

# Bestmann Green Systems™

## Biologiczne systemy inżyneryjne w budownictwie wodnym



Czy trwałe rozwiązanie problemów hydrotechnicznych zawsze musi opierać się na konstrukcji betonowej, narzucie kamiennym i tradycyjnej faszynie? Pierwsze polskie realizacje, oraz wiele doświadczeń zebranych w innych krajach pokazują że nie. Alternatywnym sposobem, jest wykorzystanie naturalnych materiałów (włókno kokosowe, kamień) wspomaganych przez system odpowiednio dobranych roślin, których korzenie działają stabilizująco na konstrukcje.

Niezaprzeczalną zaletą takiego podejścia jest zrealizowanie zamierzonego projektu mniejszym nakładem środków niż w przypadku konwencjonalnych metod. Nie jest degradowane środowisko naturalne i przy spełnieniu założonych przez projektantów funkcji inżyneryjnych w efekcie uzyskiwany jest naturalnie wyglądający krajobraz. Stosowanie biologicznych systemów inżyneryjnych daje gwarancje uzyskania trwałego efektu z zachowaniem naturalnie wyglądającego otoczenia.

Nasza firma jako przedstawiciel firmy Bestmann Green Systems™ będącej światowym liderem w branży biologicznych systemów inżyneryjnych dysponuje pełnym katalogiem rozwiązań, które mogą być stosowane w różnych warunkach. Systemy te stosuje się najczęściej w takich miejscach, jak rzeki, stawy, obszary brzegowe, jeziora, tereny zalewowe i podmokłe, zatoki, kanały, wyrobiska żwirowe i piaszkowe, podmokłe łąki, oczyszczalnie wody czy zbiorniki retencyjne. Najwyższa dostępna jakość materiałów używana jest poprzez połączenie odpowiednio dobranej dla danego obszaru roślinności z biodegradowalnym podłożem, co zapewnia trwałe, a zarazem wrażliwe na środowisko rozwiązanie problemu erozji i zaniku roślinności na linii wody.



**BUDOWNICTWO-W**

ul. Kielnieńska 138, 80-299 Gdańsk

tel. 058 552 75 97, 058 552 75 98

biuro@budownictwo.gda.pl

www.budownictwo.gda.pl

## BIOLOGICZNE SYSTEMY INŻYNIERYJNE



Źle wykonana regulacja koryta rzeki powodowała zbyt szybki przepływ wody i silną erozję brzegu.



W celu ograniczenia prędkości przepływu wody i zmniejszenia erozji brzegu został zmieniony kształt koryta rzeki a na brzegach zamontowano walce vegetacyjne z roślinnością Bestmann typ ROWA.



Widok tego samego miejsca po zakończeniu robót. Uzyskano naturalnie wyglądający teren i zarazem wyeliminowano problem erozji brzegu.

Poniżej przedstawiamy ogólną charakterystykę materiałów wykorzystywanych jako biologiczne systemy inżyneryjne. Prosimy pamiętać, że oferujemy pomoc w doborze optymalnego rozwiązania dla danego terenu. Prosimy o kontakt z naszą firmą. Najczęściej proponujemy połączenie kilku elementów z listy zaprezentowanych, co w efekcie tworzy kompleksowy system spełniający zarówno warunki techniczne jak i gwarantuje ładny wygląd po zakończeniu inwestycji.

## Materace i walce kamienne

Materace kamienne znajdują zastosowanie przy kanałach i konstrukcjach mostowych, podwodnych progach i pochyłościach, uzupełnianiu wywrz brzegowych oraz stromych skarpach narażonych na erozję. Dostosowują się do warunków podłoża, nie powodując obsuwania się pojedynczych kamieni, nawet po zakończeniu prac budowlanych, gdy warunki gruntowe ulegają zmianom.

