



DOCUMENTO DE APLICAÇÃO

RENOLIT BELGIUM NV
Industriepark de Bruwaan, 43
B-9700 OUDENAARDE
tel.: (+32) 55 33 97 11 fax: (+32) 55 31 86 58
e-e: renolit.belgium@renolit.com
www.renolit.com/roofing
Representante em Portugal:
RENOLIT Ibérica, S.A.U.
Ctra. Montnegre, S/N
08470, Sant Celoni (Barcelona), Espanha
tel.: (+34) 93 848 40 00 fax: (+34) 93 867 55 17
e-e: renolit.iberica@renolit.com

RENOLIT ALKORPLAN L 35177

(1,5 mm, 1,8 mm e 2,0 mm)

REVESTIMENTOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO
DE COBERTURAS

DA 152

CI/SfB

(27) tn2 (Ajr)

CDU 692.43:699.82

ISSN 1646-3595

IMPERMEABILIZAÇÃO
DE COBERTURAS

ROOF WATERPROOFING
ÉTANCHÉITÉ DE TOITURES

MARÇO DE 2025

O presente Documento de Aplicação anula e substitui o DA 120, de julho de 2021.

A situação de validade deste Documento de Aplicação deve ser verificada no portal do LNEC (www.lnec.pt).

O presente Documento de Aplicação (DA), de carácter voluntário, define as características das membranas de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177, de 1,5 mm, 1,8 mm e 2,0 mm de espessura, produzidas pela empresa RENOLIT IBÉRICA, S.A.U., e estabelece as condições de execução e de utilização dos revestimentos de impermeabilização de coberturas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 formados por aquelas membranas quando aplicados em sistema de camada única.

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) emite um parecer técnico favorável relativamente aos revestimentos de impermeabilização de coberturas executados com estas membranas, condicionado à observância das seguintes condições:

- a empresa RENOLIT IBÉRICA, S.A.U. mantém a constância das condições de produção que permite a aposição da marcação CE às membranas em apreço, nomeadamente através de um adequado controlo da produção em fábrica, sintetizado na secção 3;
- o campo de aplicação dos revestimentos de impermeabilização respeita as indicações apresentadas na secção 2;
- a execução em obra, a manutenção e a reparação dos revestimentos de impermeabilização respeitam as indicações apresentadas nas secções 5 e 6;
- a homologação dos revestimentos de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177 – *Agrément Technique ATG avec Certification 1474*, de dezembro de 2021 – concedida na Bélgica à empresa RENOLIT BELGIUM, N.V. pela *Union belge pour l'Agrément technique de la Construction (UBAtc)* mantém-se válida, como resultado do acompanhamento periódico que aquele organismo belga promove.

O presente Documento de Aplicação é válido até 31 de março de 2028, podendo ser renovado mediante solicitação atempada ao LNEC.

O LNEC reserva-se o direito de proceder à suspensão ou ao cancelamento deste Documento de Aplicação caso ocorram situações que o justifiquem, nomeadamente perante qualquer facto que ponha em dúvida a constância da qualidade dos produtos.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em março de 2025.

O CONSELHO DIRETIVO

Laura Caldeira
Presidente

1 DESCRIÇÃO DOS REVESTIMENTOS

1.1 Descrição geral

As membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177, de cor cinzenta, são constituídas por uma resina de PVC plastificado, incompatível com betume, e integram uma armadura de feltro de fibra de vidro. As membranas destinam-se a ser aplicadas na impermeabilização de coberturas, constituindo revestimentos de camada única com proteção pesada aplicados em sistema independente do suporte.

Estas membranas de impermeabilização são fabricadas em peças com 15 m de comprimento, 2,15 m de largura e com 1,50 mm, 1,80 mm ou 2,00 mm de espessura. A massa por unidade de superfície das membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 é de 1,80 kg/m², 2,15 kg/m² ou 2,45 kg/m², respetivamente, para as peças de 1,50 mm, 1,80 mm e 2,00 mm de espessura.

Na aplicação em obra dos revestimentos RENOLIT ALKORPLAN L 35177, podem ainda ser utilizados os seguintes produtos complementares produzidos ou comercializados pela empresa RENOLIT: membranas RENOLIT ALKORPLAN D 35X70, RENOLIT ALKORPLAN F e RENOLIT ALKORPLAN A; colas de contacto RENOLIT ALKORPLUS 81040 e RENOLIT ALKORPLUS 81064; chapas de aço galvanizado com acabamento a PVC plastificado RENOLIT ALKORPLAN 81170, RENOLIT ALKORPLAN 81171 e RENOLIT ALKORPLAN 81179; camadas de dessolidarização RENOLIT ALKORPLUS 81001, RENOLIT ALKORPLUS 81005 e RENOLIT ALKORPLUS 81008; e camada de proteção mecânica RENOLIT ALKORPLAN 35121.

As membranas em apreço, com a utilização acima indicada, são objeto de marcação CE, acompanhada das informações previstas no Anexo ZA da Norma Europeia EN 13956:2012 – *Flexible sheets for waterproofing – Plastic and rubber sheets for roof waterproofing – Definitions and characteristics*.

1.2 Constituição e caracterização

1.2.1 Membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177

As membranas de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177 são obtidas por laminagem a quente de duas ou três folhas de policloreto de vinilo (PVC) plastificado, entre as quais é interposta uma armadura de feltro de fibra de vidro com as seguintes características:

- massa por unidade de superfície35 g/m² (± 15%);
- força máxima de tração (direções longitudinal e transversal)≥ 70 N/50 mm.

As folhas de PVC integram, para além desta resina, plastificantes, estabilizantes (térmicos e anti UV), fungicidas, pigmentos e cargas minerais. O teor de plastificante é de 37 ± 2%.

As membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177, de cor cinzenta, estão disponíveis em espessuras de 1,50 mm, 1,80 mm e 2,00 mm. No Quadro 1 apresentam-se as características das membranas associadas à marcação CE.

