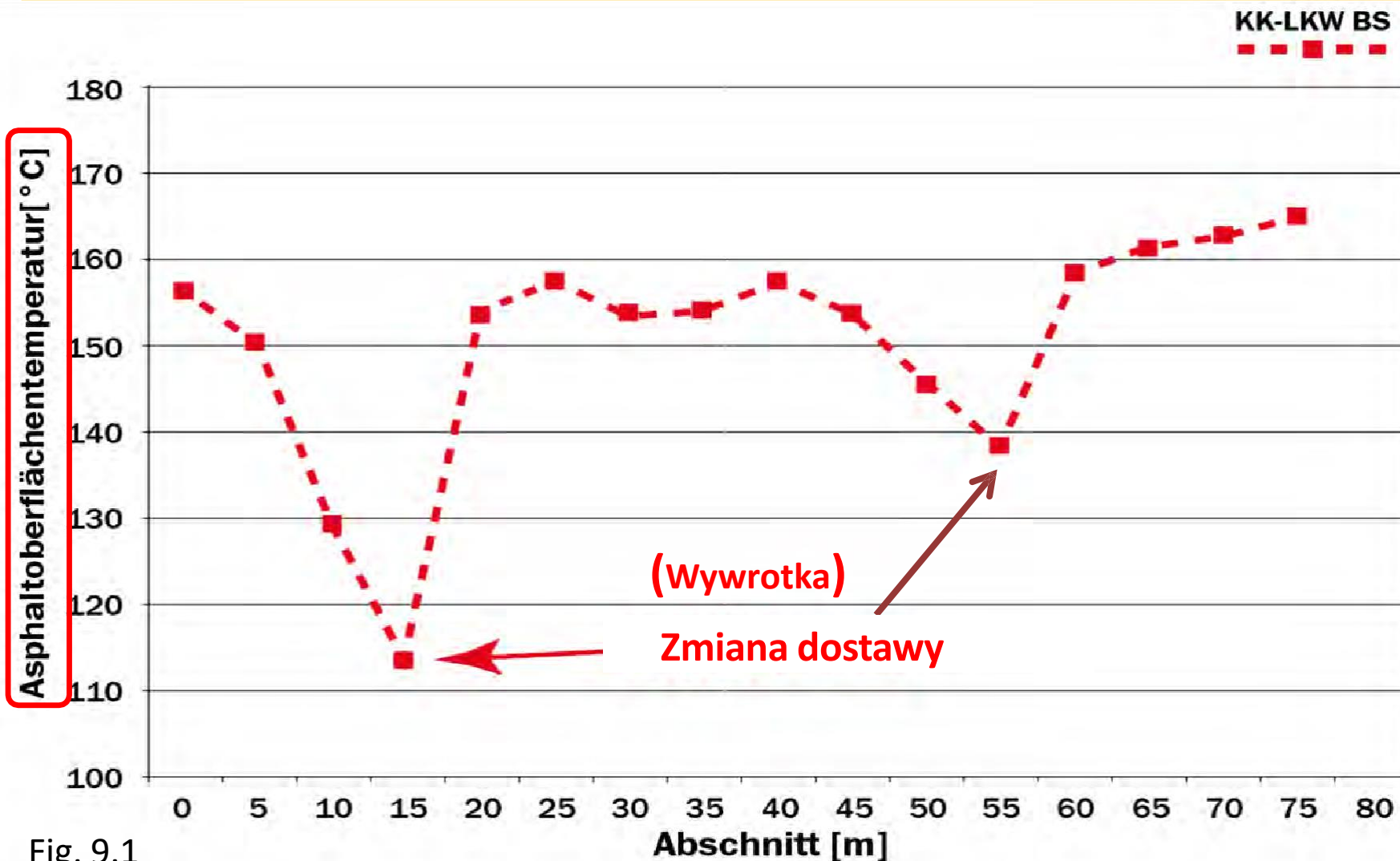


Fig. 9.1

Przebieg średniej temperatury nawierzchni asfaltowej po ułożeniu dla wszystkich warstw (obraz termowizyjny)

