



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.
Av. do Brasil 101 • 1700-066 LISBOA • PORTUGAL
phone: (351) 21 844 30 00 • fax: (351) 21 844 30 11
e-mail: lnece@lnece.pt • www.lnece.pt



Membro da



www.eota.eu

Avaliação Técnica Europeia

ETA 15/0700
de 22/03/2016

ISSN 2183-3362

Designação comercial do produto de construção

Trade name of the construction product

Família de produtos a que o produto de construção pertence

Product family to which the construction product belongs

Fabricante

Manufacturer

Instalações de fabrico

Manufacturing plant(s)

A presente Avaliação Técnica Europeia contém

This European Technical Assessment contains

A presente Avaliação Técnica Europeia é emitida ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 305/2011, com base no

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No. 305/2011, on the basis of

GRISOL NS **GRISOL NP2**

Kits para isolamento térmico de coberturas invertidas com isolamento de poliestireno expandido extrudido (XPS) e proteção superficial de argamassa de cimento

Inverted Roof Kits based on extruded polystyrene insulation (XPS) with cement mortar protective finishing

Grazimac – Materiais de Construção, Lda.

Largo da Feira
2425-617 Monte Redondo • Leiria
PORTUGAL
www.grazimac.pt

Grazimac – Materiais de Construção, Lda.

Largo da Feira
2425-617 Monte Redondo • Leiria

8 páginas, incluindo 1 anexo que faz parte desta avaliação
8 pages including 1 annex which forms an integral part of this assessment

Guia de Aprovação Técnica Europeia (ETAG) n.º 031-Parte 2, versão de novembro de 2010, utilizado como Documento de Avaliação Europeu (EAD)

Guideline for European Technical Approval (ETAG) No. 031-Part 2, version November 2010, used as European Assessment Document (EAD)

As traduções da presente Avaliação Técnica Europeia noutras línguas devem corresponder integralmente ao documento original emitido e ser identificadas como tal.

A reprodução da presente Avaliação Técnica Europeia, incluindo a sua transmissão por meios eletrónicos, deve ser feita na sua totalidade. No entanto, é possível a reprodução parcial com o consentimento escrito do LNEC. Qualquer reprodução parcial tem de ser designada como tal.

A presente Avaliação Técnica Europeia pode ser cancelada pelo LNEC, em particular na sequência de informação da Comissão nos termos do número 3 do artigo 25.º do Regulamento (UE) n.º 305/2011.

1. Descrição técnica do produto

A presente Avaliação Técnica Europeia (ETA) aplica-se aos kits de isolamento térmico de coberturas invertidas que incluem componentes produzidos pelo fabricante ou por fornecedores de componentes e de produtos constituintes. O titular da ETA é responsável por todos os componentes dos kits de cobertura invertida especificados na presente ETA.

Os kits de cobertura invertida utilizam componentes compósitos constituídos por placas de poliestireno expandido extrudido (XPS) e uma camada de proteção mecânica de argamassa de cimento modificada, combinados com uma camada de separação.

Os componentes compósitos são fabricados com dois tipos alternativos de proteção mecânica de argamassa modificada e são designados por lajetas "GRISOL NS" e "GRISOL NP2".

As lajetas GRISOL NS têm uma camada de proteção mecânica de argamassa modificada com acabamento liso e as lajetas GRISOL NP2 uma camada de proteção mecânica de argamassa modificada com acabamento poroso.

As placas de isolamento térmico são produzidas (quer pela Dow Chemical Company quer pela Iberfibran, Poliestireno Extrudido, S.A.) a partir de placas de XPS conformes com a EN 13164:2012+A1:2015.

A pele de extrusão da superfície das placas de XPS em contacto com o acabamento de proteção é removida e a superfície apresenta uma grelha de rasgos ortogonais que visam complementar a adesão mútua proporcionada por uma camada adesiva.

As lajetas de cobertura invertida possuem na camada isolante um rebordo para encaixe a meia espessura e têm as seguintes dimensões:

Comprimento nominal: 600 mm

Largura nominal: 600 mm

Espessuras nominais do XPS: 40 mm a 100 mm

Espessuras da argamassa de revestimento: 25 mm ou 35 mm

A Avaliação Técnica Europeia é emitida para o produto com base em dados e informações na posse do LNEC, os quais identificam o produto objeto de avaliação e apreciação. A Avaliação Técnica Europeia é válida apenas para os produtos que satisfaçam as exigências acordadas nesses documentos.