1.2.2 Outros produtos

1.2.2.1 Membrana RENOLIT ALKORPLAN D 35X70

A membrana RENOLIT ALKORPLAN D 35X70 é uma membrana com 1,50 mm de espessura, não-armada, com base em PVC

plastificado incompatível com betume, e incorpora componentes que melhoram o seu desempenho à radiação UV e a baixas temperaturas.

Esta membrana destina-se a ser utilizada no revestimento de pontos singulares da cobertura, em locais onde a deformação a que estão sujeitas as membranas de impermeabilização é geralmente superior à que se verifica na zona corrente.

1.2.2.2 Membranas RENOLIT ALKORPLAN F

As membranas RENOLIT ALKORPLAN F, com base em PVC plastificado e armadas, possuem 1,20 mm de espessura mínima e incorporam componentes que melhoram o seu desempenho quando expostas à radiação UV. Estas membranas destinam-se a serem utilizadas no revestimento de remates de pontos singulares da cobertura, especialmente daqueles que ficam aparentes.

1.2.2.3 Membranas RENOLIT ALKORPLAN A

As membranas RENOLIT ALKORPLAN A, com base em PVC plastificado, possuem 1,20 mm de espessura mínima e têm um feltro de poliéster na sua face inferior. Estas membranas destinam-se a serem utilizadas no revestimento de remates de pontos singulares da cobertura, especialmente daqueles que ficam aparentes.

1.2.2.4 Cola de contacto RENOLIT ALKORPLUS 81040

A cola de contacto RENOLIT ALKORPLUS 81040, de um só componente, é utilizada na colagem a frio das membranas de PVC aos paramentos de elementos emergentes ou imergentes da cobertura, sendo constituída por resinas de borracha de nitrilo.

Este produto apresenta as seguintes características:

- massa volúmica 0,90 g/cm³ (± 5%);
- extrato seco 28 ± 2%;
- ponto de inflamação ≥ - 4 °C (material inflamável);
- temperatura de aplicação ≥ 10 °C;
- cor transparente;
- período máximo de armazenamento: 12 meses a temperaturas entre 5 °C e 25 °C;
- embalagem latas de 1 litro ou de 10 litros.

1.2.2.5 Cola de contacto RENOLIT ALKORPLUS 81064

A cola de contacto pulverizável RENOLIT ALKORPLUS 81064, de um só componente, é utilizada na colagem a frio das membranas de PVC com um feltro de poliéster na sua face inferior aos paramentos de elementos emergentes ou imergentes da cobertura, sendo constituída por borracha sintética.

Este produto apresenta as seguintes características:

- massa volúmica 0,90 g/cm³ (± 5%);
- extrato seco 37 ± 2%;
- ponto de inflamação ≥ - 26 °C (material inflamável);
- temperatura de aplicação ≥ 10 °C;
- cor azul/verde;
- período máximo de armazenamento: 12 meses a temperaturas entre 10 °C e 30 °C.
- embalagem latas de 20 litros.

QUADRO 1

Características das membranas de PVC RENOLIT ALKORPLAN L 35177 associadas à marcação CE

Características essenciais		Método de ensaio	Expressão dos resultados	Valores declarados pelo fabricante
Desempenho ao fogo exterior		EN 13501-5:2016 CEN/TS 1187:2012	Classes	F_{roof}
Reação ao fogo		EN 13501-1:2018 EN ISO 11925-2:2020	Euroclasses	E
Estanquidade à água		EN 1928:2000 Método B	Estanque ou não estanque	Estanque
Resistência à tração	Força máxima	EN 12311-2: 2013 Método B	MLV (N/mm ²)	$\geq 9^{(1)}$ ou $\geq 10^{(2,3)}$
	Extensão na força máxima		MLV (%)	$\geq 180^{(1)}$ ou $\geq 200^{(2,3)}$
Resistência à ação das raízes		EN 13948:2007	Resistente ou não resistente à ação das raízes	Resistente
Resistência a cargas estáticas		EN 12730:2015 Métodos B e C	MLV (kg)	Ausência de perfuração para cargas ≤ 20 kg
Resistência ao choque		EN 12691:2018 Método A	MLV (mm)	Ausência de perfuração para alturas de queda ≤ 600 mm ⁽¹⁾ ou ≤ 700 mm ⁽²⁾ ou ≤ 800 mm ⁽³⁾
		EN 12691:2018 Método B		Ausência de perfuração para alturas de queda ≤ 2000 mm
Resistência ao rasgamento		EN 12310-2:2018	MLV (N)	$\geq 120^{(1)}$ ou $\geq 140^{(2)}$ ou $\geq 160^{(3)}$
Resistência das juntas à pelagem		EN 12316-2:2013	MLV (N/50 mm)	≥ 200
Resistência das juntas ao corte		EN 12317-2:2010	MLV (N/50 mm)	$\geq 675^{(1)}$ ou $\geq 900^{(2)}$ ou $\geq 1000^{(3)}$
Durabilidade – envelhecimento artificial		EN 1297:2004	Nível de fissuração	Com ligeiras fissuras superficiais (Grau 1)
Flexibilidade à dobragem		EN 495-5:2013	MLV (°C)	Ausência de fissuração para temperaturas ≥ -25 °C
Substâncias perigosas		–	Existência ou não de produtos nocivos	NPD

MLV – valor limite (inferior ou superior) declarado pelo fabricante.

NPD – desempenho não determinado.

(1) Aplicável à membrana com 1,5 mm de espessura.

(2) Aplicável à membrana com 1,8 mm de espessura.

(3) Aplicável à membrana com 2,0 mm de espessura.

