

UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI

TEZA DE ABILITARE

**PRODUSE INDUSTRIALE NOVATIVE PREFABRICATE
PENTRU LOCUINTE DIN ZONE DEFAVORIZATE**

Domeniul de doctorat: Inginerie industrială

Prof.univ.dr.ing. Laurențiu Liviu RECE

Bucuresti febr. 2021

REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE

Teza de abilitare cu titlul “*Produse industriale novative prefabricate pentru locuinte din zone defavorizate*” are 3 părți după cum urmează:

În partea I, la capitolul 1 se prezintă candidatul la abilitarea pentru conducere de Doctorat în domeniul Inginerie industrială și anume Profesor universitar doctor inginer Laurențiu Liviu Rece cadru didactic titular, și prorector la Universitatea Tehnică de Construcții București.

Este prezentată evoluția candidatului, absolvent al Universității Politehnica București, Facultatea Tehnologia construcțiilor de mașini, specializarea TCM, de la absolvire din 1983 cu media 9.26, apoi ca inginer stagiar și până în prezent la stadiul de profesor universitar titular, cu activitățile de bază în domeniul solicitat pentru abilitare, Ingineria industrială.

Candidatul a parcurs în ultimii aprox 30 de ani, toate stadiile de la inginer stagiar producție, apoi inginer în proiectare (întâi la un institut din domeniu și apoi ca inginer cercetare în UTCB), apoi asistent universitar, șef de lucrări, conferențiar și din 2004 profesor universitar și în prezent.

În capitolul 1 sunt prezentate pe scurt specificul activităților didactice și de cercetare desfășurate de-a lungul timpului. Sunt menționate cărțile scrise, disciplinele nou introduse, stagiile efectuate în țară și în străinătate și evoluția didactică.

Tot aici, dar pe zona de cercetare sunt prezentate contribuțiile din domeniul solicitat pentru abilitare, zecile de contracte și granturi realizate de-a lungul timpului, brevetele (3 primite deja și alte 2 în curs de acordare), articolele publicate în țară și în străinătate cu evidențierea îndeplinirii tuturor condițiilor CNATDCU pe toți indicatorii individual, dar și per global de aproape 3 ori (peste 1500 de puncte CNATDCU față de minimum 530 necesare).

Lucrările detaliate sunt în lista de lucrări și în fișa candidatului.

Tot în capitolul 1 s-a făcut o trecere în revistă a realizărilor mai deosebite din timpul carierei universitare, precum și prezentarea unor elemente legate de prestigiul profesional, premiile obținute de-a lungul timpului și diferite funcții de reprezentare în țară și în străinătate.

În capitolul 2 este prezentată o cercetare interdisciplinara pe care candidatul a lansat-o în cadrul universității, coordonând un grup extins de cadre didactice și specialiști din mai multe domenii de activitate, astfel încât să se creeze un nou produs industrial complet și interdisciplinar, inexistent pe piața românească în prezent, și nici în alte țări.

Proiectul respectiv a fost depus și în vederea brevetării, la OSIM, în urma cu 3 ani (2018) și se găsește într-o formă avansată a verificărilor. I s-a confirmat originalitatea atât în țară cât și

în străinătate și urmează să se deruleze formalitățile de acordarea a brevetului, în favoarea universității și a grupului de coautori condus de candidatul la abilitare.

Este vorba în acest proiect de concepția și apoi introducerea în industrie pentru fabricația de serie a unui grup sanitar prefabricat pentru locuințele izolate din mediul rural (echipat și cu o extensie/ un kit pentru modernizarea bucătăriei).

Tema acestui proiect vine din dorința universității și a grupului de autori de a da o soluție viabilă pentru modernizarea gospodăriilor țărănești, știut fiind faptul că peste 80% din cele câteva milioane de gospodării din mediul rural nu sunt echipate nici măcar cu utilități minimale și sunt cu mult rămase în urmă față de ceea ce ar trebui să fie în acest moment, și asta din mai multe puncte de vedere.

Proiectul lansat de către candidat rezolvă toate aceste lucruri legate de creșterea confortului și a calității locuirii, fiind adaptat atât pentru situația cea mai răspândită (aceea în care gospodăria nu are nici alimentare cu apa din rețea și nici canalizare), dar și pentru situații punctuale, în care există în apropiere (pe stradă) o parte dintre aceste utilități, numai că locuința nu beneficiază de ele din diferite motive.

