

НОВА МЕТОДА:

МЕТОДА САНАЦИЈЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА ПУТЕМ МЕХАНИЗМА СА НАВОЈНИМ ВРЕТЕНОМ

Аутори: проф. др Јован Владић, мр Драган Живанић, др Растислав Шостаков,
мр Нинослав Зубер, мр Радомир Ђокић

Примена: **01.10.2005.**

КРАТАК ОПИС

Санација металних конструкција грађевинских објеката са решеткастим стубовима по овој методи подразумева контролисано померање пресечене везе главних линијских носача у стубу у току њиховог исправљања путем уграђеног механизма са навојним вретеном. До сада овакви случајеви су решавани постављањем хидрауличних дизалица испод темеља стубова при чему се као посебан проблем јавља обезбеђење места ослањања које мора да пренесе велика оптерећења. Нови метод санације металних конструкција је примењен приликом санације сервисног објекта на површинском копу "Богutowo село" - Угљевик, Република Српска. Санација је спроведена на носећим елементима објекта - стубовима применом методе сечења спољњих профила у доњем делу стуба и његовим закретањем (враћањем) до прихватљивих одступања. Санација по новој методи изведена је 2005. године, и објект се налази у пуној функцији, с тим да се систематски прати његово понашање. Досадашњи резултати опажања показују да нема померања ослоначких темеља нити носеће конструкције објекта, уз његову нормалну експлоатацију и коришћење мосне дизалице на кранској стази носивости 30 тона. Ово несумљиво показује на успешност спроведене методе санације уз знатно нижу цену и време потребно за њено спровођење, што ову методу препоручује за њено даље коришћење.

Реализатори:

Факултет техничких наука у Новом Саду

Корисници:

М.Х. "Електропривреда Републике Српске" Требиње са п.о.

З. П. "Рудник и термоелектрана Угљевик" А.Д. Угљевик

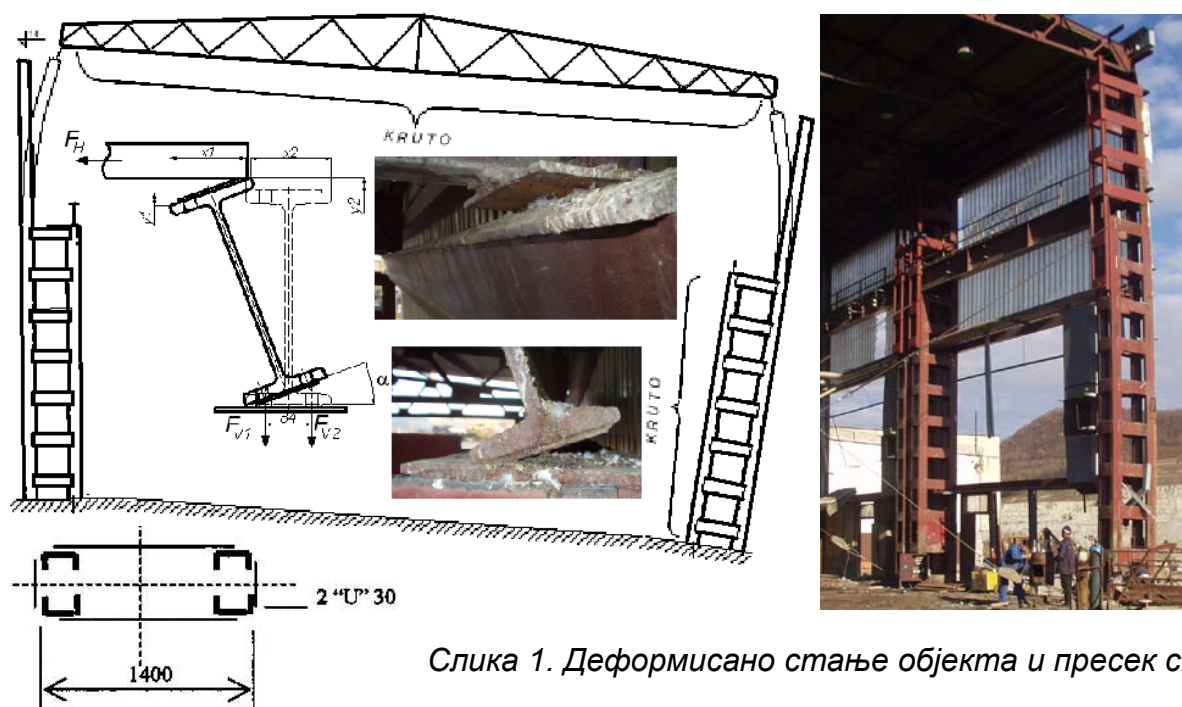
ПРЕДУСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ САНАЦИЈЕ ПО НОВОЈ МЕТОДИ

Подлога за спровођење ове методе санације је одређивање орјентационих вредности оптерећења, деформација и напрезања елемената. Уколико нема трајних деформација, ова метода омогућује враћање елемената у пређашње стање, али се метода може применити и при њиховој појави. Такође је неопходно спровести одређене припремне радње које ће бити описане на конкретном примеру.

