

CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA		
DESIGNAÇÃO TUBAGENS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC - 32
CONSTRUÇÃO CIVIL		

1 PRESCRIÇÕES GERAIS

Esta especificação aplica-se aos tubos de polietileno de massa volúmica alta (PEAD), utilizados em canalizações de drenagem de águas residuais a temperaturas inferiores a 30°C. Estas deverão possuir “Documento de Homologação” emitido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou outro laboratório oficial da União Europeia. Em substituição do “Documento de Homologação” o fabricante dos tubos deverá possuir o Certificado de Qualidade ISO 9001 ou ISO 9002.

Os tubos e acessórios de PEAD deverão ter as superfícies interiores e exteriores lisas, não deverão apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua massa e deverão ter cor preta, obtida por integração de negro de fumo na massa de polietileno.

Os tubos deverão ter inscritos e de modo bem visível as seguintes indicações:

- identificação do fabricante;
- a inscrição PEAD, ou equivalente;
- o diâmetro nominal;
- a classe de pressão.

O emprego de tubos e acessórios de PEAD está condicionado a superior aprovação, pelo que estes devem estar homologados por documento actualizado, nomeadamente, por documento de homologação do LNEC e serão sujeitos aos ensaios de recepção especificados no respectivo documento de homologação.

As uniões entre tubos de PEAD serão feitas por soldadura topo-a-topo ou electrofusão, (conforme os diâmetros nominais em presença). A ligação a acessórios de PEAD será efectuada por electrofusão ou mediante ligações mecânicas. As ligações entre tubos de PEAD e de outros materiais serão mecânicas, efectuadas através de juntas flangeadas se outro processo não for definido no projecto. As flanges, do tipo deslizante, deverão ter dimensões e furação de acordo com a norma DIN 2501 e ser protegidas contra fenómenos de corrosão de acordo com o estipulado na presente documentação. O cálculo das flanges dever-se-á fazer de acordo com a norma DIN 2505. As ligações serão sempre realizadas de acordo com as instruções do fabricante.

Relativamente aos tubos e acessórios de PEAD, nas suas propostas, os concorrentes deverão indicar, para além de outra documentação técnica que julguem necessária à boa apreciação, as seguintes informações:

- nome do fabricante;
- tipo e dimensões;
- pressão nominal e máxima de serviço;

CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA		
DESIGNAÇÃO TUBAGENS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC - 32
CONSTRUÇÃO CIVIL		

- resistência à compressão diametral;
- tipos de união entre tubos e entre tubos e acessórios;
- cálculo justificativo dos tubos com especial destaque para a pressão de serviço, carga do aterro, cargas rolantes, acções de natureza hidrostática e deformações.

As tubagens de PEAD a instalar deverão satisfazer as pressões de serviço e apresentar uma resistência à compressão diametral que satisfaça as alturas de aterro indicadas no perfil longitudinal do projecto e as cargas rolantes esperadas. As tubagens a instalar deverão ainda verificar as condições de segurança relativamente à impulsão associada a níveis freáticos elevados.

Os diâmetros nominais e as classes de pressão dos tubos e acessórios de PEAD a instalar encontram-se referidos no Projecto. Em caso de omissão, os tubos de PEAD serão da classe PE 80.

2 MATERIAL

O material utilizado no fabrico dos tubos será de PEAD, com a conveniente proporção de um antioxidante apropriado e 2 a 3% de negro de fumo, uniformemente disperso.

Não poderão ser utilizadas quaisquer substâncias que transmitam odores ou outras características prejudiciais à saúde, especialmente no caso de transporte de água para abastecimento.

O índice de fusibilidade do material não deve exceder 1,6 gramas por dezena de minutos e a sua densidade deve estar compreendida entre 0,945 e 0,96.

Os acessórios para a tubagem de PEAD, do mesmo fabricante dos tubos.

3 DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

Os diâmetros nominais exteriores dos tubos devem estar de acordo com a norma NP 253.

A espessura mínima dos tubos, expressa em mm, será calculada, pela expressão:

$$e = p \times d / (2 s + p) \dots\dots\dots \text{com } e > 2,0 \text{ mm}$$

em que:

p pressão correspondente à classe, expressa em MPa;

d diâmetro exterior nominal, expresso em mm;

s tensão de segurança do material que constitui os tubos, a 20° C.

