

7.МЕЂУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА БЕЗБЕДНОСНИ ИНЖЕЊЕРИНГ  
ПОЖАР, ЖИВОТНА СРЕДИНА, РАДНА ОКОЛИНА,ИНТЕГРИСАНИ РИЗИЦИ И  
17.МЕЂУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈА  
**УПОТРЕБА ГИПСАНИХ ОБЛОГА У ЗАШТИТИ ОД ПОЖАРА И  
АНАЛИЗА ПОЖАРА У ТАКВИМ ОБЈЕКТИМА**  
*спц.инг.зоп Зоран Барбић<sup>1</sup>, Бранко Бабић<sup>2</sup>*

**Резиме:** Данас смо сведоци убрзаног развоја грађевинарства, а са тим и све већем броју нових материјала. У том контексту се морамо изборити да уграђени материјали имају задовољавајућу или већу ватроотпорност. Тако да пасивне мере у заштити од пожара буду примењене. Један од таквих материјала је регипс, па се самим тим овај рад је о карактеристикама регипс облога и аланизом пожара у објектима са таквим материјалима. Дугогодишњи рад у ватрогасној бригади ме подстакао да извршим овакву анализу.

**Кључне речи:** Регипс облоге, анализа пожара са регипс облогама

## **THE USE OF GYPSUM CLADDING IN FIRE PROTECTION AND FIRE ANALYSIS IN SUCH OBJECT**

**Abstract:** Today we are witnessing the accelerated development of construction, and with it an increasing number of new materials. In this context, we must ensure that the installed materials have a satisfactory or higher fire resistance. So that passive fire protection measures are applied. One of such materials is regips, so this paper is about the characteristics of regips coatings and fire analysis in buildings with such materials. Many years of work in the fire brigade encouraged me to perform this kind of analysis.

**Key words:** Regips coatings, fire analysis with regips coatings

### **1. УВОД**

Сваким даном се унапређују материјали у грађевинарству, а самим тим и средства за гашење истих. Да ли се довољно води рачуна о горивим и слабогоривим материјалима у грађевинарству је питање за широку анализу, а сама експлатација тих материјала је веома важна у елементима ватроотпорности и стабилности конструкција. Убрзана урбанизација и све височија градња захтева низ иновативних материјала, по нашем мишљењу недовољно испитаних у заштити од пожара.

Како у грађевинарству тако и у другим сегментима привреде, ватрогасци се сусрећу са истим проблемима, а уједно то је нови изазов за писање процедура и тактике наступа ватрогасних јединица.

Ова тема је свакако изазов за пројектанте и сматрамо да се умногоме мора поштовати мишљење стручних служби у заштити од пожара и умногоме примена техничких норматива у грађевинарству. Сама основа ТП21 је добар основ за већу безбедност за заштиту о пожара објеката, а такође примена тих препорука у изградњи објеката је кључна.

Примерна мера у свакој интервенцији је да угрожене особе сигурно напусте објекат и у том контексту потребно је да облоге зидова буду што сигурније и направљене од негоривог материјала, а поготово дуж евакуационог пута.

<sup>1</sup>BarbicZoran, zoran.barbic.zb@gmail.com

<sup>2</sup>Др Бранко Бабић, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, babic@vtsns.edu.rs

7.МЕЂУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА БЕЗБЕДНОСНИ ИНЖЕЊЕРИНГ  
ПОЖАР, ЖИВОТНА СРЕДИНА, РАДНА ОКОЛИНА,ИНТЕГРИСАНИ РИЗИЦИ И  
17.МЕЂУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈА

Употреба гипсаних облога у грађевинарству је добро прихваћена из самих особина гипса, да је то материјал који то природи сам спречава ширење пожара. У пожару гипсане плоче испуштају значајну количину воде – водене паре, а самим тим смањују температуру у опожареном објекту.

## 2. РИГИПС МАТЕРИЈАЛИ

Ригипсјесинониму Европизасистемесувеградњесагипскартонскимплочама, којисеупотребљавајузаизвођењеуентеријеру: преграднихзидова, спуштенихплафона, поткровља, пливајућихподова, облагањазидова (сувомалтерисање)... ПоредтогаРигипсимапроизводезавршнерадове: малтере, глетмасае, грундове, машине...

