

УНИВ. ТЕХНИЧКА  
VIA BRU 101292

# СРПСКИ ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА

**САДРЖАЈ** : Читаоцима од Ј. Т. С. стр. 1. Однос механике према инжењерским наукама. Приступно предавање Dr. Теа. Ивана Арновљевића ред. проф, универз. стр. 2.— Електричне локомотиве на пенсилванској железници од Ј. ст. 9— Општинска посла. Исправке од П. Јовановића инжењера и Тасе Милојевића архит. одборник Општине Београдске стр. 11— Исправка стр. 12— Благајникова пошта: IV месни скуп (позив) стр. 12.—

## ЧИТАОЦИМА.

У име Бога, Орган Удружења Српских Инжењера и Архитекта, наш Српски Технички Лист, ето ступа у двадесет другу своју годину.

Свеске Техничког Листа већ чине доста знатну колекцију. На страницама нашег листа исписано је доста лепих мисли, забележено је доста појава на пољу наше и стране технике, овековечено је доста података о српском културном животу, исписана је многа борба у животу самог Удружења.

Ми, српски техничари нисмо могли корачати испред техничара срећнијих и старијих земаља, ми смо се могли само трудити да пођемо што брже за њима, и Технички се Лист трудио да, колико се може, одржи корак. Ако што то није увек могао, није само његова кривица. Зато и мислимо, да за нас није толико важно оно што смо прво навели. Али е у толико важније оно двоје напоследку наведено; јер ће се по томе некада судити о ступњу културе не само нас инжењера но и свега српског народа.

Према податцима забележеним у Српском Техничком Листу о српском културном животу и о борбама, које је водило Удружење Српских Инжењера и Архитекта, наша ће покољења имати за много што шта да нас осуде а и да похвале.

Ми се тешимо тиме, што верујемо, да ће за Удружење и Технички Лист бити мање осуде а више похвале. Јер смо убеђени да су се и Удружење и Лист увек залагали

за оно што је право, а ако је и било каквих погрешака, нису биле ни хотимичне ни из прикривених намера.

Али ће за будућа покољена бити тешко сватити, то, што су борбе, које је Удружење морало водити биле необичне. Удружење, а са њиме и Лист, водили су неколико пута борбу противу људи, који су из недара Удружења и баш помоћу Удружења доспели на највидније и најистакнутије положаје у земљи; противу људи, који су на тим положајима, да је било правилног схватања, могли бити не само највећи добротвори Удружења и целе техничке струке наше, већ су могли оставити у историји трајан спомен за собом. Томе су несумњиво биле узрок и наше несрећене, да не речемо несрећне, политичке прилике. Сваки се корак најпре увек мерио са гледишта партијске нетрпљивости и тесногрудости. Чак су и чисто стручна питања решавана понекад по томе, која их је личност предложила: да ли политички пријатељ или политички противник. Није онда ни мало чудно, кад таква решења не буду довољно у складу с техничким правилима и искуством. Услед свега тога се и могло десити, да су некадашњи чланови удружења и ватрени борци за унапређење инжењерске струке свесно или несвесно, а махом не хотимице, и кочили рад Удружења и ометали напредак струке.

Међу самим нашим члановима удружења има их велики број, који није задовољан ни радом Удружења ни Техничким Листом. Има некадашњих чланова, који су престали бити чланови само зато, што је у Листу изашао овај или онај чланак. Има људи који-

ма се доиста и замерио лист, па су зато окренули леђа и листу и Удружењу.

На месту је да објаснимо и ову појаву. Кад пажљиво прочитате неколико свезака нашега листа, ви ћете запазити, да су врло многи чланци писани јадним истим стилем. Наћићете различном шифром потписаних чланака писаних истоветним стилем. Па кад то све скупите уједно, вама ће бити јасно, да, и поред доста велике листе сарадника, на листу раде у главном двојица тројица.

Наши су другови изменули улоге.

Изабрали су управни одбор из кога се издвојио редакциони одбор. Па, уместо да је редакциони одбор претрпан бар извештајима о извршењу толиких објеката по окрузима и нашим новим пругама, те да је у неприлици шта ће пре публиковати у листу, уместо да критикује и одабира радове, редакциони одбор има да ради све сам, а сви чланови удружења да критикују тај рад.

Зато није чудо, што је и сам редакциони одбор изгубио понеки пуг своју особину критичара, па пропустио по неки чланак тек не би ли се чуо и који други глас.

Има још једна појава, која карактерише наше прилике. Док се у Немачкој склапају и одржавају удружења и за ситне и крупне циљеве, док тамо влада крајност Vereinsmeierei-a, дотле су чланови нашег Удружења потпуно индолентни. Доказ преко 2000 динара дужних редовних улога. — Ово је опет узрок што Лист и поред помоћи Господина Министра Грађевина кунатори; то је узрок што наш Лист једва у два три месеца једанпут личи на стручан технички лист. Јер за одлуку, да се поред текста штампа у листу и слика; потребно је још нешто сем добре воље, које у редакционом одбору не оскудева.

Тако је било досад. Да ли ће тако бити и у новој години мислимо да неће зависити баш сасвим и једино од планете владарке. А од оног другог опет зависиће хоће ли досадашња управа и редакциони одбор и даље веровати да су на своме положају по фактичком изразу поверења чланова Удружења, или ће Удружењу пружити и пре главног скупа прилику, да свој напредак и углед повери достојнијима.

