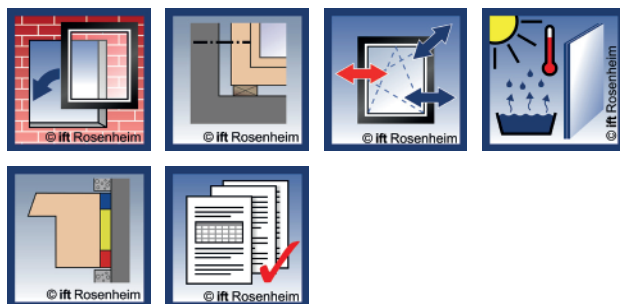


Ghid de instalare a ferestrelor și ușilor de exterior

Proiectarea și punerea în practică a operațiunilor de montaj al ansamblurilor de ferestre/uși în structura construcțiilor noi și a celor reabilitate



Realizat de
ift Rosenheim
sub patronajul asociației de asigurare
a calității ferestrelor și ușilor RAL

Distribuit exclusiv în România
de Rampa Invest SRL - deținătoare a mărcii

FEREAȘTRA®



Cuprins

1 Cuvânt înainte

- 2.1 Introducere
- 2.2 Factori de influență asupra ferestelor și ușilor instalate în structura de anvelopare
- 2.3 Modelul bidimensional și principiile conexiunii cu zidăria
- 2.4 Particularități ale construcțiilor existente
- 2.5 Concluzii

3 Sarcini de proiectare

- 3.1 Planificarea operațiilor
 - 3.1.1 Interfețe în zonele de joncțiune dintre ramă și zidărie
 - 3.1.2 Specificații minime de design
 - 3.1.3 Model de conexiune cu pardoseala și instalarea glafului
- 3.2 Planificarea operațiunilor de instalare de către dealeri
 - 3.2.1 Principii de bază
 - 3.2.2 Impactul reglementărilor legale asupra lucrărilor (de exemplu, limitări impuse de construcțiile învecinate sau de legislație)
 - 3.2.3 Planificarea serviciilor specifice (de exemplu, în cazul înlocuirii unei ferestre existente)
 - 3.2.4 Exemple concrete de montaj pentru cazuri particulare

4 Fundamente ale fizicii construcțiilor

- 4.1 Termoizolarea și protecția împotriva condensului
 - 4.1.1 Principii de bază
- 4.2 Fonoizolarea
 - 4.2.1 Cerințe
 - 4.2.2 Planificarea operațiunilor de fonoizolare a componentelor exterioare
 - 4.2.3 Calculul final al izolării acustice luând în considerare impactul joncțiunilor
- 4.3 Protecția la foc
- 4.4 Rezumat și concluzii

5 Date statistice

6 Principii de sigilare și materiale recomandate pentru acest proces

7 Exemple practice și sfaturi utile

8 Detalii ale unor proiecte realizate în conformitate cu acest ghid

9 Bibliografie

Capitolul 2

- 2.1 Introducere
- 2.2 Factori de influență asupra ferestelor și ușilor instalate în structura de anvelopare
- 2.3 Modelul bidimensional și principiile conexiunii cu zidăria
- 2.4 Particularități ale construcțiilor existente
- 2.5 Concluzii

1 Cuvânt înainte - profesor Ulrich Sieberath, Director al ift Rosenheim

Procesul de fabricare a ferestrelor termoizolante și ușilor de exterior a ajuns la cote înalte de calitate în zilele noastre.