Średnia temperatura asfaltu na odcinku 5 m

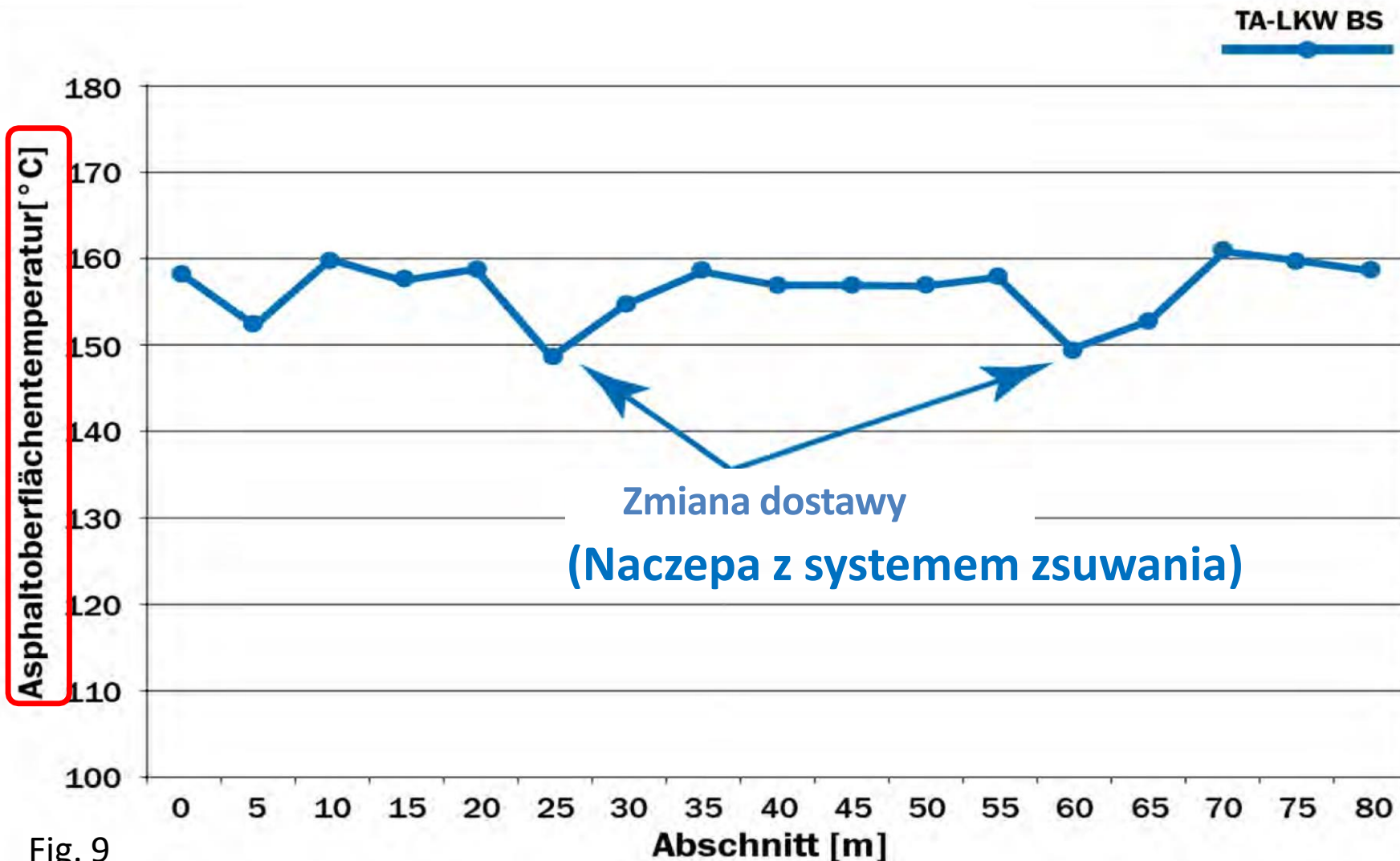


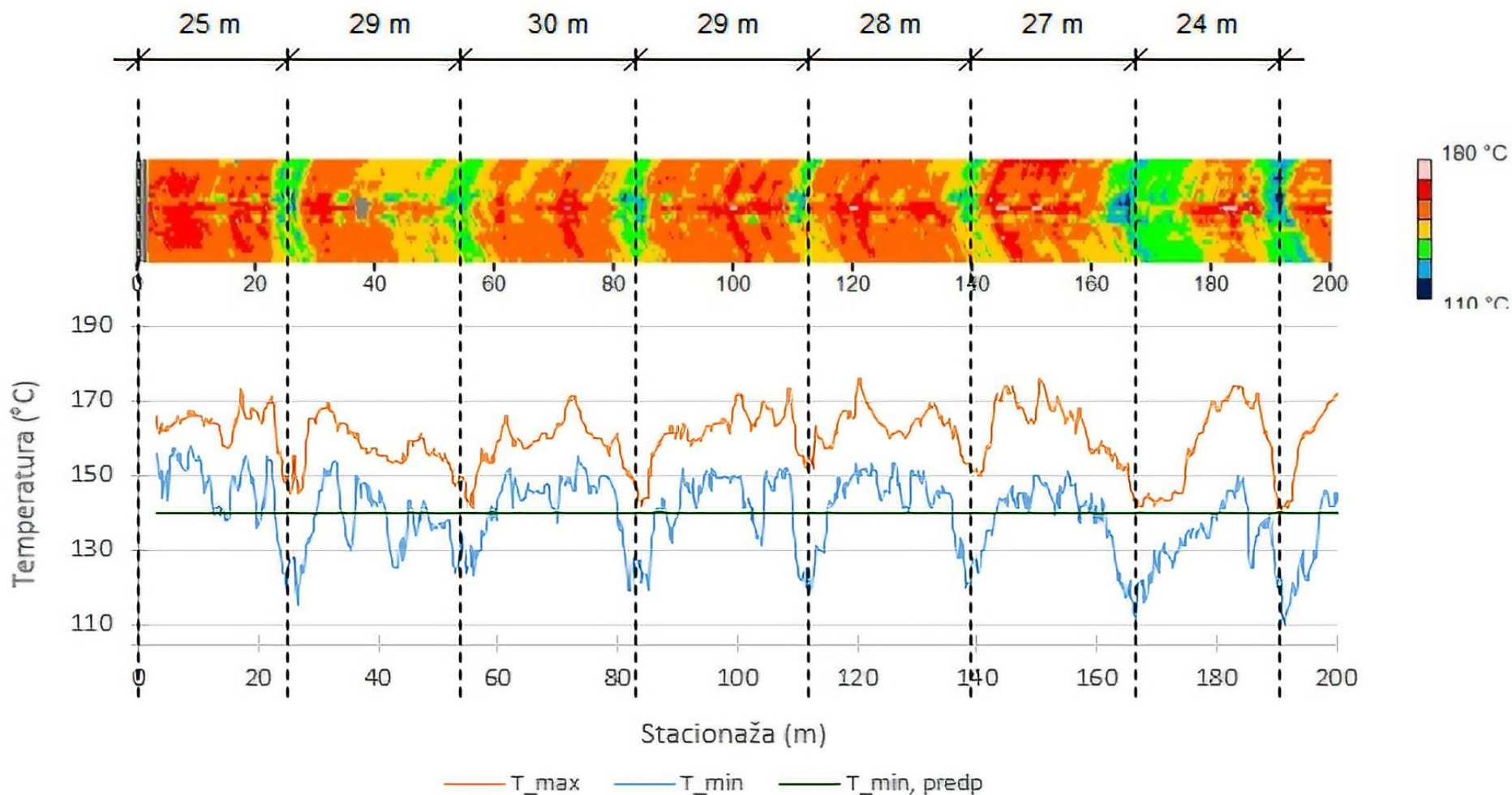
Fig. 9

Przebieg średniej temperatury nawierzchni asfaltowej po ułożeniu dla wszystkich warstw (obraz termowizyjny)

5. PODSUMOWANIE I INTERPRETACJA

„Ryzyko powstawania zimnych gniazd zostało znacznie zmniejszone, gdy zastosowano pojazdy **z technologią zsuwania**, a dzięki stopniowemu przenoszeniu mieszanki na układarkę uzyskano bardziej jednorodny rozkład temperatury”