Materace i walce kamienne są strukturami przestrzennymi. Wykonane są z mocnej polipropylenowej siatki wypełnionej materiałem kamiennym. Najczęściej stosuje się je na granicy łądu i wody gdzie występuje szczególne zagrożenie erozji brzegu. Ich główną zaletą jest elastyczność, dzięki czemu doskonale dopasowują się do podłoża stanowiąc jego ochronę. W stosunku do zwykłego narzutu kamiennego drastycznie zredukowana jest ilość używanego kamienia (nawet o 60%), co przekłada się na znaczne obniżenie kosztu inwestycji. Walce kamienne najczęściej stosuje się w miejscach występowania silnych prądów, gdzie wymagana jest ochrona stromych brzegów przed erozją oraz odbudowa roślinności. Doskonale sprawdzają się w trudnych warunkach dla rozwoju roślin, takich jak wody o lekkim zasoleniu, zasadowe bądź kwaśne przy wysokich brzegach, gdzie nie ma wystarczająco dużo przestrzeni dla normalnego rozwoju roślinności. Materace i walce kamienne mogą być stosowane również w wersji vegetacyjnej (obsadzone roślinnością wodną)



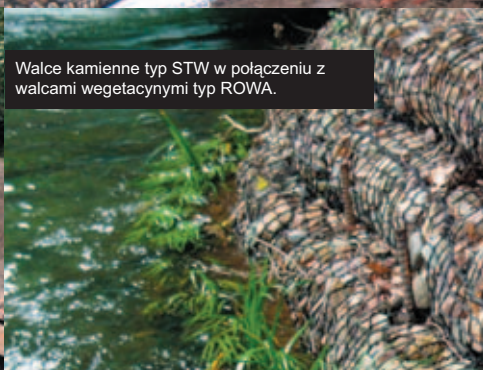
Umocnienie brzegu za pomocą materacy kamiennych KDW. Realizacja na rzece Elbie w okolicy Hamburga.



Układanie materacy kamiennych KDW. Realizacja na rzece Elbie w okolicy Hamburga.



Umocnienie brzegu za pomocą walców kamiennych typ STW.



Walce kamienne typ STW w połączeniu z walcami vegetacyjnymi typ ROWA.

## Walce vegetacyjne

Walce vegetacyjne są to bioinżynieryjne elementy stosowane w różnych technikach stabilizacji linii brzegowych wzdłuż jezior, rzek i zalewów. Wykonane są z naturalnych włókien kokosowych, które ściśle wypełniają siatkę konstrukcyjną wykonaną z neutralnego dla środowiska polipropylenu odpornego na promieniowanie UV, przemarzanie i związki chemiczne. W podstawowym wariantcie przeznaczone są do obsadzenia roślinnością po zainstalowaniu. W przypadku gdy niezbędne jest szybkie uzyskanie efektu zazielenienia walce mogą być instalowane z wcześniej już zasadzoną i zakorzenioną roślinnością. Doboru roślinności dokonuje się z uwzględnieniem funkcji które ma pełnić (oczyszczanie wody, redukcja występowania sinic, dekoracja) oraz z uwzględnieniem roślinności naturalnie występującej na danym obszarze.



Walce z roślinnością zastosowane do dekoracji murewannej ściany. Realizacja w Japonii.



Walce vegetacyjne z roślinnością. Typ Rowa.



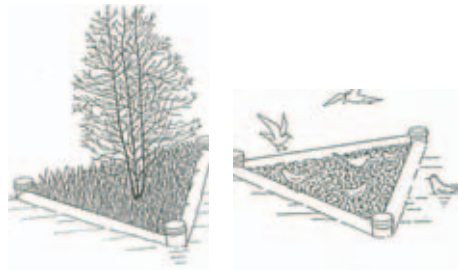
Umocnienie brzegu za pomocą walców VF oraz darni rolowanej GM.

## Pływające kępy, wyspy, szuwary

Są to pływające elementy (nośniki) roślinności stosowane w kształtowaniu krajobrazu, ochronie środowiska, oczyszczaniu wody, kompensacji falowania, utrzymaniu szlaków wodnych, inżynierii wodnej. Składają się z elementów nośnych zapewniających konstrukcji stabilność i odpowiednią wyporność na których nasadza się odpowiednie gatunki roślinności. Pływające wyspy często są stosowane jako miejsca lęgowe dla ptactwa wodnego. Konstrukcje te są odporne na typowe uwarunkowania środowiska wodnego, a więc na lód, falowanie czy też uszkodzenia mechaniczne



Pływająca wyspa. Na zdjęciu sekcje z roślinnością oraz sekcje wypełnione żwirem jako miejsca dla ptactwa wodnego. Typ SK.



Element pływający z roślinnością typ SRD.



Pływające wyspy z rozwiniętą roślinnością.