Pentru a ne asigura însă de faptul că această performanță tehnică se regăsește în structura construcțiilor pe care le echipează, este necesar ca operațiunile de montaj să se realizeze în mod competent și profesional. Pentru a furniza specialiștilor responsabili în această fază elemente fundamentale, teoretice și practice, bazate pe vasta experiență acumulată de IFT



Rosenheim, institutul a elaborat și publicat, în colaborare cu organizația germană de asigurare a calității RAL, acest ghid special de instalare. Sigilarea corectă și profesional realizată, fixarea și etanșarea ansamblurilor de ferestre și uși pietonale de exterior, detalii importante de inginerie structurală și fizică a construcțiilor - toate acestea sunt detaliate de-a lungul celor peste 250 de pagini, într-o manieră practică și justificată din punct de vedere științific. În mod suplimentar, ghidul include detalii standard și foarte multe exemple, asigurând, astfel, beneficii indiscutabile furnizorilor de sisteme, producătorilor de tâmplărie, arhitecților, proiectanților, precum și experților în montaj. În mod special explicațiile practice oferite celor care au în sarcină operațiunile de sigilare, izolare și fixare facilitează o utilizare directă a manualului ca pe un ghid de instalare personalizată. Bazele ingineriei structurale și fizicii construcțiilor, precum și toate principiile tehnice sunt descrise în detaliu, documentul incluzând toate formulele necesare, precum și parametrii utilizați. În mod suplimentar, cititorul are la dispoziție figuri, desene tehnice, diagrame etc. Materialele și sistemele de instalare disponibile pe piață sunt descrise amănunțit, în mod independent de marcă sau de producător, fiind prezentate avantajele și dezavantajele fiecăreia dintre acestea. În fine, cele mai importante detalii legate de montaj pentru cazul climatului moderat și construcțiile tipice existente în Europa Centrală și de Est sunt explicate prin intermediul desenelor și ai parametrilor reprezentativi (curbe izoterme, factori de temperatură fRSI ce definesc influența punților termice etc.), care servesc ca modele de bază pentru planificarea montajului fie în funcție de proiect, fie de specificul companiei. Exemplele puse la dispoziția cititorului sunt adaptate zonei climatice amintite anterior și celor comparabile, precum și camerelor cu un ambient normal. În încăperile ce beneficiază de aportul aparatelor de aer condiționat, sistemul este necesar să fie adaptat la specificul clădirii. De asemenea, este necesar de menționat faptul că toate considerațiile și evaluările se referă la întreaga anvelopă a clădirii. Modelul prezentat nu este valabil în camerele răcite artificial și nici în clădirile amplasate la latitudini tropicale. Toate specificațiile legale sau standardizate valabile în Germania și în Europa sunt menționate sub formă de note suplimentare, care îi ajută pe experți să se orienteze mai bine pe aceste piețe. Astfel, ghidul de instalare servește ca un asistent practic indispensabil procesului de planificare și execuție a operațiunilor profesionale de montaj al ferestrelor și ușilor pietonale de exterior. Sper ca acest instrument să-i ajute pe experții internaționali să-și îmbunătățească performanța serviciilor prestate, astfel încât să asigure, în final, o satisfacție superioară clienților și, bineînțeles, un real succes afacerii proprii.

2 Cerințe generale

2.1 Introducere

Ferestrele și ușile de exterior constituie componente multifuncționale ale imobilelor care sunt caracterizate printr-o serie de proprietăți aflate în legătură directă cu exigențele curente ale imobilelor moderne. Standardul armonizat SR EN 14351-1 oferă o vedere de ansamblu asupra clasificării performanțelor acestor ansambluri, adaptate în funcție de condițiile climatice specifice fiecărei zone din Europa. Instalarea corectă din punct de vedere tehnic a tâmplăriei termoizolante și integrarea acesteia în structura imobilului reprezintă factori majori de influență asupra unor proprietăți esențiale, cum ar fi cele de funcționalitate, durabilitate, fiabilitate etc.