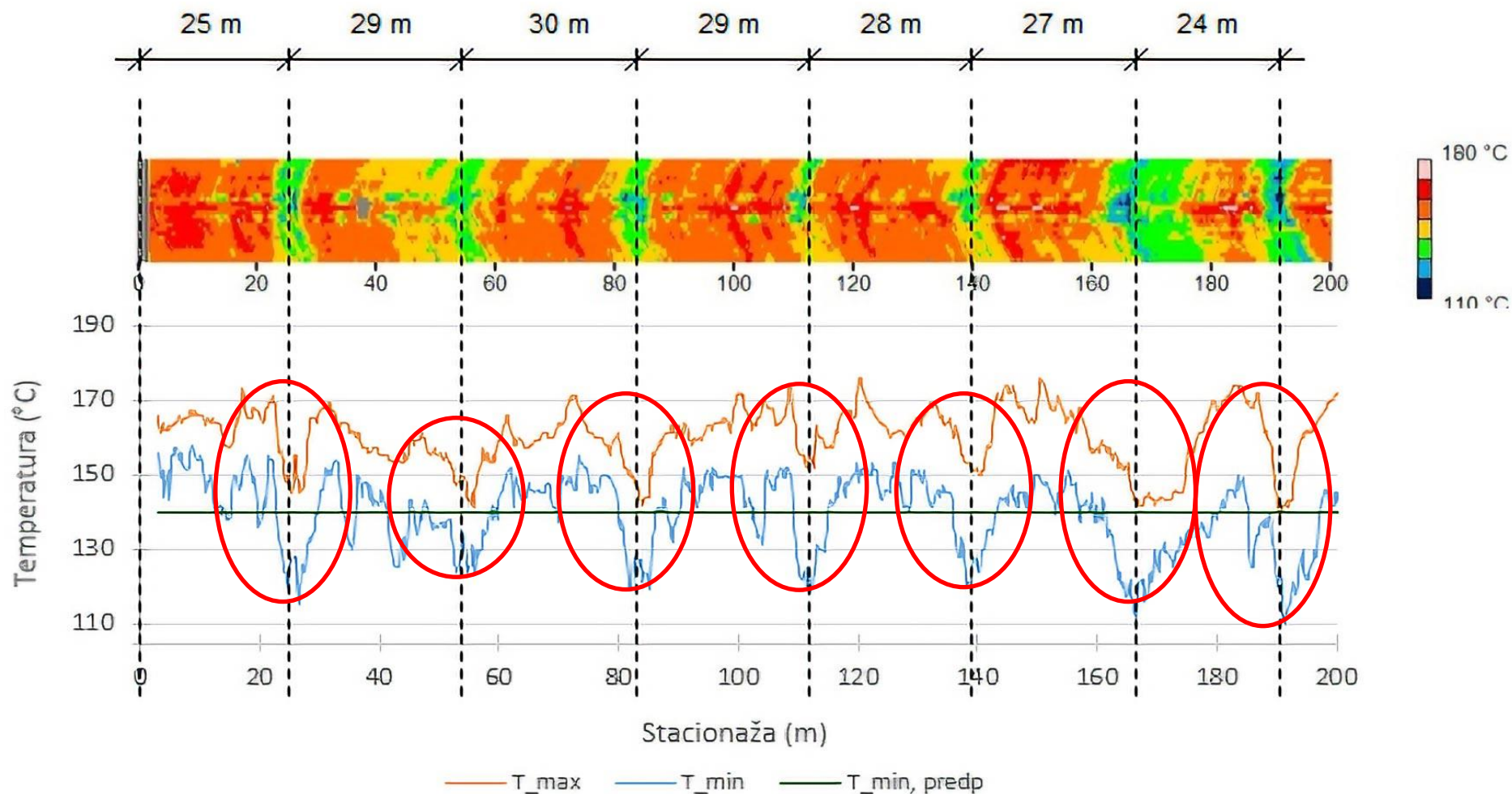
Rozkład temperatury przez Thermoscan



Quellenverweis

Rok Rošar Master Thesis TU Ljubljana UDC: 625.7:691 (043.3)
Temperature Segregation in Asphalt Mixture Placement