1.2.2.6 Chapas de aço revestidas a PVC

As chapas RENOLIT ALKORPLAN 81170, RENOLIT ALKORPLAN 81171 e RENOLIT ALKORPLAN 81179 são fabricadas a partir de chapas de aço galvanizado, com 0,60 mm de espessura, recobertas superiormente por uma película de PVC com 0,80 mm de espessura. A face inferior das chapas é de cor cinzento-claro e a face superior pode ter uma das seguintes tonalidades: cinzento-escuro, vermelho, verde e cor de antracite. Estas chapas apresentam as seguintes características geométricas:

- espessura total 1,40 mm;
- largura 1,00 m;
- comprimento (chapas RENOLIT ALKORPLAN 81170 e 81179) 2,00 m;
- comprimento (chapa RENOLIT ALKORPLAN 81171) 3,00 m.

1.2.2.7 Camadas de dessolidarização

As camadas de dessolidarização são utilizadas com o objetivo de evitar o contacto direto das membranas com materiais com as quais estas não sejam quimicamente compatíveis ou com agentes que lhes possam provocar danos mecânicos, como perfuração ou rasgamento.

A dessolidarização das membranas da camada sobrejacente ou do suporte pode ser realizada, consoante os casos, pela aplicação dos seguintes produtos:

- RENOLIT ALKORPLUS 81001: feltro de fibra de vidro com pelo menos 120 g/m² de massa por unidade de superfície aplicado sobre poliestireno expandido (EPS), poliestireno extrudido (XPS) ou espumas rígidas de poliuretano;
- RENOLIT ALKORPLUS 81005: feltro sintético não-tecido com pelo menos 300 g/m² de massa por unidade de superfície aplicado sobre poliestireno expandido (EPS), poliestireno extrudido (XPS), espumas rígidas de poliuretano ou suportes betuminosos;
- RENOLIT ALKORPLUS 81008: feltro sintético não-tecido com pelo menos 180 g/m² de massa por unidade de superfície aplicado sobre poliestireno expandido (EPS), poliestireno extrudido (XPS) ou espumas rígidas de poliuretano.

1.2.2.8 Camada de proteção mecânica

A membrana RENOLIT ALKORPLAN 35121 pode atuar como uma camada de proteção mecânica do revestimento de impermeabilização. Trata-se de uma membrana de PVC plastificado de 0,60 mm de espessura com um feltro de poliéster de 300 g/m² na sua face inferior. Esta membrana pode ser utilizada sobre revestimentos de impermeabilização com proteções pesadas rígidas.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Os revestimentos de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177 apenas podem ser aplicados em coberturas de acessibilidade limitada ou acessíveis à circulação de pessoas. As membranas de impermeabilização devem constituir

revestimentos de camada única em sistema independente do suporte. Sobre os revestimentos é necessária a aplicação de proteção pesada (vd. 5.4.3).

No Quadro 2, apresenta-se uma síntese do campo de aplicação em superfície corrente dos revestimentos, devendo ainda ter-se em conta as seguintes exigências complementares:

- os revestimentos não devem ser aplicados, em princípio, sobre suportes com pendente inferior a 2% ou superior a 5% (no caso de se utilizar uma proteção pesada solta) ou a 10% (no caso de se utilizar uma proteção pesada rígida);
- as membranas RENOLIT ALKORPLAN D 35X70, RENOLIT ALKORPLAN F e RENOLIT ALKORPLAN A apenas devem ser utilizadas em pontos singulares da cobertura.

Refere-se, ainda, que as membranas em apreço pertencem à classe E de reação ao fogo (Quadro 1). No entanto, quando aplicadas sob proteção pesada, não existe limitação de emprego do ponto de vista da segurança contra incêndio.

3 FABRICO E CONTROLO DA QUALIDADE

As membranas de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177 são produzidas nas instalações de fabrico da empresa RENOLIT em Espanha, na localidade de Sant Celoni, em Barcelona. As instalações de fabrico (RENOLIT IBÉRICA, S.A.U.) ocupam uma área total de cerca de 70 000 m², dos quais 40 000 m² correspondem a área coberta.

O Sistema de Gestão da Qualidade da empresa RENOLIT IBÉRICA, S.A.U. encontra-se certificado segundo a norma ISO 9001:2015, efetuando a empresa um controlo da qualidade da produção das membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177, que incide sobre as matérias-primas, sobre os produtos em curso de produção e sobre os produtos acabados.

O controlo da qualidade, assegurado pela empresa, inclui a manutenção dos registos dos resultados dos ensaios efetuados e é objeto de verificações exteriores periódicas, nomeadamente daquela realizada no âmbito da homologação dos revestimentos de impermeabilização na Bélgica pela *Union belge pour l'Agrément technique de la Construction (UBAtc)* – ATG 1474. Em anexo, apresenta-se uma listagem dos ensaios e verificações realizados pela empresa no âmbito do controlo da produção em fábrica, bem como a respetiva periodicidade.

Em relação aos produtos adquiridos a empresas terceiras, o controlo da qualidade é efetuado nas respetivas unidades de produção, recebendo a RENOLIT IBÉRICA, S.A.U. declarações de cada fornecedor que atestam que os lotes entregues possuem as características definidas nas respetivas fichas técnicas. Adicionalmente, a empresa possui um manual de procedimentos para verificação de produtos adquiridos a empresas terceiras, com o objetivo de assegurar que os produtos adquiridos possuem as características declaradas, por forma a que não afetem a qualidade dos produtos produzidos pela empresa.

A armazenagem dos produtos adquiridos e acabados é feita nas instalações cobertas da fábrica. Os rolos das membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177, e das restantes membranas complementares, são armazenados em posição horizontal, cobertos por uma proteção de plástico retrátil.

QUADRO 2

Síntese do campo de aplicação dos revestimentos de impermeabilização

Suporte		Camadas a aplicar sobre a estrutura resistente ⁽¹⁾
Betão ou argamassa Madeira e seus derivados		Camada de dessolidarização Membrana RENOLIT ALKORPLAN L 35177 Camada de proteção mecânica ⁽²⁾ Camada de proteção pesada
Isolantes térmicos	Espuma rígida de poliuretano	Barreira ao vapor ⁽³⁾
	Espumas de poliisocianurato	
	Perlite expandida	
	Lã de rocha	Suporte isolante
	Poliestireno expandido	Camada de dessolidarização
	Poliestireno extrudido	Membrana RENOLIT ALKORPLAN L 35177
	Espumas fenólicas	Camada de proteção mecânica ⁽²⁾
	Vidro celular	Camada de proteção pesada

(1) As camadas a aplicar sobre a estrutura resistente são apresentadas por ordem ascendente de colocação.