Ригипсјепонудионизспецијалнихсистемазазаштитуодпожара, буке, влаге, бактерија, буђи, нездравогваздуха, енергетскихгубитака, рендгенскогиелектромагнетскогзрачења...

Ригипсјереномиранипроизвођачграђевинскихматеријалакојисекористеуграђевинарствужаформирањеразличитихсистема.

РигипсјенекесистемеиспитаоуИМС-у, анекенострификоваоуМинистарствуграђевина.

Ригипспредузиманеопходнемереуциљуобезбеђивањаисправаоусагласеностиизаосталепроизводеисистемеизсвогасортимана.

Гипсјеуупотребинекolikoхиљадагодинајерје идеаланграђевинскиматеријалкојијееколошки, регулишеклимуупросторији, пружаодличнуплотнуизвучнуизолацију, апритомејеценаповољна.Дакле, Ригипспружанајбољиодноскалитет-ценаизатојепреко 100 годинагипскартонскихплочанезаменљивазасвепозиције унутрашњихрадова.

Системподразумеваонтажулакеметалнепотконструкције, уметањеизолацијеинсталацијаиоблагањеРигипсплочама.Монтажајесува, односноРигипсплочеиметалнапотконструкцијашрафеселектро-увртачем.

ПремаиспитивањуобављеномуКелну, власникестанованајвишемучилошазвучнаизолацијазидова.Ригипсовизидовидебљине 12 стимајунајбољузвучнуизолацијупоређењасазидовимаодбетона, цигле, блокаилигасбетона.ГипскартонскеРигипсплочесупотпуноеколошкеизахваљујућинискојтоплотнојпроводљивостидајусећајтоплинеиугодностиупростору.Гипскартонскеплочевршеприродну регулацијувлажностиваздухатимештоупијајувлагукадајемноговлажноилиотпуштајукадајесу во.

Тежинаовихзидовајемалаитимесенеоптерећујеконструкцијазграде, штојебитнокодсанација.Веомајебитнабрзинаизвођењарадова, јерРигипсовзидседуплобржерадидмасивних, апритоменеморадасепосебноштитипаркетилисклањанамештај.Засамоједнопреподнезидуста нуможебитимонтиран!

ПредностиРигипсунутрашњегоблагања(слика 1. и 2.) поткровљаифасаднихзидова, састановиштаграђевинскефизике, суупрвомредуочувањаатоплотепросторијамазими, односноспречавањепродоратоплотелети.

УнутрашњетермоизолационооблагањеРигипсплочамаједалекојефтинијеуодносунуафасаднотермоизоловање, а посебнојепогоднокадасеадаптирастанувисокојзгради.Коришћењемпарнебранекодунутрашњетермоизолационогоблагањаелиминишемоивлагуназидовима.

ФункционалностРигипссистемазначајносмањујетрошквеградње.Скраћењавременаизвођењарадовауодносунакласичнуградњуизносичакидопетпута.Уградњајеизузетноједноставнаиобукатрајеоко 3 дана.Лакопровођењеинсталацијакоимогућностдемонтаже, олакшавајуексплоатацијуобјекта.Материјалисулакиза транспортовањеимогућејерадитиузимскимусловима, штојекодкласичнеградњетешкоизводљиво.

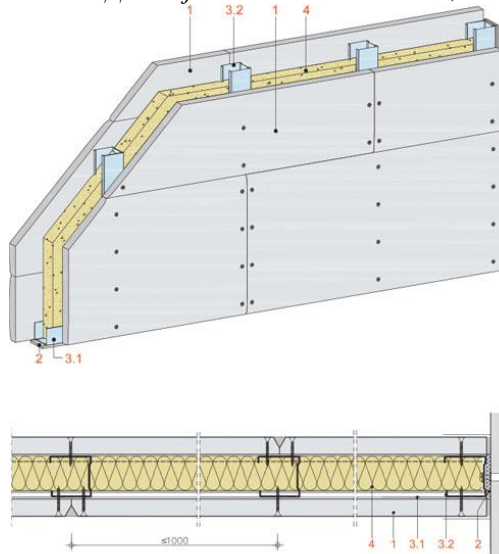
ГипсјеприроданибиолошкиисправанматеријалиРигипсовегипскартонскеплочеимаши нскималтерисуускладусапринципимазеленеградње, којипостајувеомабитнизаграђењеузападнојЕвропи.

Могућностизаштитеодпожара суод 30 до 180 минута.

