



De evolutie van de industriële processen, wat gepaard gaat met steeds performantere geautomatiseerde productielijnen, biedt nieuwe oplossingen voor gebouwrenovaties. Net zoals bij nieuwbouw, kunnen geprefabriceerde gebouwschilonderdelen tegenwoordig in het atelier geassembleerd worden en in een latere fase aan de draagstructuur van het bestaande gebouw bevestigd worden.

Wordt industrialisatie de nieuwe renovatietechniek?

Deze techniek laat in haar meest innovatieve vorm toe om het gebouw te 'omhullen' met een nieuwe schil die op de bestaande muren aangebracht wordt. Dit impliceert dat de bewoners hun woning tijdens de werken niet langer hoeven te verlaten. Bovendien zorgt dit procedé voor een snellere uitvoering, beperkt het de door de werken teweeggebrachte hinder en laat het een betere kwaliteitscontrole toe. Naast hun dubbele huidfunctie, kunnen bepaalde types geprefabriceerde gevelmodules eveneens gebruikt worden voor de verruiming van het bewoonde volume, bijvoorbeeld door de toevoeging van een verdieping of een horizontale uitbreiding (zie afbeelding 1). Desgevallend moeten deze modules een dragende functie uitoefenen.

De integratie van speciale technieken in de modules (bv. kanalen en kabels, thermische zonnepanelen, fotovoltaïsche zonnepanelen, vaste of beweegbare zonneweringen ...) effent het pad voor een meer globale aanpak van de renovatie, met behulp van wat we uiteindelijk geïndustrialiseerde en multifunctionele gevelsystemen of AIM-ES-elementen (*Architectural Industrialized Multifunctional Envelope Systems*) kunnen noemen. De laatste twee decennia werden er tientallen gebouwen in Europa met behulp van deze AIM-ES-methode gerenoveerd, waardoor het potentieel, de haalbaarheid en de voordelen ervan bewezen werden.

Implicaties

Dit renovatieprocedé noodzaakt een grondig vooronderzoek van het bestaande gebouw, waarbij de archi-



1 | Renovatieprincipe waarbij er gebruikgemaakt wordt van geprefabriceerde gevelelementen die op de bestaande muren aangebracht worden

tect een beroep moet doen op vakbekwame experts of studiebureaus. Een dergelijke doorgedreven prefabricage met geïntegreerde technieken vergt een diepgaande interactie tussen de bij het project betrokken ploegen. Bijgevolg is een nauwgezette planning van de interventies, de rolverdeling en de verantwoordelijkheden tijdens de verschillende projectfasen van primordiaal belang. De versnelde uitvoering en de kwaliteitsverbetering van de renovatiewerken moeten dus goed afgewogen worden tegen de eisen die gesteld worden door een dergelijke prefabricage.

Gelet op de aanzienlijke kosten die het ontwerp met zich kan meebrengen, wordt de AIM-ES-methode bij voorkeur

toegepast bij de renovatie van middelgrote tot grote gebouwen met weerkerende architecturale kenmerken, of van een geheel van identieke gebouwen zoals rijhuizen, waarbij het beslissingsproces een gelijktijdige interventie in meerdere gebouwen toelaat.

Ontwerp van de modules

De AIM-ES-modules kunnen op verschillende manieren ontworpen worden. De vijf belangrijkste parameters hierbij zijn:

- het type constructiemateriaal van de module
- de afmeting en de oriëntatie van een standaardmodule
- zijn samenstelling en het prefabricage-



niveau

- de aansluitingswijze met de bestaande muur
- de graad van integratie van technieken.

Deze laatste parameter heeft betrekking op de mogelijkheid om speciale technieken te integreren aan het oppervlak (bv. zonnepanelen) of doorheen de volledige module (bv. ventilatiekokers). Vooral grotere modules ⁽¹⁾ met een houtstructuur lijken in deze context interessant, aangezien het bouwprincipe ervan slechts weinig verschilt van het principe dat ook bij nieuwbouw veelvuldig toegepast wordt. De voornaamste technische uitdaging bestaat erin de aansluiting tussen de bestaande muur en de nieuwe schil, de zogenoemde aanpassingslaag (zie afbeelding 2), correct te ontwerpen. Zo moet men erop toezien dat er tussen deze twee elementen geen enkele luchtbeweging kan optreden, wat niet altijd even evident is wanneer de bestaande muren aanzienlijke onregelmatigheden vertonen.

Dankzij diverse onderzoeksprojecten is er tegenwoordig reeds heel wat technische informatie over de AIM-ES-systemen met een houtstructuur ⁽²⁾ voorhanden. Als we kijken naar de verschillende in Europa gerealiseerde werven, kunnen we hoofdzakelijk twee systeemtypes onderscheiden. Het eerste type, het gesloten TES-systeem ⁽³⁾, wordt gekenmerkt door een structuur die aan beide zijden afgesloten is door middel van platen (zie afbeelding 2). De isolatie wordt bijna altijd in het atelier geplaatst. Hierbij is het noodzakelijk om in een latere fase een aanpassingslaag aan te brengen. Hiertoe kan er op de bestaande muren ter hoogte van de vloerplaten een houten onderstructuur bevestigd worden. Dit latwerk zal dienstdoen als verankeringszone voor de modules. De ruimte tussen de latten wordt ofwel vóór de installatie van de modules opgevuld met een samendrukbare isolatie, dan wel na de installatie volgeblazen. Het is eveneens mogelijk om de achterzijde van de modules te voorzien van een ononderbroken samendrukbare isolatielaag.