## Siatka kokosowa

Stosowana zarówno do ochrony brzegów rzek przed erozją spowodowaną przez nurt, jak i do ochrony skarp, nasypów i rowów. Siatka kokosowa jest w pełni biologicznie degradowalna. Ma to szczególne znaczenie w pobliżu brzegów zbiorników i cieków wodnych, gdzie wymagana jest wytrzymałość, a jednocześnie stopniowy rozkład materiału. W krótkim okresie siatka doskonale zastępuje roślinność stabilizując podłoże. Wraz z upływem czasu roślinność ukorzenia się i przejmuje funkcję przeciwoerozyjną od stopniowo rozkładającej się siatki kokosowej. Produkt ten może być stosowany razem z nasionami lub sadzonkami (należy jednak pamiętać o odpowiednim doborze roślinności – brzegi rzek, tereny podmokłe oraz tereny zasolone wymagają odmiennych gatunków).



Skarpa zabezpieczona przed erozją z wykorzystaniem siatki kokosowej VG17. Realizacja w Gdańsku.

## Maty przeciwoerozyjne

Przy ich użyciu problem erozji oraz zachwianej roślinności na terenach podmokłych brzegów rzek i strumieni może być łatwo rozwiązany. Szybki wzrost roślin oraz ich systemów korzeniowych umożliwia kontrolę erozji powodowaną falowaniem oraz prądami, a także zapewnia atrakcyjny wygląd umocnianego terenu w krótkim czasie po zainstalowaniu maty. W zależności od rodzaju, maty przeciwoerozyjne zbudowane są ze słomy i włókien kokosowych w różnych proporcjach oraz siatki polipropylenowej. Produkowane są w wersji z nasionami roślin lub bez nasion.



Brzeg rowu zabezpieczony matą przeciwoerozyjną typu ESG. Mata może być instalowana z nasionami roślin.

### Trzcinowa mata vegetacyjna

Trzcinową matę vegetacyjną stosuje się do stabilizacji brzegów rzek, jezior czy stawów. Wykonuje się ją z biodegradowalnego geosyntetyku porośniętego roślinnością wodną. Na teren budowy dostarczana jest z silnie rozwiniętą roślinnością dzięki czemu natychmiast po zainstalowaniu spełnia zarówno rolę ochronną dla brzegu jak też dekoracyjną. Uzyskiwany jest szybki efekt polegający na przykryciu obszaru rozwiniętą roślinnością. Specjalna konstrukcja mat zapobiega ich zniszczeniu przez żerującą zwierzynę. W zależności od lokalnych warunków maty mogą być przygotowane z odpowiednio dobraną roślinnością, która dobrze wkomponuje się w naturalne otoczenie.



Trzcinowa mata vegetacyjna VM natychmiast po instalacji zapewnia efektowny wygląd terenu stanowiąc równocześnie ochronę brzegu.

### Darń rolowana

Rolowane maty ze specjalnymi trawami stosowanymi na terenach suchych i zalewanych krótkookresowo, wysiewanymi na odpowiednim podłożu, które zazwyczaj stanowi wysokowytrzymała siatka kokosowa lub geosyntetyk (w zależności od zastosowania). Specjalnie wyselekcjonowany gatunek trawy dobrze znosi warunki ekstremalne – zarówno krótki okres suszy, jak i krótki okres pod wodą.



Darń rolowana GM/BGM jest wytrzymała zarówno na okresowe zalewanie jak i okresową suszę.



Stosowanie biologicznych systemów inżynierskich ma w Polsce stosunkowo krótką tradycję i nie wszyscy projektanci oraz inwestorzy dysponują pełną wiedzą na ten temat. Proponujemy Państwu pomoc w rozwiązywaniu określonych problemów i doradztwo w zakresie doboru najlepszego systemu dla realizacji na danym obszarze.

Nasza firma jest jedynym oficjalnym przedstawicielem Betmann Green Systems na polskim rynku. Produkty Bestmann są obecne w Polsce od 10 lat. Doświadczenie, kompetencja i ciągłe innowacje dają gwarancję uzyskania najlepszych produktów.

Rozwiązania przedstawione w niniejszej broszurze są w większości wynalazkami firmy Bestmann i są przez nią produkowane. Stosowanie oryginalnych wyrobów daje rękojmię uzyskania pożądaných efektów.



## **BUDOWNICTWO-W**

ul. Kielnieńska 138, 80-299 Gdańsk  
tel. 058 552 75 97, 058 552 75 98  
biuro@budownictwo.gda.pl  
www.budownictwo.gda.pl