7.МЕЂУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА БЕЗБЕДНОСНИ ИНЖЕЊЕРИНГ  
ПОЖАР, ЖИВОТНА СРЕДИНА, РАДНА ОКОЛИНА,ИНТЕГРИСАНИ РИЗИЦИ И  
17.МЕЂУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈА

РигипсједеоСаинт-Гобаинкомпанијекојапрекосвојиххиљадуфирмизапошљава  
200.000 људиимагодишњипрометод 43 милијардиевра.Саинт-  
Гобаинјенајвећисветскипроизвођачсистемасувеградњесагипсплочама, каоималтера (Вебер),  
изолације (Исовер), цеви (ПАМ), керамике... Саинт-Гобаинјеосновандалеке  
1665.каопроизвођачстаклаипрваиспурукајебилазаЛујаXIV токомградњедворцаВерсај.

Слика 1: Двослојно облагање Ригипс 12,5 мм плочама<sup>3</sup>



Слика 2<sup>4</sup>: Независна противпожарна облога плафона

Независна противпожарна  
облога плафона

Дејство  
пожара  
одоздо  
EI 30 (b→a)

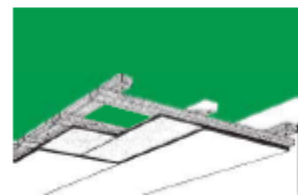
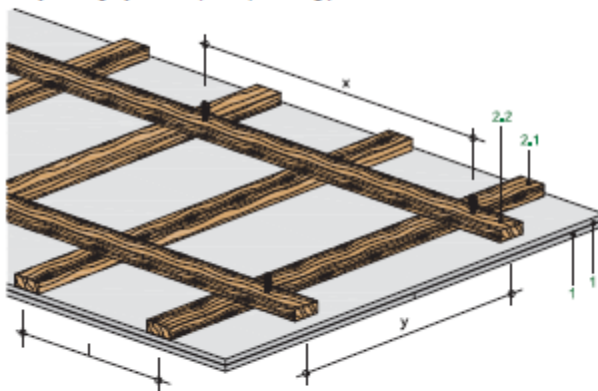


Дрвена потконструкција

Двослојно облагање

4.10.11

Дрвена потконструкција, директно привршћена,  
2-слојно облагање; ватроотпорна плоча Ригипс RF



Заштита од пожара  
EI 30 (b→a)  
независно од  
носеће таванице

Тежина  
спуштеног плафона  
око 24 kg/m<sup>2</sup>  
(2 x 12,5mm)

Класа ватроотпорности	Ватроотпорне плоче Ригипс RF mm	Распон плоче попречно на плочу mm	Размак основне летве mm	Размак каџенја монтажне mm	Слој минералне вуне у међутаваничном простору дозвољено, без захтева
EI 30 (b→a)	2 x 12,5	400	850	50/30 y 60/40 y	850

<sup>3</sup> <https://www.rigips.rs/index.php?id=oblaganje-zida-vatrootpornim-plocama-20-mm-ili-25-mm-36020>

<sup>4</sup> [https://www.rigips.rs/images/articles/files/4\\_2\\_Protivpozarni%20plafoni\\_2013.pdf](https://www.rigips.rs/images/articles/files/4_2_Protivpozarni%20plafoni_2013.pdf)

### 2.1.Значајне врсте гипса

Гипс спада у најздравије материјале, а такође је један од најстаријих материјала.Служи за израду бројних гипсаних производа. Добија се печењем гипсаног камена- садре која се у највећем проценту састоји од минерала гипса, а остале примесе су: песак, кречњак, глина,..

Жарењем се гипсани камен разлаже на безводни гипс или гипс са смањеном количином воде. Према важећим стандардима користимо неколико врста гипса који се међусобно разликују по садржају везане воде, примеса и физичко – техничким особинама, са запреминском масом од 900-1000kg/m<sup>3</sup>. Природна радиоактивност гипса је врло мала. Има велику способност везивања воде у просторији. При високом релативно влажном ваздуху, гипс упија вишак ваздуха. А у периоду ниског релативно влажног ваздуха он ослобађа воду, тако да у свакој ситуацији регулише релативну влажност ваздуха. Има веома велику постојаност на високим температурама, те због таквих карактеристика се користи у заштити од пожара, елемената и конструкција поготово од челика, дрвета и од материјала који имају малу ватроотпорност.