(2) A utilização desta camada pode ser dispensada se a proteção pesada for constituída por seixo rolado de granulometria superior a 16/32 mm.

(3) Camada a aplicar quando necessário, considerando as condições higrótérmicas dos espaços subjacentes.

As colas de contacto RENOLIT ALKORPLUS 81040 e RENOLIT ALKORPLUS 81064 são armazenadas, por um período não superior a um ano, em ambiente coberto e bem ventilado.

O controlo da produção em fábrica, o controlo documental relativo a produtos adquiridos a outras empresas e as condições de armazenagem foram apreciados pelo LNEC, tendo-se concluído que são adequados. Estas condições devem ser mantidas de modo a assegurar a constância das características dos revestimentos objeto do presente Documento de Aplicação.

4 APRESENTAÇÃO COMERCIAL

As membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 são comercializadas em rolos com 2,15 m de largura e 15 m de comprimento (vd. 1.1). Cada rolo apresenta a seguinte informação na etiqueta de identificação: designação comercial, identificação do produto (espessura, largura, comprimento, código da cor da membrana), referência do produto (número da declaração de desempenho – DoP), número do lote de fabrico e identificação do rolo no lote, indicação de marcação CE, nome e contacto da empresa detentora da membrana, logótipos dos organismos de avaliação técnica com aprovações favoráveis emitidas para a membrana.

As chapas de aço revestidas a PVC RENOLIT ALKORPLAN 81170, RENOLIT ALKORPLAN 81171 e RENOLIT ALKORPLAN 81179 são comercializadas em paletes, dispondo de etiquetas com informação idêntica à dos rolos das membranas.

As colas de contacto RENOLIT ALKORPLUS 81040 e RENOLIT ALKORPLUS 81064 são comercializadas em embalagens de 1 litro, 10 litros, ou 20 litros (vd. 1.2.2.4 e 1.2.2.5). Cada embalagem

contém a seguinte informação: designação comercial, referência do produto, identificação da empresa produtora e capacidade da embalagem.

As membranas colocadas no mercado têm aposta a marcação CE, acompanhada da informação constante do Anexo ZA da norma EN 13956:2012. A empresa disponibiliza, a pedido, a respetiva declaração de desempenho. A membrana RENOLIT ALKORPLAN L 35177 de 1,5 mm de espessura possui também Declaração Ambiental de Produto, de acordo com as normas ISO 14025:2006 e EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021.

5 APLICAÇÃO EM OBRA

5.1 Recomendações de carácter geral

Os revestimentos de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177 só podem ser aplicados, em zona corrente, em sistema independente do suporte. Uma vez que estes revestimentos são constituídos por uma camada única, devem tomar-se cuidados acrescidos na sua execução em comparação com os revestimentos de múltiplas camadas, em particular no que diz respeito à ligação das membranas entre si nas juntas de sobreposição. Assim, deve apenas utilizar-se mão-de-obra qualificada para a aplicação destas membranas. A empresa RENOLIT BELGIUM N.V. disponibiliza, a pedido, uma lista de aplicadores qualificados. Adicionalmente, deve assegurar-se que, através de controlo regular e exigente, são seguidas as especificações do fabricante, ou do seu representante, e o contemplado no presente Documento de Aplicação.

A aplicação direta das membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 sobre os suportes indicados no Quadro 2 e sobre suportes com base em materiais betuminosos requer a interposição de uma camada de dessolidarização apropriada entre as membranas e esses suportes. Esta camada será dispensada no caso da aplicação sobre suportes isolantes de lã de rocha e de perlite expandida que não se encontrem revestidos com produtos betuminosos.

Quando a camada de isolamento térmico funcione como suporte do revestimento de impermeabilização, deve ser prevista uma barreira ao vapor em função das condições ambientes interiores previsíveis no edifício, bem como do desempenho higrotérmico dos diferentes materiais que constituem a cobertura. A escolha da solução a adotar para a barreira ao vapor pode ser feita quer por métodos analíticos, quer inspirando-se em recomendações de bibliografia adequada.

Quando os revestimentos de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177 forem aplicados em coberturas "invertidas" (isolamento térmico sobre o sistema de impermeabilização) deve seguir-se o preconizado nos Documentos de Homologação ou nas Avaliações Técnicas Europeias aplicáveis aos respetivos sistemas de isolamento térmico.

Os remates da impermeabilização com elementos emergentes ou imergentes da cobertura devem ser objeto de cuidados acrescidos durante a sua execução.

5.2 Condições atmosféricas

A aplicação das membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 não deve ser feita em tempo de chuva, de neve, ou de nevoeiro intenso. Adicionalmente, as membranas não devem ser aplicadas quando a temperatura do ar for inferior a 0 °C.

Durante a sua aplicação, as membranas devem ser manuseadas com cuidado, sobretudo quando a temperatura do ar for inferior a 5 °C.

A utilização de alguns produtos complementares durante a aplicação das membranas (p. ex., colas de contacto) só deve ser considerada quando a temperatura do ar for superior a 10 °C.

5.3 Condições a satisfazer pelos suportes

Os revestimentos devem ser aplicados sobre suportes secos, limpos e isentos de asperezas e ressaltos.

A pendente nominal da cobertura não deve ser, em princípio, inferior a 2%, de modo a permitir o adequado escoamento das águas.

Quando se utilizem betões leves (betões de agregados leves ou betões celulares) para definir a pendente da cobertura, é indispensável a colocação de uma betonilha de regularização sobre a camada de betão leve.

