

Efecte produse de montarea unei noi termoizolații externe asupra clădirilor cu pereți din zidărie de cărămidă plina presata*

Effects due to new external thermal insulation fitting on the existing solid brick masonry building

Daniel Stoica¹, Ion Mierlus-Mazilu²

¹Universitatea Tehnica de Constructii București
Bulevardul Lacul Tei 122-124, Sector 2, București, Romania
E-mail: stoica@utcb.ro

² Universitatea Tehnica de Constructii București
Bulevardul Lacul Tei 122-124, Sector 2, București, Romania
E-mail: mmi@utcb.ro

Rezumat. *In ultimul timp s-a folosit foarte des ideea de aplicare a unei termozolatii exterioare perimetrare la cladirile existente, indiferent de tipul de pereti exteriori. Aceasta lucrare, deocamdata, se refera numai la cladirile cu pereti exteriori din zidarie. Ideea a pornit de la discutii secventiale cu domnul profesor ASANACHE. Din nefericire LA ACEA VREME nu stiam cum sa facem iar domnul profesor a trecut intre timp la cele vesnice... Acum stim, dar munca e infinit mai grea fara dansul...*

Cuvinte cheie: termoizolație, dibluri, rotopercutor, cărămidă plina presata

Abstract. *Lately often used the idea of applying an external perimeter thermal insulation for an existing buildings, regardless of the type of exterior walls. This work, is just about solid brick masonry buildings exterior walls. The idea came from sequential discussions with Professor ASANACHE. Unfortunately at THAT time we did not know how to do and unfortunately the professor has just passed away ... Now WE know, but the work is infinitely more difficult without him...*

Key words: Thermal insulation, dowels, drill, solid bricks

1. Ipoteze de calcul

Avand in vedere „anveloparea” tuturor cladirilor existente in scopul asigurarii unui confort termo-higro-energetic cat mai convenabil, care se executa in acest moment in toata tara dar probabil in toata lumea, se pune problema raspunsurilor

* Lucrare inclusa in programul conferintei Ingineria cladirilor 2015

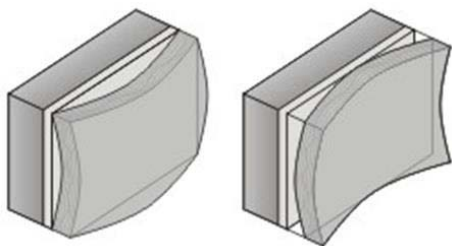
structurale care apar asupra elementelor de închidere, mai întâi și apoi asupra întregii structuri, în urma utilizării mașinilor de găurit cu percutie.

Deseori, la pereții de închidere realizați din panouri mari prefabricate, tristrat, gaurile întâlnesc orizonturi de armatură și sunt din acest motiv, repetate. Pe un panou de perete de circa 3.60 m lungime și 2.80 m înălțime se poate ajunge la mai mult de 150 de gauri. Lucrarea se dorește a fi un prim pas într-un nou stil de abordare a problemei.

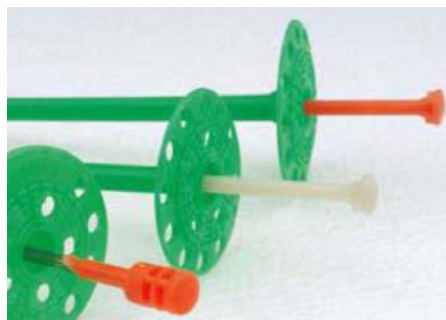
Sistemele mecanice de ancorare a stratului termoizolant la stratul suport poartă denumirea generică de dibluri. Acestea sunt realizate din materiale plastice rezistente (pentru evitarea apariției punților termice) și se fixează în stratul suport prin expansiunea porțiunii terminale a tijei. Expansiunea zonei de ancorare se realizează prin baterea unui cui din material plastic sau din metal sau prin înfiletarea unui șurub.

Talerul diblului este dimensionat astfel să asigure o presiune asupra materialului termoizolant în limita de rezistență a acestuia. Talerul diblului este dimensionat astfel să asigure o presiune asupra materialului termoizolant în limita de rezistență a acestuia.

În cazul plăcilor termoizolante de vată minerală (MW), deoarece acestea prezintă o rezistență mecanică mai redusă decât cele din polistiren expandat (EPS), suprafața talerului se mărește cu ajutorul unei rozete rigide de dimensiuni convenabile, de obicei de minim 140 mm în diametru.



Modificarea geometriei plăcii de material termoizolant la variațiile de temperatură ale mediului exterior



Dibluri – sisteme mecanice de ancorare a stratului termoizolant

Totodată, diblurile de ancorare au rolul de a prelua încărcarea ce apare în stratul termoizolant datorată fenomenului de suucțiune generat de acțiunea vântului în zona colțurilor clădirilor în special. Datorită circulației curenților de aer ce se crează în aceste zone de colț, sistemul opac de termiozolare este supus local la o presiune negativă (sucțiune) ce „trage” spre exterior stratul termoizolant, tinzând să îl îndepărteze de stratul suport. În aceste condiții, atât alegerea corespunzătoare a tipului de diblu, a numărului de dibluri de ancorare pe unitatea de suprafață și a dispunerii acestora dar mai ales executarea cu atenție a montajului acestor dibluri au o importanță deosebită asupra durabilității în timp a montajului sistemului opac de termoizolare în ansamblul său.