A escolha das classes dos tubos será feita em função da pressão de serviço e da verificação da estabilidade do tubo instalado para as condições de carga de serviço, num período equivalente à vida útil do tubo, não se admitindo deformações diametraes superiores a 5%.

CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA		
DESIGNAÇÃO TUBAGENS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC - 32
CONSTRUÇÃO CIVIL		

As tolerâncias admitidas para os diâmetros exteriores e espessuras dos tubos são as fixadas na norma DIN 8074.

3.1 RECEPÇÃO

A recepção dos tubos e uniões feita com base na verificação das características definidas nesta Especificação e será realizada de acordo com a legislação em vigor.

A recepção compreenderá uma inspeção-geral e ensaios a realizar em laboratório oficial. A inspeção-geral será realizada pelo Dono da Obra ou seu representante no local do fornecimento dos tubos e consistirá na verificação das características e dimensões, incluindo sobre todos os tubos.

Para efeito de verificação das dimensões, considera-se, como valor do diâmetro exterior, numa secção de um tubo, a média aritmética dos valores de dois diâmetros ortogonais entre si e como valores mínimo e máximo de espessura da parede, numa secção de um tubo, respectivamente, o menor e o maior de quatro valores da espessura medidos nos extremos de dois diâmetros ortogonais entre si.

A variação de comprimento dos tubos, quando ensaiados segundo a norma NP 925, não deve ser superior a 3% do comprimento inicial.

4 NORMALIZAÇÃO

No que respeita às características dos tubos e acessórios em PEAD será tido em consideração a legislação e demais normas em vigor, designadamente:

1 Drenagem de águas residuais

- prEN 13476-1 - Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage. Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1: General requirements and performance characteristics.
- prEN 13476-2 - Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage. Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 2: Specifications for pipes and fittings with smooth internal and external surface and the system, Type A.
- NP EN 13244-1:2004 - Sistemas de tubagens de plástico, com pressão, para transporte de água para utilizações gerais, enterrados ou não, de drenagem e esgoto. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
- NP EN 13244-2:2004 - Sistemas de tubagens de plástico, com pressão, para transporte de água para utilizações gerais, enterradas ou não, de drenagem e esgoto. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA		
DESIGNAÇÃO TUBAGENS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC - 32
CONSTRUÇÃO CIVIL		

- EN 13244-3:2002 - Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings.
- EN 13244-4:2002 - Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves.
- NP EN 13244-5:2004 - Sistemas de tubagens de plástico, com pressão, para transporte de água para utilizações gerais, enterrados ou não, de drenagem e esgoto. Polietileno (PE). Parte 5: Aptidão ao uso do sistema.
- ISO 8772:2006 - Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage. Polyethylene (PE)

2 Comuns

- NP 253:1985 - Materiais plásticos. Tubos de materiais termoplásticos para transporte de fluidos. Diâmetros exteriores nominais e pressões nominais.
- NP EN 12099:2000 - Sistemas de tubagens em plástico. Materiais e componentes de tubagens em polietileno. Determinação do teor de voláteis.
- NP EN 12106:2000 - Sistemas de tubagens em plástico. Tubos de polietileno (PE). Método de ensaio para determinação da resistência à pressão interna após esmagamento.
- EN 12666-1:2005 - Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage. Polyethylene (PE). Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system.
- NP EN 1716:2000 - Sistemas de tubagens em plástico. Tomadas em carga em polietileno (PE). Ensaio de resistência ao impacto da montagem de tomada em carga.
- NP 925:1972 - Tubos de polietileno. Ensaio de estabilidade das dimensões.
- ISO 11922-1:1997 - Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids. Dimensions and tolerances. Part 1: Metric series.
- ISO/DIS 4427 - Tubos de polietileno (PE) para abastecimento de água. Especificações.
- ISO/TR 11647:1996 - Fusion compatibility of polyethylene (PE) pipes and fittings.
- ISO 13953:2001 - Polyethylene (PE) pipes and fittings. Determination of the tensile strength and failure mode of test pieces from a butt-fused joint.