Rozkład temperatury przez Thermoscan



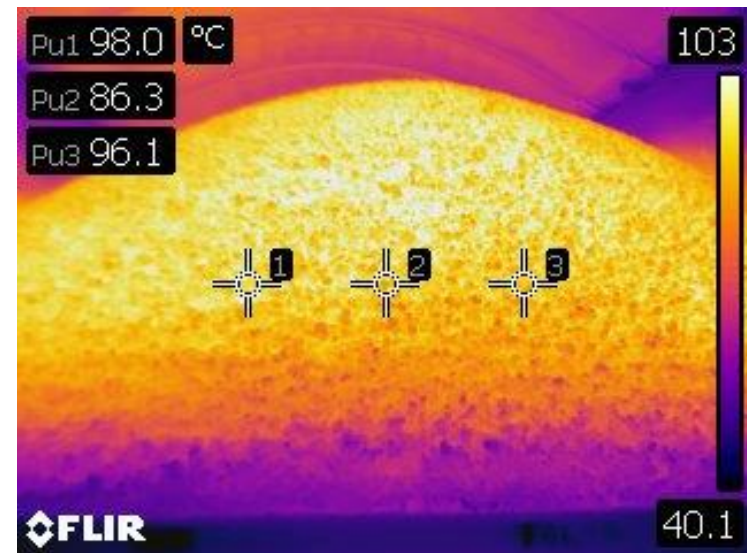
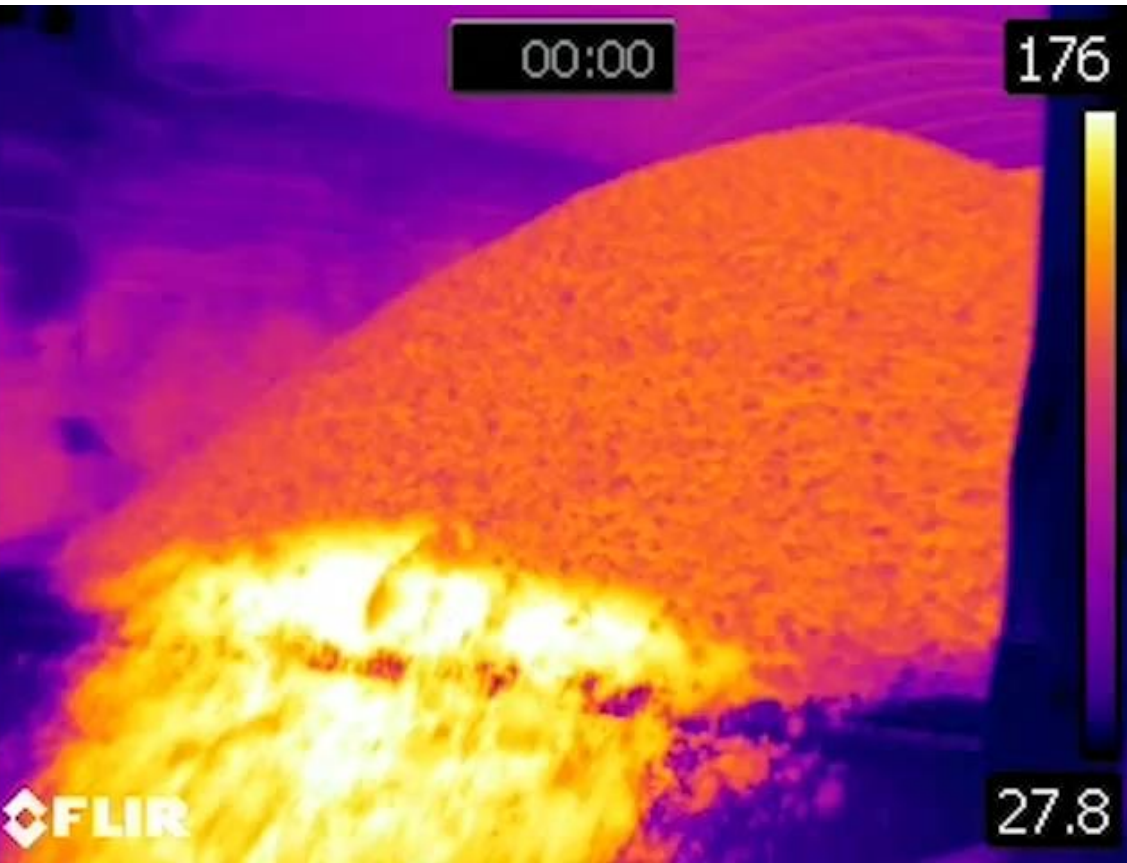
Quellenverweis