ОПИС МЕТОДОЛОГИЈЕ САНАЦИЈЕ НА КОНКРЕТНОМ ПРИМЕРУ

Утврђивање узрока и анализа стања носећих елемената

На објекту главне сервисне радионице, Површинског копа “Богutowo Село” у Угљевику, услед дестабилизације терена која се манифестовала у хоризонталним и вертикалним померањима тла, дошло је до знатних промена, деформација и оштећења. Детаљним испитивањем утврђене су клизне равни, што је проузроковало померање темеља објекта по дужини. Челични стубови носеће конструкције преузимају су “судбину” укупних стања терена и темеља. У целокупном процесу свих збивања, кроз све експертске извештаје је констатовано да нема визуелних промена на елементима доњег дела стубова, на везама, заварима и слично. С тим у вези, закључено је на основу одговарајућих испитивања да нема трајних деформација у носећој конструкцији објекта. Шематски приказ деформисаног стања конструкције на стубовима са деформисаним стањем везе и попречним пресеком стуба приказано је на слици 1.



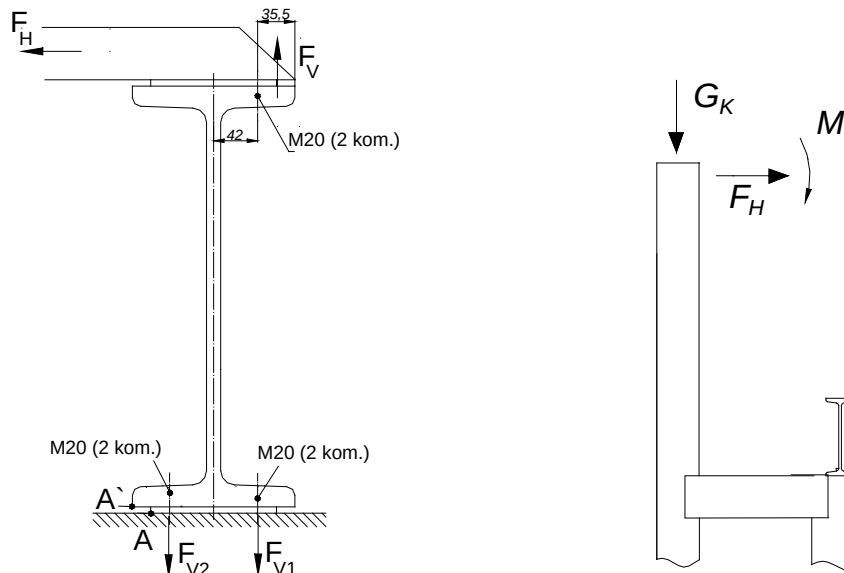
Слика 1. Деформисано стање објекта и пресек стуба

Одређивање орјентационих оптерећења, деформација и напрезања стубова, као подлоге за дефинисање начина санације вршено је на упрошћеном моделу, слика 1. При овом разматрању обзиром на крутости појединих носача у односу на њихово оптерећење (кровна конструкција и решење темеља и везних греда грађевинске конструкције као и релативно велика крутост стуба до нивоа дизаличке стазе) може се сматрати да су главне деформације и померања наступила на хоризонталном носачу INP40 као везе између стубова и кровних носача, и на делу стуба између нивоа дизаличке стазе и кровног носача. Меродавна померања изражена преко геометријских параметара су (слика 1):

$$y_2 = 400 \cdot (\cos \alpha - 1) + 155 \cdot \sin \alpha$$

$$x_2 = 155 \cdot (1 - \cos \alpha) + 400 \cdot \sin \alpha$$

Процена величине хоризонталног оптерећења главе стуба извршена је на основу одређивања сила потребних да деформишу лежишни лим стуба односно на основу сила кидања везних вијака. Као један од граничних случајева посматрано је закретање подужног носача уз појаву напона на граници развлачења везних вијака. Угао закретања подужног носача на појединим стубовима износио је 15° а на стубовима $9 \div 18$ до 30° (слика 1).



Слика 2. Модел оптерећења веза и оптерећење главе стуба

Сходно томе, оптерећење главе стуба је приказано на слици 2. Како део тежине кровне конструкције G утиче на смањење закретања подужног носача (супротан момент у односу на F_H за моментну тачку) она се као повољнији случај за посматрану деформацију занемарила.

Хоризонтална сила на основу границе развлачења материјала везних вијака може се израчунати према:

$$2 \cdot F_{V1} \cdot 102 + 2 \cdot F_{V2} \cdot 18 \approx F_H \cdot 400$$

па како је:

$$\frac{2 \cdot F_{V1}}{2 \cdot F_{V2}} = \frac{102}{18}$$

следи:

$$F_{V2} = \frac{18}{102} \cdot F_{V1} \approx 0,18 \cdot F_{V1}$$

$$2 \cdot F_{V1} (102 + 0,18 \cdot 18) = F_H \cdot 400$$

Хоризонтална сила је:

$$F_H = \frac{2 \cdot (102 + 0,18 \cdot 18)}{400} \cdot F_{V1}$$

Ако се претпостави да су вијци израђени од материјала 6.8 сила на граници развлачења је:

$$F_{V1} = A \cdot \sigma_v = 314 \cdot 480 = 150720 \text{ N}$$

где је: $\sigma = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ - напон на граници развлачења,

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{20^2 \cdot \pi}{4} = 314 \text{ mm}^2 - \text{површина попречног пресека вијка,}$$

$d = 20 \text{ mm}$ - пречник вијка.

