

# Geosteel G2000

Tecido unidireccional em fibra de aço galvanizado com resistência muito elevada, formado por microcabos de aço fixados sobre uma microrrede em fibra de vidro. O Geosteel G2000 é específico para reforços estruturais em combinação com a matriz orgânica Geolite Gel.

Graças às suas características, o Geosteel G2000 é facilmente moldável com propriedades optimizadas para a instalação e durabilidade. Os tecidos Geosteel garantem propriedades superiores em relação aos tradicionais tecidos em fibra de carbono-vidro-aramida e são particularmente eficazes nas diversas aplicações de reforço estrutural, melhoria e adaptação sísmica e na realização de sistemas de conexão.



1. Elevada durabilidade graças à galvanização especial dos fios de aço
2. Certificado para reforços estruturais em combinação com a matriz epoxídica Geolite Gel
3. Tensionável para a realização de reforços estruturais e de encamisamentos activos
4. Moldável com recurso aos equipamentos de dobragem Geosteel

## Campos de aplicação

→ Destinos de utilização:

- Adaptação e melhoria estática e sísmica de elementos estruturais em betão armado, betão armado pré-esforçado, madeira
- Reforço à flexo-compressão, corte e confinamento de paredes em betão armado e betão armado pré-esforçado
- Confinamento e cintagem de elementos estruturais em betão armado e betão armado pré-esforçado
- Reforço à flexão de elementos em madeira

## Indicações de uso

→ Preparação

O tecido Geosteel G2000 em fibra de aço galvanizado com resistência muito elevada está pronto a usar.

O tecido pode ser cortado, na direcção ortogonal aos cabos de aço, com tesouras manuais ou eléctricas; na direcção paralela aos cabos de aço, com x-acto normal. O tecido, mesmo cortado em tiras com poucos cm de largura e vários metros de comprimento, garante uma estabilidade perfeita sem comprometer de algum modo a trabalhabilidade do tecido e a sua aplicação.

→ Preparação dos suportes

O suporte deve ser devidamente preparado e reabilitado, seguindo sempre as indicações e prescrições da Direcção de Obra.

No caso de um suporte não degradado, proceder com a preparação das superfícies seguindo as indicações da ficha técnica do Geolite Gel.

No caso de um suporte evidentemente degradado, irregular ou danificado por acções agressivas, proceder como descrito de seguida e de acordo com a Direcção de Obra.

Suportes em betão armado ou betão armado pré-esforçado:

- Eventual remoção em profundidade do betão degradado através de saneamento mecânico ou hidrodemolição, tendo o cuidado de tornar o substrato áspero com rugosidade de pelo menos 5 mm igual ao grau 8 do "Kit de verificação da preparação dos suportes";
- Eventual remoção da oxidação dos varões da armadura, que deverão ser limpos através de escovagem (manual ou mecânica) ou jacto de areia;
- Eventual reconstrução monolítica ou barramento da secção através de geoargamassa à base de geoligante mineral tipo Geolite.
- Antes da aplicação do sistema de reforço com

Geolite Gel, o suporte deve estar seco, isento de humidade e com um grau de rugosidade de pelo menos 0,5 mm igual ao grau 5 do "Kit de verificação da preparação dos suportes" (seguir as indicações da ficha técnica do Geolite Gel).

→ Aplicação

A realização do reforço estrutural em fibra de aço do tipo Steel Reinforced Polymer (combinação de fibra de aço e matriz mineral epoxídica Geolite Gel) será realizada garantindo uma quantidade de Geolite Gel suficiente sobre o suporte (espessura média de 2 – 3 mm).

