

Poniżej, przedstawiamy etapami proces budowy drogi czy parkingu, obrazując go zdjęciami z naszych realizacji.

Prezentacja pokazuje tylko prace związane z konstrukcją korpusu drogi. Stosowane przez nas rozwiązania technologiczne nie wpływają w żaden negatywny sposób na pozostałe zagadnienia danej inwestycji.

Istnieje możliwość wykonania stabilizacji o podniesionych walorach jakościowych i przykrycie jej warstwami ściernymi dopiero po kilku latach – np.: po zakończeniu prac budowlanych .

### **1. Zdjęcie/usunięcie warstwy humusu, a w przypadku remontu starych dróg asfaltowych, skruszenie starej konstrukcji drogowej**

**W przypadku starych dróg żwirowych czy żuźlowych pomijamy ten krok.**

Stosowane przez nas rozwiązania technologiczne, należą do najbardziej ekologicznych technologii w budownictwie drogowym !!!

- ponad 80% redukcja zużycia kruszyw naturalnych i tym samym ograniczenie dewastujących prac wydobywczych.
- ponad 30% redukcja zużycia mas bitumicznych, które nie zostaną wprowadzone w ekosystem.
- stosowanie materiału rodzimego, które pozwala na istotną redukcję ilości transportów i związanej z tym emisji CO<sub>2</sub>.



**2. Następnym krokiem jest zagęszczenie gruntu rodzimego, nadanie drodze odpowiedniego profilu i ewentualne doziarnienie gruntu rodzimego.**

Już w fazie projektowania, staramy się uwzględnić korzyści wynikające z wykorzystania materiału rodzimego. Niweleta drogi jest tak ustalany, aby bilans ziemny zbliżyć jak najbardziej do zera. Grunt w nadmiarze przesuwamy w miejsca, gdzie jest jego niedobór.



**3. Po odpowiednim przygotowaniu korpusu rozsiewamy precyzyjnie dobrany preparat i cement portlandzki. Ilość wysianych składników podlega surowej kontroli.**

Wykorzystujemy najnowsze osiągnięcia nanotechnologii w dziedzinie stabilizacji gruntów.



**4. Po wysianiu odpowiedniej ilości cementu portlandzkiego grunt dokładnie mieszamy.**

Jakość mieszania ma istotny wpływ na efekt końcowy, dlatego używamy profesjonalnego sprzętu najwyższej jakości.



**5. Po wymieszaniu, materiał poddajemy zagęszczeniu, a korpusowi drogi nadajemy odpowiedni profil.**

Prawne zagęszczenie materiału jest bardzo ważne. Wbrew pozorom, ta prosta czynność wymaga dużej wiedzy i wieloletniej praktyki.

Równie istotnym elementem jest szybkość wykonywania prac. Cement jest najlepszym znanym spoiwem naturalnym, ale po rozpoczęciu procesu krystalizacji, nie można poddawać go obciążeniom. Po rozsianiu cementu w grunt, należy w ciągu 2 godzin zakończyć wszelkie czynności. Dłuższa obróbka materiału prowadzi do nieodwracalnego zniszczenia wiązań, a w efekcie do istotnego osłabienia lub wręcz zniszczenia wykonanej stabilizacji.



**6. Poprawnie wykonaną stabilizację należy pielęgnować wodą przez 7 kolejnych dni.**

W tym czasie stabilizacji nie wolno obciążać. Cement musi w nie zakłóconych warunkach uformować długie wiązania krystaliczne, które w przyszłości zadecydują o jakości całej konstrukcji.

Po upływie 7 dni dokonujemy kontroli jakości wykonanych prac. Jeżeli prace nie wzbudzają wątpliwości przystępujemy do ułożenia warstw ścieralnych.



**7. Najpopularniejszą warstwą ścieralną są masy bitumiczne. Ze względu na wyjątkową wysoką nośność naszych konstrukcji, nie stosujemy żadnych warstw nośnych asfaltobetonu. Przy dokładnym wyrównaniu stabilizacji wystarczy warstwa ścieralna o grubości 4-6 cm.**

Ponieważ stabilizacje gruntu rodzimego rzadko pozwalają się tak dokładnie wyrównać, stosuje się warstwę wiążąco-wyrównawczą o grubości 3-6 cm.

Nawet w przypadku budowy dróg ekspresowych czy autostrad, nie ma potrzeby stosowanie grubych warstw bitumicznych.

Wysoka jakość naszych prac pozwala na szczególne podejście inwestorów, projektantów i wykonawców do placu budowy. Konstrukcję nośną dróg docelowych możemy wykonać już na początku inwestycji. Stabilizację zabezpieczoną warstwą emulsji z kruszywem użytkujemy się przez okres budowy – nawet jeśli trwa on kilka lat. Po zakończeniu prac, konstrukcję oczyszcza się i przykrywa przewidzianą warstwą ścieralną.

