

ДОКУМЕНТАЦИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА ПРОТОТИПА

"Прототип модуларног решења челичне монтажне спратне гараже"

Аутори техничког решења:

- проф. др Миломир Гашић,
- проф. др Миле Савковић,
- мр Небојаша Здравковић
- мр Горан Марковић,

Развијено у оквиру иновационог пројекта **„НОВО РЕШЕЊЕ МОДУЛАРНЕ МЕТАЛНЕ СПРАТНЕ ГАРАЖЕ“**, Евиденциони број **451-01-02960/2006-09** у периоду 01.07.2007. до 30.06.2008.

Реализатори истраживања:

**„Машински факултет“ Краљево - учесник реализације
„Иновациони центар Машинског факултета“ д.о.о., Београд**

Корисници техничког решења и развијеног прототипа:

**„Република Србија - Министарство науке и заштите животне средине” -
„Мауера д.о.о. ”-Горњи Милановац-партиципант**

Место уградње прототипа:

Јагодина

Наручилац техничког решења и развијеног прототипа:

„Мауера д.о.о. ”-Горњи Милановац

Почетак примене техничког решења и развијеног прототипа:

01.07.2008.

Област технике на коју се односи техничко решење и развијени прототипа:

Металне конструкције

КРАТАК ОПИС И ЦИЉ

Основне циљ израде новог решења јесте да оно буде прилагођено условима примене као што су: повећана спратност, знатно лакша конструкција, модуларни карактер конструкције, нижа цена, брза и лака монтажа и демонтажа као и премештање на нову локацију. Развијено модуларно решење покрива широку лепезу захтева нашег тржишта уз могућност пласмана на међународном тржишту а поготову у ближем окружењу. Освајањем овог производа пружена је могућност конкурентности домаћег производа по квалитету и цени коштања.

Развијени прототип уграђен је у Јагодини од стране наручиоца - предузећа „Мауера д.о.о.” -Горњи Милановац.

Анализа и истраживања која су спровели стручни тимови Машинских факултета у Краљеву и Београду као и предузеће Мауера показала је да постоји реална потреба за постављање металних монтажних вишеспратних гаража у свим градовима Србије чији број становника прелази 20 000. У нешто већим градовима број потребних металних монтажних вишеспратних гаража је и већи.

До тренутка реализације прототипа, монтажне гараже су искључиво увозне са низом недостака за услове примене у нашим градовима, који се огледају пре свега у изузетно високој цени коштања и сложеном и неефикасном информационом систему контроле и наплате.

Ново решење омогућава лаку прилагодљивост широком спектру захтева у погледу спратности и облика новопостављених гаража. Такође, од великог значаја је и то што се елементи конструкције модула тако развијени да је омогућена њихова комплетна израда на домаћем тржишту. Облик елемената и технологија израде је развијена на тај начин да је њихову комплетну израду могуће спровести у средњим, домаћим, предузећима без допунског улагања у нову опрему за високе технологије.

Предност оваквог решења и у томе да се оно може лако демонтирати и премештати на друге локације уколико се појаве и такви захтеви.

У оквиру реализације техничког решења сагледана је широка лепеза конкретних захтева за гаражама на појединим локацијама. Из великог броја потенцијалних локација одабране су репрезентативне за које су решавани сви технички услови чиме је покривена широка листа захтева за техничким карактеристикама гараже.

Унапред дефинисани урбанистички услови у градовима Србије су кључни елемент при формирању облика варијантног решења јер дефинишу значајне параметре у пројектовању као што су: прилази, висина и глобални облик модуларне монтажне спратне гараже, нагиб стазе за пењање и силазак аутомобила, величина прилаза, међусобни положај прилазне и одлазне рампе, положај пожарног пута, стазе за пењање и силазак људства-корисника паркинга и радног особља.

Прототип модуларног решења је тако конципиран да се може уклопити и прилагодити за све реалне прописане захтеве који се срећу у пракси.