Numărul de dibluri pe unitatea de suprafață (buc./m²) este determinat în funcție de expunerea la vânt a clădirii respective (clădire izolată, clădiri risipite și H < 10m sau

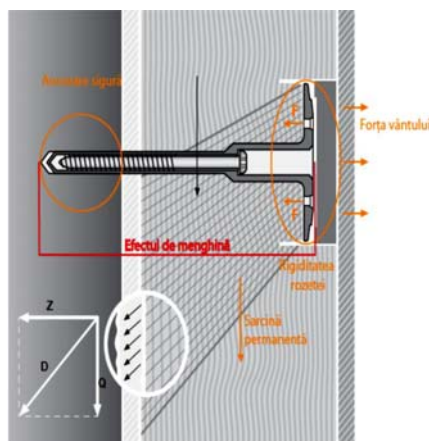
Efecte produse de montarea unei noi termoizolații externe asupra clădirilor cu pereți din zidărie de cărămidă plină presată

clădiri în aglomerări urbane) și de valoarea vitezei vântului pentru zona geografică (terenul) pe care este amplasată clădirea.

Drept regulă generală, numărul minim de dibluri pentru ancorarea termoizolației în câmp curent este de 6 buc./m² până la înălțimea de 50 m a clădirii. Pentru zonele de colț ale clădirii proiectantul lucrării va determina numărul acestora în funcție de valoarea vitezei vântului, expunerea terenului și înălțimea clădirii.

Tipul diblurilor se alege în funcție de alcătuirea constructivă a stratului suport și de grosimea stratului termoizolant, respectiv: pentru strat suport din beton monolit, din cărămidă plină sau din cărămidă cu goluri dispuse vertical și grosimea izolației mai mică de 10 cm, pot fi folosite dibluri de expansiune prin batere cu cui din polimeri sau din metal sau dibluri de expansiune prin înfiletare cu șurub metalic; pentru strat suport din beton monolit, din cărămidă plină sau din cărămidă cu goluri dispuse vertical și grosimea izolației mai mare de 10 cm, pot fi folosite doar dibluri de expansiune prin batere cu cui din metal sau dibluri de expansiune prin înfiletare cu șurub metalic; pentru strat suport din beton ușor, poros sau din beton celular autoclavizat (BCA) și indiferent de grosimea izolației, pot fi folosite doar dibluri de expansiune prin înfiletare cu șurub metalic.

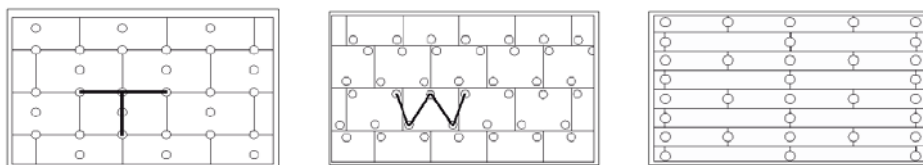
Trebuie menționat faptul că diblurile sunt agrementate tehnic doar pentru o anumită categorie de materiale din alcătuirea constructivă a stratului suport. În consecință se interzice utilizarea diblurilor fără un agrement tehnic valabil sau pentru o altă categorie de material a stratului suport decât cea pentru care a fost eliberat agrementul tehnic.



Preluarea de către diblul de ancorare a încărcărilor stratului termoizolant provenite din greutatea proprie și din efectul de suucțiune al vântului

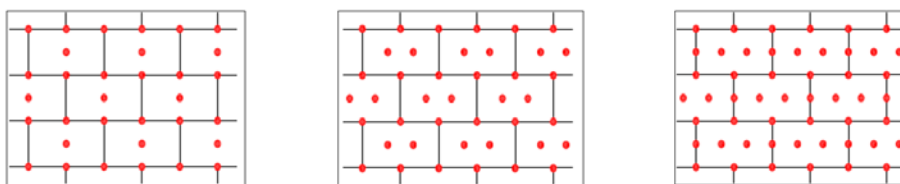
Datorită faptului că plăcile rigide de material termoizolant (polistiren expandat și vată minerală) sunt produse la dimensiuni standardizate (1,0x0,5 m de exemplu) în timp s-au impus două tipuri distincte de amplasare a diblurilor în câmpul stratului termoizolant respectiv în T și în W. Proiectantul lucrării are obligația de a indica în modul de dispunere a diblurilor (în T sau în W).

În cazul în care stratul de termoizolare se realizează din fâșii de vată minerală schema de dispunere a diblurilor ține cont de modul de întrețesere a fâșiilor de vată minerală.