Rok Rošer Master Thesis TU Ljubljana UDC: 625.7:691 (043.3)
Temperature Segregation in Asphalt Mixture Placement



Raport z placu budowy sporządzony przez zarząd dróg: MONACHIUM



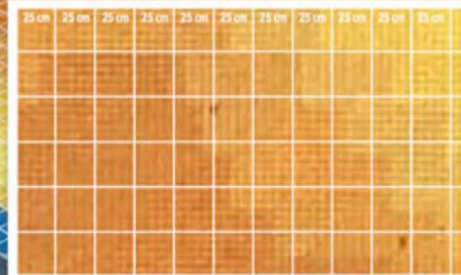


Systemy termowizyjne, które sprawdziły się w praktyce m.in. skanowanie dróg Vögle

Precyzyjna kamera na podczerwień ze 100% pokryciem pomiarowym

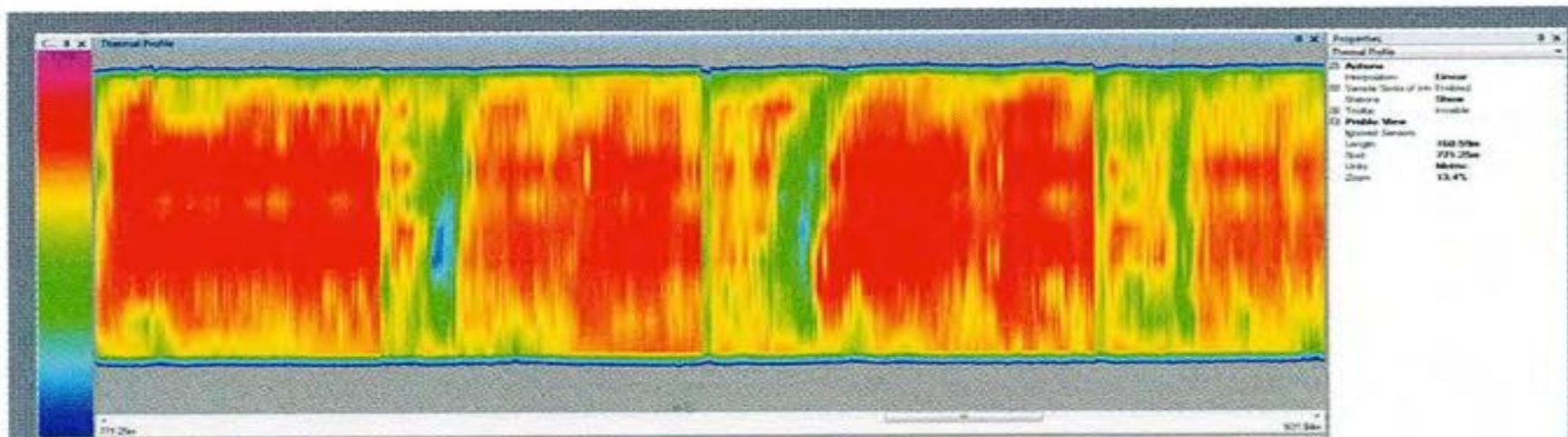


The wind strength, wind direction, ambient temperature, air pressure and humidity may also be documented in addition to the asphalt temperature using a weather station.