Модул монтажне спратне гараже је тако конципиран да његовим комбиновањем са истим формира вишеспратну гаражу сагласно захтеву корисника и прописаним регулативама. После дефинисања облика и габаритних димензија модула, развијени су његови саставни елементи. Посебно је значајно да развијени елементи прототипа модула имају изражене следеће карактеристике: једноставан

облик, задовољавајућу носивост, једноставно уклапање са осталим елементима модула, једноставна израда и монтажа, мала маса, уграђена врста материјала која се може наћи на домаћем тржишту

У основу претходно спроведених активности извршена је израда прототипа на основу развијене техничке документације.

Током израде прототипа извршено је детаљно праћење свих операција, анализа утрошеног времена за израду и монтажу као и утрошеног материјала и ангажовања потребних машина, механизације и опреме.

У току израде лоциране су етапе у којима је долазио до застоја или отежане реализације и извршена је корекција дела решења модула како би се избегао застој.

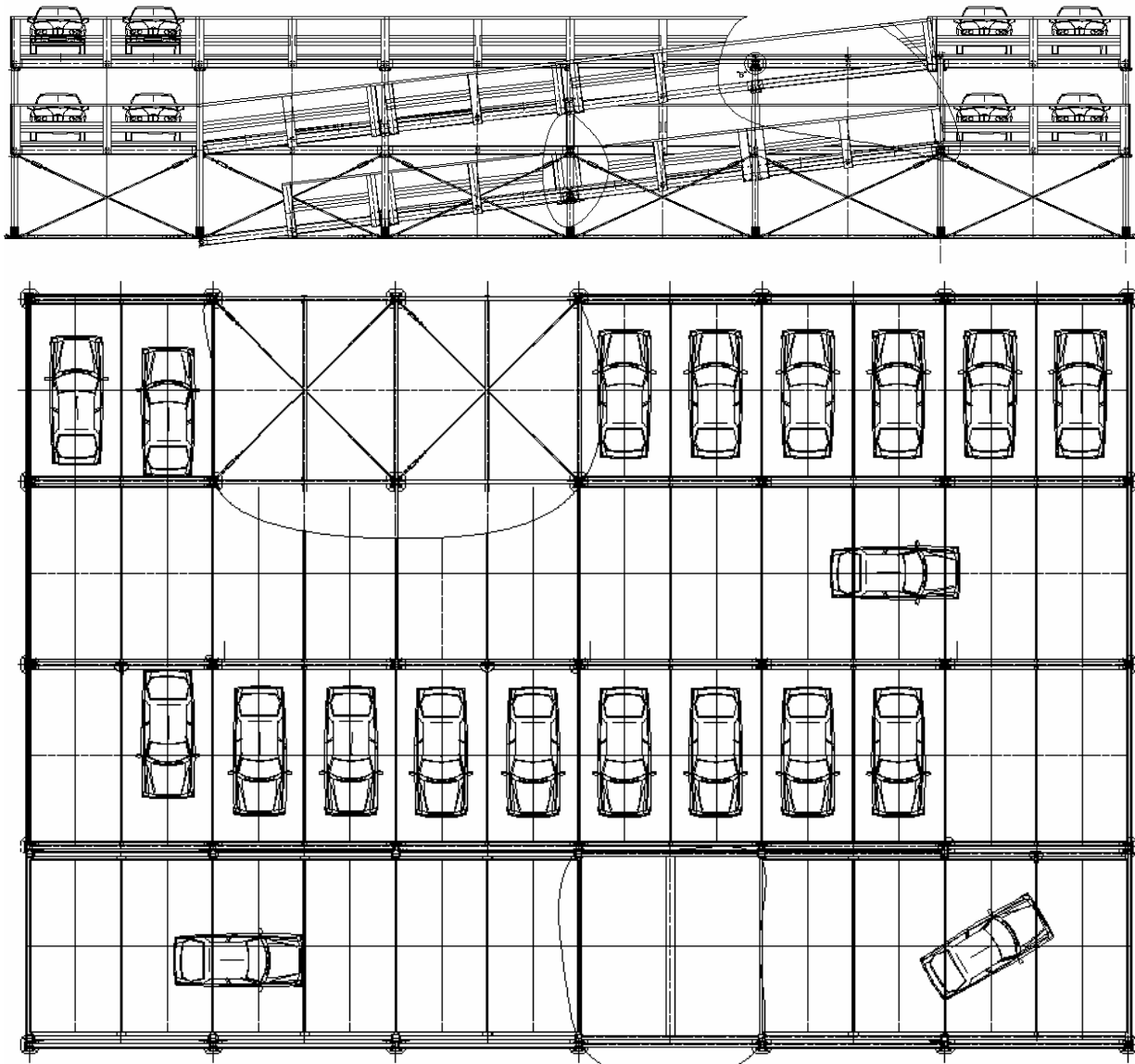
Формирана је одговарајућа база података о свим елементима и спроведеним активностима у току реализације прототипа.