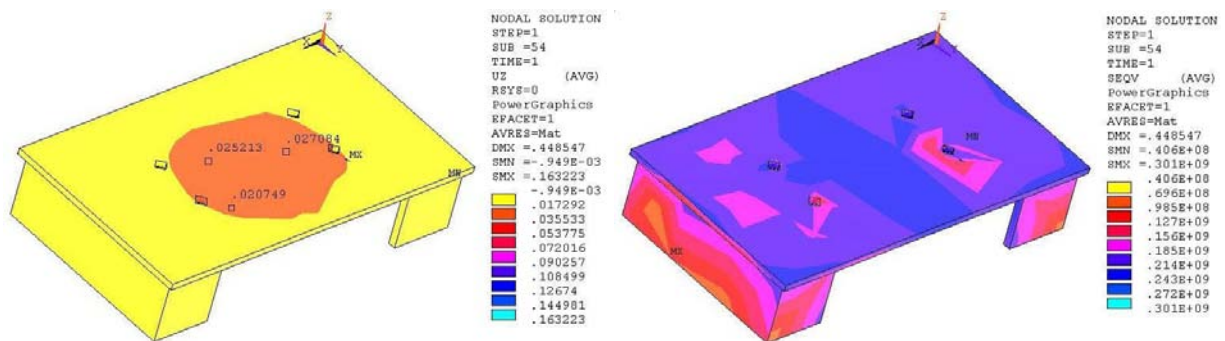
Хоризонтална сила је:

$$F_H \approx 79310 \text{ N}$$

Ради одређивања хоризонталне силе на основу деформације везне плоче горњег дела стуба, формиран је упрошћени модел везне плоче горњег дела стуба. Унесена су оптерећења 10% нижа од претходно одређених вредности. На моделу су на местима вијака једне стране унесене силе од 135 kN односно 13,5 тона. Оне су изазвале вертикална померања приказана на слици, која одговарају измереним вредностима ($\sim 30 \text{ mm}$). На слици 3б приказан је напон у плочи за такав случај оптерећења на којој се у одређеним деловима уочавају вредности које прелазе границу развлачења материјала везне плоче ($\approx 2300 \text{ daN/cm}^2 = 0,23 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$).

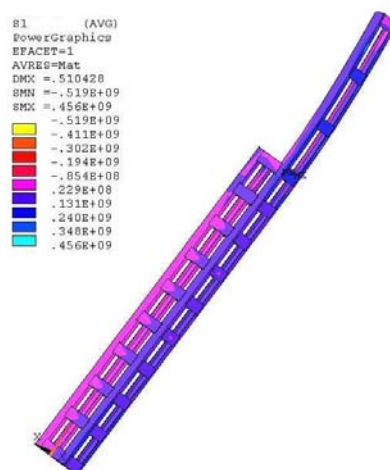
Слично као и у претходном случају, хоризонтална сила је једнака:

$$F_H = \frac{2 \cdot (102 + 0,18 \cdot 18)}{400} \cdot F_{V1} = 71370 \text{ N}$$



Слика 3. Вертикално померање и напони у везној плочи

На основу претходне анализе предпостављена је, као неповољнија варијанта, оптерећење стуба на врху са хоризонталном силом од $F_H \approx 80 \text{ kN}$. На слици 4 су приказани напони у стубу за тај случај оптерећења.



Слика 4. Напони у стубу при оптерећењу

Рачунско померање у нивоу дизаличких стаза је одређено на основу израза:

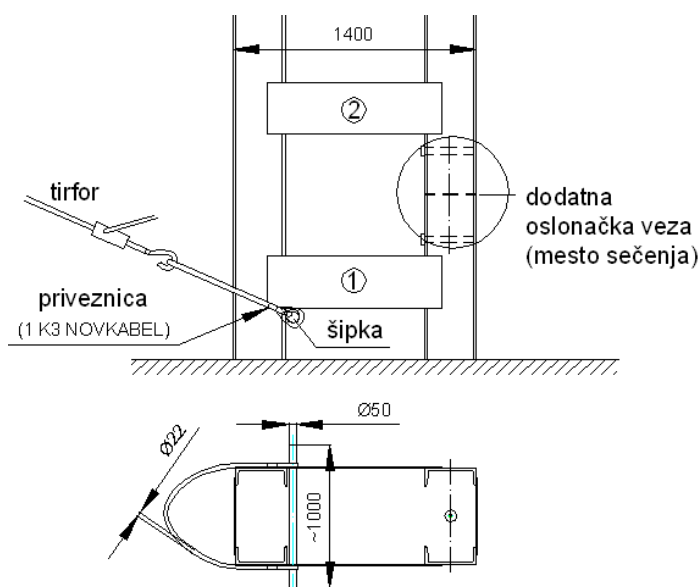
$$\Delta = 2 \cdot (x_2 + f) \cdot \frac{h_{kran.staze}}{h_{krov.nos.}}$$

Након упоређења израчунатих и измерених вредности померања прерачунатих на ниво дизаличке стазе, констатовано је да се процењена оптерећења могу користити као подлога за дефинисање поступка санације односно као критеријум за примену санације стубова применом методе сечења спољњих профила у доњем делу стуба и његовим закретањем (враћањем) до прихватљивих одступања која се могу касније кориговати одговарајућим подметањем (нивелацијом) дела стубова издизањем и бочним померањем дизаличке стазе.