Grupul sanitar prefabricat este astfel conceput încât el să se poată atașa/alipi casei țărănești, se poată aduce la nivelul podelei acesteia printr-un sistem novativ de fundații reglabile, creând un spațiu excedentar foarte util și avantajos, mai ales dacă se ia în considerare și faptul că în mod obișnuit casele țărănești sunt în general subdimensionate. Mai mult decât atât, modulul de baie este astfel conceput încât să se integreze cu exteriorul arhitecturii caselor țărănești, dar la interior să asigure prin utilități și forme confortul locuințelor de la bloc.

Este o idee și un proiect care nu au mai fost realizate până acum nici ca proiect și nici fizic/industrial pe undeva (poate doar diverse formule individuale și particulare încropite în diverse zone, în cea mai mare parte ca improvizații și fără respectarea normativelor existente, așa cum se face în proiectul realizat de noi).

Candidatul intenționează chiar ca, după abilitare, cu ajutorul a câțiva doctoranzi și a altor specialiști interesați din UTCB sau UPB, să realizeze și pregătirea fabricației pentru el, astfel încât proiectul să poată fi preluat de o întreprindere cu potențial adecvat, să fie realizat fizic întâi ca prototip și apoi în producție de serie cu productivitate crescută și costuri acceptabile, astfel încât el să poată fi efectiv implementat acolo unde se întrunesc condițiile respective, și îndeosebi la casele mai izolate din mediul rural, la care nu există în acest moment (și probabil nici în viitorul apropiat) o soluție fezabilă de rezolvare.

Elementul de sprijin al acestui obiectiv este acela ca în prezent chiar poate fi accesat și un suport financiar pe fonduri structurale, având în vedere un program existent la nivelul Uniunii Europene prin care se dorește eradicarea sau măcar diminuarea consistentă a acestei stări de lucruri (existente în mai multe țări, nu doar în România) până în 2023 – 2024.

Capitolul 3 continuă tematica începută la capitolul 2 -referitoare la produse industriale pentru locuințe din zone defavorizate- dar abordând a doua categorie de astfel de locuințe, de data aceasta din mediul urban, și anume: blocurile de confort 2 sau 3 ramase din perioada comunistă, blocuri în care apartamentele au suprafețe insuficiente și majoritatea sunt lipsite și de balcoane.

La multe dintre aceste blocuri (din cele care au mai rămas în picioare) s-au mai făcut unele reamenajări interioare astfel încât să se mai câștige ceva spațiu, dar problema absenței balcoanelor a rămas. Printr-unul dintre brevetele înaintate sub titlatura UTCB, de un grup de cadre didactice din U.T.C.B și specialist din producție, coordonat de autorul tezei de abilitare, s-a lansat o soluție care ar veni în sprijinul rezolvării acestei probleme -chiar dacă doar parțial, în anumite zone unde se dorește acest lucru și unde se vor obține avizele necesare.

Este vorba de un proiect de structura/construcție metalică, de balcon prefabricat, modular și tipizat care să se adapteze acestor tipuri de clădiri și pe care ulterior autorul tezei va încerca să-l industrializeze dacă va găsi resursele umane și materiale necesare astfel încât să-l transforme într-un produs industrial verificat și certificat cu care să se rezolve – acolo unde se dorește- problema menționată.

Lucrurile par a fi o provocare avansată și relativ de scară prea mare în acest moment, dar autorul tezei, care a fost și coordonatorul proiectului de brevet și-a atras între coautorii proiectului, și specialiști din producție -pe proprietarul unei importante firme de construcții metalice-, care este direct interesat în materializarea brevetului și care deja a început lucrul la unul dintre modulele de bază ale balconului la nivel de prototip pentru încercări.

Pe scurt, în cadrul capitolului 3 se face o analiză a situației actuale, a variantelor de balcon care s-ar putea să fie realizate în construcție tipizată și modulară astfel încât ele să poată acoperii cât mai multe situații posibile;

Înainte de depunerea brevetului s-au făcut și calculele necesare pentru a se verifica dacă soluția este posibilă a fi realizată din punct de vedere fizic și dacă asigură siguranța în exploatare cerută de normativele din construcții. Dimensionările și calculele de verificare s-au făcut cu respectarea tuturor încărcărilor care apar la un balcon obișnuit, au fost identificate mai multe soluții viabile, s-au verificat și deplasările elastice, s-au prevăzut dimensiuni și suprafețe adecvate -chiar mai generoase decât la balcoanele obișnuite-, dar nu atât de mari încât să afecteze din punct de vedere al rezistenței. Au fost identificate câteva soluții care au fost propuse în brevet și figurate pe scurt și în capitolul 3 (verificate prin metodele avansate ale calculului cu element finit și cu softuri specializate).

