

ПРОЦЕНА СТАЊА И ЕНЕРГЕТСКА САНАЦИЈА УПРАВНЕ ЗГРАДЕ ФИРМЕ „НОВОТЕХНА“ ИЗ НОВОГ САДА**ASSESSMENT OF CONDITION AND ENERGY RENOVATION OF ADMINISTRATIVE BUILDING OWNED BY THE COMPANY NOVOTEHNA FROM NOVI SAD**

Милан Ђукић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГРАЂЕВИНАРСТВО

Кратак садржај – У теоријском делу су представљене топлотне пумпе, док је у практичном делу приказана процена стања објекта, дат прорачун енергетске ефикасности постојећег објекта, и енергетска и неконструкцијска санација објекта након предложене санације.

Кључне речи: Процена стања, санација, енергетска ефикасност, топлотне пумпе.

Abstract – The theoretical part presents heat pumps, while the practical part presents an assessment of the condition of the building, gives a calculation of the energy efficiency of the existing building, and energy and non-structural rehabilitation of the building after the proposed rehabilitation.

Keywords: Condition assessment, rehabilitation, energy efficiency, heat pumps.

1. ТОПЛОТНЕ ПУМПЕ**1.1 Увод**

У последње време, свест о потрази за алтернативним решењима за грејање и хлађење постаје све већа.

Научници на разне начине успевају да осмисле енергетски ефикасна решења, која ће бити одговарајућа сваком појединцу.

Тај начин размишљања, довео је до прављења топлотних пумпи, које, за сада предњаче када је енергетска ефикасност у питању.

Топлотне пумпе такође могу радити и у супротном смеру, односно могу служити и за хлађење.

Ниски ниво буке топлотне пумпе, постигнут је захваљујући оптималној конструкцији звучне изолације уређаја.

Одржавање овог система није потребно, потребна је само редовна провера стања топлотне пумпе, пре или после сезоне коришћења.

1.2 Принцип рада

Топлотне пумпе су уређаји, који омогућавају пренос топлотне енергије из средине ниже температуре (земља, вода, ваздух), у систем више температуре (централно грејање), кориштењем додатне енергије – односно струје за покретање компресора (Слика 1).

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада, чији ментор је била др Мирјана Малешев, ред. проф.



Слика 1. Систем топлотне пумпе

1.3 Врсте топлотних пумпи

- топлотне пумпе ваздух/вода
- топлотне пумпе вода/вода
- топлотне пумпе земља/ваздух
- топлотне пумпе ваздух/ваздух
- ВРФ системи

1.4 Предности топлотних пумпи

- нижи трошкови рада
- лако одржавање
- безбедност
- смањена емисија угљеника

1.5 Закључак

Све указује на то да су топлотне пумпе паметна инвестиција. Иако захтевају висока почетна улагања, гледано на дуге стазе могу донети огромну уштеду. Шта више, комбиновање топлотних пумпи са соларним колекторима могу довести до изузетно ниске потрошње енергије, што значи – минимални трошкови рачуна за грејање и хлађење.

Свет у коме живимо, и природа која нас окружује, су неисцрпан извор обновљиве енергије, коју можемо добити од ваздуха, воде или земље. Уз минималну „погонску снагу“, добијену од електричне енергије ми добијамо вишеструко увећану количину корисне енергије за потрошњу (грејање, загревање потрошне воде, хлађење простора, подно плафонско грејање/ хлађење, загревање базенске воде), па чак и искоришћење преостале количине енергије из отпадних вода.

2 УВОД

Предмет овог пројекта јесте управна зграда фирме „НОВОТЕХНА“ Д.О.О. из Новог Сада, која се налази у улици Руменачки пут бр.90.

Састоји се од приземља и спрата (П+1).

3 ТЕХНИЧКИ ОПИС ОБЈЕКТА

3.1 Опис објекта

На захтев инвеститора „НОВОТЕХНА“ Д.О.О из Новог Сада, урађен је главни архитектонско-грађевински пројекат управне зграде.

Објекат је у основи димензија 12,4x19,90м.

Површина приземља је 213,68м², а површина спрата износи 190,60м², док је укупна површина објекта 404,28м² (Слика 2).



Слика 2. Изглед објекта

3.2 Конструкција објекта

Носећа конструкција објекта је монтажна армирано-бетонска, скелетна из програма „НОВОТЕХНА“.