ДЕТАЉАН ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

У циљу повећања степена искоришћења површина за паркирање долази до развоја гаража са већим бројем спратова. Пошто се повећава број елемената као и њихова маса, отежава се и монтажа и демонтажа. Из тог разлога је развијено ново решење које садржи универзални елемент који се као главни носећи елемент може поставити на било ком нивоу спратности без измене у конструкцији. Такође, због великог габарита (спратности, дужине и ширине објекта), одступања у мерама и захтева хоризонталности ново решење даје могућност подешавања вертикалности у два правца и висине горње ивице носача. Поставља се и захтев да исти елемент са горње стране мора имати могућност повезивања, како са наредним-истим елементом тако и са завршном плочом ако се ради о последњој етажи.

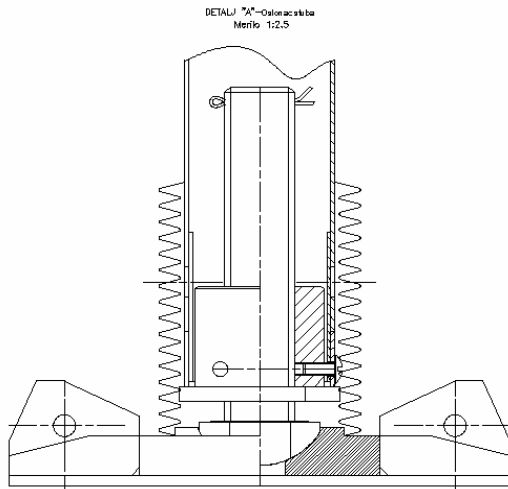
Позната су решења у пракси (посебно развијена код италијанске фирме “fast park”) која имају могућност нивелације и подешавања по висини али је онемогућено да се исти елемент постави на некој од наредних етажа. У нашој земљи увезене и монтиране гараже су ограничене по висини (један спрат) управо из ралогa непостојања универзалног елемента као и немогућности ослањања на исти у претходној етажи већ ослањање се врши на завршну бетонску плочу. Ово је велики недостатак до сада познатих решења јер не постоји стабилна веза носећих елемената на различитој етажи, односно конструкционим извођењем везани су за тачно одређену етажу. Ови недостаци су откоњени у прототипу модуларног решења челичне монтажне спратне гараже.

Изглед техничког решења приказан је на слици 1. На слици 1 приказано је техничко решење са два спрата али оно омогућава надградњу и већег броја спратова сагласно захтевима наручиоца.

