

Technologia szybkiego poziomowania betonowych płyt drogowych przy pomocy iniekcji geopolimerowych



Agnieszka Poteraj-Oleksiak

geobear

Geobear – kim jesteśmy?

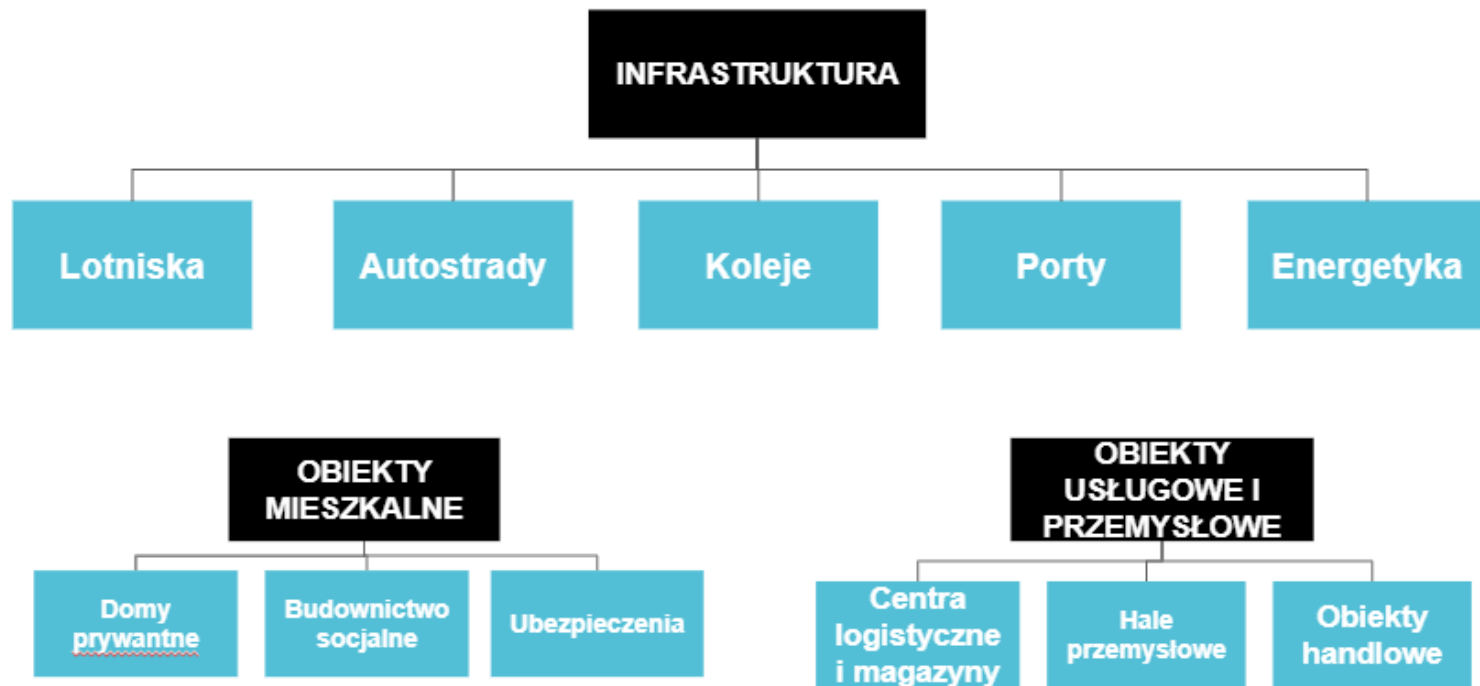
- Wynalazca i dostawca technologii geopolimerowej Uretek
- Międzynarodowy lider w zakresie nieuciążliwych rozwiązań poziomowania, stabilizacji i wzmocnienia gruntu oraz podłoża w obiektach przemysłowych i komercyjnych, infrastrukturalnych oraz mieszkalnych.
- Jakość i bezpieczeństwo - akredytacje, profesjonalnie wyszkoleni i certyfikowani pracownicy,
- Sprawdzona technologia: na rynku od 40 lat
- Siedziba firmy: Londyn