2. Especificação da utilização prevista do produto de acordo com o Documento de Avaliação Europeu (EAD) aplicável

Os kits de isolamento térmico de coberturas invertidas destinam-se a ser utilizados em coberturas em terraço, apoiados totalmente no sistema de impermeabilização.

Os referidos kits podem ser aplicados em obras novas ou de reabilitação nas seguintes zonas da cobertura em terraço:

- zonas não-acessíveis;
- zonas com acessibilidade limitada à circulação de pessoas.

Em circunstâncias justificadas, as lajetas são utilizadas em conjunto com uma camada de separação e pode ser requerida uma camada de balastro adicional devido às forças de sucção do vento exercidas na cobertura.

Além dos requisitos específicos de isolamento térmico, os componentes e os materiais usados em combinação com o isolante, assim como toda a cobertura, terão de satisfazer a outras exigências necessárias ao bom desempenho do isolamento na cobertura invertida. A avaliação de desempenho tem em consideração as condições da utilização final prevista.

No que respeita à aplicação dos isolantes térmicos, as regulamentações nacionais relevantes devem ser tidas em consideração.

Os valores de cálculo da condutibilidade térmica ou da resistência térmica serão estabelecidos de acordo com as disposições nacionais pertinentes.

Para a avaliação do desempenho das lajetas GRISOL NS e NP2 (Anexo), assume-se que:

- a. a camada de impermeabilização existente é estanque à água e está em bom estado de conservação;
- b. o edifício tem uma estrutura adequada para suportar a carga adicional originada pelo sistema aplicado;
- c. as coberturas são concebidas com escoamento e drenagem adequados;
- d. existe uma manutenção regular da cobertura;

- e. a camada de proteção garante a proteção contra os efeitos da radiação ultravioleta;
- f. as camadas de separação e outros componentes dos kits são resistentes ao apodrecimento.

As disposições estabelecidas na presente Avaliação Técnica Europeia baseiam-se num período de vida útil de pelo menos 25 anos, desde que sejam respeitadas as condições preconizadas para a instalação, utilização, manutenção e reparação.

A indicação acerca do período de vida útil não pode ser interpretada como uma garantia dada pelo fabricante, devendo apenas ser considerada como um meio para a escolha de produtos adequados em relação à vida útil prevista e economicamente razoável das obras.

3. Desempenho do produto e referência aos métodos utilizados na sua avaliação

A amostragem, o condicionamento, os ensaios e a avaliação dos presentes kits de cobertura invertida para a utilização prevista, de acordo com os Requisitos Básicos, foram realizados em conformidade com o ETAG 031 – *Guideline for European Technical Approval of Inverted Roofs Insulation Kits - Part 2: Insulation with Protective Finishing* (denominado, na presente ETA, como ETAG 031)

O Quadro 1 apresenta o desempenho pertinente do produto e os métodos correspondentes utilizados na sua avaliação.

QUADRO 1

Desempenho do produto e métodos de avaliação

Requisito básico	Característica essencial	Método de avaliação	Modo de expressão do desempenho do produto (nível, classe, descrição)
RBO 1 Resistência mecânica e estabilidade	–	Não aplicável	Irrelevante
RBO 2 Segurança contra incêndio	Reação ao fogo	EN 13501-1	Classe E Isolante XPS: Classe E Argamassa de proteção: Classe A1/A1 _f
	Desempenho face ao fogo exterior	EN 13501-5 (classificação) CEN/TS 1187 (método de ensaio) Decisão 2000/553/EC	Desempenho não avaliado Classificação não necessária para os seguintes revestimentos inorgânicos: • Camada de brita solta com espessura mínima de 50 mm ou massa $\geq 80 \text{ kg/m}^2$ (dimensão do agregado: mínima 4 mm, máxima: 32 mm) • Betonilha de cimento/areia com espessura mínima de 30 mm • Lajetas moldadas de pedra reconstituída ou minerais com espessura mínima de 40 mm
RBO 3 Higiene, saúde e ambiente	Conteúdo, emissão e / ou libertação de substâncias perigosas	Cláusulas pertinentes do EOTA TR 034	Declaração do fabricante O produto não contém nem liberta substâncias perigosas, de acordo com o EOTA TR 034 (versão de abril de 2014)
	Transmissão de vapor de água do isolante térmico	EN 12086	$\mu = 70 - 100$
	Transmissão de vapor de água da camada de proteção	EN 1015-19	$S_{d(\text{GRISOL NS})} < 0,8 \text{ m}$ $S_{d(\text{GRISOL NP2})} < 0,5 \text{ m}$
	Resistência química	Descrição	Declaração do fabricante (relação de químicos ou família de químicos que não devem estar em contacto com o isolante)
	Compatibilidade com outros elementos dos kits	Descrição	Declaração do fabricante