The measuring width of 10 metres comprises 40 squares sized 25 x 25 centimetres. Each of these grid areas contains up to 16 individual measuring points from which an average value was calculated. The measurable temperature range is between 0°C and 250°C with a tolerance of just $\pm 2^\circ\text{C}$

Systemy termowizyjne, które sprawdziły się w praktyce m.in. Moba Pave – skanowanie w podczerwieni



„Zmiany ciężarówek są często przyczyną różnic temperatur w mieszance i można je szybko zidentyfikować jako wyraźny zimny punkt”.

Badania terenowe w Bohinj; Słowenia, z systemami termograficznymi firmy Vögele

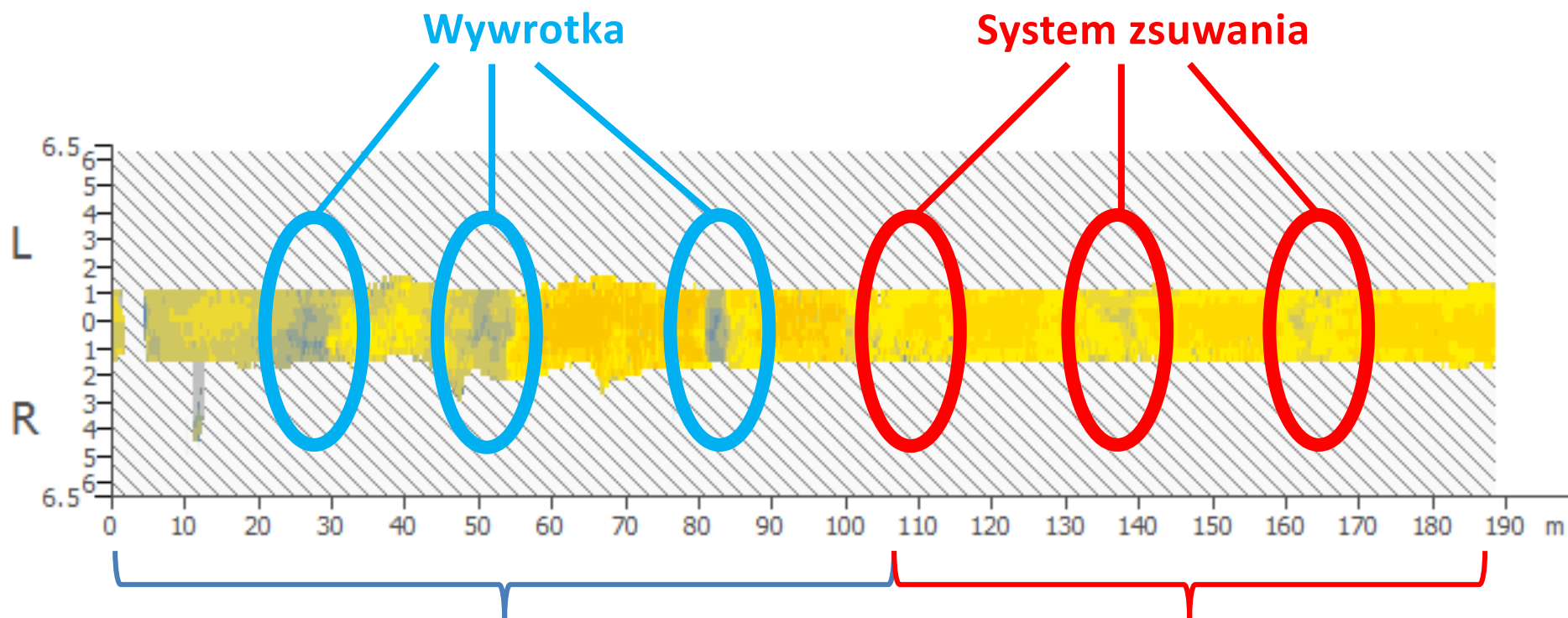


a) Konwencjonalna wywrotka



b) Naczepa z systemem zsuwania

Ocena temperatury za pomocą Vögele Road Scan



Montaż za pomocą wywrotki Mieszanka około
1 – 2,5 godziny na naczepie

Instalacja z mieszanką Push-Off
Trailer Mixture około **3 godzin na
naczepie**