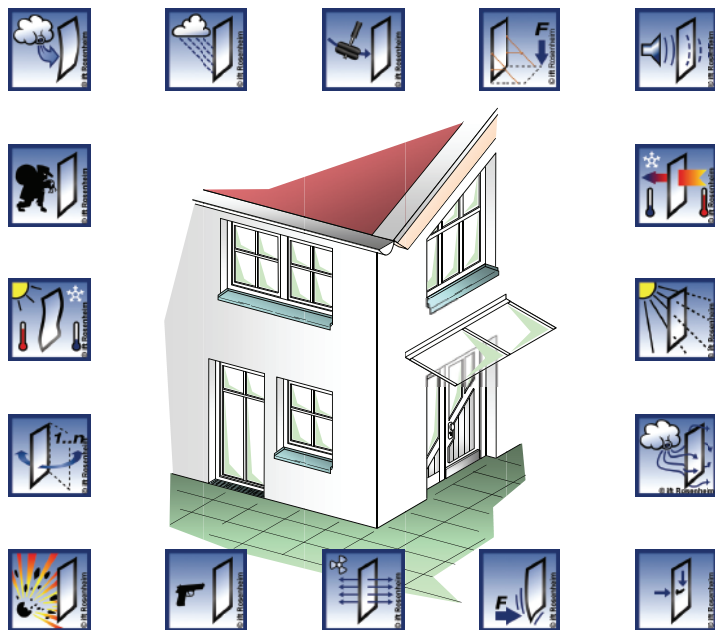


Fig. 2.1 Ferestre și uși de exterior privite ca elemente multifuncționale din cadrul construcțiilor și proprietățile acestora în conformitate cu prevederile SR EN 14351-1

O activitate responsabilă și cu șanse sporite de succes în ceea ce privește montajul presupune respectarea unor principii, cum ar fi:

- Proiectarea și planificarea profesională a operațiunilor sau realizarea corectă a contractării lucrărilor de instalare;
- Conformarea la termenii asumați în contract;
- Implementarea precisă din punct de vedere tehnic a montajului, conform cerințelor stabilite;
- Menținerea costurilor la un nivel rezonabil, prin optimizarea utilizării materialelor și forței de muncă.

Având în vedere schimbările climatice precum și majorarea cheltuielilor cu energia, în aproape toate statele dezvoltate există specificații tehnice și reglementări obligatorii pentru conservarea resurselor, care trebuie luate în considerare atât de producătorii de tâmplărie termoizolantă, cât și de echipele de montaj.

În cadrul Regulamentului de conservare energetică EnEV valabil în Germania, la articolul 26, alineatul 2, se prevede că „în ceea ce privește conformarea cu prevederile acestei ordonanțe, în funcție de sfera de activitate specifică, răspunderea cade inclusiv în sarcina persoanelor angajate de proprietarul imobilului în vederea construcției sau modificării acestuia ori a echipamentelor și instalațiilor aferente”.

Pentru a respecta principiile enunțate în legislația de conservare a energiei în cadrul operațiunilor de instalare a ansamblurilor de tâmplărie termoizolantă, în cadrul Capitolului 8 din prezentul manual sunt incluse exemple exhaustive cu privire la situațiile practice întâlnite atât în cadrul construcțiilor noi, cât și la lucrările de reabilitare, inclusiv în ceea ce privește verificarea nivelului de termoizolare. Aceste modele de design și execuție nu sunt obligatorii, lăsând posibilitatea companiilor de a opta pentru orice altă configurație posibilă în ceea ce privește fixarea sau sigilarea, cu condiția ca rezultatul finit să fie similar, mai ales în ceea ce privește etanșeitatea și durabilitatea joncțiunilor. Trebuie menționat că indicațiile de montaj nu se concentrează în mod preponderent asupra materialelor folosite, orientându-se mai degrabă asupra funcționalității produsului finit.

2.2 Efecte exercitate de factorii agresivi de mediu asupra ansamblurilor de ferestre/uși

Pentru a determina cu precizie cerințele necesare într-un caz particular, trebuie să fie luate în calcul efectele potențiale exercitate de factorii de mediu asupra acestor componente de construcții. Cele mai importante astfel de influențe sunt ilustrate schematic în figura 2.2 și descrise în tabelul 2.1, în funcție de reglementările relevante și de tipul factorului de stres.

