



COBERTURAS SOLUÇÕES SIKA PARA COBERTURAS FRIAS

SOLUÇÕES PARA SISTEMAS DE COBERTURAS ENERGETICAMENTE EFICIENTES

A CONSTRUIR CONFIANÇA



DESAFIOS CLIMÁTICOS

Efeito ilha de calor e o aumento do consumo de energia

ILHAS DE CALOR URBANO têm um efeito de aquecimento no clima local ou no micro-clima causado pela alteração da superfície da terra em áreas urbanas.

Os **RECURSOS ENERGÉTICOS SÃO LIMITADOS** e o consumo de energia dos edifícios necessita de ser reduzido.

SOLUÇÕES DE COBERTURAS FRIAS SIKA POTENCIAM A REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA E A DIMINUIÇÃO DO EFEITO DE ILHA DE CALOR

ILHAS DE CALOR URBANO

Muitas áreas urbanas e sub-urbanas têm temperaturas mais altas que o ambiente rural. Essa diferença de temperatura indica que essas correspondem a ilhas de calor urbano. A temperatura média anual do ar numa cidade com um milhão ou mais de pessoas pode facilmente ser de 1 a 4 ° C mais quente, que em meio rural - durante a noite a diferença pode atingir os 12 ° C ou mais.

A principal causa das ilhas de calor urbano é a modificação da superfície do terreno nas cidades. A vegetação natural é substituída por construções, com a maioria das superfícies caracterizadas por baixa refletância solar e alta impermeabilidade, juntamente com materiais de elevada densidade que absorvem grandes quantidades de energia térmica e a liberam como calor.

O aquecimento devido a ilhas de calor urbano em áreas específicas, como cidades, é um exemplo de mudança climática local. Esta difere fundamentalmente do aquecimento global. Os efeitos são limitados à escala local e diminuem com a distância da fonte. A mudança climática global, causada pelo aumento da exposição solar ou concentrações de gases de efeito estufa, não é confinada local ou regionalmente. A escolha de coberturas frias no parque habitacional é uma maneira rápida de reduzir o efeito ilha de calor nas cidades. As coberturas planas geralmente são substituídas a cada 15 a 20 anos - uma taxa de reposição de 5 a 7% ao ano. Assim, os administradores e proprietários de edifícios têm mais oportunidades de melhorar as coberturas. Os benefícios de uma cobertura fria vão muito além da impermeabilização: cidades mais frias e saudáveis, melhor qualidade do ar, mitigação das mudanças climáticas globais e menor consumo de energia são alguns exemplos.

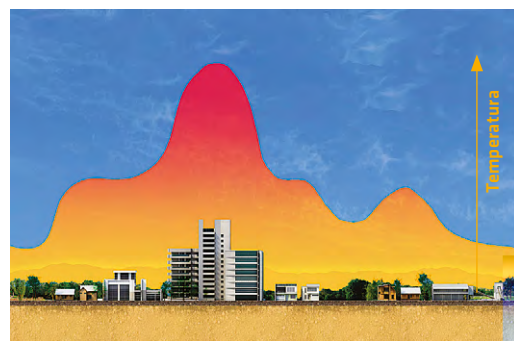
REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA

A energia usada para arrefecer os edifícios no verão representa uma parte importante do consumo total de energia, resultando em altas emissões de CO₂. O aumento das temperaturas internas no verão reduz

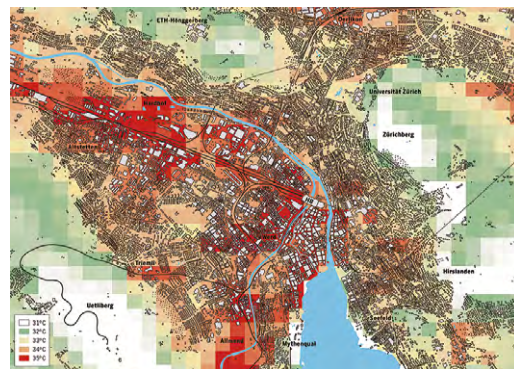
o conforto geral e a produtividade das pessoas. Soluções passivas, como coberturas frias, podem ser uma solução econômica.

A refletância solar é a característica mais importante de uma membrana de cobertura para obter maior redução do consumo de energia durante os meses mais quentes.