- ШТУК ГИПС- Примењује се за израду свих префабрикованих елемената, за разна малтерисања. Не сме да садржи више од 9% везане воде нити више од 5% примесе. Његова чврстоћа на притисак је 2,5 МПа.
- АЛАБАСТЕР ГИПС- Потпуно је беле боје, користи се за израду архитектонских украсних елемената, фино унутрашње малтерисање и др. Садржај везане воде мора бити испод 9%, а остале примесе не сме прећи 4%. Чврстоћа на притисак је 2,5 МПа.
- ГИПС ЗА КОШУЉИЦЕ- Ова врста гипса се употребљава за израду разноврсних подлога, кошуљица и готових подова. Чврстоћа му је знатно већа и износи 17МПа. А садржај везане воде ограничен је до 3%, а садржај осталих примеса највише 10%.
- ГИПС ЗА МАЛТЕРЕ- Углавном служи за малтерисање, садржај везане воде до 9%, а примеса до 15%. Чврстоћа на притисак је 2,5МПа.
- ГИПС БЕТОН- Служи за израду разних грађевинских елемената и префабриката.

### 2.2. Примена регипс плоча

Према техничким нормативима и стандардима ЕН сви грађевински елементи су сврстани у зависности од њиховог понашања у пожару на негориве, тешко запаљиве, нормално запаљиве и лако запаљиве материјале. Регипс плоче су сврстане у негориве материјале класе А1 и А2, зависно од врсте и дебљине. У пројектовању објеката најбитнији фактор је отпорност према пожару и он је одређен временским фактором. И чини пасивну заштиту од пожара. У случају продора температуре на конструкцију и под конструкцију долази до деформације конструкције и губљења своје ватроотпорности на пожар.

Реакцију на пожар класификоване су према стандарду ЕН13501 који дефинише:

- Запаљивост материјала,
- Стварање дима,
- Стварање запаљивих капљица.

Преградни зидови и плафони израђени од регипс плоча пружају вишеструку сигурност и удобност. Сама особина регипса да акумулира топлоту и испушта је веома битно за удобност, а комбинација са дуплим или тројслојним слојем повећава ниво отпорности до Ф=180мин. У систему израде преградних зидова подконструкција је веома важна, а вичана веза мора бити заштићена од пожара са довољном количином глет масе. Испуна у

### 17.МЕЂУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈА

зидовима и облогама мора бити од камене или минералне вуне. Камена или минерална вуна мора бити у класи горивост А ( негориви материјал ) са тачком топљења више од 1000° Ц.

Велику примену регипс има и у изради кабловских инсталационих канала у објектима. Облагање челичних стубова је продуктивно радити од регипс плоча где су умногоме увећава ватроотпорност до  $\Phi=120$ мин. Облично дебљина плоча је 12,5мм, а може бити и 20мм. И у примени заштите од пожара се користе посебне плоче. Сви отвори у облагању монтажних конструкција су потенцијално слабе тачке у продору пожара. Важна функција дуплог односно спуштеног плафона је у већини случајева и заштита инсталационог система, а такође се облаже каменом, односно минералном вуном. У овим случајевима користе се плоче дебљине 20мм, а конструкција и подконструкција су од челика. Велику примену регипс облоге имају код дрвених објеката и дрвених таваница, као и код кровних конструкција. Дупле плоче се постављају унакрсно како би се покрили спојеви и ћошкови куда би у случају пожара најлакше ватра прошла. Регипс плоче отпорне на пожар у трговачком смислу имају посебне ознаке. У заштити дрва од пожара, дрвене конструкције морају бити најмање класе II, а површине морају бити равне са правоугаоним пресеком ( ДИМ4074 ).

### 3. АНАЛИЗА ПОЖАРА У ОБЈЕКТУ СА РЕГИПС ОБЛОГАМА

У дугогодишњој пракси и искуству у гашењу пожару на објектима посебно место заузима управо анализа пожара на стамбеној јединици који се десио дана 25.01.2019.год. Дојава пожара је уследила у 10:50h, а прво возило на лице места стиже у року од 5мин. Метео услови тог дана су били следећи: температура ваздуха 6°С, са јаким северо-источним ветром брзине до 60 km/h.Пожар су пријавиле комшије, а укуцани су напустили објекат око 07:45 hч. По пристизању ватрогасаца на лицу места започиње интервенција по стандардној оперативној процедури (формирање навалне групе и претрага објекта). Радило се о објекту са доста горивог материјала (дрво, унутрашње дрвене степенице са спојањем друге етажe, на којој је такође било много горивих материјала, спаваће собе и наместај у самим јединицама). Пожар је брзо угашен и причињена је "мања" материјална штета. Анализа овог пожара је битна из разлога што је већи део угрожене просторије сам угасио, тј. дошло је до "кидања" плафонске облоге од регипс плоча и самим тим дошло је до угушивања већег дела угроженог простора.