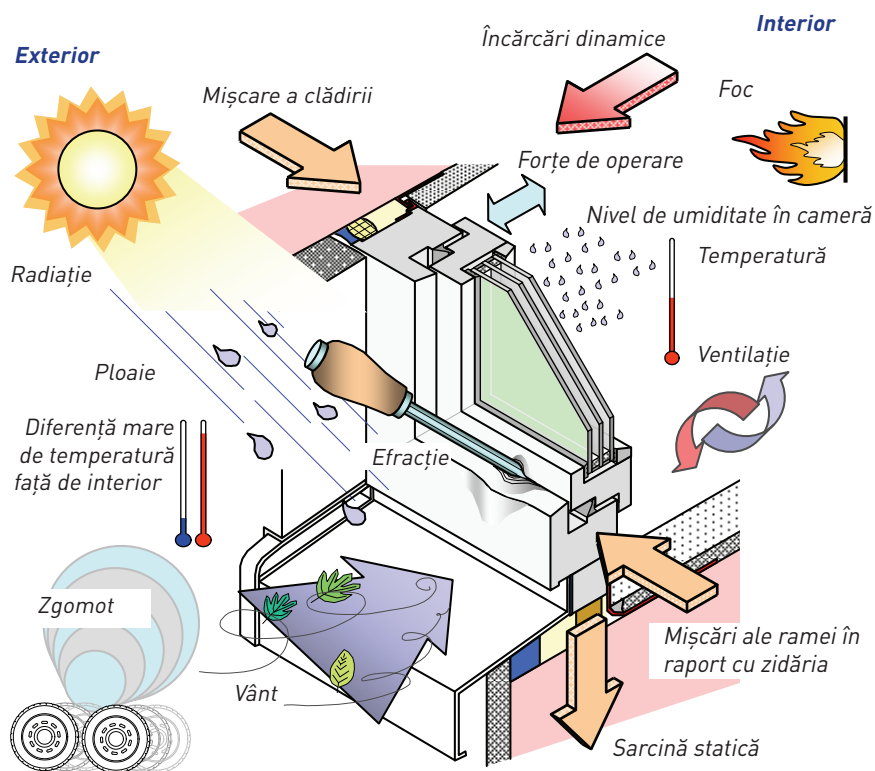


Fig. 2.2 Ilustrare schematică a efectelor exercitate asupra ferestrelor

Tabel 2.1 Vedere generală a efectelor factorilor climatici și impactului pe care acestea îl au asupra procesului de instalare, în conformitate cu legislația europeană

Efecte/cerințe		Regulamente
exterioare	Ploaie, vânt	EN 12207 EN 12208 EN 12210 DIN 18055 Eurocode 1
	Schimbări de temperatură/umiditate, radiație solară, zgomot	EN 13420 EN 12219 DIN 4109
	Posibile atacuri mecanice sau impact al factorilor agresivi de mediu	EN 1627
interioare	Temperatura și umiditatea relativă a aerului	DIN 4108
structurale	Mișcări structurale, toleranțe	DIN 18202 DIN 18203, Părțile 1, 2 și 3
generate de componente	Modificări ale lungimii, deformații, forțe generate de greutatea proprie	DIN 1055 Eurocode 1
generate de utilizare	Forțe de utilizare Încărcări din impact Punți termice Bariere de siguranță	EN 13115 EN 13049 DIN 18040, Părțile 1 și 2 TRAV, DIN 18008-4, Regulamentul ETA "Componente ce oferă protecție împotriva căderii de la înălțime"