QUADRO 1

Desempenho do produto e métodos de avaliação (cont.)

Requisito básico	Característica essencial	Método de avaliação	Modo de expressão do desempenho do produto (nível, classe, descrição)
RBO 4 Segurança e acessibilidade na utilização	Resistência à ação do vento	EN 1991-1-4	Desempenho não avaliado
	Resistência ao escorregamento	EN 13036-4 (borracha 4S)	Valores superiores a 35
	Resistência ao impacto de corpo rígido (após envelhecimento e gelo-degelo)	EOTA TR 001 ETAG 031-2 (10 J)	Sem fendilhação, indentação, descolamento e/ou delaminação da camada de proteção
	Resistência à tração perpendicular (antes e após envelhecimento e gelo-degelo)	EN 1607	$\sigma_{mt} > 80$ kPa
	Carga estática (carga pontual)	EOTA TR 007 ETAG 031-2	Sem degradação da camada de proteção (sem fendilhação, indentação ou lascagem)
	Resistência ao desgaste	EN 13036-4 (amostras molhadas) (borracha 4S)	Valores superiores a 35
	Resistência da camada de proteção ao gelo-degelo	EN 12091 ETAG 031-2	$d_N \leq 50$ mm: $W_v < 2\%$ [FT2] de acordo com EN 13164 $d_N > 50$ mm: $W_v < 1\%$ [FT1] de acordo com EN 13164 Nenhum dano / degradação (fissuração, lascagem e/ou delaminação) na superfície da camada de proteção
	Envelhecimento do isolante com camada de proteção	ETAG 031-2 5.7.1.3.2 (absorção de água por capilaridade após ciclos calor / chuva)	$W_p < 1,0$ kg/m ²
	Massa por unidade de área	EN 822 EN 823 Balança $d = 5$ g	Espessura nominal da camada de proteção (d_N) $d_N = 25$ mm: (55 ± 5) kg/m ² $d_N = 35$ mm: (75 ± 5) kg/m ²
	Características da camada de proteção		
	Espessura (d_N)	EN 823	$d_N = (25 \pm 5)$ mm $d_N = (35 \pm 5)$ mm
	Massa volúmica aparente (ρ)	EN 1015-10	$\rho = 1950$ kg/m ³ $\pm 10\%$
Resistência à compressão	EN 1015-11	$f_{cm(\text{GRISOL NS})} = 16,4$ N/mm ² $f_{cm(\text{GRISOL NP2})} = 20,7$ N/mm ²	
Resistência à flexão (f_m)	EN 1015-11	$f_{m(\text{GRISOL NS})} = 3,7$ N/mm ² $f_{m(\text{GRISOL NP2})} = 4,8$ N/mm ²	
Características do adesivo (tipo, massa aplicada)	Descrição	Declaração do fabricante Resina aquosa acrílica Massa por unidade de área: 100 g/m ² $\pm 10\%$	
RBO 5 Proteção contra o ruído	—	Sem requisitos	Desempenho não avaliado

QUADRO 1

Desempenho do produto e métodos de avaliação (cont.)