Uma redução anual de consumo de energia em cerca 10% ou mais é possível com medidas relativamente simples.



Distribuição de temperatura numa cidade



Mapa de temperatura de Zurique (22.06.2006)



Unidades de A/C numa cobertura plana

COBERTURAS FRIAS CONTRIBUTO POSITIVO

Redução da temperatura interior e do consumo de energia

O QUE SÃO COBERTURAS FRIAS - COMO FUNCIONAM?

Muitas fotos de fêrias do Mediterrâneo ou do Médio Oriente mostram uma paisagem urbana de edifícios de cores claras com coberturas brancas. Essas são características arquitetônicas tradicionais há milhares de anos - e esses telhados são de facto telhados frescos.

Embora as coberturas frias sejam uma das formas mais económicas de reduzir as temperaturas internas no verão, ainda não foram amplamente adotadas na arquitetura ocidental.

As coberturas frias têm a capacidade de refletir a luz do sol e repelir o calor, com materiais que possuem características especiais. Estes são tipicamente na cor branca e reduzem o fenómeno da ilha de calor, minimizando o impacto térmico no microclima e no ambiente local. As coberturas frias incluem membranas e revestimentos altamente refletivos, termoplásticos ou aplicados na forma líquida, que proporcionam uma gama completa de benefícios durante o período de vida útil.



Coberturas brancas na Grécia



Exemplo de uma cobertura fria nos EUA

APOIO TÉCNICO

O Departamento de Energia da Califórnia (DOE) começou a pesquisar os benefícios das coberturas frias na economia de energia e na redução das temperaturas urbanas no verão, nos anos 80. O Laboratório Nacional Lawrence Berkeley (LBNL) desenvolveu modelos matemáticos e foi pioneiro no incentivo a coberturas frias como forma de reduzir o consumo de energia de arrefecimento e os picos de consumo de energia pelos aparelhos de ar condicionado.

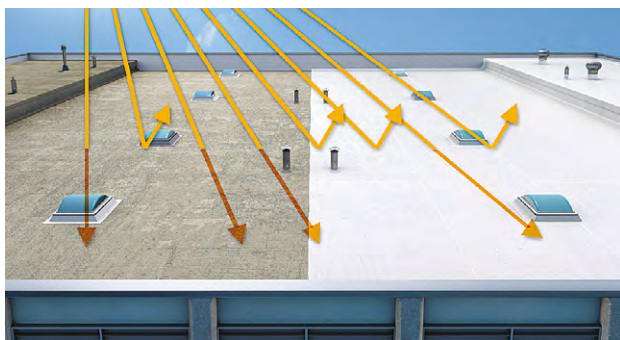
Programas de computador permitem calcular a potencial economia de energia dos edifícios com coberturas frias em relação a uma cobertura padrão. Calculam o fluxo de energia térmica através da composição da cobertura numa determinada localização geográfica específica, recorrendo a arquivos climáticos locais que geralmente referem-se a um período de 10 ou 20 anos.

ÍNDICE DE REFLETÂNCIA SOLAR

Definição e exemplos

MECANISMO DE COBERTURAS FRIAS

A imagem abaixo ilustra o fluxo de energia solar sobre uma cobertura tradicional (esquerda) e uma cobertura reabilitada com um sistema de impermeabilização branco.



Reflexão e fluxo de energia em coberturas planas com cores diferentes

REFLECTÂNCIA SOLAR (SRI)

A capacidade da superfície de uma cobertura refletir a radiação solar não visível (infravermelhos e ultra-violetas) é identificada como reflectância solar ou albedo. A reflectância solar varia entre 0 para coberturas escuras e 1 para coberturas brancas.

As coberturas brancas têm uma elevada reflectância solar e uma baixa absorção, por sua vez as coberturas escuras têm uma baixa reflectância e uma elevada absorção.