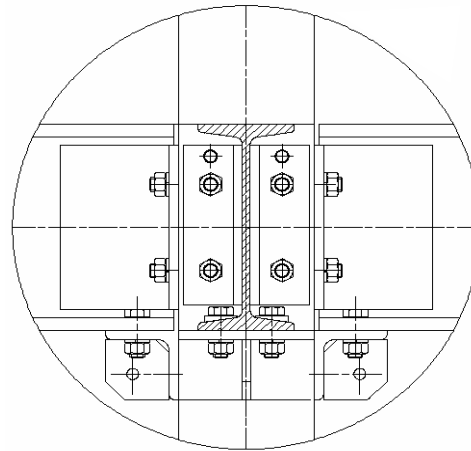


Слика 1

Универзални носећи елемент модула вишеспратне челичне гараже представља правоугаони кутијаста попречни пресек на чијем доњем крају је уграђен везивни кутијаста елемент – одстојник који служи за везивање носећег елемента како за наредни носећи елемент тако и за ослону стопу преко механизма за нивелацију и не зависи од положаја односно етаже. Уколико се универзални носећи елемент поставља као елемент прве етаже у њега се, са доње стране, убацује "навртка стуба" која се позиционира помоћу четири завртња (слика 2). Постављањем навртке омогућено је да се универзални носећи елемент постави на специјално обликовани "вијак" са калотом који се ослања на специјално обликовано "тело ослоне плоче".



Слика 2



Слика 3

Захваљујући квадратном пресеку онемогућено је окретање навртке па се окретањем специјално обликованог завртња универзални носећи елемент подиже и спушта на жељену висину како би се извршила потребна нивелација.

Отвори на горњем крају универзалног носећег елемента позиционо по хоризонтали одговарају отворима на доњем крају тако да се са горње стране може поставити исти универзални носећи елемент и спојити са претходно наведеним (слика 3). У овом случају на наредни универзални носећи елемент не додају се остали елементи (навртка, завртањ, ослона стопа). На овај начин је обезбеђена крута веза универзалних носећих елемената прве и друге етаже. Поступак додавања може се наставити даље на трећу етажу, без измене елемената. Изглед везе сегмената израђеног прототипа може се видети на слици 4.



а)

б)

Слика 4



а)



б)



ц)



д)

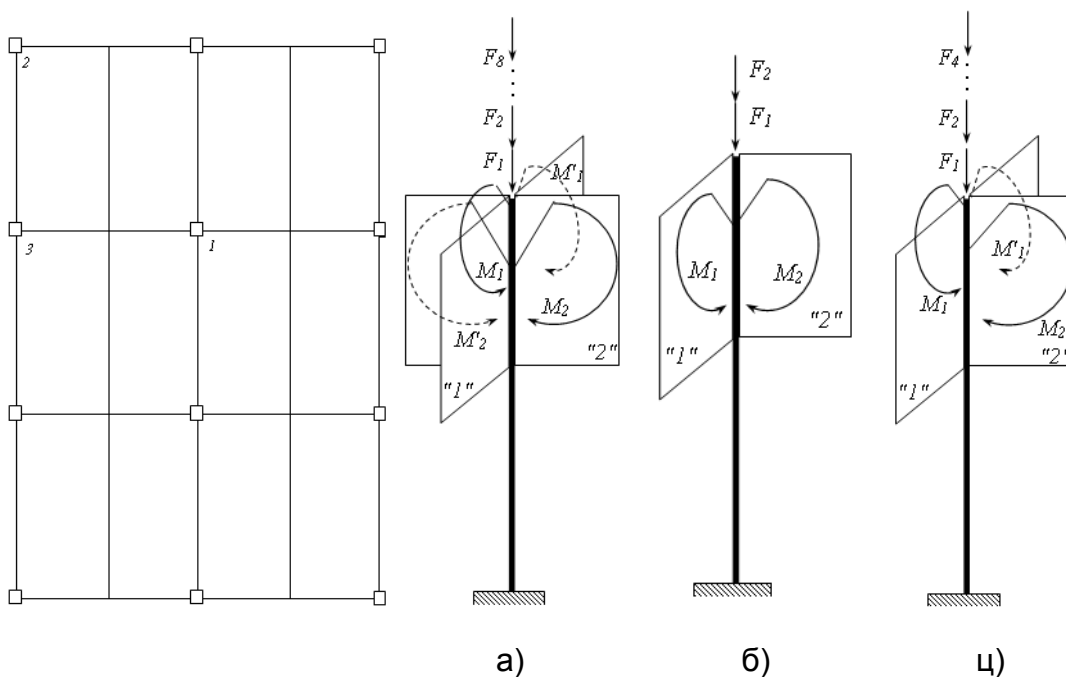
Слика 5

Изглед изведеног прототипа може се видети на слици 5.