Scheme de amplasare a diblurilor în câmpul stratului termoizolant realizat din plăci și din fâșii de material termoizolant

În orice situație se va respecta regula generală de amplasare a minimum 6 dibluri pe fiecare metru pătrat de suprafață a stratului termoizolant.



Variante ale schemelor de amplasare a diblurilor - de la stânga la dreapta:
6 dibluri pe m^2 , 8 dibluri pe m^2 respectiv 10 dibluri pe m^2

În cazul în care din calculele de dimensionare rezultă un număr mai mare de dibluri pe metru pătrat (în zona colțurilor clădirii de exemplu) proiectantul lucrării poate indica și o altă schemă de amplasare a diblurilor.

2. Aspecte privind modelarea acțiunilor

Având în vedere masinile de gaurit cu percutie, de pe piață, am ajuns la următoarele aprecieri:

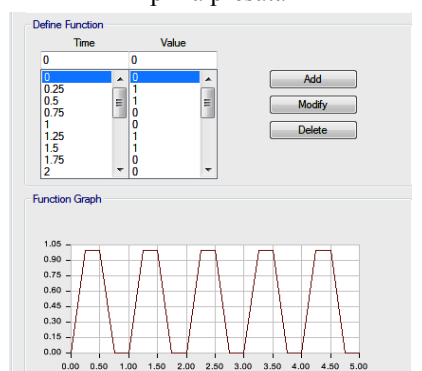
- forța de percutie:
 - o 6 kgf – în cazul peretilor din zidarie;
 - o 10 kgf - în cazul peretilor din b.a.
- Incarcarea propriu zisa – $1.50 \times$ forța de percutie:
 - o 10 kgf - în cazul peretilor din zidarie;
 - o 15 kgf - în cazul peretilor din b.a.

Am ajuns la concluzia ca realizarea unei gauri pentru montarea diblului si tijei dureaza circa 5 secunde iar pasul de trecere de la o gaura dintr-o pozitie la alta este cam de 5 secunde.

Distantele alese între gauri/puncte de percutie pentru studiile de caz folosite au fost de circa 30 cm. S-a preferat, dintre multiplele posibilitati, alegerea unei functii de percutie modelata ca în figura de mai jos, având în vedere observatiile în situ. Panourile alese au fost de 360x300 cm.

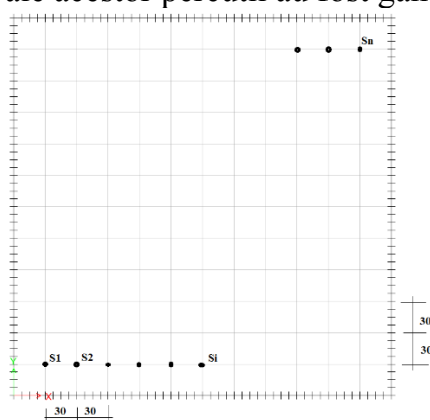
Programul de calcul utilizat a fost ETABS 2015 [1].

Efecte produse de montarea unei noi termoizolații externe asupra clădirilor cu pereți din zidărie de cărămidă plină presată



Definirea funcției de “PERCUTIE”

Punctele de aplicare ale acestor percutii au fost gândite în următoarea schema:



Aceste puncte, în pași de încărcare sunt în număr maxim de 121, pentru cazul panoului de perete plin. Sigur că da, în cazul panoului cu gol de fereastră sau al panoului cu gol cuplat de ușă și fereastră sunt mai reduse ca număr [2].

În ETABS s-au descris 3 modele de calcul structural, câte unul pentru fiecare tip de perete analizat, și s-au declarat pașii de încărcare. [1]

De asemenea s-a declarat o acțiune de tip Time History ca o „însușire” a tuturor ipotezelor de pași de încărcare, având în vedere timpul de început și de sfârșit al fiecăreia, în conformitate cu funcția de percutie descrisă anterior. [1]

Pentru fiecare studiu de caz au fost selectate un număr maxim de 9 puncte pe panou (8 pentru cele cu goluri și 9 pentru panoul plin) în care s-au colectat răspunsuri structurale de tip [2]:

- o Spectre de răspuns:
 - În accelerații
 - În deplasări
- o Time History de:
 - Accelerații;
 - Deplasări.