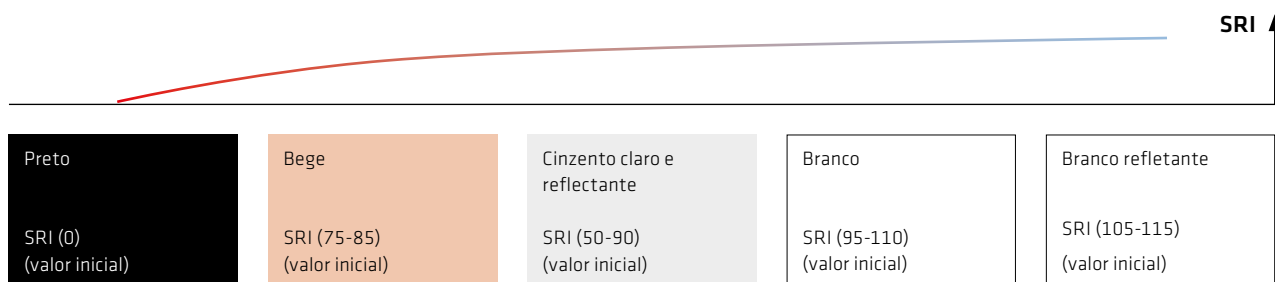
EMITÂNCIA TÉRMICA

Capacidade de uma superfície emitir radiação térmica numa gama de infravermelhos (calor) é conhecida como emitância térmica. Esta varia entre 0 e 1, dependendo do tipo de materiais. Revestimentos sobre metal têm menor emitância que superfícies sintéticas poliméricas.

ÍNDICE DE REFLECTÂNCIA SOLAR

O Índice de Reflectância Solar (SRI) expressa a capacidade do material aplicado numa cobertura, de refletir a energia solar. É definido com base na cor *standard* preta (reflectância solar 0.05, emitância de 0.90), como valor 0, e a cor *standard* branca (reflectância 0.80, emitância de 0.90), como valor 100. Quanto mais elevado for o SRI, mais adequado é o material para coberturas frias. Valores de SRI podem exceder os 100, e são calculados utilizando o valor de reflectância e emitância solar, definidos pela norma ASTM E 1980 "Cálculo do valor de reflectância em superfícies opacas horizontais e de baixa inclinação". Existe uma norma europeia semelhante, de 2017: "EN 17190 Membranas de impermeabilização flexíveis - Índice de Reflectância Solar

CORES USUAIS DE COBERTURAS FRIAS E VALORES DE SRI INICIAIS



Cores escuras não cumprem com os requisitos de SRI > 82 (valor inicial) para creditação LEED

ASSOCIAÇÕES INTERNACIONAIS DE COBERTURAS FRIAS (COM PRESENÇA SIKA®)

CRRC E ECRC

CRRC (Cool Roof Rating Council) é uma associação sem fins lucrativos estabelecida nos EUA em 1998. Desenvolveu um programa de classificação de produtos em que as empresas podem etiquetar os produtos que se aplicam em coberturas de acordo com valores de propriedades de radiação. A listagem da CRRC enumera os valores medidos de propriedades radiativas (www.coolroofs.org). A organização europeia é a ECRC (European Cool Roofs Council), ativa desde 2011 (www.coolroofcouncil.eu), que dispõe também de uma listagem de produtos.



Produtos Sika adequados para aplicação em coberturas frias, podem ser encontrados nas listagens da CRRC e ECRC, acessíveis ao público.

TECNOLOGIAS SIKA®

Membranas Sintéticas



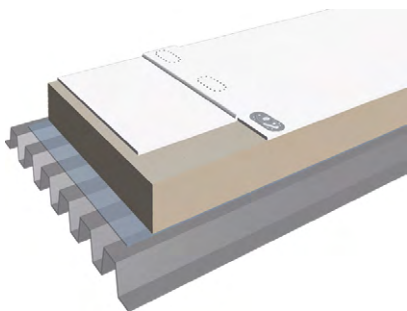
TIPO	PVC Membranas de PVC	TPO Membranas em poliolefina
GAMA	Sarnafil®, Sikaplan®	Sarnafil®, Sikaplan®
VANTAGENS	■ Tecnologia com muitos anos de aplicação comprovada ■ Disponibilização de produtos para coberturas expostas com elevados requisitos ao fogo/ resistência ao fogo prolongada ■ Fácil de reparar ■ Possibilidade de personalização das soluções de design (cores, perfis e logotipos) ■ Soldadura térmica homogênea nas juntas soldadas ■ Fácil de manusear no local ■ Adequado para uso e exposição em diferentes condições climáticas ■ Rápida aplicação ■ Boa permeabilidade ao vapor ■ Altamente flexível ■ Aplicação sem chama ■ Reciclável ■ Tecnologia comprovada - mais de 50 anos	■ Elevada resistência química ■ Adequado para aplicação direta sobre betume antigo, EPS e isolamento em EPS e XPS (poliestirenos) ■ Disponibilização de produtos para coberturas expostas com elevada classificação ao fogo/ prolongada resistência ao fogo ■ Longa esperança de vida útil ■ Fácil de reparar ■ Soldadura térmica homogênea nas juntas soldadas ■ Fácil de manusear no local ■ Adequado para uso e exposição em diferentes condições climáticas ■ Rápida aplicação ■ Excelente perfil ecológico ■ Instalação sem chama ■ Reciclável ■ Histórico desde 1989