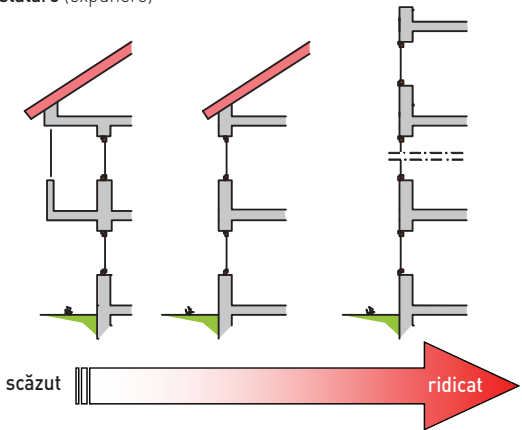
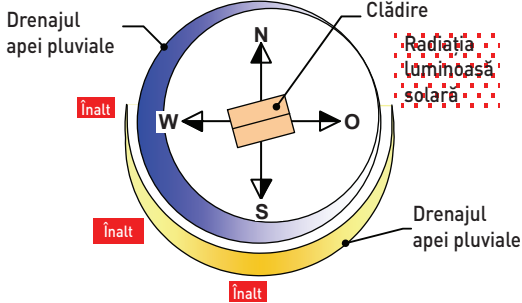
Arhitectului sau proiectantului le revine sarcina de a implementa cerințele rezultate pe baza caracteristicilor date în cadrul unor specificații de design detaliate (gama lucrărilor, regulile aplicabile etc.) pentru a se obține un profil clar al operațiunilor atât pentru producător, cât și pentru montator.

Sfat

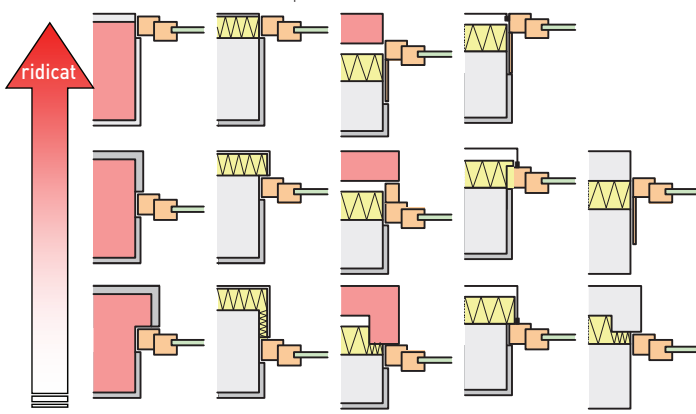
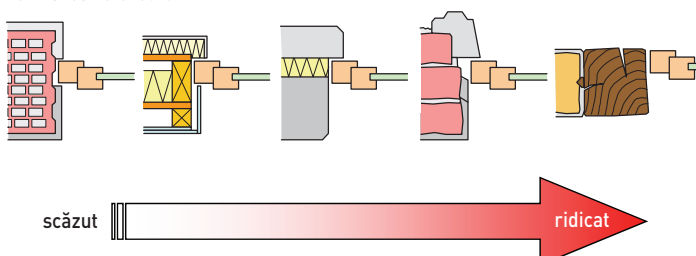
Un sprijin util pentru planificare și design poate fi găsit la www.ift-service.de

Tabelul 2.2 oferă o imagine generală a sarcinilor posibile ce pot afecta construcția, pentru a veni în sprijinul eforturilor producătorilor și companiilor de instalare de a realiza niște conexiuni conforme și corecte.

Tabel 2.2 Caracteristici specifice construcțiilor și impactul preconizat asupra operațiunilor de instalare a componentelor

Caracteristică	Stres / Impact tendențional
1 Localizarea clădirii	Încărcări din vânt - Categoria terenului scăzut  ridicat
2 Situația de montaj	Planul de instalare (expunere)  Orientare  [Specificațiile sunt valide doar pentru emisfera nordică și trebuie inversate pentru cea sudică]

Tabel 2.2 Caracteristici specifice construcțiilor și impactul preconizat asupra operațiunilor de instalare a componentelor

Caracteristică	Stres / Impact tendențional
5 Formarea joncțiunii	Conexiunea la zidul exterior - Amplasamentul releveului  scăzut Formarea releveului  scăzut

Toate cerințele menționate mai sus, precum și mișcările ramei în raport cu structura clădirii trebuie încorporate și adaptate la rosturile de montaj și produsele de sigilare a joncțiunilor. Integrarea ferestrelor și ușilor în structura clădirii trebuie planificată cu atenție maximă pentru a evita deteriorarea zonei de conexiune.