Requisito básico	Característica essencial	Método de avaliação	Modo de expressão do desempenho do produto (nível, classe, descrição)
RBO 6 Economia de energia e isolamento térmico	Condutibilidade térmica do isolante Fator corretivo da condutibilidade térmica $(\lambda_{cor} = \lambda_D \cdot F_m)$	EN 13164 EN 12667 EN 12939 ETAG 031-1/2	$d_N \leq 50$ mm: $\lambda_D = 0,035$ W/(m.K) $d_N > 50$ mm: $\lambda_D = 0,036$ W/(m.K) $\lambda_{cor,level 1} (\leq 50$ mm) = 0,042 W/(m.K) $\lambda_{cor,level 1} (> 50$ mm) = 0,040 W/(m.K) $\lambda_{cor,level 2} (\leq 50$ mm) = 0,040 W/(m.K) $\lambda_{cor,level 2} (> 50$ mm) = 0,039 W/(m.K)
	Resistência térmica	EN ISO 6946 ETAG 031-1/2 (5.6.11 e Anexo C)	Correção da espessura do XPS (rasgos na superfície) $d_{cor} = [0,287 \cdot (d_N - 0,008) + 0,713 \cdot d_N]$ $R_{cor} = d_{cor} / \lambda_{cor}$ Fator corretivo devido ao escoamento de água através do kit de cobertura invertida: $f = 0,90$ (fator de drenagem) $f_x = 0,036$ (W.dia)/(m².K.mm)
	Absorção de água por difusão a longo prazo	EN 12088	$d_N \leq 50$ mm: $W_d \leq 5\%$ v/v [WD(V)5] de acordo com EN 13164 $d_N > 50$ mm: $W_d \leq 3\%$ v/v [WD(V)3] de acordo com EN 13164
	Absorção de água por imersão a longo prazo	EN 12087 (método 2A)	Isolante térmico (XPS): $W_{it} < 0,7\%$ v/v [WL(T)0,7] de acordo com EN 13164 Camada de proteção: $W_{it} < 4\%$ w/w
	Resistência do isolante térmico ao gelo-degelo	EN 12091	$d_N \leq 50$ mm: $W_v < 2\%$ v/v [FT2] de acordo com EN 13164 $d_N > 50$ mm: $W_v < 1\%$ v/v [FT1] de acordo com EN 13164 Redução de resistência à compressão não excede 10% do valor inicial
	Resistência do isolante térmico à compressão	EN 826	$\sigma_{10} > 300$ kPa [CS(10/Y)300] de acordo com EN 13164
	Fluência do isolante térmico sob compressão	EN 1606 ETAG 031-1/2 $i_1 =$ total $i_2 =$ fluência 25 anos $\sigma_c = 50$ kPa	$d_N \leq 50$ mm: $(i_1 = 4,0\% ; i_2 = 3,0\%)$ [CC(4/3,0/25)50] de acordo com EN 13164 $d_N > 50$ mm: $(i_1 = 2,0\% ; i_2 = 1,5\%)$ [CC(2/1,5/25)50] de acordo com EN 13164
	Deformação do isolante sob carga de compressão e temperatura (70 °C / 40 kPa)	EN 1605 (70 °C / 40 kPa)	Redução da espessura (compressão): $\Delta \epsilon_d \leq 5,0\%$ [DLT(2)5] de acordo com EN 13164
	Estabilidade dimensional com temperatura e humidade elevadas (70 °C / 90% HR)	EN 1604	Variações relativas de comprimento, largura e espessura: $\Delta \epsilon_{l,b,d} \leq 0,5\%$
RBO 7 Utilização sustentável de recursos naturais	-	-	Desempenho não avaliado

4. Sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho (AVRD) aplicável e referência à sua base legal

De acordo com a Decisão 97/556/CE¹ da Comissão Europeia, alterada pela Decisão 2001/596/CE², aplica-se o sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho (ver Anexo V e artigo 65, parágrafo 2.º, do Regulamento UE n.º 305/2011) apresentado no Quadro 2.

QUADRO 2

Sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho (AVRD) para kits de coberturas invertidas

Produto(s)	Utilização prevista(s)	Nível (níveis) ou classe(s)	Sistema(s) AVRD
Kits de cobertura invertida	Isolamento térmico de coberturas	–	2+

Ainda de acordo com a Decisão 97/556/CE¹ da Comissão Europeia, alterada pela Decisão 2001/596/CE², os sistemas de avaliação e verificação da regularidade do desempenho apresentados no Quadro 3, referentes à reação ao fogo, também se aplicam a kits de cobertura invertida.