Стубови су постављени у растеру 3x3м и 5,25x6м, а попречни пресек стубова износи 0,30x0,30м.

Стубови су двоетажни, односно протежу се целом висином објекта, на њихове кратке елементе се ослањају међуспратне АБ греде.

Монтажна конструкција састоји се од монтажних „ОМНИА“ плоча дебљине 18цм, које су ослоњене на монтажне АБ греде.

Објекат је фундиран на темељним стопама и темељним (парапетним) гредама.

Темељне стопе су изведене са чашицама за пријем монтажних стубова (тако да се оствари укљештење стубова), које су после монтаже стубова заливане на лицу места.

4 ПРОЦЕНА СТАЊА ОБЈЕКТА

Провера геометрије управне зграде, извршена је мерењем висина и димензија у основи, као и мерењем димензија (дебљина) стубова, зидова, плоча, греда, као и мерењем димензија отвора.

Урађен је детаљан визуелни преглед објекта, извршено је снимање положаја и величина оштећења. Визуелним прегледом су обухваћени доступни делови спољашњих и унутрашњих стубова и зидова, улаза и међуспратне конструкције.

4.1 Преглед спољашњих површина објекта

Уочена оштећења и неправилности на фасади објекта:

- прслине на споју термоизолационих плоча

- прслине са доње стране међуспратне таванице
- мрље на фасади
- растварање и испирање Са(ОН)₂, и таложње СаСО₃
- механичка оштећења
- биолошка корозија у виду маховине

Због заклоњености суседним објектима фасаде са источне и западне стране су у потпуности очуване и нема видљивих оштећења и неправилности.

Јужна фасада је изложена деловању сунчеве топлоте током целог дана, што је довело до очувања фасаде тј. до брзог исушивања фасаде услед квашења исте атмосферилјама, за разлику од њој супротне стране, где је влага утицала на појаву највећег броја оштећења. На овој фасади се могу уочити прслине на спојницама термоизолационих блокова, пукотине у доњем делу међуспратне плоче, и трагови исцуривања и спирања воде, како преко фасаде тако и подливања и сливања испод плоче.

Услед заклоњености северне фасаде од директног утицаја сунца током целог дана, долази до задржавања влаге односно до споријег сушења саме фасаде, што у зависности од позиције елемента доводи до различитих оштећења као што су испирање калцијум-хидроксида и таложње калцијум-карбоната, љускања површинских слојева, биолошке корозије у виду појаве маховине и инсеката, као и вертикалне прслине у углу, на споју два елемента, која се протеже целом висином првог спрата.

4.2 Преглед површина приземља

Главна и најраспрострањенија оштећења унутар објекта, како у приземљу, тако и на спрату представљају прслине и пукотине, које се у зависности од просторије протежу у различитим правцима и различитом распореду, поред наведених прслина и пукотина друго најзаступљеније оштећење представљају љускање, раслојавање и отпадање слојева малтера на местима прокишњавања и проциривања воде око прозора.

4.3 Преглед површина спрата

На првом спрату се појављују исте врсте оштећења као и на етажи испод, и то врло често у истим просторијама и скоро на истом месту и у истом распореду.

5 ОЦЕНА СТАЊА КОНСТРУКЦИЈЕ

На основу детаљног визуелног прегледа целог објекта, може се закључити следеће :

- носивост стубова, греда и међуспратне конструкције није угрожена
- стабилност објекта није нарушена
- трајност АБ носеће конструкције објекта није смањена, али трајност фасаде на јужној страни је делимично смањена због пукотиона кроз које могу атмосферилје да продиру у унутрашње делове зида.
- уобтребљивост је нарушена у мањој мери, јер многобројне пукотине и прслине стварају лошу естетску слику, и изазивају нелагодност код

корисника објекта, а ово још више долази до изражаја ако се узме у обзир чињеница да је у питању управна зграда грађевинске фирме, и да евентуални сарадници који долазе у објекат ради склапања послова постају сумњичави, несигурни и могу довести у питање квалитет радова које фирма нуди.

6 ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ ОБЈЕКТА

Елаборат је урађен према правилнику о енергетској ефикасности зграда „Службени гласник РС“, број 61/2011.