SOLUÇÕES PARA COBERTURAS FRIAS SIKA

Sistema de membranas com elevada reflectância solar



Exemplos de coberturas fixas mecanicamente em obra nova e reabilitação



REQUISITOS

- Fácil e rápida instalação
- Elevada resistência química da membrana
- Elevada resistência ao fogo do isolamento térmico

SOLUÇÃO SIKA

Sistema em TPO com garantia

SISTEMA SIKA

- Membrana em TPO Sarnafil® TS 77 fixa mecanicamente com Sarnafast® SF 4.8 mm e Sarnafast® Washer KT
- Isolamento em lã mineral ou PIR
- Barreira ao vapor Sarnavap® 1000E / 2000E / 4000E SA
- Deck metálico



REQUISITOS

- Aumento do isolamento térmico
- Elevada resistência química da membrana

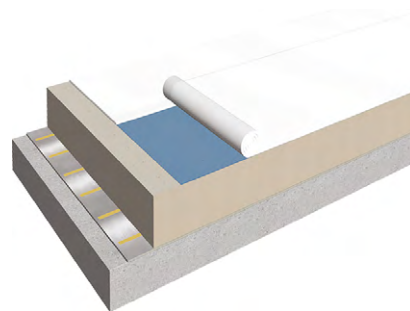
SOLUÇÃO SIKA

Sistema em TPO com garantia

SISTEMA SIKA

- Membrana em TPO Sarnafil® TS 77 fixa mecanicamente com Sarnafast® SBF-6.0 mm e Sarnafast® Washer KT
- Novo isolamento térmico
- Cobertura existente em betão

Exemplos de coberturas aderidas em obra nova e reabilitação



REQUISITOS

- Elevados requisitos estéticos
- Sem perfuração da cobertura (quando todo o sistema é totalmente aderido)
- Cores e design especial

SOLUÇÃO SIKA

Membrana de PVC com Feltro acoplado totalmente aderida

SISTEMA SIKA

- Membrana PVC Sarnafil® G 410-EL Felt, totalmente aderida ao isolamento térmico
- Sarnacol®-2142 S
- Isolamento térmico em PIR/XPS/EPS colocado sobre a barreira ao vapor com Sika® RoofBond
- Barreira ao vapor auto-aderida de vapor Sarnavap® 5000E SA
- Primer-600 ou Primer 610 Spray, se requerido
- Betão (ou madeira/metal)

TECNOLOGIAS SIKA®

Membranas Líquidas (LAM)