Припремне радње за спровођење методе санације

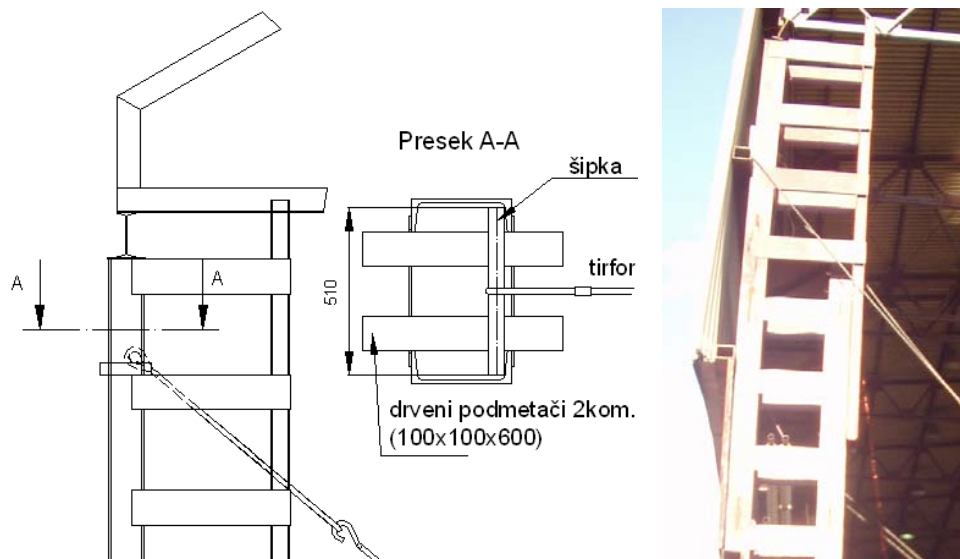
Да би се извршила санација, односно "исправљање" стубова по новој методи, било је потребно извршити припрему елемената неопходних за њено спровођење и то заварити позиције 4 и 6 (позиције према слици 8), избушити отворе Ø25 на спољашњем профилу U30 стубова, поставити заварене позиције 4 и 6 на одговарајући отвор стуба, позиционирати позицију 5 и заварити је за профил U30. На растојању 300мм од осе позиције 6, заварене су плоче, позиције 3 и 7, уз претходно провлачење горњег краја позиције 4 (навојно вретено) са подлошком и контранавртком.

Да би се извршило исправљање стубова, било је неопходно исте у горњој зони контролисано повлачити. Зато су постављене затеге између подножја стубова једне стране и врхова стубова друге стране. Затеге су представљале дизалицу са помичним ужетом типа ТИРФОР, носивости 3т. Веза тела тирфора, преко куке, са подножјима стубова била је остварена путем привезнице, према слици 5. За извођење ове радње употребљене су привезнице Ø22мм, шипке (пуне) дебљине Ø50мм и тирфори носивости 3т.



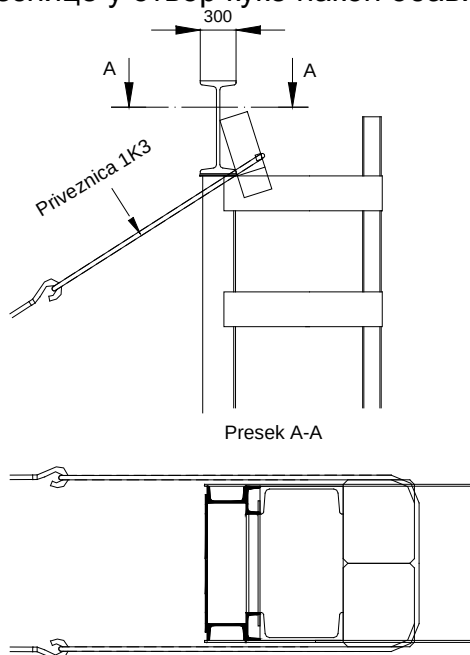
Слика 5. Веза тирфора са подножјима стубова

Веза куке ужета тирфора са горњим деловима стубова леве стране била је остварена као на слици 6. За ову везу су употребљене привезнице $\varnothing 22\text{mm}$ и шипке пуног пресека $\varnothing 50 \times 510\text{ mm}$.



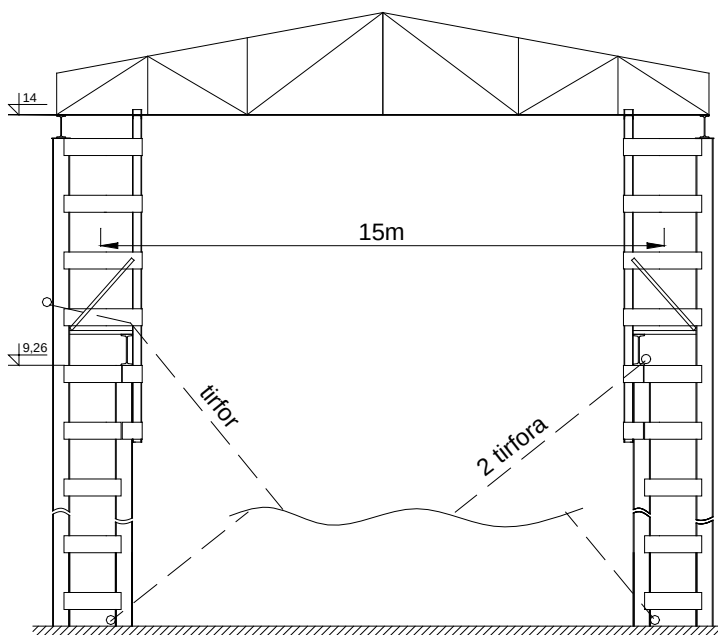
Слика 6. Веза тирфора са горњим деловима стубова леве стране објекта

Веза куке са ужетом и врхова стубова десне стране извршена је према слици 7. Ради остваривања ове везе употребљене су привезнице $\varnothing 22\text{mm}$, подметачи и тирфори носивости 3т. Веза привезнице са куком се извела набацивањем чвора привезнице у отвор куке након обавијања исте око носача стуба са подметачима.