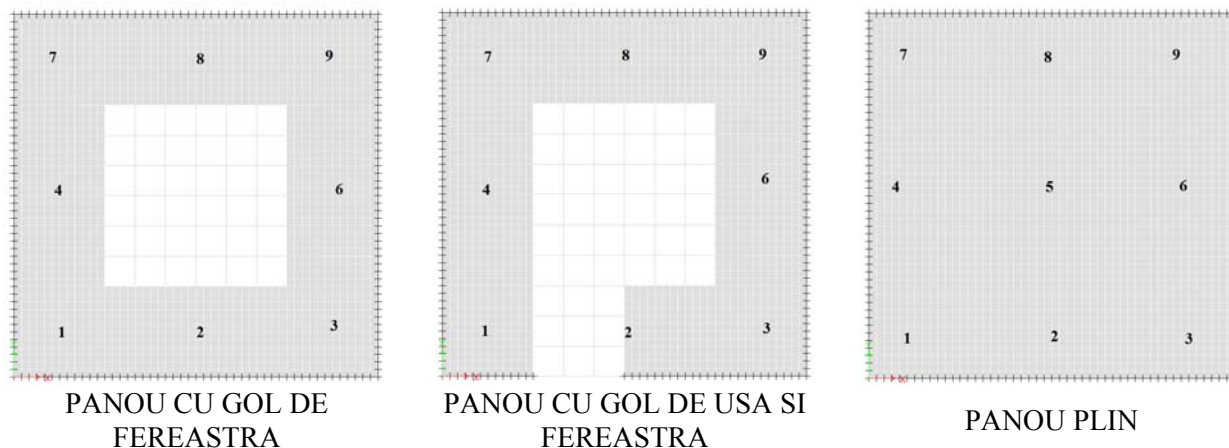
Se prezintă numai datele cu privire la panoul cu gol de fereastră.

Pentru fiecare punct de gaurire/percutii s-au colectat informații referitoare la:

- Deformații;

- Energie disipata
- Energie de distorsiune de tip Von Mises.

PUNCTELE IN CARE AU FOST DETERMINATE
SPECTRELE DE RASPUNS SI TIME HISTORY PENTRU DEPLASARI SI ACCELERATII

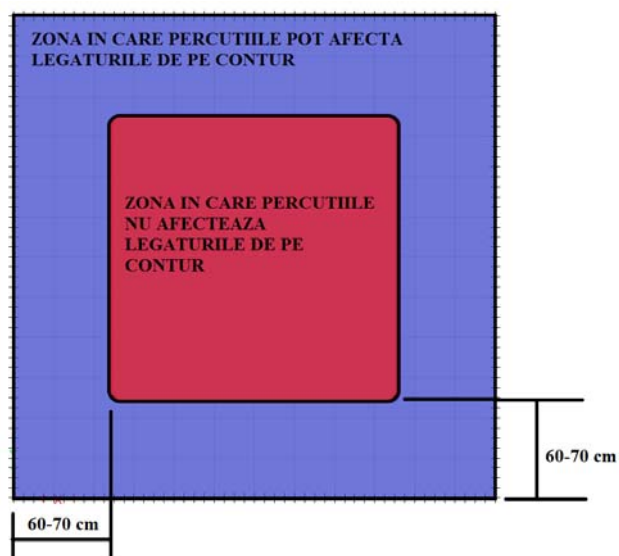


3. Concluzii directe si dorințe de cercetare viitoare

In urma tuturor investigatiilor numerice efectuate au rezultat concluziile de mai jos:

- o Media deformatiilor perpendiculare pe planul peretilor studiat, in urma analizarii curbilor de tip Time History de deplasari, in cele 8-9 puncte stabilite initial, este de cca 1.25×10^{-3} mm (adica 0.00125 mm) – asadar nesemnificativa;
- o Media acceleratiilor perpendiculare pe planul peretilor studiat, in urma analizarii curbilor de tip Time History de acceleratii, in cele 8-9 puncte stabilite initial, este de cca 1.20×10^{-3} mm/sec² (adica 0.0012 mm/sec²) – asadar nesemnificativa;
 - **OBSERVATIE 1** – trebuie determinata cu mai mare acuratete forta cu care se realizeaza percutia. Ne gasind nicaieri date in acest sens, pentru cazurile studiate, aceasta a fost considerata practic de 10 kgf.
- o Din diagramele de energie, atat disipata cat si de distorsiune, se poate observa ca orice ciclu de percutie situat la mai putin de 60-70 cm de marginile panoului, produce atat degradari locale (de obicei superioare ca dimensiuni gaurii necesare propriu zise) dar si asupra legaturilor de pe contur.

Efecte produse de montarea unei noi termoizolații externe asupra clădirilor cu pereți din zidărie de cărămidă plină presată