Posteriormente, deve-se aplicar, sobre a matriz ainda fresca, o tecido Geosteel G2000 em fibra de aço galvanizado com resistência muito elevada, garantindo o embeбimento perfeito da banda na camada da matriz, exercendo uma pressão enérgica com a espátula ou rolo em aço e tendo o cuidado que a mesma saia por entre os cabos, garantindo assim uma óptima aderência entre a primeira e segunda camada de matriz. Nos pontos de junção longitudinal, sobrepor duas camadas de tecido em fibra de aço em pelo menos 20 cm. Aplicar, trabalhando fresco sobre fresco, o barramento final protector (espessura total do reforço de  $\approx 3 - 4$  mm) com o fim de embeber totalmente o reforço e selar os eventuais vazios subjacentes. No caso de camadas posteriores à primeira, proceder com a aplicação da segunda camada de fibra sobre a camada de matriz ainda fresca, repetindo exactamente as fases acima descritas. No caso em que o sistema instalado com matriz epoxídica deva ser rebocado ou revestido através de barramento, aconselha-se, com a resina ainda fresca, uma pulverização de quartzo mineral para facilitar a aderência das camadas posteriores.

Se o sistema de reforço for instalado em

## Indicações de uso

ambientes particularmente agressivos, ou de qualquer modo se queira garantir uma protecção adicional à já fornecida pela matriz, aconselha-se a aplicação de Kerakover Acrilex Flex. Se as obras estiverem em contacto permanente ou ocasional com água, os sistemas acima mencionados devem ser substituídos por um sistema epoxídico poliuretânico ou por Kerabuild Eco Osmocem, em função das

exigências da obra e prescrições do projecto. Para as especificações técnicas, modo de aplicação e preparação da matriz, bem como do sistema protector mais adequado, consultar as respectivas fichas técnicas.

## Especificação

### SRP-Geolite Gel & Geosteel G2000

Execução de reparação, reforço estrutural, melhoria ou adaptação sísmica de elementos e estruturas em betão armado e betão armado pré-esforçado, através da utilização de um sistema compósito de matriz orgânica, SRP (Steel Reinforced Polymer), provido de marcação CE através de Avaliação Técnica Europeia (ETA) segundo o art. 26 do Regulamento UE n.º 305/2011, realizado com tecido unidireccional em fibra de aço galvanizado com resistência muito elevada, formado por microcabos de aço produzidos segundo a norma ISO 16120-1/4 2017 fixados sobre uma microrrede em fibra de vidro, com peso líquido da fibra de cerca de 2000 g/m<sup>2</sup> – tipo Geosteel G2000 da Kerakoll – características técnicas certificadas da banda: resistência à tracção valor característico > 3000 MPa; módulo de elasticidade > 190 GPa; deformação final à rotura > 1,5%; área efectiva de um cabo 3x2 (5 fios) = 0,538 mm<sup>2</sup>; n.º cabos por cm = 4,72 com embebedimento dos fios com elevado ângulo de torsão em conformidade com a norma ISO/DIS 17832; espessura equivalente da banda = 0,254 mm, embebida com adesivo mineral epoxídico eco-compatível, em gel, para colagens estruturais de tecidos em fibra de aço galvanizado ou outros materiais compósitos em geral, provido de marcação CE e em conformidade com os requisitos de desempenho exigidos pelas Normas EN 1504-4 e EN 1504-6 para a colagem de elementos estruturais e pelas linhas gerais CNR-DT 200 R1/2013, sem a necessidade de utilização de primário de aderência, isento de solventes, com emissões muito baixas de substâncias orgânicas voláteis – tipo Geolite Gel da Kerakoll – a aplicar directamente sobre a estrutura a reforçar.

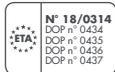
A intervenção desenvolve-se nas seguintes fases:

1. Eventual tratamento de reparação das superfícies degradadas, danificadas, incoerentes ou irregulares através de Geolite da Kerakoll e segundo o que foi prescrito e aprovado pela Direcção de Obra;
2. Preparação do suporte para a aplicação da primeira camada de Geolite Gel, criar rugosidade no suporte através de jacto de areia ou saneamento mecânico, tendo o cuidado de garantir a rugosidade suficiente de pelo menos 0,5 mm (igual ao grau 5 do Kit de verificação da preparação dos suportes), limpo e isento de humidade;
3. Aplicação de uma primeira camada com espessura média  $\approx 2 - 3$  mm de matriz mineral epoxídica Geolite Gel da Kerakoll;
4. Com o adesivo mineral epoxídico ainda fresco, proceder à aplicação do tecido Geosteel G2000 em fibra de aço galvanizado com resistência muito elevada da Kerakoll, tendo o cuidado de garantir, através de pressão enérgica com a espátula ou rolo metálico, um embebedimento completo do tecido e evitar a formação de eventuais vazios ou bolhas de ar que possam comprometer a aderência do tecido à matriz ou ao suporte;
5. Trabalhando fresco sobre fresco, proceder com a execução da segunda camada de matriz mineral epoxídica Geolite Gel da Kerakoll, até embeber totalmente o tecido de reforço e preencher os eventuais vazios subjacentes numa espessura total do reforço de  $\approx 3 - 4$  mm;
6. Eventual repetição das fases (4) e (5) em todas as camadas posteriores de reforço previstas no projecto;
7. Eventual inserção de diátonos, realizados com tecido unidireccional em fibra de aço galvanizado com resistência muito elevada, após: realização do furo de entrada, com dimensões adequadas à natureza do conector, preparação do conector metálico através de corte, “desfibrilhamento”, e enrolamento final do tecido em fibra de aço, com fecho do mesmo através de braçadeira plástica, inserção do conector no interior do furo com injeccção final a baixa pressão de matriz mineral epoxídica Geolite Gel.

Inclui-se: o fornecimento e a aplicação em obra de todos os materiais acima descritos e tudo o que seja necessário para concluir o trabalho. Exclui-se: a eventual remoção do reboco existente e a reabilitação das zonas degradadas e reparação do substrato; os conectores e a injeccção dos mesmos e todos os encargos necessários para a sua realização; os ensaios de aceitação do material; os inquéritos pré e pós-intervenção; todos os meios auxiliares necessários para a execução dos trabalhos.

O preço é à unidade de superfície de reforço efectivamente aplicado em obra, incluindo as sobreposições.

# Certificações e marcações



Marcação CE em  
combinação com  
o Geolite Gel para  
estruturas em betão

## Dados técnicos segundo a Norma de Qualidade Kerakoll

### Dados tecido não impregnado

Cabo 3x2 obtido unindo entre si 5 filamentos, dos quais 3 rectilíneos e 2 em envolvimento com elevado ângulo de torção:

- área efectiva de um cabo 3x2 (5 fios)	$A_{\text{cabo}}$	0,538 mm <sup>2</sup>
- n.º cabos /cm		4,72 cabos/cm
- massa (incluindo a termosoldadura)		≈ 2000 g/m <sup>2</sup>
- carga de rotura à tracção de um cabo		> 1500 N
- resistência à tracção da banda, valor característico	$\sigma_{\text{banda}}$	> 3000 MPa
- resistência à tracção por unidade de largura		> 7,11 kN/cm
- módulo de elasticidade normal da banda, valor médio	$E_{\text{banda}}$	> 190 GPa
- deformação à rotura da banda, valor característico	$\epsilon_{\text{banda}}$	> 1,5%
- espessura equivalente	$t_i$	≈ 0,254 mm
Embalagem		rolos 30 m (h 30 cm)
Peso 1 rolo		≈ 24 kg incluindo a embalagem