Concluzia a fost că într-adevar se poate merge pentru materializarea unei astfel de teme, cu atât mai mult cu cât astfel de balcoane adăugate clădirilor s-au mai făcut și în țară și în străinătate, dar ca proiecte individuale, cu costuri de proiectare și fabricare ridicate care nu ar fi fezabile scopului general propus (acela de implementare la locuințele din zone defavorizate).

Autorul tezei intenționează ca în urma abilitării și a primirii brevetului pe această temă să avanseze o dezvoltare pe zona ingineriei industriale pentru transpunerea în producție de serie a acestui produs industrial.

În concluzie (și aceasta se regăsește prezentată în **capitolul 4**, de Dezvoltări ulterioare): autorul a căutat ca în cadrul tezei de abilitare să prezinte niște preocupări pe care le are în activitatea de cercetare/proiectare (interdisciplinare datorită specificului universității în care lucrează). Sunt proiecte care ar putea fi dezvoltate după abilitare prin realizarea unor grupuri mixte, interdisciplinare din care să facă parte și doctoranzi și specialiști cu experiența din universități și din afara, în sensul industrializării acestora.

Autorul consideră oportună realizarea unor grupuri de lucru, inclusiv prin colaborare între universități, având în vedere că potențialul pe zona inginerie industrială pe care îl are universitatea proprie este cu siguranță mult mai mic decât cel similar de la universități cu profil politehnic, -gen Universitatea Politehnică București sau Transilvania Brașov sau Politehnica din Timișoara- care au facultăți întregi pe domeniul respectiv și care ar putea participa în aceste dezvoltări, dacă vor considera că temele, sau măcar una dintre ele sunt de interes.

ABSTRACT OF THE ABILITATION THESIS

The habilitation thesis entitled “Innovative prefabricated industrial products for homes in disadvantaged areas” has 3 parts as follows:

In part I, chapter 1 presents the candidate for the qualification for PhD management in the field of Engineering and production management, namely Professor PhD Engineer Laurențiu Liviu Rece full professor, and vice-rector at the Technical University of Constructions Bucharest.

It presents the evolution of the candidate, graduate of the Polytechnic University of Bucharest, Faculty of Machine Building Technology, TCM specialization, since graduation in 1983 with an average of 9.26, then as a trainee engineer and until now as a full professor, with basic activities in the field required for habilitation, Industrial Engineering / Engineering and Production Management.

The candidate has spent all the last 30 years, all stages from production engineer, then design engineer (first at an institute in the field and then as a research engineer in UTCB), then assistant professor, head of works, associate professor and since 2004 university professor and currently.

Chapter 1 briefly presents the specifics of teaching and research activities carried out over time. The written books, the newly introduced disciplines, the internships carried out in the country and abroad and the didactic evolution are mentioned.

Also here, but on the research area are presented the contributions in the field required for habilitation, the dozens of contracts and grants made over time, patents (3 already received and another 2 being awarded), articles published in the country and abroad highlighting the fulfillment of all CNATDCU conditions on all indicators individually, but also globally almost 3 times (over 1500 CNATDCU points compared to the minimum 530 required).

The detailed papers are in the list of papers and in the candidate's file.

Also in Chapter 1 was a review of the most outstanding achievements during his university career, as well as the presentation of elements related to professional prestige, awards obtained over time and various functions of representation in the country and abroad.

Chapter 2 presents an interdisciplinary research that the candidate launched at the university, coordinating an extensive group of teachers and specialists in several fields of activity, so as to create a new complete and interdisciplinary industrial product, non-existent on the Romanian market at present, nor in other countries.

The respective project was also submitted for patenting, at OSIM, 3 years ago (2018) and is in an advanced form of verification. Its originality has been confirmed both in the country and

abroad, and the formalities for granting the patent are to be carried out, in favor of the university and the group of co-authors led by the candidate for habilitation.

This project is about the design and then the introduction in the industry for the mass production of a prefabricated bathroom for isolated houses in rural areas (also equipped with an extension / a kit for modernizing the kitchen). The theme of this project comes from the desire of the university and the group of authors to give a viable solution for the modernization of peasant households, knowing that over 80% of the several million rural households are not equipped with even minimal utilities and are with far behind what it should be at the moment, and from several points of view.