De aceea, se impune proiectarea profesională a rosturilor, geometriei conexiunilor, soluțiilor de fixare, sistemelor de izolare și sigilare etc. Adaptarea precisă la intenția de utilizare presupune, deci, inclusiv o realizare corectă a joncțiunilor cu zidăria, care trebuie să respecte exigențe diferite de cele corespunzătoare altor componente și operațiuni.

2.3 Model de planificare și principii de conexiune cu zidăria

Modelul de planificare ilustrat în cele ce urmează este considerat potrivit pentru o mai bună înțelegere a condițiilor ce trebuie îndeplinite pentru a instala corect o fereastră.

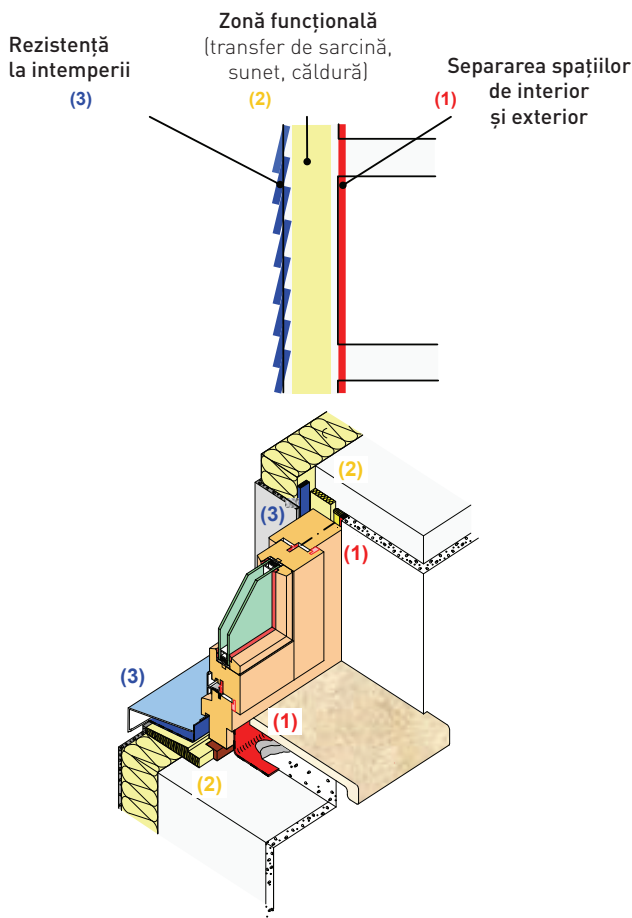


Fig. 2.3 Modelul bidimensional și transferul prin rostul de instalare (aplicabil doar în zonele climatice subtropicale).

Fundamentele - în speță cerințele de fizică a construcțiilor - sunt îndeplinite în două planuri funcționale separate, funcțiunile din zona de joncțiune convertindu-se în caracteristici tehnice. Aceste niveluri individuale la care se adaugă aria de conexiune cu zidăria trebuie specificate în mod clar în documentație și este necesar să fie posibil de pus în practică.

Dacă funcțiile diferitelor niveluri sunt consolidate într-un singur produs (cum ar fi, de pildă, benzile de sigilare multifuncționale), caracteristicile aferente trebuie verificate separat de producător.

Planul 1 (planul de etanșeitate la aer). Separarea incintei de mediul exterior

Fluxurile de aer sunt blocate de planul de etanșeitate. Prin intermediul acestuia, se previne formarea curenților, pierderile de căldură prin ventilație, apariția condensului pe structură și în zonele de conexiune, asigurând totodată minimizarea fenomenului de transport al vaporilor de apă. Sistemul se instalează exact în acel plan în care temperatura se situează peste nivelul critic (determinat prin criteriul umidității relative a aerului de 80%), care definește condițiile de favorizare a dezvoltării ciupercilor. Planul respectiv trebuie identificat cu precizie pe întreaga suprafață a zidului exterior și nu se permite întreruperea acestuia.