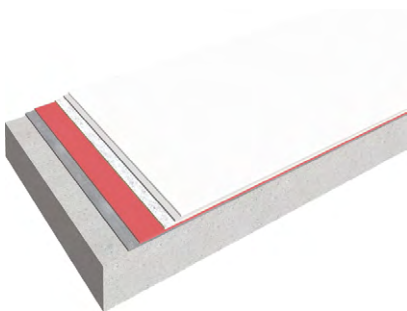


TIPO	1-C PU	1-C PU	2-C PU/PUA
	MTC - Moisture Triggered Chemistry 1 Componente	Sistemas SikaRoof® i-Cure 1 com membranas líquidas Sikalastic®	Poliuretano/Poliureia híbrida 2 componentes Poliuretano/Poliureia
GAMA	Sistemas SikaRoof® MTC com membranas líquidas Sikalastic®	Sikalastic®-641	Sikalastic®-851 R Sikalastic®-701
VANTAGENS	■ Cura rápida - Resistente a chuva pouco após a sua aplicação ■ Tecnologia comprovada - Mais de 25 anos ■ Monocomponente - Pronto a aplicar ■ Aplicação a frio - Sem chama ■ Impermeabilização contínua sem juntas ■ Compatível com armadura Sika® Reemat Premium - Fácil de executar detalhes ■ Elástico e capacidade de ponte de fissuras - Mantém a flexibilidade mesmo a baixas temperaturas ■ Fácil de recobrir se necessário ■ Boa aderência à maioria das bases ■ Permeabilidade ao vapor - Permite que a base respire ■ Elevada resistência aos agentes químicos atmosféricos comuns	■ Baixo odor - Adequado para projetos com requisitos de odores ■ Elevado teor de sólidos ■ Monocomponente - Pronto a aplicar ■ Aplicação a frio - Sem chama ■ Impermeabilização contínua sem juntas ■ Compatível com armadura Sika® Reemat Premium - Fácil de executar detalhes ■ Fácil de recobrir se necessário ■ Permeabilidade ao vapor - Permite que a base respire ■ Elástico e capacidade de ponte de fissuras - Mantém a flexibilidade mesmo a baixas temperaturas ■ Boa aderência à maioria das bases ■ Elevada resistência aos agentes químicos atmosféricos comuns	■ Rápida aplicação - Equipamento de projeção bi-componente ■ Cura rápida - Possibilidade de pisar após 4 minutos ■ Isento de solventes ■ Acabamento contínuo, sem juntas ■ Elevada elasticidade de capacidade de ponte de fissuras ■ Baixa viscosidade ■ Permeabilidade ao vapor - Permite que a base respire ■ Boa aderência à maioria das bases ■ 12 meses de validade



SOLUÇÕES PARA COBERTURAS FRIAS SIKA

Membranas Líquidas (LAM)/Sistemas de impermeabilização de elevada reflectância solar



REQUISITOS

- Acabamento uniforme
- Cura rápida
- Sem perfurações da base
- Incremento de resistência ao fogo
- Sem água sob a base

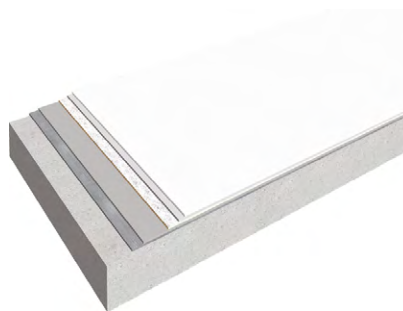
SOLUÇÃO SIKA

Impermeabilização a frio com sistemas SikaRoof® MTC

SISTEMAS SIKAROOF®

MTC 12/15/18/22

- 1 ou 2 camadas de Sikalastic®-621 TC
- Reforço com armadura Sika® Reemat Premium
- Camada de base Sikalastic®-601 BC
- Sika® Concrete Primer
- Base em betão



REQUISITOS

- Acabamento uniforme
- Sem perfurações da base
- Incremento de resistência ao fogo
- Sem água sob a base

SOLUÇÃO SIKA

Impermeabilização a frio com sistemas SikaRoof® i-Cure

SISTEMAS SIKAROOF® I-CURE-12/15/18/22

- 1 ou 2 camadas de Sikalastic®-641 TC
- Reforço com armadura Sika® Reemat Premium
- Camada de base Sikalastic®-641 BC / Sikalastic®-631
- Sika® Concrete Primer
- Base em betão

NOVA FÁBRICA TAINAN, TAIWAN



PROJETO

Com a necessidade de aumentar a capacidade de produção para o mercado asiático, uma empresa decidiu construir uma nova fábrica com 35.000m² em Taiwan. Devido às características tropicais do clima, a definição do sistema de cobertura foi definido com o objetivo de cumprir as normas Europeias no que se refere a durabilidade elevada e muito baixa transmissão térmica ($U\text{-valor} \leq 0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$).