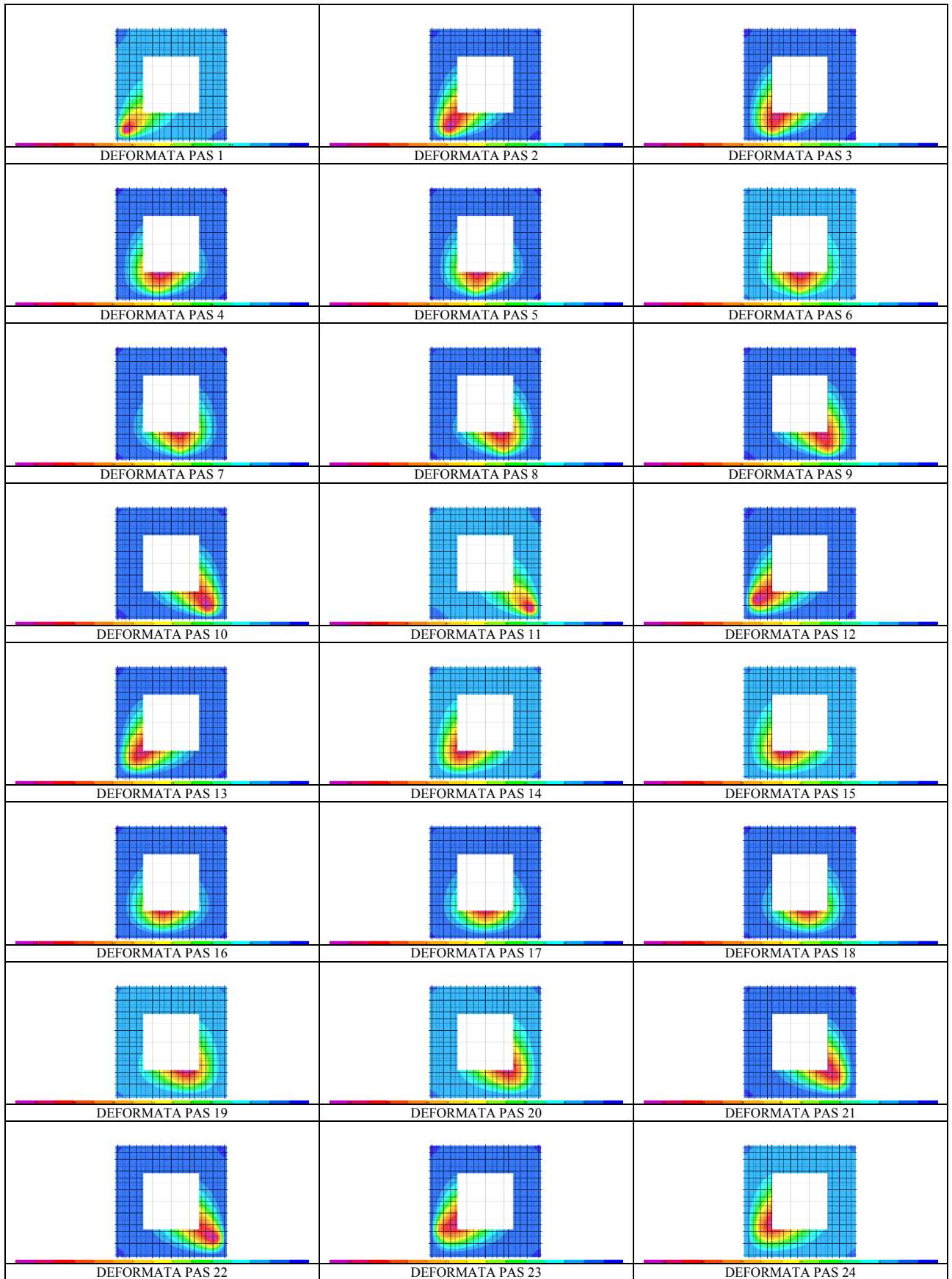


Pentru viitor ne propunem continuarea studiului, cel puțin pe modele similare cu alte scheme de rezemare pe contur și cu alte valori ale forțelor de percutie. De asemenea pentru panouri mari de tip tristrat.