Слика 7. Веза тирфора са горњим деловима стубова десне стране објекта

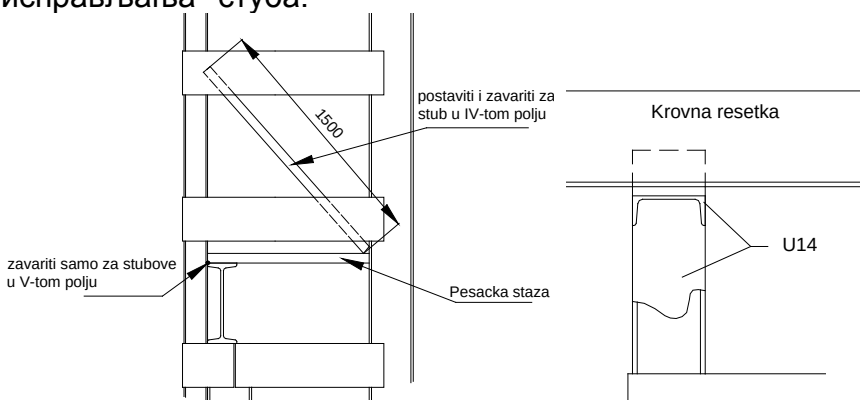
На тај начин је остварено постављање унакрсно по два тирфора носивости 3 тоне између наспрамних стубова, слика 8.



