



TENDINȚE ȘI PROVOCĂRI ÎN REGLEMENTAREA PROTECȚIEI ÎMPOTRIVA UMIDITĂȚII DIN STRUCTURA CLĂDIRILOR: ANALIZA CADRULUI NORMATIV NAȚIONAL ȘI INTERNAȚIONAL

Lilia SOCOLOV ¹,
Vera GUȚUL ¹,

¹Departamentul Alimentații cu Căldură, Apă, Gaze și Protecția Mediului, Facultatea Urbanism și Arhitectură, Universitatea Tehnică a Moldovei, mun. Chișinău, Republica Moldova

*Autorul corespondent: Lilia Socolov, e-mail: lilia.socolov@acagpm.utm.md

Rezumat. Protecția împotriva umezelii joacă un rol crucial în asigurarea eficienței energetice a clădirilor, influențând în mod direct atât performanța, cât și durabilitatea acestora. Testele de presiune și impact sunt fundamentale pentru garantarea rezistenței structurilor în condiții extreme, iar materialele utilizate trebuie să îndeplinească cerințele de performanță pentru a obține certificarea necesară. Reglementările variază la nivel global, fiind stabilite standarde naționale și internaționale care definesc metodele de testare și cerințele specifice pentru diverse regiuni. Analiza acestor reglementări subliniază importanța unui cadru normativ flexibil, care să asigure o protecție eficientă împotriva umezelii și să sprijine dezvoltarea unor soluții de construcție durabile.

Cuvinte cheie: umiditate, cadrul normativ național, cadrul normativ internațional, eficiența energetică.

Introducere

Pe fondul creșterii globale a conștientizării privind eficiența energetică și schimbările climatice, asigurarea protecției împotriva umidității în structura clădirilor a devenit un factor esențial în proiectarea și construirea de edificii durabile. Umiditatea necontrolată nu numai că poate afecta negativ performanța energetică a clădirilor, dar contribuie și la deteriorarea materialelor, favorizând apariția mușgaiului și influențând negativ sănătatea locatarilor. În acest context, reglementările și standardele care reglementează protecția împotriva umidității sunt esențiale pentru garantarea unor construcții eficiente din punct de vedere energetic și rezistente.

Tendențele actuale și provocările în reglementarea protecției împotriva umidității sunt modelate de evoluția cerințelor privind eficiența energetică și sustenabilitatea clădirilor. Analiza cadrului normativ național și internațional oferă o imagine de ansamblu asupra modului în care diferite țări abordează problema umidității, reflectând diversitatea standardelor și reglementărilor adoptate pentru a răspunde provocărilor climatice și economice specifice fiecărei regiuni. Această lucrare va investiga modul în care reglementările naționale și internaționale au evoluat pentru a face față provocărilor legate de umiditate, examinând atât progresele realizate, cât și lacunele existente în cadrul normativ global. Analiza va sublinia importanța unui cadru reglementar bine structurat și adaptabil, capabil să susțină dezvoltarea unor soluții eficiente și sustenabile pentru protecția împotriva umidității în construcții.

Rezultatele studiului

Evaluarea permeabilității la vapori și a suprasarcinii structurilor de închidere este esențială pentru asigurarea durabilității și eficienței energetice a clădirilor, fiind reglementată de standarde complexe la nivel național și internațional în Uniunea Europeană. Analiza cadrului normativ național și internațional oferă o perspectivă detaliată asupra metodologiilor de testare și cerințelor



specifice fiecărei țări, evidențiind modul în care diverse reglementări abordează aceste provocări. În continuare, vom explora modul în care țările abordează aceste reglementări, punând accent pe standardele utilizate, metodologiile de testare aplicate și cerințele de conformitate, pentru a oferi o imagine clară și detaliată asupra practicilor și cerințelor normative în vigoare.

Germania utilizează DIN 4108-3 [[1]] pentru reglementarea protecției împotriva umidității în construcții. Acesta specifică metodele de testare și cerințele pentru permeabilitatea la vapori a materialelor de construcție. Standardul DIN EN 12086 [[2]] este utilizat pentru determinarea proprietăților de permeabilitate la vapori de apă. Evaluarea rezistenței la încărcări statice și dinamice este reglementată de DIN EN 12179 [[3]]. În Germania, controlul umidității și prevenirea condensului sunt priorități majore, fiind reglementate prin teste de presiune uniformă și evaluări stricte ale materialelor de izolare termică. Proiectele trebuie să respecte aceste standarde riguroase și să prezinte documentație tehnică detaliată pentru a obține aprobările necesare, inclusiv teste de impact pentru verificarea durabilității. În Franța, NF P 75-301 [[4]] definește metodele de testare pentru permeabilitatea la vapori a materialelor de construcție. Standardul NF EN 12086 [[5]] este utilizat pentru determinarea proprietăților de transmisie a vaporilor de apă. Rezistența la încărcări este evaluată conform NF EN 12179 [[6]]. În Franța, controlul umidității și ventilarea adecvată a structurilor de închidere sunt reglementate prin implementarea barierelor de vapori și utilizarea materialelor permeabile. Evaluările includ teste de sarcină ciclică pentru a replica condițiile reale, iar cerințele pentru permeabilitatea la vapori sunt adaptate în funcție de condițiile climatice locale. Proiectele trebuie să se conformeze atât reglementărilor naționale, cât și celor europene. Italia, Spania utilizează standardele UNI pentru reglementarea materialelor de construcții. UNI EN 12086 [[7]] este standardul principal pentru permeabilitatea la vapori de apă. Evaluarea rezistenței la încărcări este realizată conform UNI EN 12179 [[8]]. În Italia, protecția împotriva umidității și izolarea termică sunt priorități esențiale, reglementate prin teste riguroase de permeabilitate la vapori, presiune și impact pentru garantarea confortului și durabilității clădirilor. Proiectele trebuie să se conformeze atât normelor naționale, cât și celor europene, iar documentația tehnică detaliată este indispensabilă pentru obținerea aprobărilor, cu cerințe suplimentare stabilite în funcție de regiune.