Takie wykorzystanie podbudowy, pozwala na osiągnięcie wymiernych korzyści finansowych i istotne skrócenie czasu realizacji prac.



## 8. Równie popularną warstwą ścieralną są kostki betonowe i brukowe.

Na poprawnie wykonanej stabilizacji układa się cienką warstwę podsypki 2-3 cm i na niej wybraną kostkę.

Na naszych stabilizacjach można układać dowolne warstwy ścieralne.

Sz szczególnie ciekawe jest zastosowanie naszych konstrukcji płyt pod posadzkami obiektów przemysłowych. Olbrzymia nośność jaką gwarantujemy, ma tu szczególne znaczenie. Konstrukcje tradycyjne odpadają tu już w przedbiegach.

Płyta wykonana już na początku inwestycji, służy jako platforma montażowa i składowisko materiałów. Pozwala na prowadzenie prac w czystości i niezależnie od warunków atmosferycznych. Po zamknięciu budynku płytę się oczyszcza, ewentualnie uzupełnia ubytki, a na jej powierzchni układa posadzkę.

Konstrukcje takie były z powodzeniem stosowane w halach z pełną obsługą cyfrową ( bezzałogowe ), a po wielu latach intensywnego użytkowania nie wykazywały śladu zniszczenia. Naciski przeliczeniowe na oś dochodziły nawet do 180 ton ( drogi w Polsce dopuszczają naciski rzędu 11,5 tony ).

Braliśmy udział w budowie hal, których konstrukcja nośna była kotwiona bezpośrednio do naszej stabilizacji – bez fundamentów i bez stóp fundamentowych.





**9. Szczególne zainteresowanie inwestorów takich jak gminy, deweloperzy, firmy budujące fermy wiatrowe, czy inne firmy potrzebujące dróg montażowych i tymczasowych, wzbudza możliwość stosowania tanich i superszybkich ultra cienkich warstw ścieralnych.**

Nasze stabilizacje dają bez warstwy ścieralnej parametry równie wysokie, jak w pełni wykończone konstrukcje tradycyjne. Niejednokrotnie wykonywaliśmy stabilizacje, których moduły odkształcenia  $E_v^2$  przekraczały 1000 MPa. Na tak wykonanej stabilizacji możemy ułożyć warstwę emulsji modyfikowanej, przesypanej grysem. Jeżeli odpowiednio dobierzemy emulsję i frakcję kruszywa, podwójny lub potrójny taki zabieg całkowicie zastępuje warstwy mas bitumicznych.

Drogi takie wymagają pielęgnacji wiosennej i jesiennej, ale koszty takiej pielęgnacji są bardzo niskie i można wykonywać je tanim, wszędzie dostępnym sprzętem.

Niski koszt wykonania, krótki termin realizacji, czyni to rozwiązanie bardzo atrakcyjnym.



**10. Wyjątkowo tanim, szybkim i relatywnie trwałym rozwiązaniem warstwy ścieralnej dla naszych konstrukcji jest ultra cienki płaszcz typu „ slurry „.**

Dokładnie oczyszczoną stabilizację wyrównujemy emulsją modyfikowaną przesypaną twardym kruszywem łamanym. Na wyrównaną stabilizację układamy 1 lub 2 warstwy „ slurry” przy uwzględnieniu odpowiedniego doboru kruszywa.

Trwałość takiej warstwy ścieralnej dochodzi do 7-8 lat, przy czym warstwy ścieralne powinny być odświeżane co 5 lat.

Regeneracja takich warstw to ułożenie kolejnej warstwy „ slurry „.

Jest to wyjątkowo wydajna technologia. Prosty kombajn u kłada nawet do 60.000 m<sup>2</sup> dziennie. Warstwy można użytkować już po 60 minutach od ich wykonania. Konstrukcja taka może spełnić wymogi dróg do KR4 włącznie. Taki właśnie dobór technologii pozwala na wykonanie odcinka drogi o długości 10 km w terminie 14 dni, a udzielana gwarancja dochodzi nawet do 3 lat. Przy zastosowaniu technologii tradycyjnych, ciężko uzyskać gwarancję dłuższą niż 1 rok, a termin wykonania prac w 14 dni pozostaje w sferze science – fiktion. Technologie typu „ slurry seal „ pozwalają na zastosowanie różnych kolorów, różnej gładkości nawierzchni i związanej z tym możliwości redukcji hałasu. Szczególnie ciekawe może być wykorzystanie tych możliwości przy budowie ścieżek rowerowych , szlaków pieszo-turystycznych i obiektów sportowych dla zwolenników wrotek i deskorolek.