На горњем делу универзалног носећег елемента постављени су "ослонци" који омогућавају постављање ослоних плоча на било коју страну око стуба или око свих страна. "Ослонци" такође постоје на сваком универзалном наставку и омогућавају везу са подужним и попречним носачима плоча за ослањање возила. Оваквим начином извођења конструкције плоча за ослањање возила не прекрива универзални носећи елемент модула и омогућава његово везивање са обе стране за наредни односно претходни универзални носећи елемент. Овакво решење омогућава постављање модула на било коју позицију у једној етажи и било коју позицију етаже у жељеном нивоу. Такође једноставно се демонтира и премешта на нову локацију, при чему није потребно водити рачуна коју ће позицију заузети на новој локацији, било да се ради о редном броју етаже или позиције на самој етажи нове локације.

Пошто је решење универзално један стуб се може наћи на било којој позицији у пољу (слика 6). Карактеристични положаји стуба меродавних за прорачун

приказани су на слици 7 а одговарајуће шеме оптерећења, сагласно положају у склопу на слици 6. Прорачун стуба врши се за најнеповољнији положај у склопу.

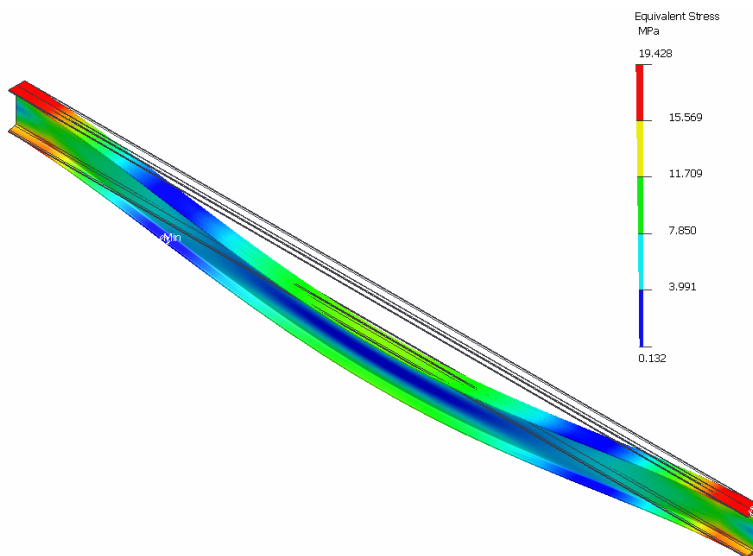


Слика 6

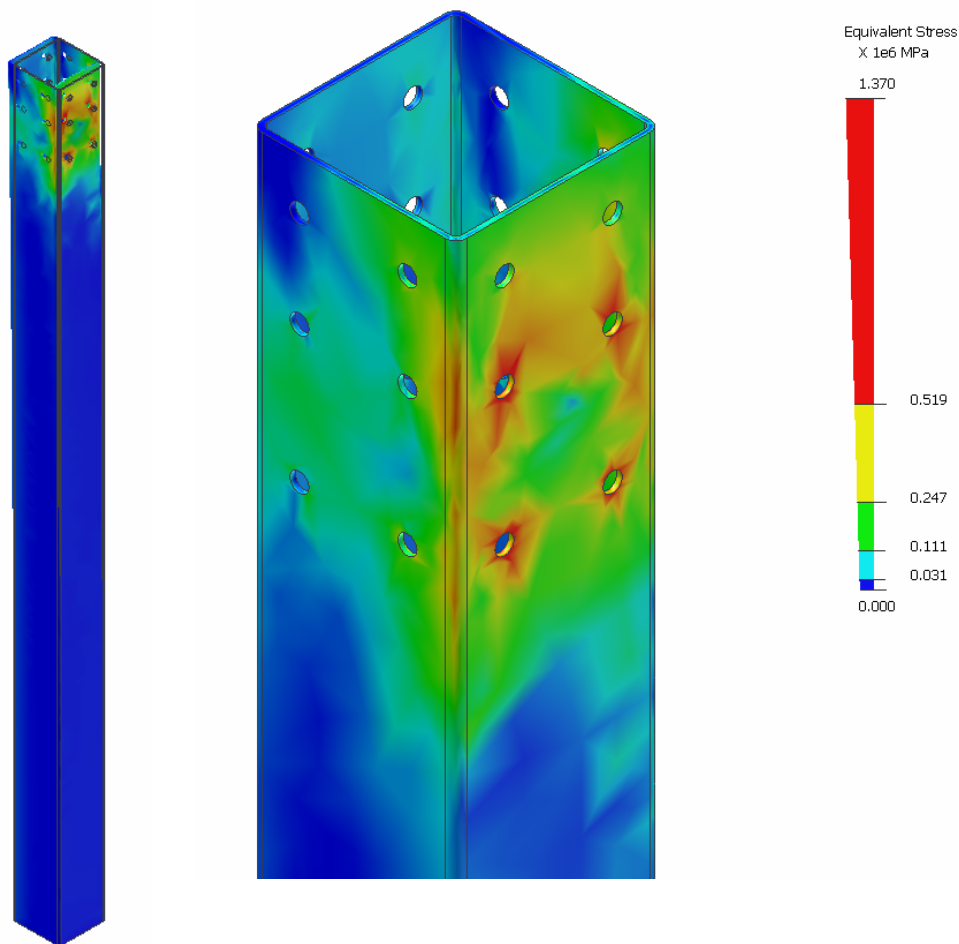
а)-шема оптерећења стуба у пољу -позиција 1-сл.6
 б)-шема оптерећења стуба у углу -позиција 2-сл.6
 ц)-шема оптерећења стуба на ивици поља -
 позиција 3-сл.6

Слика 7

Анализа напонског стања стуба са највећим оптерећењем приказана је на слици 8, а анализа напонског стања подужног носача са највећим оптерећењем на слици 9.



Слика 8



Слика 9

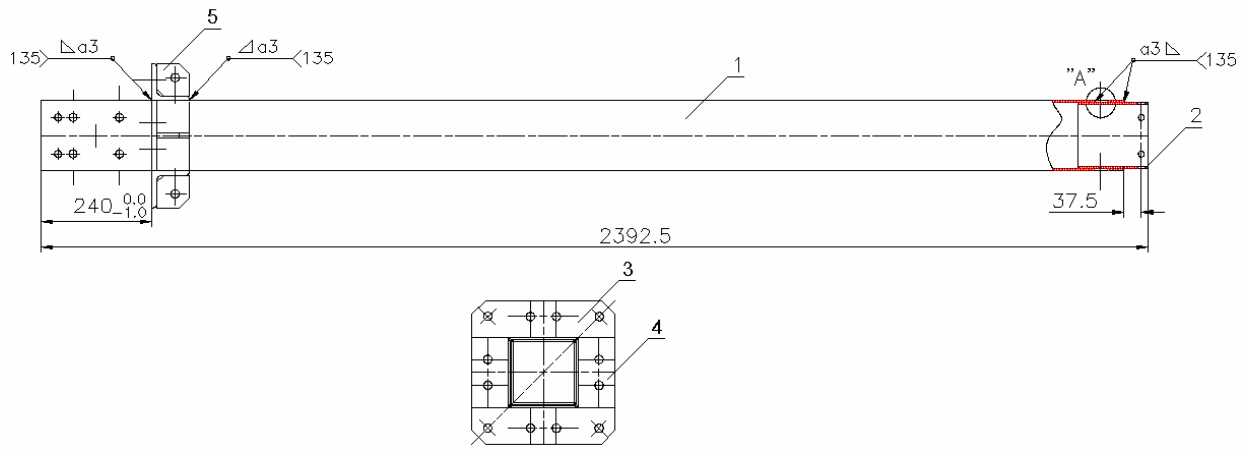
ДОКУМЕНТАЦИЈА

Део техничке документације прототипа модуларног решења челичне монтажне спратне гараже приказан је на сликама 9-12. Комплетна документација предата је корисницима техничког решења и развијеног прототипа:

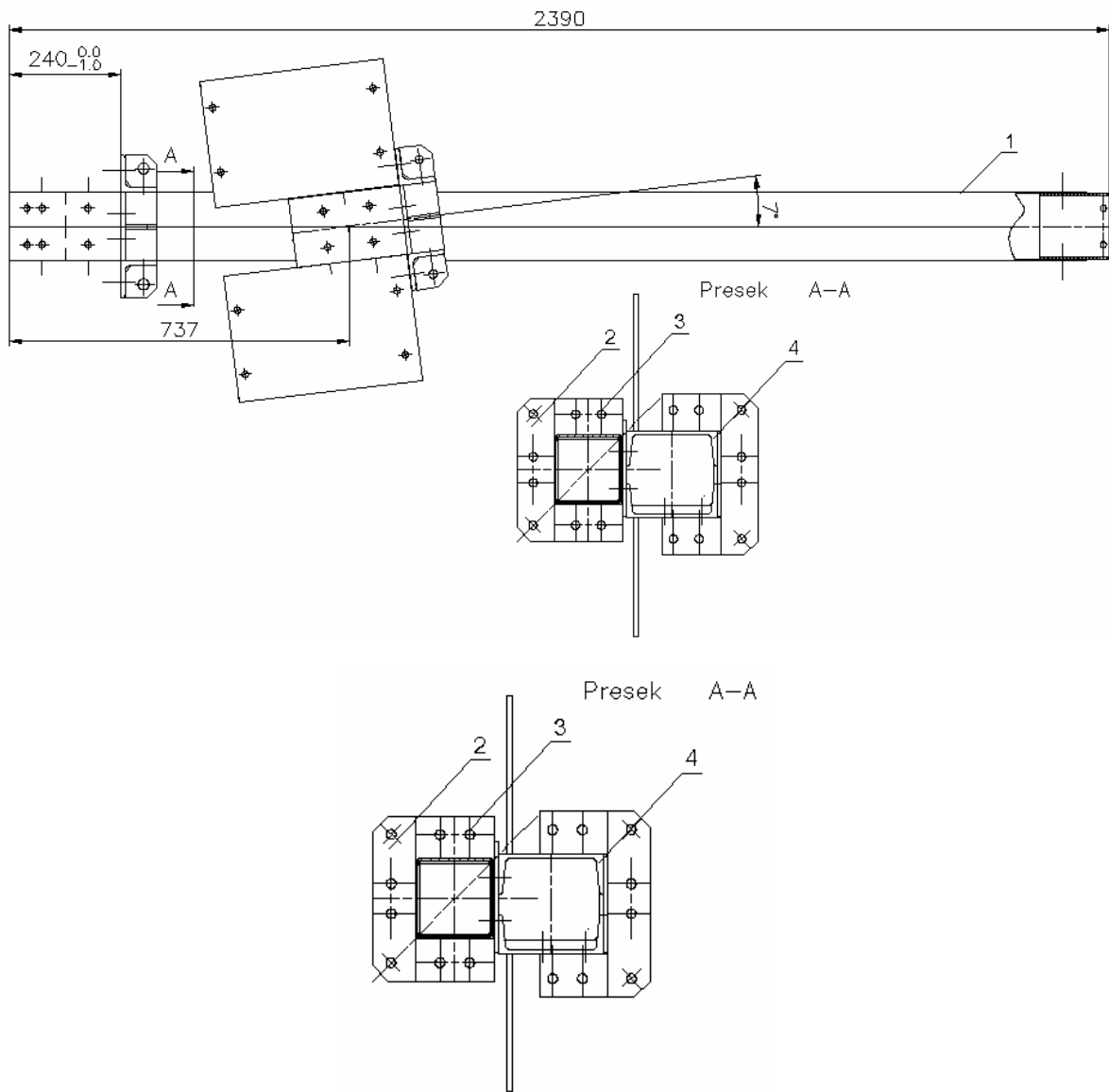
1 „Република Србија - Министарство науке и заштите животне средине” - као резултат активности 3, у оквиру иновационог пројекта „НОВО РЕШЕЊЕ МОДУЛАРНЕ МЕТАЛНЕ СПРАТНЕ ГАРАЖЕ “, Евиденциони број 451-01-02960/2006-09