Дефинисано је 6 нетранспарентних површина (један спољашњи зид, један раван кров, три пода на тлу, и једна таваница у контакту са спољашњим ваздухом), и 12 нетранспарентних површина (десет прозора и двоја врата).

Након тога је уследио прораун грађевинске физике за све позиције, где су срачунати редом пролаз топлоте, дифузија водене паре и прорачун летње стабилности (табела 1)

Табела 1. Коefицијент пролаза топлоте

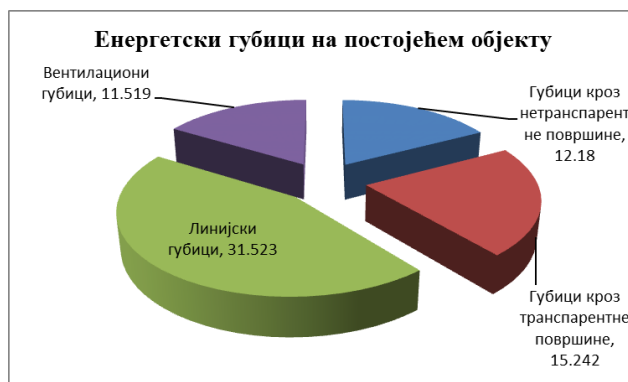
ЕЛЕМЕНТ	ПОЗИЦИЈА	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	УСЛОВ ЈЕ ЗАДОВОЉЕН
СПОЉАШЊИ ЗИД	СП1	0,351	0,4	ДА
	ПК	0,321	0,4	ДА
МЕЃУСПРАТНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	ПТ1	0,503	0,4	НЕ
	ПТ2	0,492	0,4	НЕ
	ПТ3	0,503	0,4	НЕ
	СП1	3,058	0,4	НЕ
ПРОЗОРИ	ПР1	3	1,5	НЕ
	ПР2	3	1,5	НЕ
	ПР3	3	1,5	НЕ
	ПР4	3	1,5	НЕ
	ПР5	3	1,5	НЕ
	ПР6	3	1,5	НЕ
	ПР7	3	1,5	НЕ
	ПР8	3	1,5	НЕ
	ПР9	3	1,5	НЕ
	ПР10	3	1,5	НЕ
ВРАТА	ВР1	3	1,5	НЕ
	ВР2	3	1,5	НЕ

Затим следи прорачун топлотних, трансмисионих и вентилационих губитака зграде, као и добитака од сунчевог зрачења и унутрашњих извора.

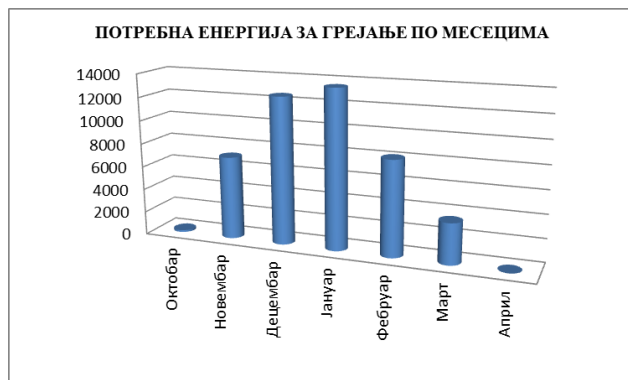
Установљено је да су највећи губици енергије линијски губици, и губици кроз транспарентне површине (Слика 3).

На самом крају је израчуната укупна потребна енергија за грејање за систем који ради без прекида, по месецима, на основу чега се зграда класификује по енергетским разредима (Слика 4).

Управна зграда фирме „НОВОТЕХНА“ у Новом Саду је класификована у енергетски разред „Е“.



Слика 3. Енергетски губици на постојећем објекту



Слика 4. Потребна енергија за грејање по месецима

7 МЕРЕ САНАЦИЈЕ ОБЈЕКТА

7.1 Мере санације ради постизања веће трајности објекта

Санација зидова - неконструктивне мере санације:

- уклањање трошног малтера око прозора где је дошло до прокишњавања и процуривања воде, и замена новим малтером.
- уклањање слојева малтера на местима где су се појавиле прслине и пукотине услед слегања носећих елемената, с обзиром да је завршено слегање зидова и да су пукотине добиле коначну дебљину врши се неконструктивна санација постављањем мрежице, и прамази-вањем новим слојевима завршног премаза.
- потребно је извршити и поправку завршног премаза на фасади, где је изостављено постављање мрежице пре завршне обраде, што је условило појаву пукотина између блокова, па је због тога потребно поставити мрежицу и нови завршни премаз.
- на северној страни објекта, на местима исцуривања и таложења калцијум хидроксида потребно је извршити чишћење површина, како плоче и зидова тако и столарије, као и постављање новог слоја „кулир“ малтера на соклу степеништа.