De exemplu, într-o cameră cu un climat standard de 20 °C și 50% umiditate relativă a aerului, la o temperatură exterioară de -5 °C în zona Germaniei, izoterma de separație în zona de conexiune trebuie să se plaseze la peste 12,6 °C. În condițiile respective, fenomenul de condens este limitat, iar riscurile de formare a mușgaiului, de asemenea. Evaluarea acestor riscuri se poate efectua pe baza unor modele prestabilite de planificare și design, a unor cataloage de punți termice sau calcule de curbe izoterme.

Planul 2 - Zona funcțională

Toate sarcinile transmise prin organele de asamblare trebuie disipate în condiții de siguranță înspre structura de suport. Mai mult, proprietățile de termoizolare, precum și reducția fonică sunt garantate pentru o perioadă rezonabilă în această zonă. În sistemele închise, cum ar fi, de exemplu, unitățile de geam termoizolant, panourile sandwich, ariile de suprapunere etc. precum și în cele deschise (ferestre cuplate, așa-numitele „fațade reci”), întregul ansamblu trebuie conectat, prin intermediul dispozitivelor de protecție împotriva factorilor agresivi de mediu, la climatul exterior.

În termeni generali, aceasta înseamnă că aria funcțională este necesar să rămână „uscată” și să fie complet izolată de climatul interior

Planul 3 Protecție împotriva factorilor agresivi de mediu

Acest plan de protecție previne pătrunderea apei pluviale dinspre exterior. Lichidul care reușește totuși să treacă de bariera respectivă trebuie direcționată în mod controlat către orificiile de evacuare. În același timp, umiditatea din aria funcțională trebuie să aibă, la rândul său, posibilitatea să fie drenată spre exterior.

Aceasta demonstrează importanța planului de protecție împotriva factorilor agresivi de mediu, care trebuie să includă toate elementele necesare prevăzute în proiect, cum ar fi, de pildă, soluțiile de drenare a apei inserate în sistemul de acoperiș.

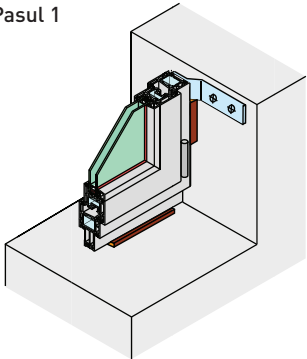
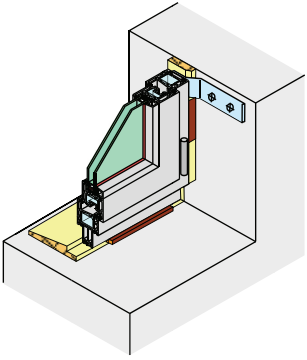
Modelul descris este adaptat condițiilor de mediu existente în Europa Centrală, în camerele având un climat normal. Pentru incintele prevăzute cu dispozitive de condiționare a aerului, sistemul trebuie verificat în mod suplimentar. Evaluările vor include întreaga suprafață a zidului exterior.

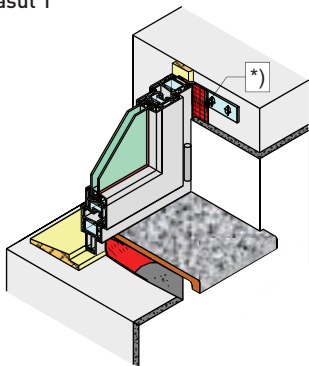
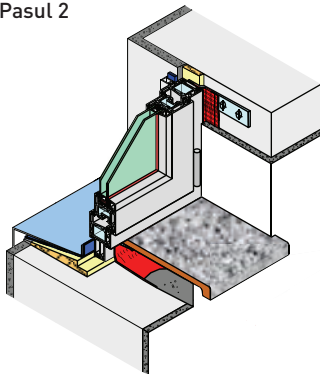
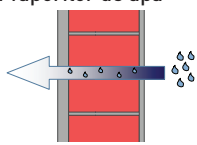
Prin respectarea condițiilor impuse de fizica construcțiilor în zona de joncțiune cu zidăria, sunt atinse câteva obiective majore:

- utilizatorul beneficiază de un climat interior confortabil și sănătos;
- construcția este protejată de distrugerile provocate de factorii agresivi de mediu
- consumul de energie este drastic redus.