Слика 8. Шема везивања тирфора

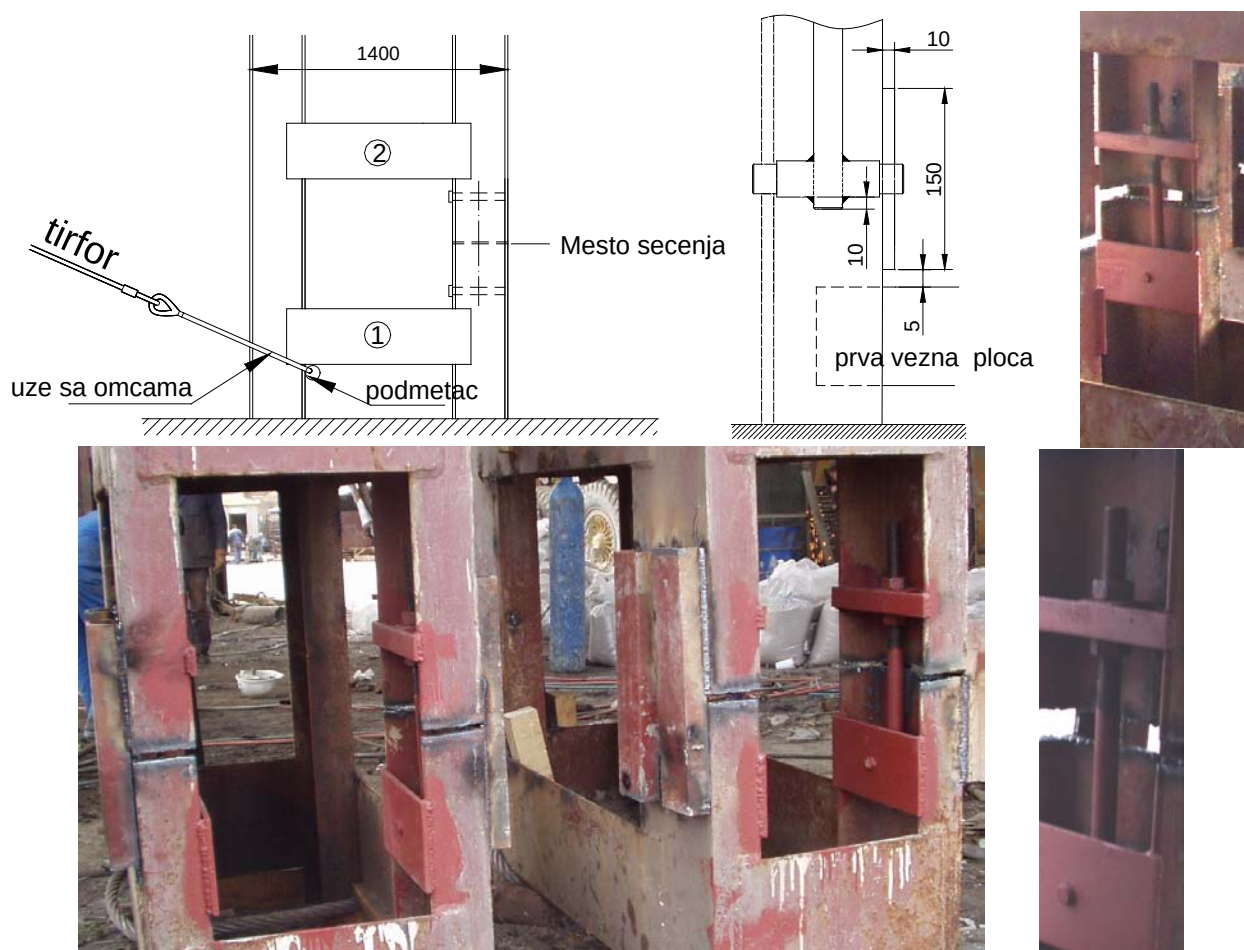
ПОСТУПАК СПРОВОЂЕЊА МЕТОДЕ САНАЦИЈЕ

Након описаних радњи, било је неопходно извршити припремно заваривање на лицу места. Појасни лимови су заварени за профиле U14 према слици 9. Након тога је позициониран додатни сигурносни носач на стубу тако да је горњи попречни носач био испод кровне решетке. Сигурносни носач у петом (последњем) пољу заварен је за профиле стуба и за дизалички носач у горњој зони, док су за дилатациони стуб у IV (претпоследњем) пољу заварена два профила (U10 и L10x10) као ојачање у нивоу дизаличке стазе (слика 9). Сигурносни носач у IV пољу није заварен за дизаличку стазу. Бочни појасни лимови сигурносног стуба су заварени за профиле дизаличког стуба тек након "исправљања" стуба.



Слика 9. Стуб у IV-ом пољу; положај сигурносног носача у деформисаном стању

У доњој зони стубова који се исправљају изабрано је место сечења између првог и другог појасног лима стубова гледано од пода, слика 10.



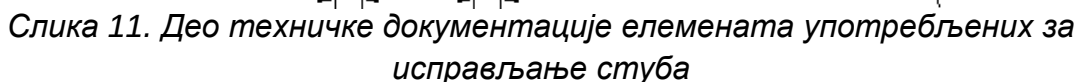
Слика 10. Место сечења у доњој зони стубова

При томе је било неопходно да се први појасни лим налази на довољном растојању од пода да би се могла увући шипка или уже за везу тирфора. Затим је избушена рупа $\varnothing 25$ за траверзу у спољашњим профилима. Траверза је са завареним вијком и већ претходно монтираном горњом плочом, на којој је заварено ребро, постављена у избушени отвор на профилу стуба. Плоча са отвором $\varnothing 25$ је бочно намонтирана и заварена за профил стуба. На крају је заварена горња плоча за унутрашњост профила стуба по целом обиму.

Након овакве припреме на стубовима у задња три поља објекта, вршило се синхронно затезање тирфора, уз пресецање спољних носача стуба (два U30), да би се даље затезање уз размицање пресечених носача вршило путем истовременог померања навртки на завојном вретену. Ово све је истовремено праћено са делимичним засецањем унутрашњих профила два U30 носача стуба, уз загревање преосталог њиховог пресека све док се праћењем исправљања стубова путем окаченог виска на врху стуба није констатовало његово исправљање. У току оваквог исправљања морало се приступити истовременом загревању деформисаних ослоначких плоча на врху стуба, да би се омогућило у тренутку исправљања стуба правилно налагање подужног носача кровне конструкције на ослоначку плочу.

Цео поступак је спроведен уз сталну контролу осног растојања кранске стазе да би се у тренутку постизања потребне тачности поступак прекинуо. Коначна корекција осног растојања кранске стазе извршена је накнадно путем померања ослоначке

ДОКУМЕНТАЦИЈА



- већи број тирфора (или ручних ланчаних дизалица) са ужадима за везивање, привезницама и одговарајућим подметачима,
- аутогени апарат за истовремено загревање профила при савијању,
- тремилицу за сечење профила,
- апарат за заваривање,
- стандардни алат и опрему за рад.

Штампано: Мај 2010.
(има укупно 9 страна)



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централa: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: fndcan@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕЉАМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: _____
Ваш број: _____
Датум: 16.06.2010. _____

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 9. редовној седници одржаној дана 16.06.2010. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 13. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње

У циљу доношења одлуке о прихватању техничког решења под називом:

„МЕТОДЕ САНАЦИЈЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА“

Аутори: Јован Владић, Драган Живанић, Растислав Шостаков, Нинослав Зубер, Радомир Ђокић.

именују се рецензенти:

- Проф. др Миломир Гашић, Машински факултет у Краљеву
- Проф. др Никола Бабин, Факултет техничких наука у Новом Саду

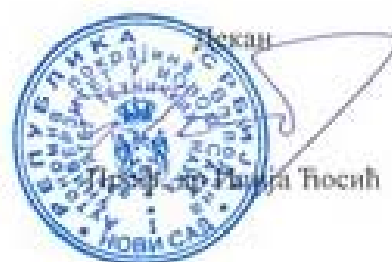
-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник



Датум: 16.06.2010. год.

Предмет: Мишљење о испуњености критеријума за признање техничког решења

На основу достављеног материјала, у складу са одредбама *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитавном исказивању научноистраживачких резултата истраживача*, који је донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије («Службени гласник РС», бр. 38/2008,) рецензент проф. др Миломир Гашић оценио је да су испуњени услови за признање својства техничког решења следећем резултату научноистраживачког рада:

Назив: МЕТОДА САНАЦИЈЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА

Аутори: проф. др Јован Владић, мр Драган Живанић, др Растислав Шостаков,
мр Нинослав Зубер, мр Радомир Ђокић

Категорија техничког решења: (M85) Нова метода

Образложење

Предложено решење урађено је за: *Факултет техничких наука у Новом Саду (пројекат за привреду под називом „Пројекат санације главног сервисног објекта”, руководиоца пројекта: проф. др Јован Владић)*

Субјект који решење користи је: *М.Х. “Електропривреда Републике Српске” Требиње са п.о. З. П. “Рудник и термоелектрана Угљевик” А.Д. Угљевик*

Предложено решење је урађено: 2005. год.

