The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	REHABILITATION OF HERITAGE BUILDINGS: Energetic Retrofit in the Historical District of the Budapest Old Jewish Quarter
Author(s)	Sugár, Viktória
Citation	大阪大学, 2020, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/76582
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

Form 3

Abstract of Thesis

Name (Viktória Sugár)	
Title	REHABILITATION OF HERITAGE BUILDINGS: Energetic Retrofit in the Historical District of the Budapest Old Jewish Quarter （歴史的建造物の再生：ブダペスト旧ユダヤ人街の歴史的地区における建物の省エネルギー改修）

Increasing energy efficiency is one of the most important objectives concerning the buildings of the European Union and Hungary. Energetic refurbishment of historical districts and heritage buildings constitutes a special question, as several limitations increase the complexity of the retrofit. The major architectural heritage of Budapest is the area of historical districts, containing traditional apartment houses built around the turn of the 19th and 20th century. They are the most significant element of the cityscape with their ornamented façades, making the city internationally recognized as historical, cultural and architectural heritage. Currently, due to the lack of maintenance, most of these buildings are in a poor condition. Demolitions are frequent, or in case of energetic renovations, the buildings are often modified to the point of losing their original values.

The aim of the research is firstly, to survey the energetic characteristics of the above traditional apartment house type. Secondly, to find solutions for heritage respecting energetic retrofit in order to support their future rehabilitation. Due to the complexity of the scope, the dissertation is divided into three main parts, covering the main aspects: Architecture, Energy and Rehabilitation.

In Chapter 1, the background, the significance and the aim of the research are introduced. Limitations and the framework of the dissertation are also detailed here. It is emphasized, that apart from the architectural and historical values of the buildings, their problems affect numerous people as residents. Large scale rehabilitation is required to be able to protect the values as well as to increase the life quality of the occupants.

In Chapter 2 named Part 1: Architecture, the architectural character of the buildings is defined. Firstly, a short introduction is given about the building type and the case study area, the Old Jewish Quarter of Budapest. Secondly, an extensive analysis of the 386 residential buildings in the area are provided, where typologies are defined for classification purposes in the later steps. As starting point, the architectural style terminology, then the layout forms, and finally the characteristic materials of the building structures are detailed, which are essential input data for the energetic calculations. The connections between the quantitative data and typology groups are explained to highlight the main characteristics of the predominant styles, Historicism and Freestyle.

In Chapter 3 named Part 2: Energy, the energetic characteristics of the buildings are investigated. First, the basic related data, and the building energetics calculation methodology of Hungary are introduced. It is explained, that the major energy consumption is generated in the heating and hot water systems of the households, thus the study focuses on this aspect. The energetic values of every building are calculated, and their connection to the geometry and architectural style are defined in detail to be used as input data in Part 3. The results reveal, that the heating energy demand can be estimated based on geometry and architectural style data.

In Chapter 4 named Part 3: Rehabilitation, previous studies and retrofit examples are discussed. Then, concerning the buildings in the case study area, the possible energetic interventions and the limiting factors of the retrofit are detailed. By combining the above aspects, technical solutions for heritage respecting energetic rehabilitation are defined. These scenarios and their effect on the buildings' energetics are surveyed in detail. It is concluded, that reaching low energy utilization level is possible parallel to protecting the architectural character, and averagely 69% of the annual energy consumption can be saved using the described scenarios. A new method is introduced to estimate the energy saving potential of the buildings, based on simple input data. Last part of the chapter contains cost-efficiency calculations and financing options for the renovations. The results and the scenarios described can be used as decision support for the future rehabilitation projects.

In Chapter 5, conclusion of the full research is given by summarizing the main findings.