SOLUÇÃO SIKA

Nas fábricas na Europa, a empresa utiliza três camadas de isolamento térmico em lã mineral (150 mm) na composição da cobertura. Mas em Taiwan, a Sika propôs um sistema de impermeabilização com duas camadas de isolamento térmico PIR (100 mm). Promovendo um melhor $U\text{-valor}$ que o requerido e com a mesma classificação de resistência ao fogo, de acordo com os requisitos FM. O sistema torna-se mais leve e rápido de instalar comparativamente com o utilizado na Europa. No decorrer da sua construção em Taiwan, choveu frequentemente, e a lã mineral exposta teria absorvido muita água, o que incrementaria drasticamente o $U\text{-valor}$.

O isolamento térmico PIR em 2 camadas apresenta muito baixa absorção de água, o que minimiza a probabilidade de ocorrerem problemas nesta zona, e vai de encontro às expectativas do dono de obra. A membrana de impermeabilização utilizada foi a Sarnafil® S 327-15 EnergySmart em cinzento, aplicada com o sistema de fixação RhinoBond, sem perfuração na membrana. A durabilidade expectável do sistema é certificada pelo BBA, apresentando uma excelente resistência aos agentes atmosféricos, reflectância solar e adequada resistência às ações do vento.

RESULTADO

Sarnafil® S 327-15 EnergySmart em cinzento com um valor SRI adequado, e o $U\text{-valor}$ do sistema ($0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$) com duas camadas de isolamento PIR, reduzem as necessidades de energéticas - ares condicionados -, e o potencial de aquecimento global. A rigidez do PIR e o elevado desempenho da membrana Sarnafil® S 327-15, requerem um baixo custo de manutenção e um adequado ciclo de vida (LCA), alcançando todas as expectativas do dono de obra.

CASOS DE ESTUDO COM MEMBRANAS SINTÉTICAS

CENTRO TECNOLÓGICO ONE DEVER, DENVER (COLORADO), EUA

PROJETO

O edifício de escritórios do Centro Tecnológico One Denver foi renovado com o objetivo de obter a certificação LEED Gold. Com uma cobertura a 60 metros de altura, sujeita à ação de ventos com velocidades elevadas, a localização perto do troço rodoviário Interstate 25 requer medidas especiais para garantir a segurança dos aplicadores e proteger toda a envolvente do edifício.