The project launched by the candidate solves all these things related to increasing the comfort and quality of housing, being adapted both for the most common situation (that in which the household has no water supply or sewerage), but also for specific situations, where there are nearby (on the street) some of these utilities, only the house does not benefit from them for various reasons.

The prefabricated bathroom is designed so that it can be attached / attached to the peasant house, can be brought to its floor level through an innovative system of adjustable foundations, creating a very useful and advantageous surplus space, especially if you consider and the fact that peasant houses are generally undersized.

Moreover, the bathroom module is designed to integrate with the exterior of the architecture of the peasant houses, but inside to ensure the comfort of the block of flats through utilities and forms. It is an idea and a project that have not been realized so far either as a project or physically / industrially somewhere (maybe just various individual and particular formulas embedded in various areas, mostly as improvisations and without complying with existing regulations, as is done in our project).

The candidate even intends, after licensing, with the help of several PhD students and other interested specialists from UTCB or UPB, to prepare the manufacturing for him, so that the project can be taken over by a company with adequate potential, to be physically completed first. as a prototype and then in series production with high productivity and acceptable costs, so that it can be effectively implemented where the conditions are met, and especially in more isolated rural houses, where it does not exist at the moment (and probably nor in the near future) a feasible solution.

The supporting element of this objective is that at present even financial support on structural funds can be accessed, given an existing program at the level of the European Union which aims to eradicate or at least significantly reduce this state of affairs (existing in several countries, not only in Romania) until 2023 - 2024.

Chapter 3 continues the theme started in Chapter 2 -referring to industrial products for housing in disadvantaged areas- but addressing the second category of such housing, this time in urban areas, namely: comfort blocks 2 or 3 remaining from the communist period, blocks of flats in which the apartments have insufficient space and most of them lack balconies. In many of these blocks (of those that still stand) some interior rearrangements were made so as to gain some space, but the problem of the absence of balconies remained.

Through one of the patents submitted under the UTCB title, by a group of UTCB teachers and production specialist, coordinated by the author of the habilitation thesis, a solution was launched that would support the solution of this problem - even if only partially, in certain areas where this is desired and where the necessary approvals will be obtained. It is a project of metal

structure / construction, of prefabricated balcony, modular and standardized to adapt to these types of buildings and which the author of the thesis will later try to industrialize if he finds the necessary human and material resources to transform it into a verified and certified industrial product with which to solve - where desired - the mentioned problem.

Things seem to be an advanced and relatively large-scale challenge at the moment, but the author of the thesis, who was also the coordinator of the patent project, attracted among the co-authors of the project, the owner of an important metal construction company, who is directly interested in the materialization of the patent and which has already started work on one of the basic modules of the balcony at prototype level for testing.

In short, Chapter 3 makes an analysis of the current situation, of the balcony variants that would be suitable to be made in standardized and modular construction so that they can cover as many situations as possible; Prior to the filing of the patent, the necessary calculations were made to verify whether the solution is physically possible and whether it ensures the operational safety required by the construction regulations.

The dimensions and verification calculations were made in compliance with all the loads that appear on an ordinary balcony; several viable solutions were identified, elastic displacements were also checked, adequate dimensions and surfaces were provided -even more generous than on ordinary balconies-, but not so large as to affect in terms of resistance.

Several solutions have been identified which have been proposed in the patent and summarized in Chapter 3 (verified by advanced finite element calculation methods and specialized software).

The conclusion was that one can really go for the materialization of such a theme, especially since such balconies added to the buildings have been made both in the country and abroad, but as individual projects, with design costs and high manufacturing that would not be feasible for the proposed general purpose (that of implementation in housing in disadvantaged areas).

Chapter 4. The author of the thesis intends that following the authorization and the receipt of the patent on this topic to advance a development in the area of industrial engineering for the transposition into series production of this industrial product. In conclusion (and this is presented in **Chapter 4**, by Further Developments and **CONCLUSION**): the author sought to present in the habilitation thesis some concerns he has in research / design (interdisciplinary due to the specifics of the university where he works). There are projects that could be developed after habilitation by creating mixed, interdisciplinary groups that include doctoral students and experienced specialists from universities and abroad, in the sense of their industrialization. The author considers it opportune to carry out working groups, including through collaboration between universities, given that the potential in the area of industrial engineering that the university has is certainly much lower than that of similar universities with polytechnic profile, -gen Polytechnic University Bucharest or Transilvania Braşov or Politehnica from Timişoara - who have full faculties in that field and who could participate in these developments, if they consider that the topics, or at least one of them, are of interest.

* * *