У овој анализи смо сагледали неколико фактора на развоју пожара као и угушивања тј. гашењу:

- Неконтролисани развој пожара из разлога што у кући није било укућана,
- Пуцање стакла на прозору које је било од кључног значаја из разлога:
  - Пожар је примећен од стране комшија и исти пријављен СЗС- у,
  - Долази до улаза свежег, хладног ваздуха.
- Врата од свих просторија су била затворена тако да је било делимично ограничено ширење температуре и продуката сагоревања у другим просторијама.

У овој анализи уочени проблем код регипс облога тј. качење плоча у заштити од пожара је посебно дефинисан као слаба карика. У нашем случају ова слаба карика је била повољна у угушивању, тј. гашењу овог пожара и смањењу укупне штете на стамбеној јединици.

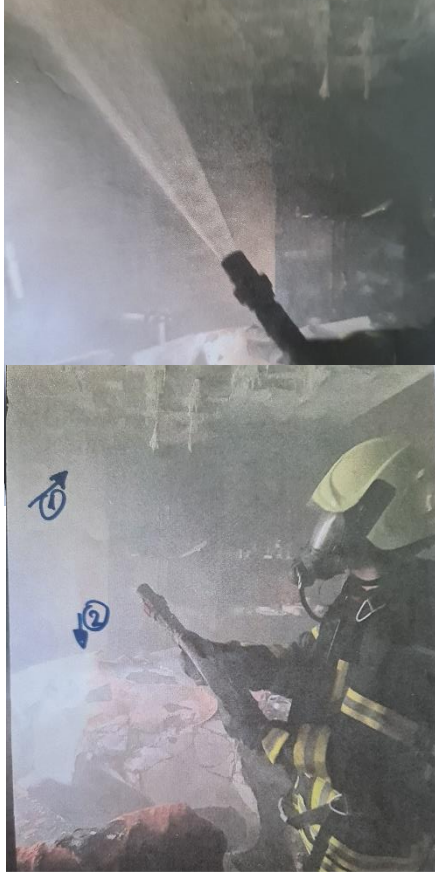
Тakoђе напомињем да се пожар слободно развијао у просторији и доласком ватрогасаца пожар је прешао из разбуктаве фазе у фазу гашења и ако се радило о објекту чији је садржај био од горивих материјала класе Б1 И Б2.

7.МЕЂУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА БЕЗБЕДНОСНИ ИНЖЕЊЕРИНГ  
ПОЖАР, ЖИВОТНА СРЕДИНА, РАДНА ОКОЛИНА,ИНТЕГРИСАНИ РИЗИЦИ И  
17.МЕЂУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈА

Дана 14.03.2020. године је био сличан случај, пожар на стабеном објекту монтажне градње (дрво са облогама од регипс плоча). Центар пожара је био у спаваћој соби и доласком ватрогасаца пожар је био у разбуктавој фази, али се није раширио на суседне просторије нити на кровну конструкцију. Дојава пожара је каснила, а временска удаљеност од бмина је такође неповољан фактор за почетак гашења самог пожара. Сматрамо да је ово добар пример регипс облога у заштити од пожара (слика 3. и 4.).

Слика 3: гашење пожара

Слика 4: Гашење пожара



#### 4. ЗАКЉУЧАК

Сагледавајући анализу овог пожара увиђамо да поред брзе и ефикасне интервенције ватрогасаца кључни моменат у развијању ових пожара је сама унутрашњост објеката у којима је пожар настао. У пројектовању грађевинских објеката, а у циљу повећања заштите од пожара требало би примењивати што више материјала који су отпорни на пожар тј имају већу ватроотпорност.

#### 5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Др.С.Крњетин- Грађевински материјали – еколошка оцена, I део

[2] СЗС Тиват, извештаји са интервенција