5.4 Processo de aplicação

5.4.1 Colocação dos rolos

Os rolos devem ser desenrolados sobre o suporte de modo a não ficarem sujeitos a tensões e a manterem o alinhamento, para se

poderem sobrepor longitudinal e transversalmente, ao longo dos respetivos bordos, numa faixa correspondente à largura da junta de sobreposição. Essa largura não deve ser inferior a 50 mm.

5.4.2 Ligação das membranas

A ligação entre as membranas faz-se ao longo das juntas de sobreposição referidas em 5.4.1, por soldadura com ar quente, utilizando equipamento manual ou automático. Em qualquer dos casos, a ligação é garantida pela pressão exercida sobre a faixa da junta de sobreposição soldada, que deve ser adequada. A qualidade da soldadura pode ser controlada através da pressão exercida, ao longo do bordo da junta, por uma ponteira metálica de ponta romba ou pela aresta de uma colher de pedreiro.

A largura mínima de soldadura das juntas de sobreposição é de 20 mm ou de 30 mm, contados a partir do bordo da membrana superior, respetivamente, nos casos da ligação ser efetuada com equipamento automático apropriado ou manualmente.

Na execução dessa ligação, especialmente quando esta é executada manualmente, é recomendado que o bordo aparente da junta de sobreposição seja biselado, de modo que proteja o bordo da armadura, através do material resultante do refluimento do PVC, fundido por ação do ar quente. Este procedimento minimiza a possibilidade de infiltrações de água por capilaridade através das juntas de sobreposição.

As soldaduras não devem ser executadas quando a temperatura do ar for inferior a 0 °C.

5.4.3 Aplicação do revestimento

Devido à necessidade de proteção pesada, a aplicação dos revestimentos RENOLIT ALKORPLAN L 35177 é apenas admissível em coberturas com pendentes não superiores a 5% ou a 10%, dependendo do material utilizado como proteção pesada – solto ou rígido, respetivamente (vd. 5.7).

A dessolidarização do revestimento de impermeabilização em relação ao suporte deve ser constituída por um dos produtos indicados em 1.2.2.7. Assim, previamente à aplicação do revestimento de impermeabilização, desenrolam-se sobre o suporte os rolos que constituem a camada de dessolidarização, com uma sobreposição de 0,10 m dos seus bordos.

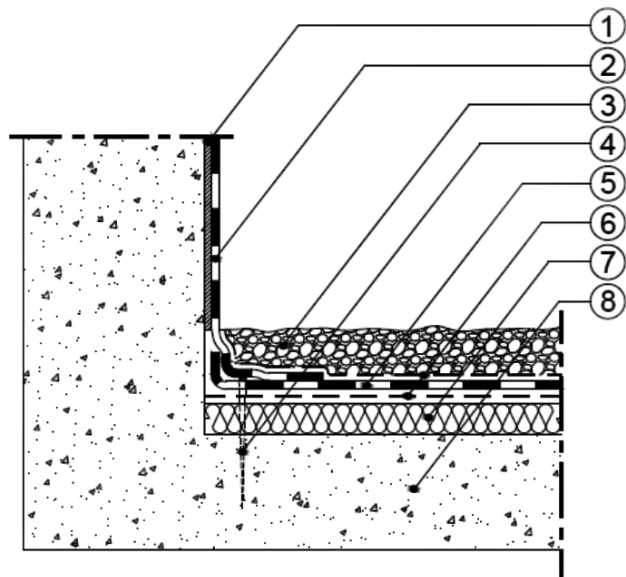
Adicionalmente, sobre o sistema de impermeabilização, pode haver necessidade de aplicação de uma camada de proteção mecânica constituída pela membrana referenciada em 1.2.2.8. A decisão em relação à aplicação desta camada deve ser feita considerando o tipo de proteção pesada aplicada (vd. Quadro 2).

Nos elementos emergentes da cobertura, a membrana é colada aos paramentos verticais com as colas de contacto RENOLIT ALKORPLUS 81040 ou RENOLIT ALKORPLUS 81064, de acordo com o indicado em 5.5, e fixada mecanicamente ao suporte (na superfície corrente) na zona adjacente ao elemento.

Os revestimentos RENOLIT ALKORPLAN L 35177 são posteriormente recobertos por uma proteção pesada, tal como definido em 5.7. No caso destes revestimentos serem utilizados em coberturas acessíveis à circulação de pessoas, não deve ser aplicada a primeira das soluções de proteção pesada indicadas em 5.7.

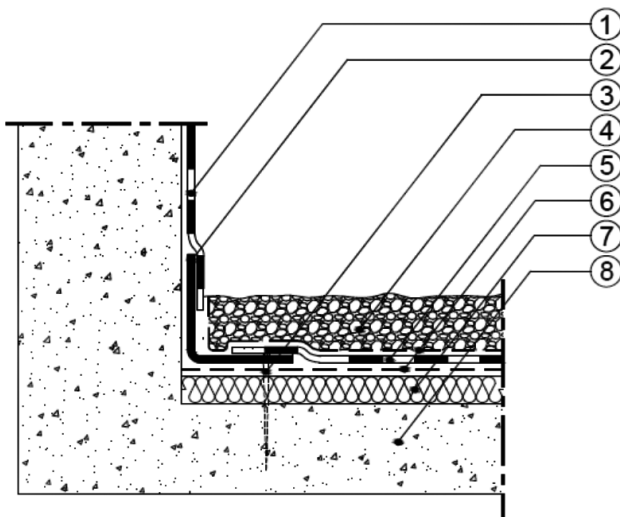
5.5 Remates com elementos emergentes

Na zona corrente adjacente ao elemento emergente da cobertura, as membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 devem ser fixadas mecanicamente. A fixação mecânica pode ser pontual, com recurso a parafusos e anilhas especiais (Figura 1), ou utilizando perfis das chapas de aço revestidas a PVC RENOLIT ALKORPLAN 81170, RENOLIT ALKORPLAN 81171 ou RENOLIT ALKORPLAN 81179 (Figura 2).