- Z sukcesem wdrożyliśmy ponad 100,000 projektów na całym świecie



geobear

Zastosowanie



Certyfikacja

- Testowany przez wiele zewnętrznych ośrodków badawczych
- Neutralny dla środowiska
- Precyzyjne wykonanie poprzedzone analizami geotechnicznymi i obliczeniami
- Trwałość - zaprojektowany cykl życia minimum 100 lat
- Jakość i bezpieczeństwo: 10 lat gwarancji, 0% awaryjności, 1% ponownej naprawy



Europejska Ocena
Techniczna

geobear

Zastosowanie



Ground Improvement



Stabilisation



Re-levelling



Structural Support



Void Filling



Water Sealing

Zastosowanie iniekcji w nawierzchniach drogowych oraz obiektach inż.



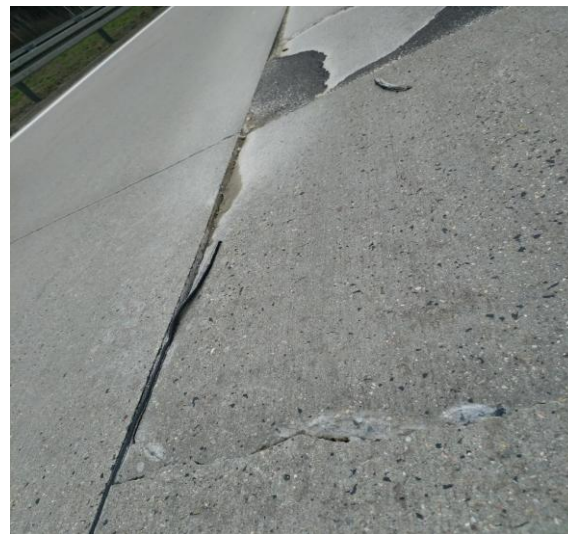
Wzmocnienie konstrukcji

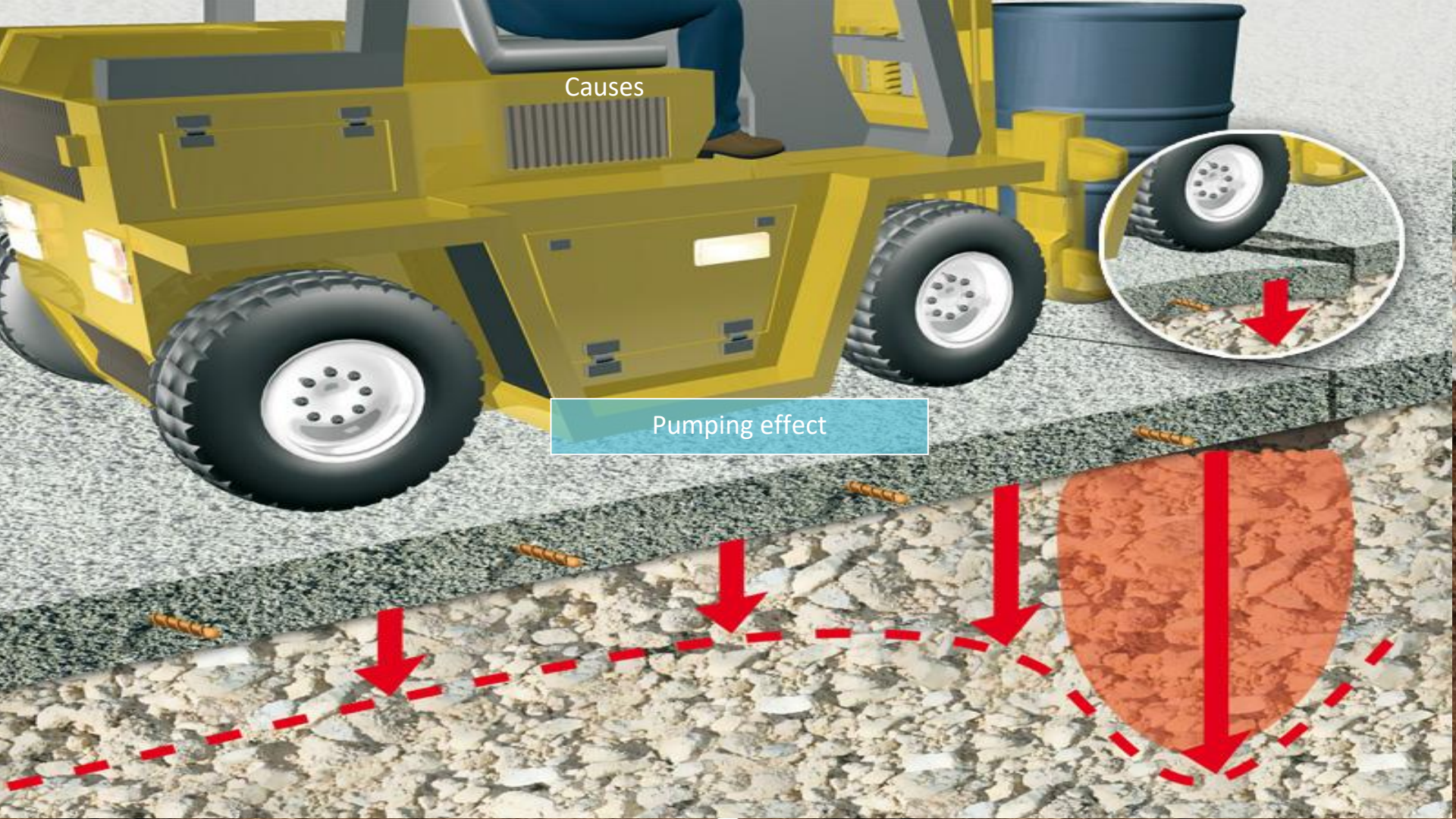
- ujednorodnienie podłoża
- usztywnienie podbudowy
- poprawa nośności gruntów w celu umożliwienia zwiększenia obciążeń

Przeciwdziałanie osiadaniu w długiej perspektywie czasowej

Wyrównanie nawierzchni - reniwelacja

Osiadanie płyt





Causes

Pumping effect

Materiał geopolimerowy

Materiał dwuskładnikowy, mieszany bezpośrednio przed aplikacją.

Wysoka **ekspansywność** materiału - materiał jest czystym polimerem bez dodatków cementowych.



Specyfikacja techniczna geopolimerów Geobear

95% końcowej wytrzymałości uzyskuje po czasie krótszym niż 15 min.

Gęstość objętościowa po ekspansji	50 kg/m ³ - 500 kg/m ³
Wytrzymałość na ściskanie	0,5 MPa – 15 MPa (50 MPa)
Wytrzymałość na rozciąganie	0,5 MPa – 8 MPa
Wytrzymałość na zginanie	0,5 MPa – 15 MPa
Ciśnienie pęcznienia	10,000 kPa
E	10 MPa – 80 MPa<