2 „Мауера д.о.о. ”-Горњи Милановац-партиципант и наручилац решења

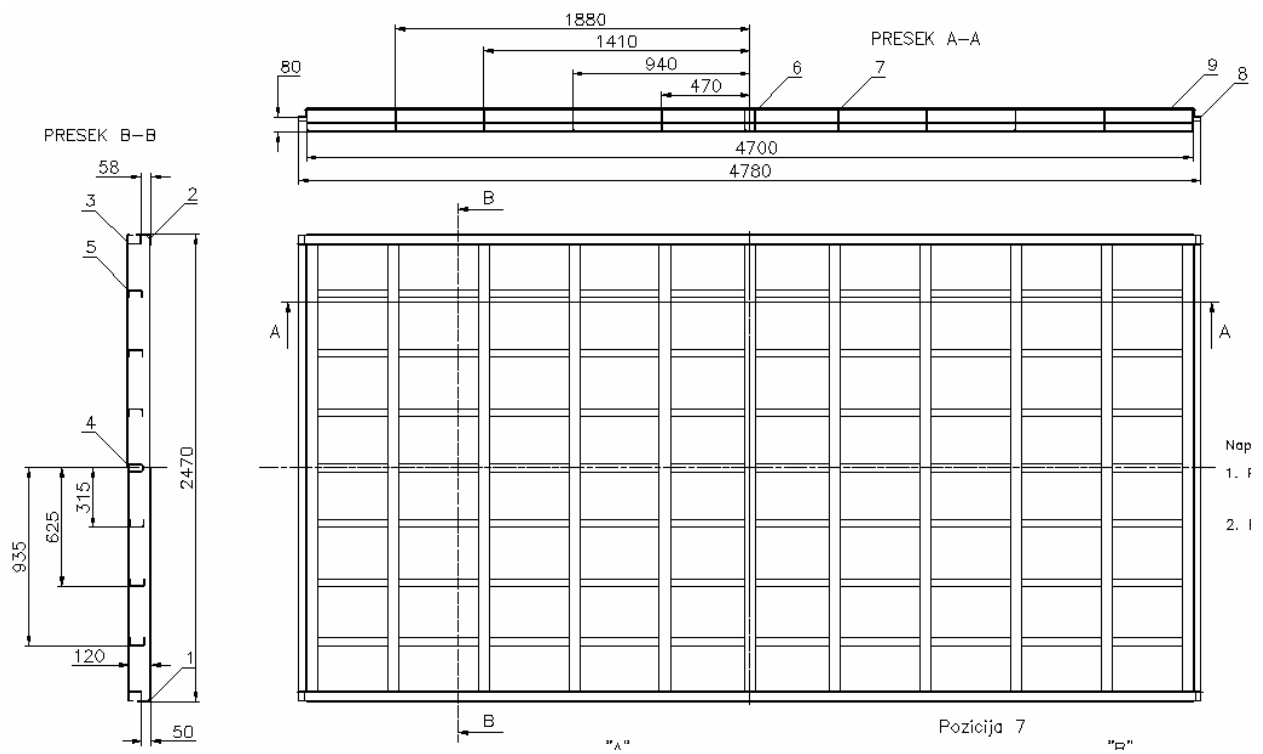
На слици 9 приказан је носећи стуб, на слици 10 носећи стуб стазе за пењење аутомобила, на слици 11 решење металне плоче са смештај аутомобила.



Слика 10



Слика 11



Слика 12

Прототип модуларног решења челичне монтажне спратне гараже развијен је на Машинском факултету у Краљеву.

Одговорно лице

Проф. др Миломир Гашић