- 1 Cola de contacto RENOLIT ALKORPLUS 81040 ou 81064
- 2 Banda da membrana RENOLIT ALKORPLAN F ou A
- 3 Proteção pesada
- 4 Fixação mecânica periférica
- 5 Membrana RENOLIT ALKORPLAN L 35177
- 6 Camada de dessolidarização
- 7 Camada de isolamento térmico
- 8 Estrutura resistente

Figura 1 – Exemplo de remate da impermeabilização com um elemento emergente da cobertura com fixação mecânica pontual periférica

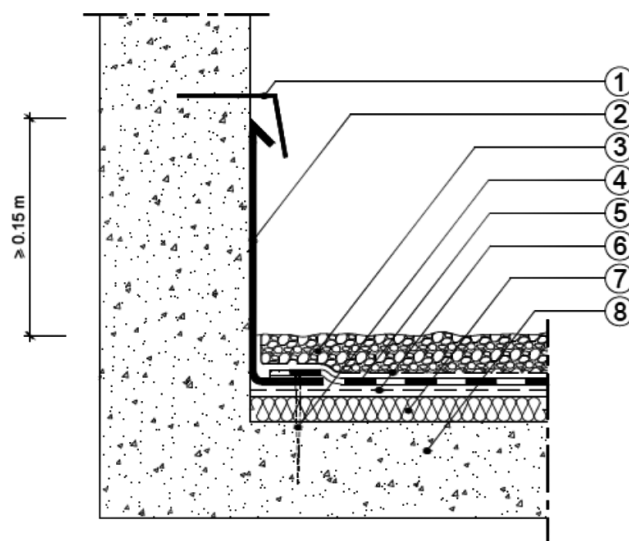


- 1 Banda da membrana RENOLIT ALKORPLAN F ou A
- 2 Chapa de aço revestida a PVC RENOLIT ALKORPLAN 81170, 81171 ou 81179
- 3 Fixação mecânica
- 4 Proteção pesada
- 5 Membrana RENOLIT ALKORPLAN L 35177
- 6 Camada de dessolidarização
- 7 Camada de isolamento térmico
- 8 Estrutura resistente

Figura 2 – Exemplo de remate da impermeabilização com um elemento emergente da cobertura com fixação a um perfil de chapa de aço revestida a PVC

A escolha dos parafusos deve ser feita de forma a garantir uma ligação sólida à estrutura resistente e depende da natureza dessa estrutura. Quando essa fixação mecânica não for possível, deve prever-se, numa faixa periférica com 1,0 m de largura, uma das proteções pesadas rígidas indicadas em 5.7, com exceção da camada de seixo rolado.

Os remates do revestimento nos elementos emergentes são executados em sistema aderente utilizando as colas RENOLIT ALKORPLUS 81040 ou RENOLIT ALKORPLUS 81064. Esses remates podem ser realizados com bandas das membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 nos casos em que essas bandas estão protegidas da radiação solar, nomeadamente com um rufo de remate; em alternativa, os remates podem ser efetuados com perfis em chapa de aço revestida a PVC RENOLIT ALKORPLAN 81170, RENOLIT ALKORPLAN 81171 ou RENOLIT ALKORPLAN 81179 (Figura 3).



- 1 Rufo de recobrimento
- 2 Chapa de aço revestida a PVC RENOLIT ALKORPLAN 81170, 81171 ou 81179
- 3 Proteção pesada
- 4 Fixação mecânica
- 5 Membrana RENOLIT ALKORPLAN L 35177
- 6 Camada de dessolidarização
- 7 Camada de isolamento térmico
- 8 Estrutura resistente

Figura 3 – Exemplo de remate da impermeabilização com um elemento emergente da cobertura em chapa de aço revestida a PVC

5.6 Juntas de dilatação

As juntas de dilatação podem ser sobrelevadas ou realizadas ao nível da cobertura. As juntas devem ser realizadas de acordo com as recomendações técnicas emitidas pela RENOLIT BELGIUM N.V. para as membranas RENOLIT ALKORPLAN L, que se encontram disponíveis no website da empresa sob a forma de um guia técnico de instalação das membranas.

5.7 Proteção e acabamento (proteção pesada)

Os revestimentos de impermeabilização constituídos pelas membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 obrigam à aplicação de uma proteção pesada. Contudo, a utilização deste tipo de proteção limita a 5% ou a 10% a pendente da cobertura, consoante se trate de uma proteção solta ou rígida.

Essa camada de proteção pode ser constituída por:

- agregado grosso, preferencialmente rolado, com granulometria compreendida entre 16 e 32 mm, no mínimo;
- betonilha esquadrelada, armada ou não;
- placas de betão assentes com argamassa (camada esquadrelada);
- ladrilhos hidráulicos ou cerâmicos assentes com argamassa (camada esquadrelada);
- lajetas sobre apoios.

A primeira solução apresentada é apenas usada nas coberturas de acessibilidade limitada. O agregado grosso deve ser aplicado em camada não inferior a 40 mm de espessura. A massa ou a espessura desta camada deve ser determinada face às ações do vento sobre a cobertura. Estas ações são as previstas na regulamentação nacional sobre a matéria, tendo em conta a localização, a forma e as dimensões do edifício.

No caso de aplicação de betonilha, armada ou não, placas de betão ou ladrilhos hidráulicos ou cerâmicos assentes com argamassa, devem ser realizadas juntas de esquadrelamento nessas camadas, definindo painéis de dimensões não superiores a 4 m × 4 m, interessando toda a espessura da argamassa e respetivos acabamentos, ou da betonilha. Quando existam juntas de dilatação, a betonilha, argamassa, placas e ladrilhos devem ser interrompidos de modo a criar uma junta com a mesma largura da junta de dilatação.