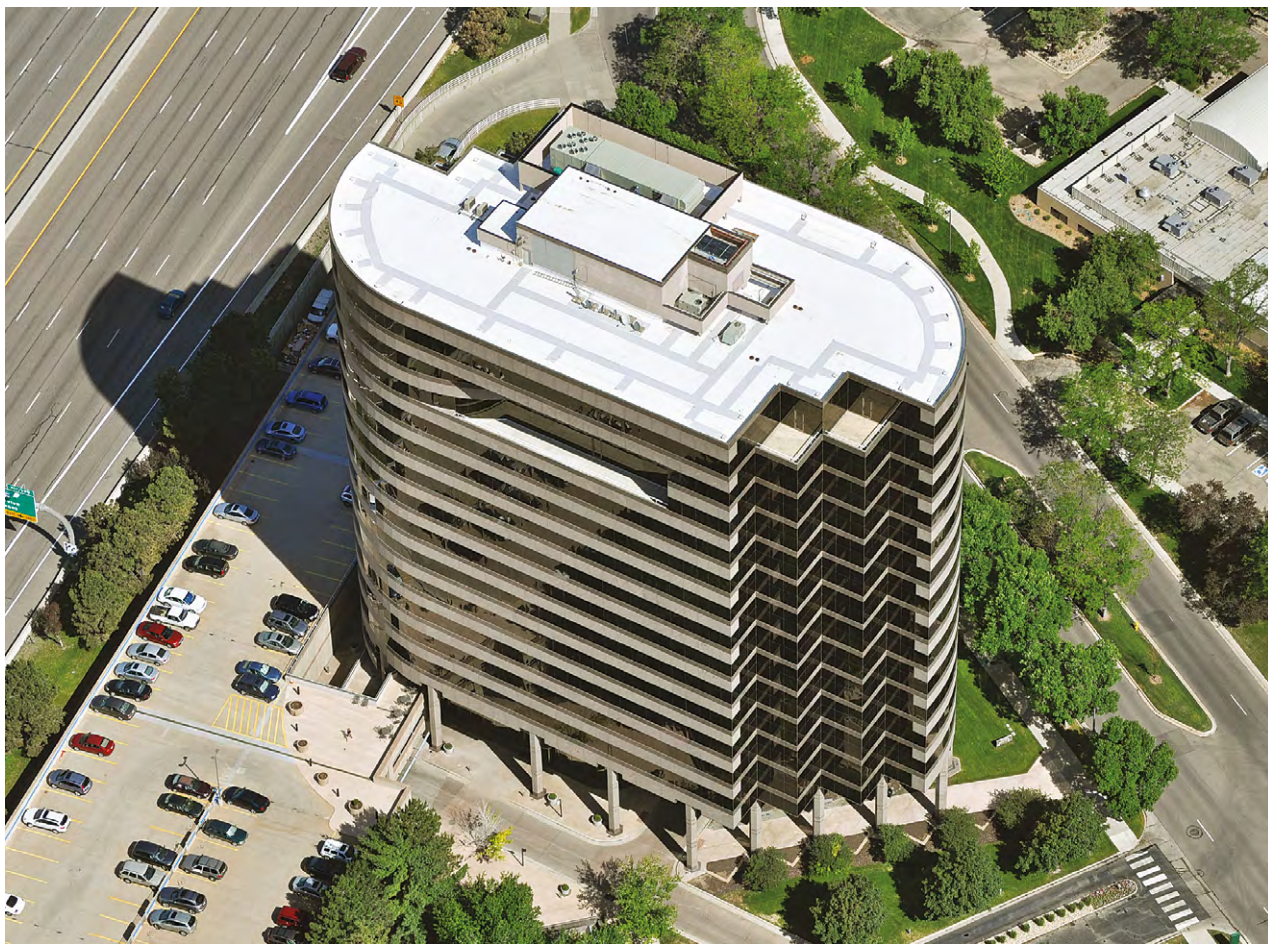
SOLUÇÃO SIKA

A membrana antiga, o isolamento térmico e as 16000 lajetas têm de ser removidas da coberturas. Após a remoção do sistema antigo, 2 placas de isolamento térmico de isocianurato de 5.08 cm, acessórios de isolamento térmico e uma placa de gesso foram instalados. A membrana branca de 1,5 mm de espessura, Sarnafil® G 410 Energy Smart, foi depois aplicada e aderida à placa de gesso, seguida da colocação de chapa

metálica nas bordaduras e selagem de juntas. A intervenção teve lugar no decorrer de estação de inverno bastante rigoroso. As temperaturas tiveram de ser monitorizadas frequentemente porque a cola para a membrana e para o isolamento térmico só pode ser utilizada quando a temperatura é igual ou superior a 2°C. A intervenção na cobertura foi verificada com frequência pelo gabinete regional OSHA (Administração de Segurança e Saúde Ocupacional), e todas as inspeções foram aprovadas sem citação.

RESULTADO

Apesar de todas as exigências e desafios, o aplicador especializado completou os trabalhos de instalação dentro do prazo e sem ultrapassar o orçamento previamente definido. Hoje, a cobertura tem certificação LEED Gold e apresenta um excelente desempenho.



ZONAMERICA BUSINESS PARK, CALI, COLÔMBIA

PROJETO

Este projeto representa o primeiro espaço em Cali, Colômbia dedicado a serviços e tecnologia, e irá tornar-se num ponto central para atrair novos negócios. O primeiro edifício tem uma área de 5000 m² e os 17 edifícios que se seguem totalizam uma área de 60000 m². A construção destes edifícios irá durar cerca de 3 anos. A temperatura média anual em Cali é de 29 °C.

SOLUÇÃO SIKA

O objetivo principal era apresentar uma solução diferenciada dos restantes sistemas de coberturas aplicados na Colômbia. A solução oferecida foi a instalação de membrana de PVC com elevada refletância, solução esta que ganhou pontos do crédito de Ilha de Calor Urbano para a certificação LEED. O dono de obra escolheu a membrana Sarnafil® S 327 White, que, comparada com os sistemas convencionais, fornece vantagens decisivas como elevada durabilidade e poupança de custos de energia.