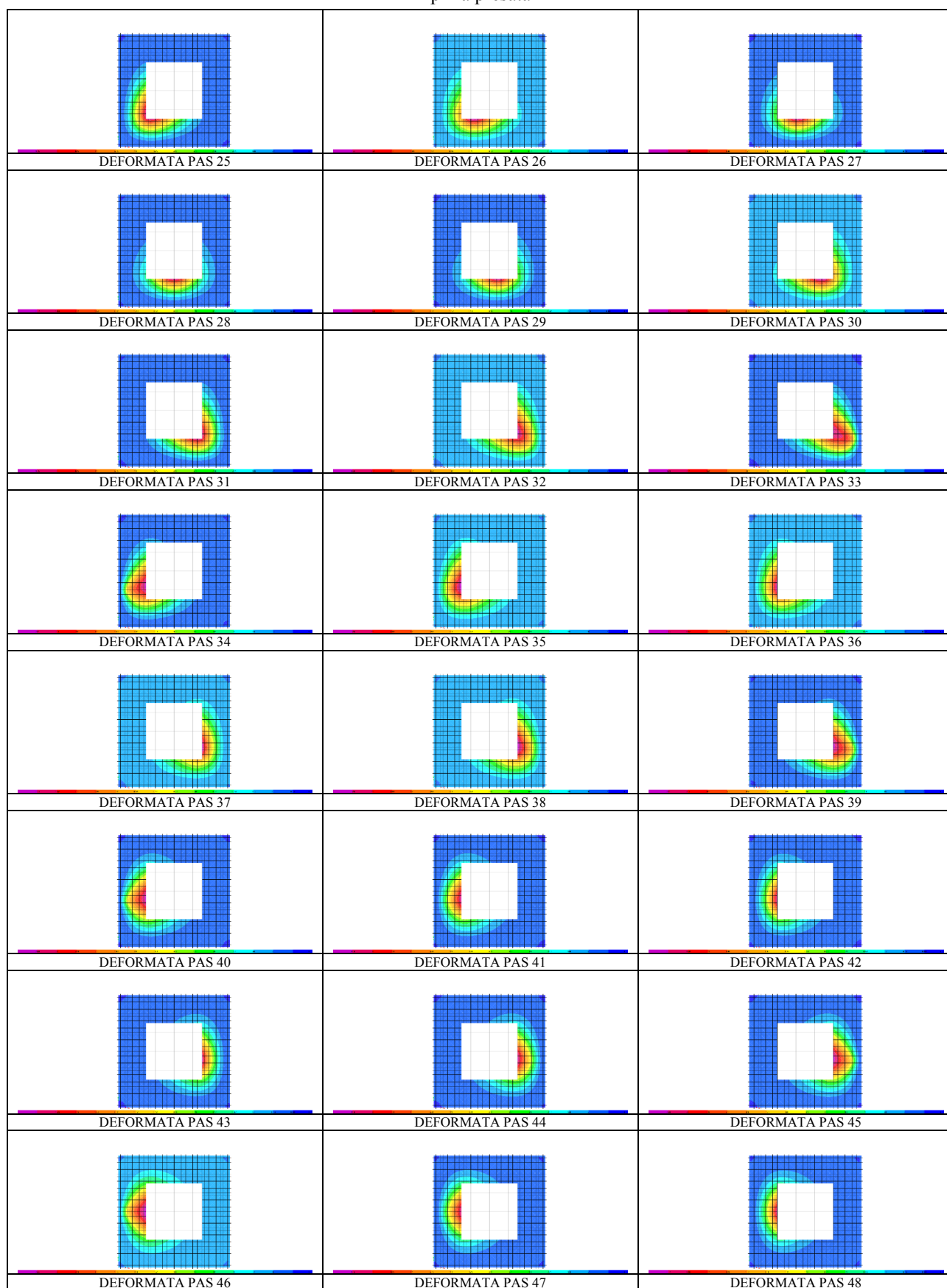
Probabil ca metoda pas cu pas o să fie îmbunătățită și răspunsurile structurale obținute vor putea conduce la sugestii pertinente cu privire la operațiunile de montare a termoizolației exterioare la clădiri existente.