Geopolimery

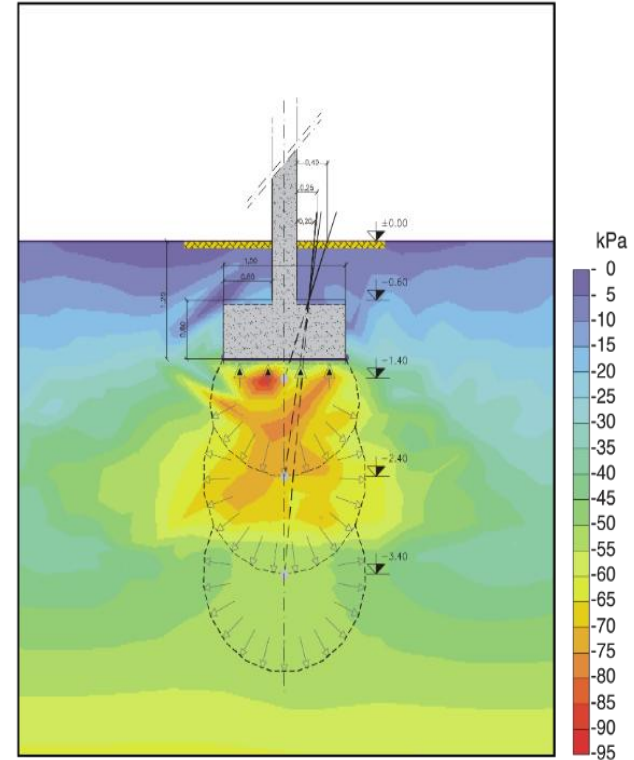
Charakterystyka

- Aplikacja żywicy w amplitudzie -15°C do $+60^{\circ}\text{C}$,
- Wytrzymałość na ściszenie $>$ siła ekspansji (stałe podparcie konstrukcji),
- Elastyczność materiału,
- 5-30 – współczynnik pęcznienia materiału,
- Dobre właściwości hydroizolacyjne,
- Pęcznienie w poziomie i w pionie.

Bezpieczne (obojętne) dla środowiska

Niewrażliwe na wodę

Niepalne

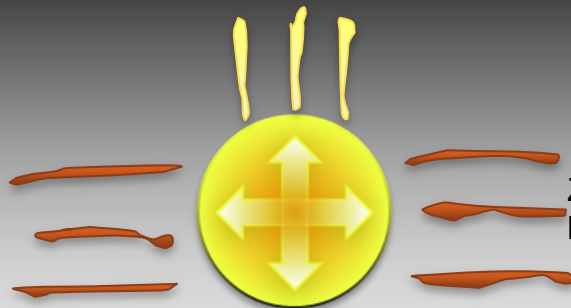






Zwiększenie naprężeń pionowych.
Rozpoczęcie procesu podnoszenia.

Ekspansja geopolimeru
zapewnia dogęszczenie,
usztynwienie i związanie
podbudowy.



Zwiększenie naprężeń
horyzontalnych podbudowy

Zwiększenie naprężeń pionowych.
Dogęszczenie gruntu - aktywizacja odporu.

Stabilność geopolimeru Geobear w podłożu gruntowym

Property	Control (Aged Indoors)	Buried in Ground
Density, lb/ft³ (kg/m³)		
Original	2.1 (34)	2.1 (34)
After 1 year	2.2 (35)	2.2 (35)
After 10 years	2.1 (34)	2.1 (34)
Compression Strength, <u>psi</u> (MPa) (at yield point)		
Original	47 (0.32)	47 (0.32)
After 10 years	50 (0.34)	46 (0.31)