No caso da aplicação de lajetas sobre apoios, a zona de colocação de cada apoio deve ser reforçada com uma banda da membrana RENOLIT ALKORPLAN 35121 (vd. 1.2.2.8) com dimensões superiores às do apoio. As dimensões dos apoios são determinadas em função das cargas e da natureza dos materiais do suporte do revestimento de impermeabilização.

No caso de coberturas "invertidas", com proteção distinta das lajetas sobre apoios, deve aplicar-se o feltro sintético não-tecido RENOLIT ALKORPLUS 81005 ou RENOLIT ALKORPLUS 81008 (vd. 1.2.2.7) entre a camada de isolamento térmico e a proteção pesada.

5.8 Recomendações de segurança e higiene

Durante ou após a aplicação dos revestimentos de impermeabilização, deve evitar-se a utilização ou o manuseamento de determinadas substâncias químicas, nomeadamente gasolina, benzina, petróleo, solventes orgânicos, gorduras, óleos, alcatrão, detergentes e produtos oxidantes concentrados. Adicionalmente, não é permitido o contacto de produtos betuminosos com as membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177.

O manuseamento dos produtos auxiliares de colagem ou de acabamento deve ser efetuado utilizando equipamento individual de segurança adequado, nomeadamente luvas e vestuário de proteção apropriado.

Deve ainda evitar-se a utilização de equipamento ou de materiais com arestas cortantes ou pontiagudas sobre as membranas de impermeabilização.

De acordo com a informação da empresa RENOLIT BELGIUM N.V., as membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177

não contêm substâncias tóxicas ou inflamáveis e a sua aplicação não envolve riscos para a saúde, desde que se adotem os cuidados adequados para evitar a inalação de fumos ou vapores resultantes da sua ligação nas juntas de sobreposição ou a outros elementos.

6 MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Recomenda-se que sejam efetuados, pelo menos uma vez por ano, antes do período de inverno, trabalhos de manutenção dos revestimentos de impermeabilização, através de limpeza geral da cobertura, nomeadamente removendo os detritos que se tenham acumulado nos ralos das embocaduras dos tubos de queda ou dos "trop plein" (tubos ladrão) e a vegetação parasitária que eventualmente se tenha desenvolvido na cobertura.

Caso a proteção seja constituída por lajetas sobre apoios, não devem ser colocados sobre as lajetas elementos com cargas superiores à sua capacidade resistente (por exemplo, floreiras amovíveis ou outros elementos de carga significativa).

Em caso de anomalia acidental dos revestimentos, as reparações são efetuadas utilizando bandas das membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177, com dimensões apropriadas, soldadas a ar quente – depois de limpa a superfície a soldar – sobre o revestimento existente ou sobre os bordos do revestimento, depois de retirada a zona afetada. Os trabalhos de reparação devem ser feitos com cuidado e de acordo com as indicações do fabricante, ou do seu representante. Deve, no entanto, evitar-se a realização deste processo quando as membranas existentes tenham um tempo de uso significativo, que possa comprometer a eficiência da aderência às novas bandas.

7 MODALIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

7.1 Modalidades de comercialização

A empresa RENOLIT BELGIUM N.V. coloca os produtos diretamente no mercado, com a marcação CE aposta, através do seu representante legal em Portugal, a empresa RENOLIT Ibérica, S.A.U., sediada em Sant Celoni, em Barcelona, Espanha.

7.2 Assistência técnica

A empresa RENOLIT BELGIUM N.V., e o seu representante em Portugal, oferecem assistência técnica aos utilizadores antes, durante e após o processo de aplicação. Esta assistência técnica inclui: recomendações técnicas em relação ao projeto e à instalação dos revestimentos de impermeabilização; auxílio no cálculo computadorizado do sistema de impermeabilização face às ações do vento; formação de aplicadores para a execução dos revestimentos de impermeabilização; seminários técnicos relacionados com o uso e a aplicação de revestimentos de impermeabilização RENOLIT.

Adicionalmente, caso lhe seja solicitado, esta empresa disponibiliza a lista dos seus aplicadores qualificados para a execução dos revestimentos objeto deste Documento de Aplicação.

8 ANÁLISE EXPERIMENTAL

8.1 Condições dos ensaios

No âmbito da homologação dos revestimentos de impermeabilização na Bélgica (ATG 1474), reconhecida pelo LNEC, foram realizados ensaios de identificação e de avaliação do desempenho e da durabilidade das membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177, de acordo com as Normas e os Guias Europeus aplicáveis.

O LNEC realizou ensaios adicionais para identificação e caracterização das membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 e das chapas de aço revestidas a PVC RENOLIT ALKORPLAN 81170, 81171 e 81179. Realizaram-se os seguintes ensaios de identificação e caracterização das membranas: determinação do comprimento, da largura e da espessura; determinação da massa por unidade de superfície; determinação das propriedades em tração; e determinação da resistência ao rasgamento. Em relação às chapas de aço revestidas a PVC, foram realizados os seguintes ensaios laboratoriais para a sua identificação: determinação do comprimento e da largura, determinação da espessura; e determinação da massa por unidade de superfície.

8.2 Resultados dos ensaios

Os resultados dos ensaios efetuados foram globalmente satisfatórios. Esses resultados e a respetiva apreciação constam do relatório do LNEC n.º 342/2024 – DED/NRI – “Estudo de renovação dos Documentos de Aplicação (DA) 120 e 121 relativos aos revestimentos de impermeabilização de coberturas *RENOLIT ALKORPLAN*” – de outubro de 2024.

9 VISITAS A OBRAS

Com o objetivo de avaliar a durabilidade e a manutenção do aspeto dos revestimentos de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177, foram realizadas algumas visitas a obras já executadas e em uso. A obra mais antiga então visitada tinha cerca de vinte e seis anos de uso.

Em nenhuma das obras visitadas foi detetada qualquer anomalia significativa do comportamento dos revestimentos.