RESULTADO

Com este sistema de cobertura, que ostenta um valor inicial SRI de 104, a radiação é refletida da superfície da cobertura e a temperatura é mantida relativamente baixa, permitindo que o dono de obra obtenha vantagens do Efeito de Ilha de Calor de acordo com o sistema LEED. Devido ao bom desempenho obtido nos primeiros dois edifícios, irá ser considerada esta mesma solução de elevado sucesso com a membrana Sarnafil® S 327 White.



CASOS DE ESTUDO COM MEMBRANAS LIQUIDAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

POSTO DE TURISMO, LOUSADA, PORTUGAL

PROJETO

A expansão do Posto de Turismo de Lousada visava refletir o carácter único do município, desempenhando um papel importante no setor de turismo local. O novo edifício é feito em betão, com uma camada de isolamento térmico pelo interior. O design distinto apresenta lajes de cobertura estreitas e delgadas que requerem um sistema de impermeabilização de alto desempenho e durável.

SOLUÇÃO SIKA

Foi escolhido um acabamento único para todo o edifício, incluindo cobertura e fachadas, totalizando uma área de cerca de 500 m². O sistema de membranas líquidas de impermeabilização SikaRoof® MTC 15 assegura a correta impermeabilização, apresenta elevada durabilidade e

corresponde às necessidades especiais definidas em projeto. O sistema consiste em 3 camadas distintas: Sikalastic®-601 BC (camada base), reforçado com Sika®-Reemat Premium e Sikalastic®-621 TC (camada de topo).

RESULTADO

A solução correspondeu de forma admirável aos desafios da construção do edifício.

A elevada refletância solar do SikaRoof® MTC branco reduz as necessidades de arrefecimento do edifício. Utilizando uma abordagem integrada para a cobertura e fachada, as elevadas expectativas a nível estético e a integração do edifício no contexto urbano do município foram cumpridas.



ANTIGA FÁBRICA FORD, LOS ANGELES, EUA

PROJETO

Construído em 1914 para o fabrico dos automóveis Model T, este edifício de betão e alvenaria foi a segunda fábrica de motores da Ford construída a oeste de Mississipi. Tornou-se um dos edifícios mais icónicos da baixa de Los Angeles. Honrando o passado histórico da fábrica da Ford, a reestruturação e redesenvolvimento deste local pretendia preservar a integridade da arquitetura deste edifício de referência, que é considerado uma estrutura histórica e referida no Registo Nacional de Locais Históricos. A renovação da cobertura, em particular a impermeabilização dos parapeitos, foi o maior desafio para os projetistas porque a solução de impermeabilização tinha de ser aplicada sobre uma grande variedade de bases sem juntas de transição de modo a preservar a aparência estética deste edifício histórico de referência de Arts District, em Los Angeles.

SOLUÇÃO SIKA

A equipa de projetistas definiu que um sistema de membranas líquidas de impermeabilização seria a solução mais adequada para este projeto. Sikalastic®-641 Low VOC foi escolhido porque era a solução que melhor se enquadrava

em todos os requisitos específicos do projeto. Este produto é monocomponente, poliuretano alifático e cuja cura é despoletada pela humidade, utilizado em conjunto com a armadura de fibras de vidro dispersas Sika®-Reemat Premium. Conjuntamente com os primários mais adequados para os vários tipos de bases, estes produtos compõem o sistema de membrana Sikalastic® RoofPro, um sistema reforçado de membrana DFT 70 mil que permite cumprir todos os requisitos de qualidade do ar COV na Califórnia.

RESULTADO

Sikalastic® RoofPro foi totalmente aderido sobre bases previamente preparados e após aplicação de primários. O sistema de impermeabilização correspondeu de forma admirável aos requisitos do projeto e está abrangido por uma garantia de 20 anos sobre o material e mão de obra, um requisito colocado pela equipa projetista e pelo dono de obra. Esta solução de elevada durabilidade compatibiliza-se com as formas arquitetónicas desta cobertura complexa e respeita o carácter histórico do edifício.



MAIS INFORMAÇÕES SOBRE SOLUÇÕES SIKA® EM prt.sika.com



São aplicáveis as condições gerais de venda mais recentes.

Consulte a ficha do produto em vigor antes de qualquer utilização e processamento.

SIKA PORTUGAL, SA
Rua de Santarém, 113
4400-292 V. N. Gaia - Portugal
info@pt.sika.com - prt.sika.com

A CONSTRUIR CONFIANÇA