様式 7

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名　（ Viktória Sugár ）			
論文審査担当者		（職）	氏　名
	主 査	教授	木多　道宏
	副 査	教授	横田　隆司
	副 査	教授	阿部　浩和

論文審査の結果の要旨

EU およびハンガリーにおいて、建物のエネルギー効率の向上は最も重要な課題の一つである。特に、歴史的地区における建物の省エネルギー改修は、歴史的価値や真正性への配慮が必要であり、より複雑な課題となる。本研究が対象とするブダペスト旧ユダヤ人街は、19 世紀半ばから 20 世紀初頭にかけて建てられた歴史的建造物からなる地区である。これらの建物は維持管理が不十分なため老朽化が著しく、寒冷な気候による健康上の問題も生じている。また、膨大な暖房のコストにより、経済性や環境面でも問題がある。

当地区は市街地形成の当初から、美しい装飾のされた建物群とユダヤ文化の記憶といった歴史的価値を帯び続けてきた。保護の対象に指定された建物は幾つかあるが、大半は未指定の状況であり、ディベロッパーによるアパート・商業施設等への建て替えや、原型の特徴が喪失されるような改造が進んでいる。残された建物の多くは老朽化しており、これらの喪失を防ぐためには、建物固有の価値の維持と、居住性能を向上させる省エネルギー改修を両立する方法論の開発が必要である。

本研究の目的は、旧ユダヤ人街の建物群について、継承するべき建築様式の特徴を明らかにすること、エネルギー効率に影響する形態や構造材料の組み合わせの類型化を行うこと、さらに、建物のエネルギー効率を算定し、歴史的価値を継承する省エネルギー改修のあり方を提示することである。

第 1 章では、研究の目的、背景、意義、方法論等について述べている。

第 2 章では、ブダペスト旧ユダヤ人街の 386 の建物について、建築様式、建物形態、建築外皮の 3 つの観点から類型を行っている。建築様式については、ハンガリー国内の建築様式に関する主要研究の成果を再評価することにより、当地区固有の様式的特徴を明らかにしている。建物形態と建築外皮については、次段階のエネルギー効率算定を簡便化するための類型を行った結果、建物の敷地に対する配置と平面形に基づく建物形態 6 類型、外壁・スラブ・基礎スラブ・窓に用いられた構造材料の組み合わせに基づく建築外皮 9 類型を得ている。最も事例数の多い建築様式と建築外皮の組み合わせは、煉瓦造の壁、木造スラブ、プロセインヴォールト基礎スラブ、箱型窓で構成されたヒストリシズムとフリースタイルの建物に見られ、これらの建物形態は F 型と U 型に配置され、稠密な都市組織を形成していることなどを明らかにしている。

第 3 章では、第 4 章におけるシミュレーションに備えるため、建物類型別にエネルギー効率とエネルギー需要の算定を行っている。エネルギー効率については、ハンガリーにおいて開発されている算定方法を用いるため、その意義と妥当性を解説している。また、建物のエネルギー需要については、建物におけるエネルギー消費の大半を占める暖房と給湯システムに焦点を当てることにより、建築様式と建物形態から需要を推定するための算定式を得ている。

第 4 章では、省エネルギー改修の手法が建物の意匠に与える影響を検討した上で、断熱材を導入する部位、複層ガラスの設置方法、暖房熱源システムの種別の組み合わせを検討することにより、エネルギー効率の向上のシナリオを設定している。これらのシナリオによる省エネルギー改修の効果をシミュレーションにより検討した結果、エネルギー消費レベルを低く抑えることと、建物の歴史的価値の保護を両立することが可能であり、年間のエネルギー消費量の 69%を節約できることを検証している。最後に、建物改修のためのコストの算定と資金調達の可能性を検討し、本研究の成

果が将来の建物再生プロジェクトの構想や意思決定の支援に資すること提示している。

第５章では、各章のまとめを整理している。

以上のように、本論文は建物の歴史的価値と省エネルギー化を両立させる改修の方法論を開発したこと、それを具現化するためのシナリオとその効果を提示した点で、建築工学の発展に寄与すること大である。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。