Exigențele general aplicabile sunt incluse în tabelul 2.3 și trebuie respectate pentru a transfera modelul de montaj descris anterior către instalarea de ferestre și uși de exterior. În general, etapele ilustrate pentru un prototip de fereastră trebuie parcurse în totalitate pentru a asigura faptul că nu a avut loc nicio derogare de la modelul inițial. Pentru a se garanta toate acestea, este indicat ca serviciile de instalare să fie transferate către o firmă specializată în astfel de operațiuni.

Tabel 2.3 Transferul modelului plan către cel real de montaj, cerințe generale și etape de parcurs

Cerințe generale	
- sisteme de fixare și transfer al sarcinilor Cu alte cuvinte, prinderea se realizează prin intermediul unor repere adaptate la tipul specific de zidărie și la planul de instalare, a unor sisteme mecanice de fixare și scoabe etc. Prinderile se fac perimetral, la distanțe prestabilite, respectând principiile descrise în secțiunea specială	Pasul 1 
- termoizolarea adecvată a rostului de instalare Aceasta se referă la umplerea completă a golului rămas între ramă și zidărie cu un material potrivit de etanșare, ținând cont de cerințele corespunzătoare de protecție termică. În cazul reabilitărilor, sunt necesare măsuri suplimentare pentru a preveni formarea condensului pe partea interioară a zidăriei	Pasul 2 

Cerințe generale - Etanșeizarea perimetrală la aer Sistemul de sigilare trebuie să fie capabil de a absorbi în mod complet mișcările, indiferent de soluția tehnică pentru care se optează. Acesta se instalează la interior, iar prezența sa este justificată, în afară de cerințele rezultate din fizica construcțiilor, de obținerea unor condiții favorabile de finisaj în zonele de colț și de margine. De asemenea, stresul la care este supus sistemul este inferior, iar incidența pierderilor este scăzută. *) În zonele netencuite ancorele este necesar să fie complet acoperite cu bandă de etanșare	Pasul 1 
- Conexiunea de drenaj al apei pluviale În funcție de situația de instalare specifică (orientarea fațadei, planul de montaj etc.), dacă se așteaptă sarcini date de apa pluvială, conexiunea trebuie executată astfel încât să nu permită penetrarea lichidului în structură în mod necontrolat. Protecția este, de regulă, divizată în bariere contra vântului și împotriva apei pluviale, ce pot fi prevăzute în același plan sau în planuri separate. În ceea ce privește cel de-al doilea sistem, acesta poate fi asigurat prin măsuri constructive specifice. De asemenea, ansamblul de sigilare dinspre interior poate avea inclusiv rolul de barieră împotriva vântului.	Pasul 2 
- Evitarea acumulării de umiditate în zona de conexiune Într-o construcție bine executată, realizată din cărămidă și prevăzută cu straturi multiple de termoizolare la exterior, dublate de o bună ventilație a aerului, riscul de formare a umidității ca o consecință a difuziei vaporilor de apă (la nu se confunda cu umiditatea rezultată ca urmare a scurgerilor de aer denumită și convecție a vaporilor de aer) este destul de mic. În cazul în care însă se folosește o structură de beton sau nu se asigură ventilația corectă este necesar ca, mai ales în Europa, structura joncțiunii pe partea interioară să fie astfel proiectată încât să crească impermeabilitatea la vaporii, în vreme ce dinspre exterior se impune o permeabilitate sporită.	Difuzia vaporilor de apă  Convecția vaporilor de apă 