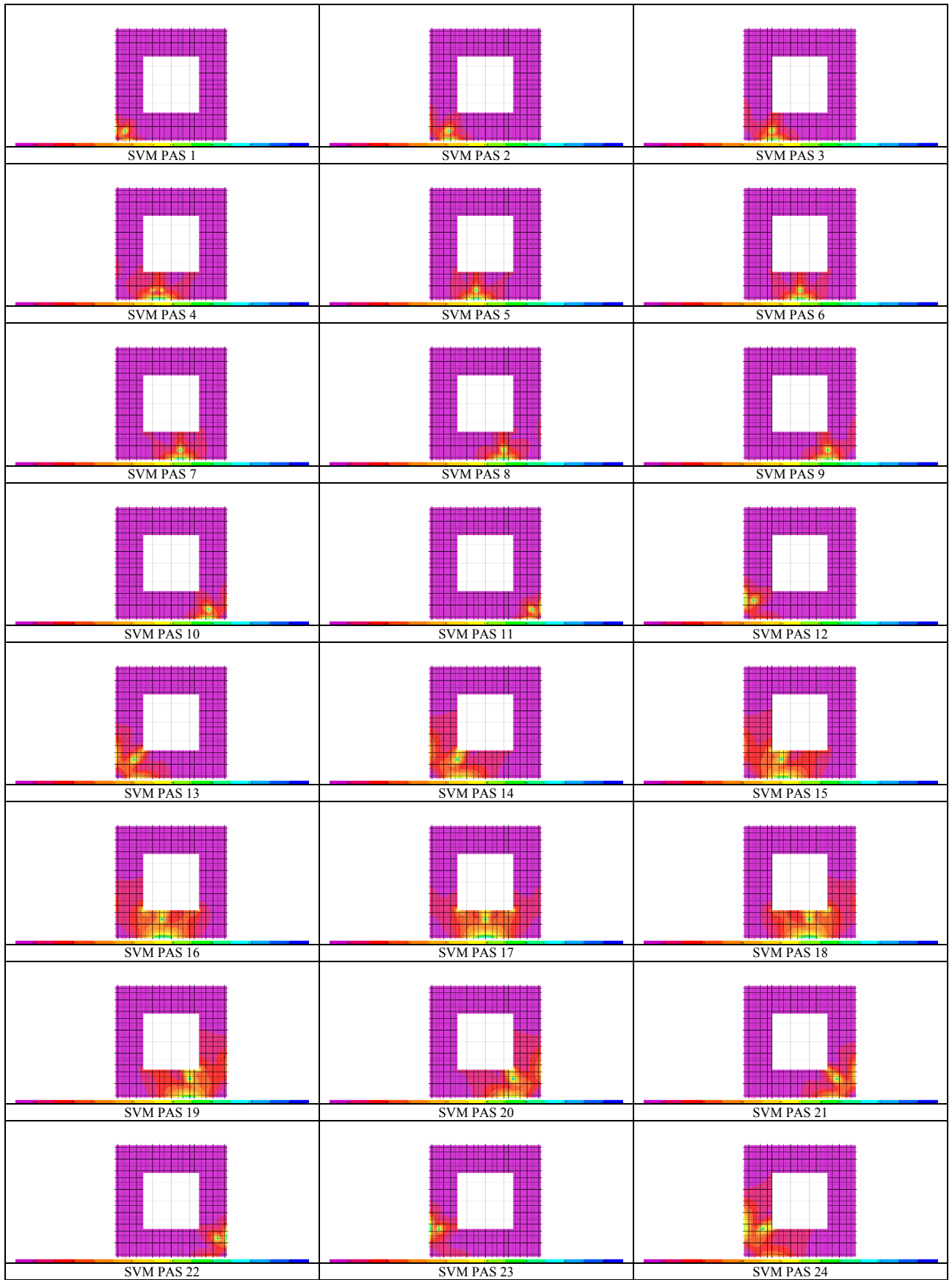
Referințe

- [1] ETABS 2015 – Manual și exemple de utilizare
- [2] Discuțiile purtate între domnii profesori Horia Asanache, Daniel Stoica și Ion Mierlus Mazilu