QUADRO 3

Sistemas de avaliação e verificação da regularidade do desempenho (AVRD) para kits de coberturas invertidas referentes à reação ao fogo

Produto(s)	Utilização prevista(s)	Nível (níveis) ou classe(s)	Sistema(s) AVRD
Kits de cobertura invertida	Aplicações sujeitas a regulamentação sobre reação ao fogo	A1*, A2*, B*, C*	1
		A1**, A2**, B**, C**, D, E	3
		(A1 a E)***, F	4

* Produtos / materiais para os quais uma fase claramente identificável no processo de produção resulta numa melhoria da reação ao fogo (por exemplo, adição de retardantes de fogo ou limitação do teor de matéria orgânica)

** Produtos / materiais não cobertos pela nota (*)

*** Produtos / materiais que não requerem ensaio de reação ao fogo (i.e. Produtos / materiais de classe A1 de acordo com a Decisão da Comissão 96/603/CE e respetivas alterações)

5. Pormenores técnicos necessários para a implementação do sistema de AVRD conforme previsto no Documento de Avaliação Europeu (EAD) aplicável

5.1 Generalidades

A presente ETA é emitida com base em dados e informações na posse do LNEC, que identificam o sistema que foi objeto de avaliação. É da responsabilidade do fabricante garantir que todos os que utilizem os kits são devidamente informados das condições específicas que constam da presente ETA, incluindo o seu anexo.

Alterações aos kits de cobertura invertida, aos seus componentes ou ao processo de fabrico devem ser notificadas ao LNEC antes de serem introduzidas. O LNEC decidirá se essas alterações afetam ou não a ETA e se, conseqüentemente, haverá necessidade de proceder a nova avaliação do produto ou a alterações à presente ETA.

5.2 Tarefas do fabricante

Controlo da produção em fábrica

O fabricante deve realizar um controlo interno permanente da produção. Todos os elementos, requisitos e disposições adotados pelo fabricante devem ser documentados de maneira sistemática sob a forma de processos e procedimentos escritos, incluindo os registos dos resultados obtidos.

O sistema de controlo da produção deve assegurar a conformidade do produto com a presente ETA.

O fabricante deve apenas utilizar os componentes especificados na documentação técnica entregue no âmbito da presente ETA. As matérias-primas recebidas na fábrica são sujeitas a verificação e controlo pelo fabricante antes da sua aceitação.

Relativamente aos componentes dos kits de cobertura invertida que não são fabricados pelo próprio fabricante, este último deve assegurar que o controlo da produção em fábrica efetuado por outros fabricantes garante a conformidade dos componentes com a presente ETA.

1 Jornal Oficial das Comunidades Europeias L229/14 de 20.08.1997.

2 Jornal Oficial das Comunidades Europeias L229/33 de 02.08.2001.

O controlo da produção deve estar conforme com o Plano de Controlo³, o qual é parte integrante da documentação técnica da presente ETA. O Plano de Controlo foi acordado entre o fabricante e o LNEC e é estabelecido no contexto do controlo da produção em fábrica, executado pelo fabricante, encontrando-se na posse do LNEC. Os resultados do controlo da produção em fábrica devem ser registados e avaliados em conformidade com as disposições do Plano de Controlo.

Outras tarefas do fabricante

O fabricante deve envolver, com base num contrato, um organismo (organismos) notificado(s) para as tarefas indicadas na secção 4 no domínio dos kits de cobertura invertida para efetuar as ações estabelecidas nesta secção. Com esse objetivo, deve ser disponibilizado pelo fabricante ao(s) organismo(s) notificado(s) em causa o plano de controlo referido.

Relativamente à avaliação dos kits de cobertura invertida e dos seus componentes, devem ser utilizados os resultados dos ensaios realizados como parte integrante da avaliação para a presente ETA, salvo se ocorrerem alterações na linha de produção ou na instalação de fabrico. Em tais casos, os ensaios a realizar devem ser acordados com o LNEC.

A Declaração de Desempenho dos kits de cobertura invertida, a ser elaborada pelo fabricante na sequência da emissão da presente ETA, deve incluir o número da ETA e a respetiva data de emissão.

Alterações nos kits de cobertura invertida ou nos componentes ou ainda no processo de produção devem ser notificadas ao LNEC antes de serem introduzidas. O LNEC decidirá se essas alterações afetam ou não a ETA e se, conseqüentemente, haverá necessidade de proceder a nova avaliação do sistema ou a alterações à presente ETA.