Bij het open TES-systeem wordt enkel de structuur van de module – zonder isolatie – op de bestaande gevel aangebracht en wordt louter de voorzijde van het paneel voorzien van platen (zie afbeelding 2). De in een latere fase *in situ* aangebrachte isolatie (door inspuiting of inblazing) vult de onregelmatigheden tussen de gevelmodule en de bestaande muren op. Hoewel dit tweede systeemtype de uitvoering en de bevestiging van de modules vergemakkelijkt, beperkt het het prefabricageniveau, waardoor er meer bewerkingen op de werf ingepland zullen moeten worden.

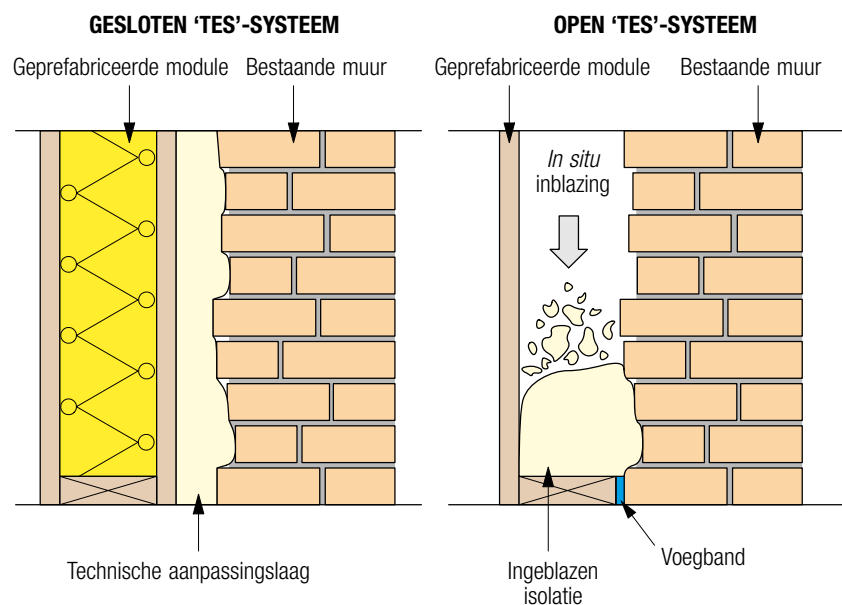
Omwille van het innovatieve karakter van de AIM-ES-methode, moesten er voor deze twee systeemtypes diverse ontwerpaspecten uitgediept worden. Denken we hierbij in eerste instantie maar even aan de aansluiting tussen de nieuwe gebouwschilonderdelen en de bestaande constructie. Hierbij is de geometrische studie van het gebouw van cruciaal belang en lijkt men niet om de recente meettechnieken, zoals 3D-scanners en 3D-fotogrammetrietechnieken, heen te kunnen. Er waren eveneens een aantal structurele vragen die beantwoord moesten worden, meer bepaald omtrent de

verankeringsmethode die gebruikt moet worden om de nieuwe structuur op de oude te bevestigen en de verdeling van de hierdoor teweeggebrachte belastingen. De brandveiligheid, de energieprestaties en het comfort van de gebruikers zijn evenzeer van belang. Al deze thema's dienen grondig onderzocht te worden in het licht van de Belgische regelgeving en context. Het WTCB legt zich momenteel toe op de beschrijving van de ontwerp- en uitvoeringsregels voor deze systemen.

Besluit

In het algemeen kan men stellen dat de AIM-ES-methode interessante perspectieven opent voor de doorgedreven renovatie van het bestaande gebouwenpark. Hoewel een prefabricage met integratie van speciale technieken niet voor elk projecttype geschikt is, wint deze techniek aan populariteit dankzij de uitvoeringskwaliteit en -snelheid die er onlosmakelijk mee verbonden zijn. ■

S. Dubois, dr. ir., en M. de Bouw, prof. dr. ir.-arch., projectleiders, laboratorium Renovatie, WTCB



2 | De twee voornaamste systemen bestaande uit een houtstructuur

⁽¹⁾ De maximale afmetingen van een module worden omwille van transportredenen doorgaans beperkt tot 13 x 3,8 m.

⁽²⁾ Europees project TES EnergyFacade (<http://www.tesenergyfacade.com>), Annex 50-project van het Internationaal Energieagentschap (<http://www.ecbcs.org/annexes/annex50.htm>), Europees project E2Rebuilt (<http://www.e2rebuild.eu/en/Sidor/default.aspx>), AIM-ES-project van het WTCB (<http://www.brusselsretrofitxl.be/projects/aim-es/>).

⁽³⁾ *Timber-based Element System*, terminologie ontleend aan het TES EnergyFacade-project.