Субјект који је решење прихватио и примењује: *М.Х. “Електропривреда Републике Српске” Требиње са п.о., З. П. “Рудник и термоелектрана Угљевик” А.Д. Угљевик*

Резултати су верификовани на следећи начин, тј. од стране следећих тела:

Изложени су на конференцији СГИТС 2005. године (Научни одбор Конференције). Верификацију је извела екипа Факултета техничких наука у Новом Саду, мерењима напонског и деформацијског стања на носећим елементима објекта на којима је спроведена метода (непосредно након санације и надаље сваких 6 месеци након санације).

Предложено решење се користи на следећи начин:

Нова метода санације металних конструкција је успешно спроведена на носећим стубовима сервисног објекта са дизајном носивости 30 t Рудника и термоелектране у Угљеву 2005. године и до сада објекат се налази у пуној функцији, с тим да се систематски прати његово понашање.

Област на коју се техничко решење односи је: *Металне конструкције*

Проблем који се техничким решењем решава:

Овом методом се успешно санирају носеће структуре објеката решеткастог типа без обзира на начин везивања стубова за темељне стопе, уз остваривање вишеструких уштеда, пре свега

због тога што није потребно обезбедити ослоњка места велике носивости за хидрауличне дизалице уз знатно скраћење потребног времена за извођење поступка санације.

Стање решености тог проблема у свету

Због слегања терена и померања темеља стубова у пракси се веома често дешавају оштећења носећих металних конструкција. До сада коришћени поступци санације таквих конструкција су: санација анкерисаних стубова уз помоћ хидрауличних дизалица и затега, санација убетонираних стубова са подбетонирањем и надбетонирањем темељних стопа коришћењем хидрауличних дизалица испод темеља стубова при чему се као посебан проблем јавља обезбеђење ослоњачких места одговарајуће носивости. Нова метода као ослоњачко место користи део постојеће конструкције испод пресечних места без обзира на величину закретања и померања темељне стопе (наравно у прихватљивим границама), без потребе за подбетонирањем.

Суштина техничког решења

Ова метода санације металних конструкција представља контролисано померање пресечених линијских носача у доњем делу главних стубова у току њиховог исправљања помоћу уграђеног механизма са завојним вретеном. Она подразумева враћање конструкције као целине у првобитан положај деловањем контраоптерећења оствареног путем затега. Након „исправљања“ врши се заваривање пресечних места заједно са навојним вретеном.

Карактеристике предложеног техничког решења су следеће:

Метода је изузетно ефикасна за санацију носећих конструкција са решеткастим стубовима када је, због слегања терена, дошло до пуцања везних греда темељних стопа (најтежи случајеви за санацију). Поступак захтева истовремену контролу померања пресечних места на свим стубовима до унапред дефинисаних величина. Код мањих деформација могуће је пресецање само спољашњих носача у стубу уз загревање и савијање унутрашњих.

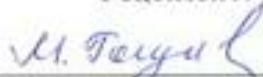
За спровођење методе је потребно: израда и уградња механизма са завојним вретеном, већи број „тирфора“ са ужадима за исправљање и одговарајућим подметачима, аутогени апарати за сечење и истовремено загревање унутрашњих линијских носача стуба који се савијају стандардни алат и опрема за браварски рад.

Могућности примене предложеног техничког решења:

Метода се може применити за санацију било које деформисане носеће конструкције са решеткастим стубовима. Прва успешна примена ове нове методе санације указује на несумљив интерес за њену даљу примену при санацији оваквих и сличних носећих конструкција у пракси.

На основу свега наведеног као рецензент оцењујем да резултат научноистраживачког рада под називом: „Метода санације металних конструкција“ представља научни резултат који поред стручне компоненте пружа оригинални научноистраживачки допринос и по важећим критеријумима може се сврстати у категорију М85.

Рецензент:



Проф. др Миломир Гашић
Машински факултет у Краљеву

Датум: 16.06.2010. год.

Предмет: Мишљење о испуњености критеријума за признање техничког решења

На основу достављеног материјала, у складу са одредбама *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача*, који је донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије («Службени гласник РС», бр. 38/2008.) рецензент проф. др Никола Бабин оценио је да су испуњени услови за признање својства техничког решења следећем резултату научноистраживачког рада:

Назив: МЕТОДА САНАЦИЈЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА

Аутори: проф. др Јован Владић, мр Драган Живанић, др Растислав Шостаков,
мр Нинослав Зубер, мр Радомир Ђокић

Категорија техничког решења: (М85) Нова метода

Образложење

Предложено решење урађено је за: *Факултет техничких наука у Новом Саду (пројекат за привреду под називом „Пројекат санације главног сервисног објекта”, руководиоца пројекта: проф. др Јован Владић)*

Субјект који решење користи је: *М.Х. “Електропривреда Републике Српске” Требиње са п.о. З. П. “Рудник и термоелектрана Угљевик” А.Д. Угљевик*

Предложено решење је урађено: 2005. год.