10 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

Em face da informação técnica produzida no âmbito do estudo de concessão, na Bélgica, do ATG 1474 e dos resultados dos ensaios e das visitas a obras realizados no âmbito do estudo efetuado pelo LNEC, considera-se que os revestimentos de impermeabilização formados pelas membranas RENOLIT ALKORPLAN L 35177 (1,5 mm, 1,8 mm e 2,0 mm de espessura) são adequados ao uso previsto.

Em particular, verificou-se um comportamento satisfatório face às principais ações a que estão sujeitos, nomeadamente dos pontos de vista da resistência mecânica a esforços de tração, rasgamento e punção e do comportamento a baixas e a altas temperaturas.

Desde que os revestimentos em apreço sejam aplicados nas condições definidas no presente Documento de Aplicação e desde que sejam respeitadas outras prescrições nele incluídas, nomeadamente em relação à qualidade dos produtos empregues, pode estimar-se que os revestimentos de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177 possuam um período de vida útil mínimo de dez anos, sem qualquer reparação, embora sujeitos a condições normais de manutenção.

A indicação acerca do período de vida útil não pode ser interpretada como uma garantia dada pelo fabricante, pelos seus representantes ou pelo LNEC. Essa indicação deve apenas ser considerada como uma base para a escolha de produtos adequados à vida útil prevista e economicamente razoável das obras. O período de vida útil pode ser mais longo em condições normais de utilização sem que ocorra uma degradação significativa que afete os requisitos básicos das obras.

11 ENSAIOS DE RECEÇÃO

Os ensaios de receção em obra poderão justificar-se, em caso de dúvida, para verificar a identidade das membranas fornecidas relativamente às que foram objeto do Documento de Aplicação.

Em tal caso, a recolha de amostras e os ensaios deverão ser efetuados de acordo com o preconizado nas Normas Europeias aplicáveis. Estes ensaios devem permitir verificar que as características das membranas referidas no Quadro 3 cumprem os valores-limite e se enquadram dentro dos intervalos de tolerância aí especificados.

QUADRO 3

Valores-limite e intervalos de tolerância
das características das membranas

Características	Valores-limite e intervalos de tolerância para os valores declarados
Comprimento (m)	15,00 _{-0,00} / +0,75
Largura (mm)	2,15 _{-0,01} / +0,02
Espessura (mm)	
- esp. 1,50 mm	1,50 _{-0,08} / +0,15
- esp. 1,80 mm	1,80 _{-0,09} / +0,18
- esp. 2,00 mm	2,00 _{-0,10} / +0,20
Massa/m ² (kg/m ²)	
- esp. 1,50 mm	1,80 _{-0,09} / +0,18
- esp. 1,80 mm	2,15 _{-0,11} / +0,22
- esp. 2,00 mm	2,45 _{-0,12} / +0,25
Resistência máxima em tração (N/mm ²)	
- esp. 1,50 mm	≥ 9,0
- esp. 1,80 mm	≥ 10,0
- esp. 2,00 mm	≥ 10,0
Extensão na força máxima (%)	
- esp. 1,50 mm	≥ 180
- esp. 1,80 mm	≥ 200
- esp. 2,00 mm	≥ 200

12 REFERÊNCIAS DE UTILIZAÇÃO

Os revestimentos de impermeabilização RENOLIT ALKORPLAN L 35177 são comercializados em Portugal há cerca de quarenta anos.

Segundo dados fornecidos pela empresa RENOLIT Ibérica, S.A.U., indicam-se de seguida algumas das obras mais significativas em Portugal onde foram aplicados os revestimentos RENOLIT ALKORPLAN L 35177 e às quais corresponde uma área total destes revestimentos de cerca de 53 000 m²:

- Pavilhão de Portugal, no Parque das Nações, em Lisboa;
- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, no Porto;
- Banco de Portugal, na Azambuja;
- Biblioteca Municipal de Pombal, em Pombal;
- Loja Lidl, em Felgueiras;
- Condomínio Paulo da Gama, no Porto.

ANEXO

Ensaio de controlo da produção em fábrica

Material controlado	Ensaio realizado	Periodicidade dos ensaios
Membrana	Aspetto	Uma vez por lote de fabrico
	Massa/m ²	Uma vez por lote de fabrico
	Largura	Uma vez por cada produção de 2000 m
	Planeza	Uma vez por lote de fabrico
	Retilinearidade	Uma vez por lote de fabrico
	Propriedades em tração	Uma vez por lote de fabrico ⁽¹⁾
	Resistência ao choque	Duas vezes por ano
	Resistência a cargas estáticas	Uma vez por ano
	Resistência ao rasgamento	Uma vez por lote de fabrico ⁽¹⁾
	Estabilidade dimensional	Uma vez por lote de fabrico
	Dobragem a baixa temperatura	Duas vezes por ano ⁽²⁾
	Teor de plastificante	Duas vezes por ano ⁽²⁾
	Adesão entre filmes	Uma vez por semana
	Resistência das juntas à pelagem	Uma vez por semana
	Resistência das juntas ao corte	Uma vez por ano
	Perda de massa após 4 semanas a 80 °C	Uma vez de 6 em 6 meses

(1) Caso o fabricante produza continuamente diferentes tipos de membranas com a mesma armadura (do mesmo tipo e com a mesma massa) e com a mesma pasta de PVC, a frequência de realização deste ensaio, cujos resultados estão essencialmente associados às características da armadura, pode ser considerada para a globalidade dos diferentes tipos de membranas.

(2) Caso o fabricante produza continuamente diferentes tipos de membranas com a mesma armadura, com a mesma pasta de PVC e com espessuras semelhantes, a frequência de realização deste ensaio, cujos resultados estão essencialmente associados às características da pasta de PVC, pode ser considerada para a globalidade dos diferentes tipos de membranas.



Descritores: Revestimento de coberturas / Revestimento impermeabilizante / Impermeabilização de coberturas / Documento de aplicação
Descriptors: Roof covering / Waterproofing covering / Roof waterproofing / Application document