Regatul Unit utilizează standardele BS pentru reglementarea permeabilității la vapori și rezistenței structurilor. BS EN 12086 [[9]] este utilizat pentru determinarea permeabilității la vapori. Evaluarea rezistenței la încărcări se face conform BS EN 12179 [[10][9]]. În Regatul Unit, accentul este pus pe protecția împotriva umidității și eficiența energetică, cerințele includ conformitatea materialelor cu standardele de permeabilitate și izolare. Testele de presiune și impact sunt utilizate pentru evaluarea rezistenței și durabilității, iar proiectele trebuie să adere atât la normele naționale, cât și europene, cu documentație tehnică și certificări obligatorii. Reglementările sunt periodic actualizate pentru a reflecta progresele tehnologice și pot include cerințe suplimentare locale în funcție de specificul fiecărui proiect.

Statele Unite utilizează standardele ASTM pentru evaluarea permeabilității la vapori și a suprasarcinii structurilor de închidere. ASTM E96/E96M [[11]] este principalul standard pentru determinarea permeabilității la vapori de apă a materialelor de construcție. Evaluarea rezistenței la încărcări se face conform ASTM E330 [[12]], care testează performanța structurală a ferestrelor, ușilor și pereților cortină. Standardele ANSI/AAMA oferă, de asemenea, criterii pentru permeabilitatea la aer și apă a sistemelor de închidere. Testele de presiune uniformă și impact sunt cruciale pentru garantarea rezistenței la vânt și forțe externe, iar materialele trebuie să respecte cerințele de performanță pentru a obține certificarea necesară. Proiectele trebuie să se alinieze codurilor de construcție locale și naționale, precum International Building Code (IBC), iar documentația tehnică și rapoartele de testare sunt esențiale pentru confirmarea conformității, cu supraveghere periodică și evaluări suplimentare oferite de organizații de certificare, cum ar fi ICC-ES.



Canada utilizează standardele CSA pentru reglementarea permeabilității la vapori și rezistenței structurilor. CSA A440 [[13]] definește cerințele pentru ferestre, uși și pereți cortină, inclusiv permeabilitatea la vapori. Evaluarea rezistenței la încărcări se face conform CSA S478 [[14]]. Canada se concentrează pe protecția împotriva umidității și utilizarea materialelor durabile adaptate la climatul variabil, folosind teste de presiune și impact pentru a garanta durabilitatea structurilor. Materialele trebuie să respecte cerințele de performanță pentru certificare, iar proiectele trebuie să fie conforme cu reglementările naționale și locale, cu documentație tehnică esențială pentru demonstrarea conformității și evaluări suplimentare pentru a asigura performanța optimă a structurilor.

China utilizează standardele GB pentru reglementarea permeabilității la vapori și a rezistenței structurilor de închidere. GB/T 17146 [[15]] detaliază metodele de testare pentru permeabilitatea la vapori a materialelor de construcție. Rezistența la încărcări este evaluată conform GB/T 21086 [[16]], care specifică cerințele pentru ferestre, uși și pereți cortină. Normele prevăd teste de presiune și impact pentru a verifica durabilitatea materialelor în condiții extreme și pun un accent deosebit pe protecția împotriva umidității, având în vedere variațiile climatice ale țării. Materialele de construcție trebuie să îndeplinească cerințele de performanță pentru certificare, iar documentația tehnică completă este crucială pentru demonstrarea conformității, cu evaluări periodice și cerințe regionale suplimentare asigurând respectarea standardelor de performanță.

Japonia utilizează standardele JIS pentru reglementarea permeabilității la vapori și a rezistenței structurilor. JIS A 1470 [[17]], specifică metodele de testare pentru permeabilitatea la vapori de apă a materialelor de construcție. Rezistența la încărcări este evaluată conform JIS A 1415 [[18]], care include teste de presiune și impact. Protecția împotriva umidității și durabilitatea materialelor sunt priorități majore. Testele sunt efectuate pentru a asigura rezistența la vânt și alte forțe externe.