7.2 Мере санације објекта ради постизања боље енергетске ефикасности

- замена прозора
- додатна термоизолација међуспратне конструкције изнад спољашњег простора – СП1

Након предложених мера санације, поново се врши прорачун енергетске ефикасности према важећем правилнику о енергетској ефикасности, али за новодефинисане објекте.

Следи поновни прорачун грађевинске физике и прорачуна губитака, где се може уочити смањење линијских губитака, као и губитка кроз транспарентне и нетранспарентне површине.

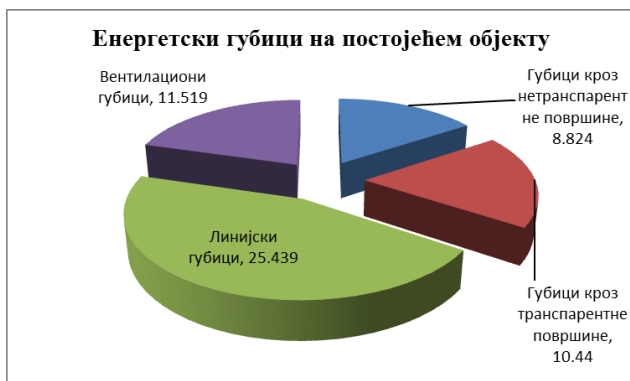


График 3. Енергетски губици на постојећем објекту
На самом крају је поново израчуната укупна потребна енергија за грејање за систем који ради без прекида, по месецима, на основу чега се зграда класификује по енергетским разредима.

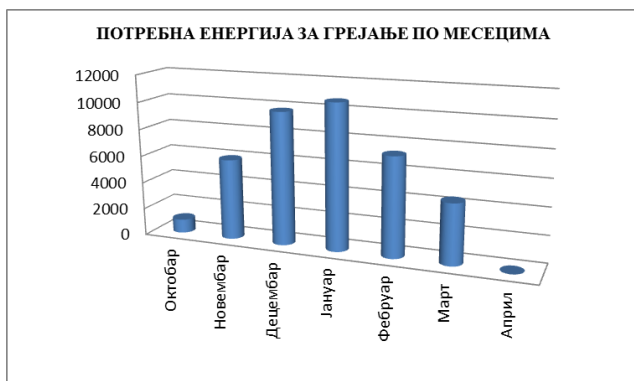


График 4. Потребна енергија за грејање по месецима

Управна зграда фирме „НОВОТЕХНА“ је након предложених мера санације класификована у енергетски разред „Е“.

8 ЗАКЉУЧАК

Урађен је детаљан технички опис објекта и извршен је визуелни макроскопски преглед, у циљу утврђивања постојећег стања, као и прорачун енергетске ефикасности, где је установљено да објекат припада енергетском разреду „Е“.

На основу прорачуна и визуелног прегледа конструкције, дате су санационе мере које повећавају трајност објекта, и које су повећале енергетски разред на „Д“.

9 ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мурављов Михајло : „ Основи теорије и технологије бетона „ Београд 2010 .
- [2] „Бетон и армирани бетон према БАБ87“ Београд 2000.
- [3] Тривунић Милан, Матијевић Зоран : „Технологија и организација грађења“ Нови Сад 2006.
- [4] Тривунић Милан, Дражић Јасмина : „Монтажа бетонских конструкција зграда“ Београд 2009.
- [5] „Нормативи и стандарди рада у грађевинарству „ Београд 1999
- [6] Правилник о енергетској ефикасности зграда „Службени гласник РС“, број 61/2011.

Кратка биографија:



Милан Ђукић – рођен је у Книну 1995. године. Мастер рад на Факултету техничких наука, област-грађевинарство, на тему процена стања и санација бетонских конструкција одбранио је у децембру 2020. године.

Контакт:

milandjukic.gradjevina@gmail.com