5.3 Tarefas do(s) organismo(s) notificado(s)

O(s) organismo(s) notificado(s) de acordo com o sistema 1 deve(m) considerar a Avaliação Técnica Europeia emitida para o kit como a avaliação do desempenho dos kits. O(s) organismo(s) notificado(s) não deve(m), portanto, realizar as tarefas referidas no ponto 1.2 (b) (i) do anexo V do Regulamento (UE) n.º 305/2011, a menos que haja mudanças no plano de produção ou de fabrico. Nesses casos, a avaliação e a verificação necessárias têm de ser acordadas entre o LNEC e o organismo notificado de certificação de produtos.

No âmbito da inspeção inicial da fábrica e do controlo da produção em fábrica, o(s) organismo(s) notificado(s) deve(m) verificar que, de acordo com o Plano de Controlo, as instalações de fabrico (em particular, o pessoal e o equipamento) e o controlo da produção em fábrica são adequados para assegurar o fabrico contínuo e organizado dos componentes, de acordo com as especificações referidas na presente ETA.

No âmbito do acompanhamento, apreciação e avaliação do controlo da produção em fábrica, o(s) organismo(s) notificado(s) deve(m) visitar as instalações de fabrico pelo menos uma vez por ano, para verificar se o sistema de controlo da produção em fábrica é mantido em condições adequadas.

Estas tarefas devem ser efetuadas de acordo com as disposições estabelecidas no Plano de Controlo.

O(s) organismo(s) notificado(s) deve(m) registar num relatório os aspetos essenciais das tarefas por ele(s) realizadas, bem como os resultados obtidos e as respetivas conclusões.

No caso dos sistemas 1 e 2+, o(s) organismo(s) notificado(s) contratado(s) pelo fabricante deve(m) emitir, respetivamente, um certificado de regularidade do desempenho dos kits e um certificado de conformidade do controlo da produção em fábrica com base nas avaliações e verificações efetuadas por aquele(s) organismo(s).

No caso em que as disposições da ETA e do Plano de Controlo deixem de ser cumpridas, os organismos de certificação notificados devem cancelar o(s) certificado(s) emitido(s) e informar de imediato o LNEC de tal facto.

Emitido em Lisboa, em 22/03/2016

Pelo

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

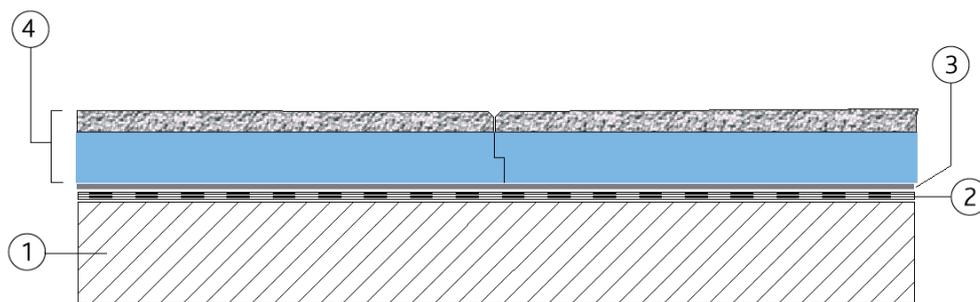
O CONSELHO DIRETIVO



Carlos Pina
Presidente

³ O Plano de Controlo é uma parte confidencial da Avaliação Técnica Europeia e só é disponibilizado ao(s) organismo(s) notificado(s) envolvido(s) no processo de avaliação e verificação da regularidade do desempenho. Ver a secção 5.3.

Anexo



Representação esquemática da cobertura invertida

- 1 Elemento de suporte
- 2 Sistema de impermeabilização da cobertura
- 3 Camada de separação (opcional)
- 4 GRISOL NS ou NP2 (XPS + camada de proteção mecânica)



CDU 692.43:699.86(4)
692.15-413:699.86(4)
ISSN 2183-3362

Descritores: Isolamento térmico / Cobertura invertida / Revestimento de coberturas / Material compósito / Lajeta / Europa
Descriptors: Thermal insulation / Inverted roof / Roof covering / Composite material / Slab / Europe