Субјект који је решење прихватио и примењује: *М.Х. “Електропривреда Републике Српске” Требиње са п.о., З. П. “Рудник и термоелектрана Угљевик” А.Д. Угљевик*

Резултати су верификовани на следећи начин, тј. од стране следећих тела:

Изложени су на конференцији СГИТС 2005. године (Научни одбор Конференције). Верификацију је извела екипа Факултета техничких наука у Новом Саду, мерењима напонског и деформацијског стања на носећим елементима објекта на којима је спроведена метода (непосредно након санације и надале сваких 6 месеци након санације).

Предложено решење се користи на следећи начин:

Нова метода санације металних конструкција је успешно спроведена на носећим стубовима сервисног објекта са дизајном носивости 30 t Рудника и термоелектране у Угљевик у 2005. године и до сада објекат се налази у пуној функцији, с тим да се систематски прати његово понашање.

Област на коју се техничко решење односи је: *Металне конструкције*

Проблем који се техничким решењем решава:

Овом методом се успешно санирају носеће структуре објеката решеткастог типа без обзира на начин везивања стубова за темељне стопе, уз остваривање вишеструких уштеда, пре свега

због тога што није потребно обезбедити ослоначка места велике носивости за хидрауличне дизалице уз знатно скраћење потребног времена за извођење поступка санације.

Стање решености тог проблема у свету

Због слегања терена и померања темеља стубова у пракси се веома често дешавају оштећења носећих металних конструкција. До сада коришћени поступци санације таквих конструкција су: санација анкерисаних стубова уз помоћ хидрауличних дизалица и затега, санација убетонираних стубова са подбетонирањем и надбетонирањем темељних стопа коришћењем хидрауличних дизалица испод темеља стубова при чему се као посебан проблем јавља обезбеђење ослоначких места одговарајуће носивости. Нова метода као ослоначко место користи део постојеће конструкције испод пресечних места без обзира на величину закретања и померања темељне стопе (наравно у прихватљивим границама), без потребе за подбетонирањем.

Суштина техничког решења.

Ова метода санације металних конструкција представља контролисано померање пресечених линијских носача у доњем делу главних стубова у току њиховог исправљања помоћу уграђеног механизма са завојним вretenом. Она подразумева враћање конструкције као целине у првобитан положај деловањем контраинтерећења оствареног путем затега. Након „исправљања“ врши се заваривање пресечних места заједно са навојним вretenом.

Карактеристике предложеног техничког решења су следеће:

Метода је изузетно ефикасна за санацију носећих конструкција са решеткастим стубовима када је, због слегања терена, дошло до пуцања везних греда темељних стопа (најтежи случајеви за санацију). Поступак захтева истовремену контролу померања пресечних места на свим стубовима до унапред дефинисаних величина. Код мањих деформација могуће је пресецање само спољашњих носача у стубу уз загревање и савијање унутрашњих.

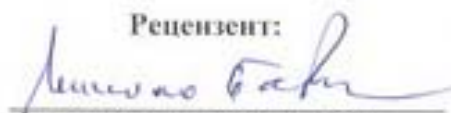
За спровођење методе је потребно: израда и уградња механизма са завојним вretenом, већи број „тирфора“ са ужадима за исправљање и одговарајућим подметачима, аутогени апарати за сечење и истовремено загревање унутрашњих линијских носача стуба који се савијају стандардни алат и опрема за браварски рад.

Могућности примене предложеног техничког решења:

Метода се може применити за санацију било које деформисане носеће конструкције са решеткастим стубовима. Прва успешна примена ове нове методе санације указује на несумљив интерес за њену даљу примену при санацији оваквих и сличних носећих конструкција у пракси.

На основу свега наведеног као рецензент оцењујем да резултат научноистраживачког рада под називом: „Метода санације металних конструкција“ представља научни резултат који поред стручне компоненте пружа оригинални научноистраживачки допринос и по важећим критеријумима може се сврстати у категорију М85.

Рецензент:



Проф. др Никола Бабин
Факултет техничких наука Нови Сад



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Десетеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централн: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: fdn@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНЕДЖМЕНТА
СЕРТИФИКОВАНО ОД:



Наш број: _____
Ваш број: _____
Датум: 01.07.2010. _____

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 9. редовној седници одржаној дана 30.06.2010. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 13. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње

На основу мишљења рецензената прихвата се техничко решење категорије М85 под називом:

„МЕТОДЕ САНАЦИЈЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА“

Аутори: Јован Владић, Драган Живанић, Растислав Шостаков, Нинослав Зубер, Радомир Ђокић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник





Vaš znak i broj

Naš znak i broj 5825/10

Ugljevik 06.05 - 2010, godine

ПОТВРДА

Да је М.Х. "Електропривреда Републике Српске" Требиње "Рудник и термоелектрана Угљевић" А.Д. Угљевић, Република Српска, корисник техничког решења **МЕТОДА САНАЦИЈЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА**, које је спроведено на објекту Главног сервисног објекта површинског копа "Богутово Село".

Аутори наведеног техничког решења су: проф. Др Јован Владић, мр Драган Живанић, др Шостаков Растислав, мр Нинослав Зубер, мр Радомир Ђокић, сви запослени на Факултету техничких наука у Новом Саду.

Техничко решење је урађено у оквиру „Пројекта санације главног сервисног објекта“, чији је руководиоца био проф. Др Јован Владић.

Наведена метода је спроведена 2005. године. Перманентним праћењем понашања носеће конструкције, констатује се да је решење поуздано и функционално.

Директор "Рудника и термоелектрана
Угљевић" А.Д. Угљевић



Др Анто Гајић, дипл. инж. маш.