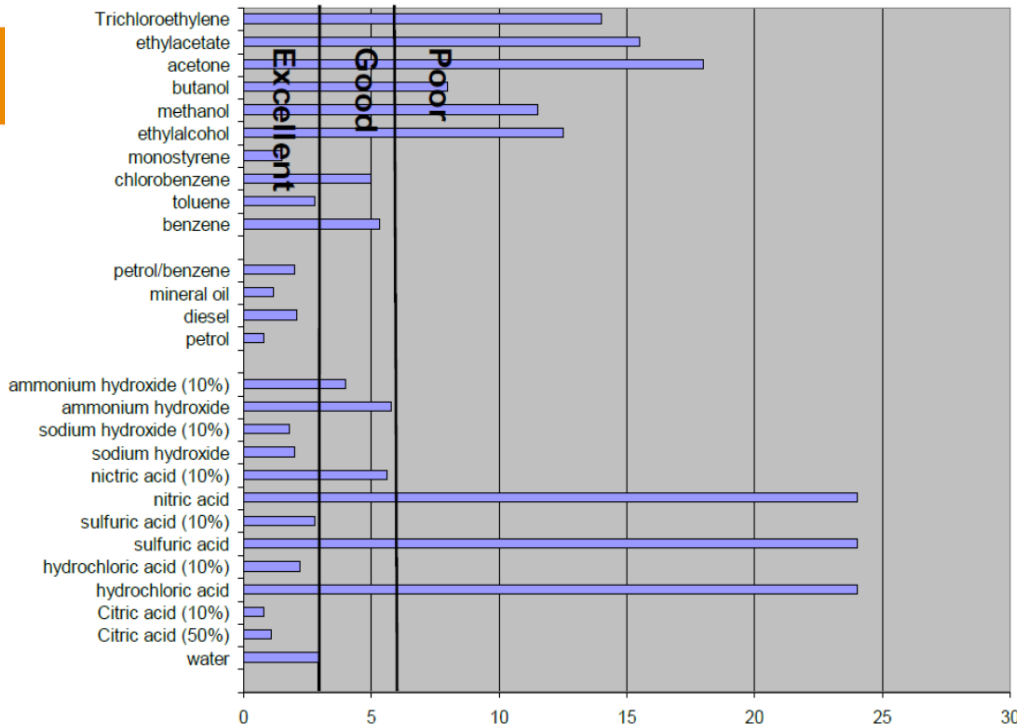


TABLE 1. - Results from the 10 years burial test. Samples from 2.54 meters below the ground level.

Wyrównanie nawierzchni - poziomowanie i reniwelacja

Materiał geopolimerowy po wstrzyknięciu w warstwy znajdujące się bezpośrednio pod płytą, w kontrolowany sposób zwiększa swoją objętość, a podczas fazy polimeryzacji (utwardzenia) konsoliduje warstwę i podnosi płytę.



Wypełnienie pustych przestrzeni, kawern, ubytków w podłożu



Poziomowanie płyt

PRZED - różnica poziomu 57 mm



PO - 3 godziny później



“How we DO in practice”

- **Działanie dla osiągnięcia celu w długiej perspektywie czasowej.**
- **Dokładne badanie i rozpoznanie podłoża przed przystąpieniem do robót.**
- **Ścisły reżim aplikacji geopolimerów.**
- **Bieżące monitorowanie laserowe. Rejestruje punkt, w którym grunt jest całkowicie skonsolidowany**
- **Weryfikacja przed i po wykonaniu prac.**



- **Materiał może być podawany na odległość ponad 100 metrów,**
- **Nawierci o średnicy 12-16 mm**
- **Odległość pomiędzy nawierciami ok 1,5 m**
- **Dobre właściwości hydroizolacyjne**

Podsumowanie

- Czas wykonania IG do 5-ciu razy szybciej niż tradycyjnych metod,
- Aplikacja geopolimeru do 20 m w głąb gruntu, kolumny do 9 m
- Szybkie wiązanie, 95% wytrzymałości w czasie 30-60 sekund,
- Aplikacja materiału w amplitudzie -15°C – 60°C ,
- Wytrzymałość na ściskanie > siła ekspansji (stałe podparcie konstrukcji),
- 5-30 – współczynnik pęcznienia materiału,
- Dobre właściwości hydroizolacyjne
- Bezpieczny dla środowiska i obojętny dla wód gruntowych,
- Wzmocnienie zarówno pod obciążenia statyczne jak i dynamiczne,
- Wyeliminowanie konieczności wykopów, brak urobku,
- Brak ciężkiego sprzętu,
- Możliwość podania materiału na odległość 100 m,

Oszczędność
czasu

Trwałość

Mobilizacja

geobear



geobear



Balfour Beatty



ARUP

Birse
Rail



geobear

Agnieszka Poteraj-Oleksiak

Follow us on
LinkedIn



geobear