<b>Sistemas Geosteel SRP – ETA n.º 18/0314</b>					
<b>SRP – Geolite Gel &amp; Geosteel G2000</b>					
<b>Características de desempenho</b>	<b>Método de ensaio</b>		<b>Desempenho sistema Geosteel SRP G2000 (1 camada)</b>	<b>Desempenho sistema Geosteel SRP G2000 (3 camadas)</b>	<b>Dados de projecto segundo CNR-DT 200 R1/2013</b>
Resistência à tracção (valor característico)	EN 2561	$\sigma_{SRP}$	3046 MPa	2842 MPa	2850 MPa
Módulo de elasticidade (valor médio)	EN 2561	$E_{SRP}$	214 GPa	206 GPa	210 GPa
Alongamento à ruptura (valor médio)	EN 2561	$\epsilon_{SRP}$	1,95%	1,84%	1,85%
Lap tensile strength <sup>1</sup> (valor característico)	EN 2561	$\sigma_{lap}$	1923 MPa	NPD	-
Resistência à tracção do tecido dobrado (valor característico)	EN 2561	$\sigma_{u,f,bent}$	NPD	NPD	-
Temperatura de transição vítrea	EN 12614	$T_g$	+60 °C	+60 °C	-
<b>Aderência ao suporte<sup>2</sup></b>					
Pull-off strength (valor característico)	EN 1542	$f_h$	2,2 MPa	NPD	-
Single-lap shear test (valor característico)	Annex B EAD 340210-00-0104	$\sigma_{deb}$	830 MPa	NPD	-
Pull-out from substrate (valor médio)	Annex C EAD 340210-00-0104	$\sigma_{pull-out}$	1874 MPa	NPD	-
<b>Condições de instalação</b>					
Temperatura máxima (ar e superfície)	-	-	< +35 °C		
Temperatura mínima (ar e superfície)	-	-	> +5 °C		
Humidade relativa do ar	-	-	20 – 90 %		
Humidade relativa da superfície de colagem <sup>3</sup>	-	-	< 5 %		
<b>Condições de serviço</b>					
Temperatura máxima (ar e superfície)	-	-	< +45 °C		
Temperatura mínima (ar e superfície)	-	-	> -25 °C		
Humidade relativa do ar	-	-	não influente		
Contacto com água <sup>4</sup>	-	-	ocasional		
Reacção ao fogo <sup>5</sup>	EN 13501-1	-	Euroclasse D – s2, d0		

Na presença de temperaturas de instalação e de serviço para além dos limites acima indicados, contactar o departamento técnico da Kerakoll para preparar sistemas de protecção adequados para as condições de aplicação e de serviço do sistema de reforço Geosteel SRP.

1 Comprimento de sobreposição  $l_{lap} = 200$  mm.

2 Testes efectuados em prismas de betão com resistência à compressão  $f_b = 57,5$  MPa.

3 Na presença de um suporte húmido, aguardar a sua secagem completa ou assegurá-la de modo adequado, antes de realizar a aplicação.

4 No caso de contacto permanente com substâncias líquidas, contactar departamento técnico da Kerakoll para preparar o sistema de protecção mais adequado.

5 No caso de exposição a carga de incêndio, ou de resistência ao fogo, proteger o sistema de reforço Geosteel SRP através de sistema certificado REI adequado. O sistema Geosteel SRP não apresenta nenhuma resistência ao fogo.

# Advertências

- Produto para uso profissional
- respeitar eventuais normas e regulamentos nacionais
- manusear o tecido usando vestuário de protecção e óculos e respeitar as instruções referentes às modalidades de aplicação do material
- contacto com a pele: não é necessária nenhuma medida especial
- armazenamento em obra: conservar em local coberto e seco e afastado de substâncias que possam comprometer a sua integridade e a aderência com a matriz escolhida
- o produto é um artigo segundo as definições do Regulamento (CE) n.º 1907/2006 e, portanto, não necessita de Ficha de Dados de Segurança
- para outras informações, consultar o Kerakoll Worldwide Global Service +351 21 986 24 91 - [info@kerakoll.pt](mailto:info@kerakoll.pt)



Os dados relativos ao Rating são referidos no GreenBuilding Rating Manual 2014. As presentes informações foram actualizadas em Fevereiro de 2024; determina-se que as mesmas podem ser sujeitas a integrações e/ou variações no tempo por parte da KERAKOLL SpA; para essas eventuais actualizações, pode ser consultado o site [www.kerakoll.com](http://www.kerakoll.com). A KERAKOLL SpA responde, portanto, pela validade, actualidade e actualização das próprias informações apenas se retiradas directamente do seu site. A ficha técnica é redigida com base nos nossos melhores conhecimentos técnicos e de aplicação. Não podendo, no entanto, intervir directamente nas condições das obras e sobre a execução dos trabalhos, constituem indicações de carácter geral que de modo algum vinculam a nossa Empresa. Aconselha-se, portanto, um ensaio prévio a fim de verificar a idoneidade do produto à utilização prevista.