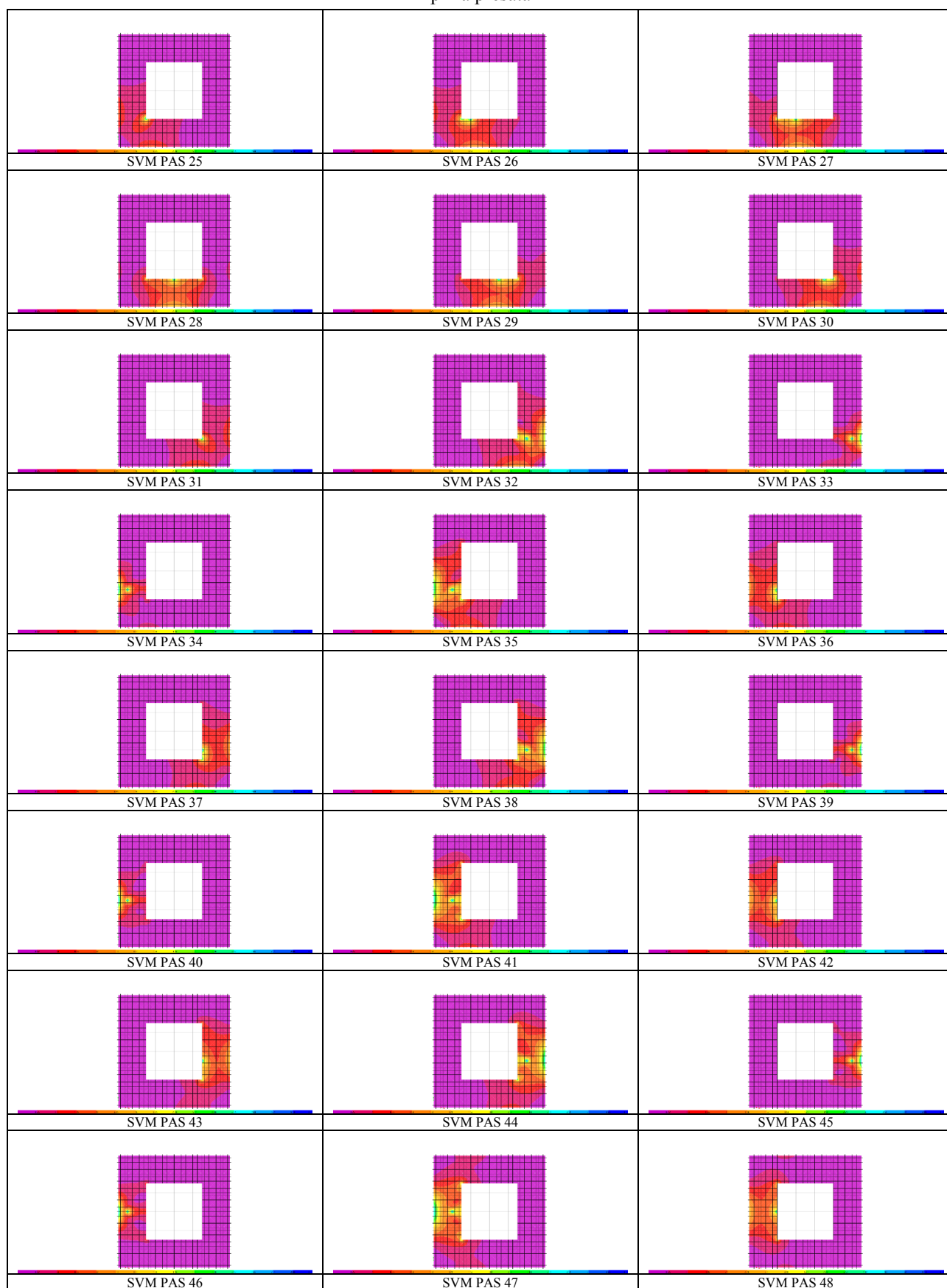


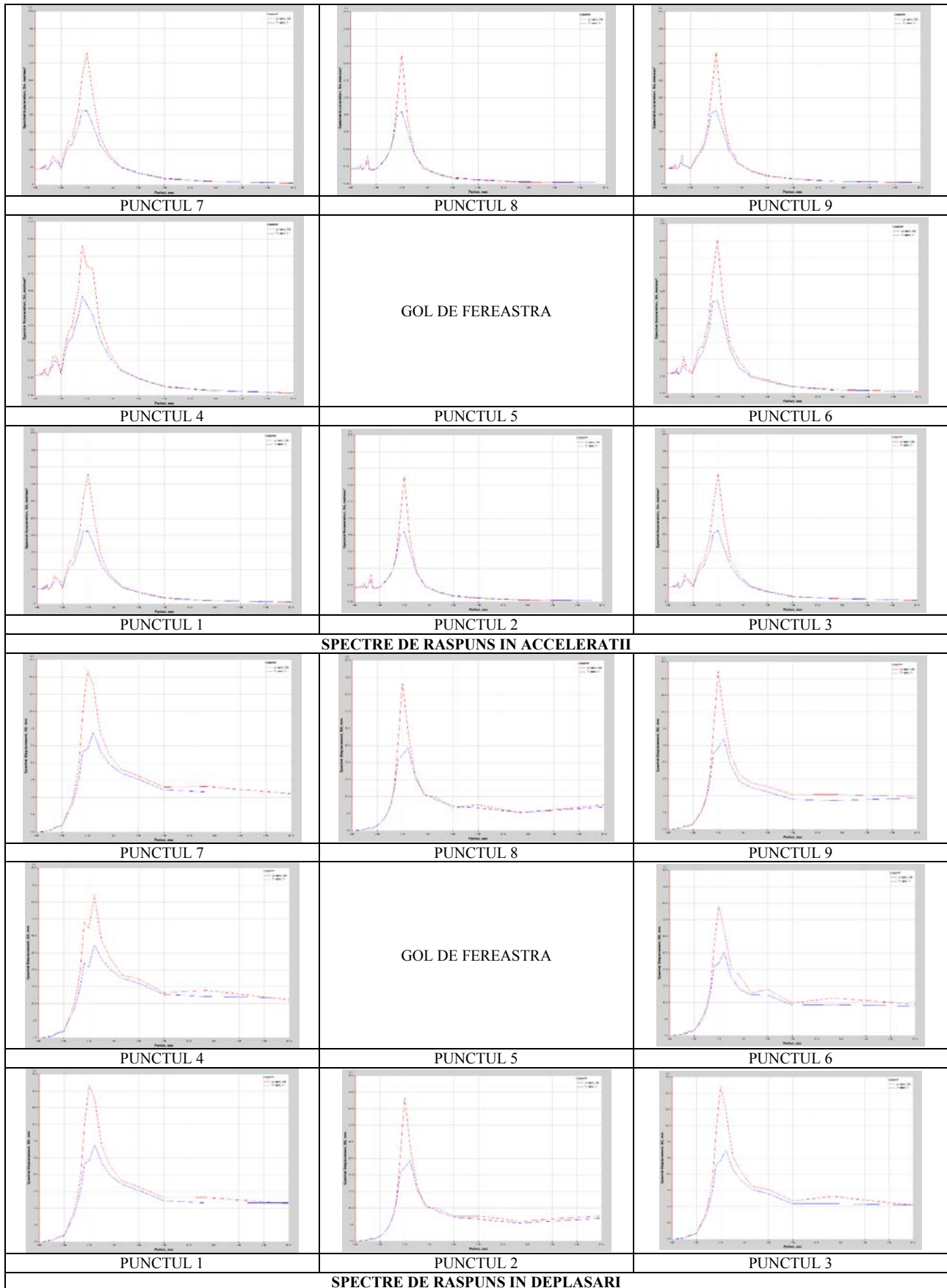
Efecte produse de montarea unei noi termoizolații externe asupra clădirilor cu pereți din zidărie de cărămidă plină presata





Efecte produse de montarea unei noi termoizolații externe asupra clădirilor cu pereți din zidărie de cărămidă plină presată





Efecte produse de montarea unei noi termoizolații externe asupra clădirilor cu pereți din zidărie de cărămidă plină presata