Normativele naționale din Republica Moldova NCM E.04.01:2017 [[19]], CP-E.04.05-2017 [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] stabilesc că rezistența la permeabilitatea la vapori a construcției de îngrădire (din interior până la suprafața maximă de umidificare) trebuie să fie cel puțin egală cu cea mai mare dintre două rezistențe normate: pentru neadmiterea acumulării de umiditate și pentru limitarea umidității în timpul temperaturilor negative. Rezistența la permeabilitatea la vapori se calculează prin suma rezistențelor straturilor componentelor, incluzând straturile termoizolante și materialele de protecție împotriva umezelii, esențiale pentru menținerea integrității termice a structurii. În acoperișuri umede, este necesară o barieră de vapori sub stratul termoizolant, iar pentru fațadele suspendate, se verifică condensul în stratul de aer ventilat, cu suprafețele maxime de umidificare determinate pentru condiții de temperaturi negative, asigurând că umiditatea maximă admisibilă a materialelor termoizolante nu depășește valorile critice stabilite.

Concluzii:

- Protecția împotriva umidității este esențială pentru eficiența energetică, garantarea unei protecții eficiente împotriva umidității joacă un rol crucial în menținerea eficienței energetice a clădirilor, evitând deteriorarea materialelor și minimizând pierderile de energie.
- Metodologiile de testare sunt diferite în funcție de regiune, diverse țări adoptă metode specifice pentru evaluarea protecției împotriva umidității, adaptate la condițiile climatice și economice locale, ceea ce influențează cerințele de eficiență energetică.
- Documentația tehnică detaliată și rapoartele de testare sunt necesare pentru a demonstra conformitatea cu standardele de eficiență energetică și pentru a obține aprobările necesare.
- Monitorizarea constantă a performanței materialelor și structurilor este crucială pentru menținerea standardelor de eficiență energetică și pentru adaptarea la inovațiile tehnologice.



- Cerințele regionale suplimentare influențează proiectele, reglementările locale pot impune cerințe suplimentare în funcție de specificul regiunii, afectând modul în care proiectele sunt concepute și implementate pentru a asigura o protecție optimă împotriva umidității și o eficiență energetică maximă.

Bibliografie:

230

- [1] DIN 4108-3-2024, “Thermal protection and energy economy in buildings - Part 3: Protection against moisture subject to climate conditions - Requirements, calculation methods and directions for planning and construction”, 2024, [text];
- [2] DIN EN 12086-2013, “Thermal insulating products for building applications - Determination of water vapour transmission properties”, 2013, [text];
- [3] DIN EN 12179 “Curtain walling - Resistance to wind load - Test method, 2000”, [text];
- [4] NF P75-301 “Isolants thermiques de bâtiment manufacturés - Plaques et panneaux - Mesure de la compressibilité à température ambiante sous charge constante”, septembre, 1987, [text];
- [5] NF EN 12086, “Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau”, 2013, [text];
- [6] NF EN 12179, “Façades rideaux - Résistance à la pression du vent - Méthode d'essai”, 2000, [text];
- [7] UNI EN 12086:2013, “Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo”, 18 aprile 2013, [text];
- [8] UNI EN ISO 12179:2022 “Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) - Stato della superficie: Metodo del profilo - Taratura di strumenti a contatto (stilo)”, 2022, [text];
- [9] BS EN 12086:2013 “Thermal insulating products for building applications. Determination of water vapour transmission properties”, 2013, [text];
- [10] BS EN 12179:2000 “Curtain walling. Resistance to wind load. Test method”, 2000, [text];
- [11] ASTM E96/E96M – 23 “Standard Test Methods for Gravimetric Determination of Water Vapor Transmission Rate of Materials”, 2023, [text];
- [12] ASTM E330/E330M-14 “Standard Test Method for Structural Performance of Exterior Windows, Doors, Skylights and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference”, 2021, [text];
- [13] CAN/CSA-A440.4-18, “Window, door, and skylight installation”, 2018, [text];
- [14] CSA S478:19 (R2024) “Durability in buildings”, 2024, [text];
- [15] GB/T 17146-2015 (GB/T17146-2015), “Test methods for water vapour transmission properties of building materials and products”, 2015, [online], [citat 31.07.2024], Disponibil: <https://www.chinesestandard.net/PDF/English.aspx/GBT17146-2015>
- [16] GB/T 21086-2007 (GB/T21086-2007), “Curtain wall for building”, 2007, [online], [citat 31.07.2024], Disponibil: <https://www.chinesestandard.net/PDF/English.aspx/GBT21086-2007>
- [17] JIS A 1470, Determination of water vapour adsorption/desorption properties for building materials - Part 1: Response to humidity variation standard by Japanese Industrial Standard / Japanese Standards Association, 2014, [text];
- [18] JSA - JIS A 1415, “Methods of exposure to laboratory light sources for polymeric material of buildings”, 2013, [text];
- [19] NCM E.04.01:2017, “Protecția termică a clădirilor”, 2017, 64 pag., [online], [citat 31.07.2024], Disponibil: <https://ednc.gov.md/ncm-e-04-012017/>
- [20] CP E.04.05:2017, “Proiectarea protecției termice a clădirilor”, 2017, 146 pag., [online], [citat 31.07.2024], Disponibil: <https://ednc.gov.md/cp-e-04-052017/>