Ј. Т. С.

## Однос механике према инжењерским наукама.

Приступно предавање Др. Ивана Арновљевића р. професора Техн. Механике и Статике Инжењерских Конструкција на Универзитету држан 27-ог Септ. 1910 г.

Инжењерство и грађевинство називамо с првом наукама, тек од како су стављене на сигурну научну основу механике и технологије грађе.

Ја ћу, данас, у главним потезима да обележим однос механике према инжењерским наукама, јер држим, да је за студента технике и потребно и интересно, да упозна њену важност за решавање инжењерских проблема још пре но што почне студирати механику. Задатак је механици, да описује кретање у природи, и то потпуно и на најпростији начин. Ова дефиниција великог физичара Kirchhoff-a задовољава оног, који механику познаје. Почетнику је потребна шира дефиниција, набрајање главних задатака механике. Ти су задатци: 1) Описивање кретања. 2.) Испитивање појава, које упоредо иду са променом кретања, или као што обично говоримо, испитивање узрока промени кретања; те узроке називамо *силама*. и 3.) Испитивање услова, под којима неко тело, изложено утицају сила, не мења своје кретање, односно налази се у миру. За такве силе, које поменуге услове испуњавају, кажемо да стоје у *равнотежи*.

Онај део механике, који испитује кретање без обзира на његове узроке, дакле кретање као стање, зовемо *кинематиком* или *форономијом*. Онај део, који испитује однос између кретања тела и сила које на тело утичу, који дакле сматра кретање као акцију, зовемо *кинетиком* или *динамиком*, и напоследку онај део, који испитује услове равнотежи, зовемо *статиком*.

С обзиром на агрегатно стање тела, чије кретање испитујемо, говоримо о механици чврстих тела или по старијем називу о *геомеханици*, о механици течних тела или *хидромеханици*, и о механици гасовитих тела или *аеромеханици*. Ја ћу данас говорити само о механици чврстих тела, као најважнијој за инжењера и архитекту.

Искуство нас учи, да свако чврсто тело под утицајем сила мења свој облик, да се *деформише*. Кад престане утицај силе, једног дела деформације нестаје, други пак остаје; први називамо *еластичном*, а други *пластичном*.

чном деформацијом. Према томе, да ли код неког тела еластичне или пластичне деформације превлађују, говоримо о *еластичном* или *пластичном* телу.

Деформација неког тела је међусобно кретање делића тог тела. Пuteви које делићи при том описују, врло су мали. Механика дакле описује не само кретање тела као целине, него и међусобна кретања делова једног тела. Ове две врсте кретања, које се фактично истовремено дешавају, описује механика сваку засебно на основу тако званог принципа *супериозиције и изолације*, на који ћемо у механици често наилазити. Описујући кретање тела као целине Механика узима у обзир његову деформацију т. ј. сматра тело, које под утицајем сила свој облик не мења. То *идеално* тело, које у природи не постоји, зовемо *крутим* телом. Као што *механика крутог тела* апстрахује од сваке могуће деформације покретног тела, тако *механика еластичног тела* или *теорија еластичности* апстрахује од пластичних, трајних деформација, узима дакле опет идеално, *пошћуно* еластично тело.

Из природног тела ствара себи механика одузимањем физичких особина постепено, прво идеално еластично тело, па онда круто тело. У том одузимању иде механика још један корак даље. Код многих проблема кретања и равнотеже не долазе у обзир, облик и величина посматраног тела. Механика ствара себи још простији састав, ком одузима својство просторних димензија и облика, а тај састав зовемо *материјалном тачком*. Њена обележја су *материја*, као носилац физичких особина, и *положај* у простору. Механика материјалне тачке је основа не само за остале гране механике, него и за целу физику и модерну хемију.

Да видимо сада, које задатке има механика да решава код инжињерских и грађевинских конструкција. Свака грађевина или зграда има *посредан* задатак да носи терете и да их пренесе на чврсто тло. Тако је на пр. непосредан задатак моста, да омогући укрштавање двеју комуникација, а из тог задатка излази посредни задатак, да носи комуникациона средства, жељез. воз, кола, воду и т. д. Терети су у смислу механике спољашње силе, које на грађевину утичу. Осим ових сила које сам задатак грађевине собом доноси; има и других, којима је грађевина изложена. Такве су притисак ветра, терет снега и т. д. Све те спољашње силе, које су инжењеру при пројектовању *познате*, зовемо *теретима* у ши-

рем смислу речи. Осим ових задатих сила дејствују на грађевину и на њене делове, *конструктивне елементе*, и друге спољашње силе, *отпори ослонаца*. Елементи једне грађевине, као што су греда, стуб, зид, свод и т. д. спојени су међусобно на разне начине, као зглобовима, узиђивањем, закивањем а најчешће простим додиром површина. Све те спојеве зовемо у опште лежиштима. У лежиштима дејствују елементи узајамно спојени силама; те силе називамо отпорима ослонаца. Да наведем један прост пример: Једна подебља даска или греда, положена крајевима на два зида представља нам најпримитивнији мост, од три конструктивна елемента. Спој елемената извршен је простим додиром међу крајевима греде и горње површине зидова. Растојање зидова зовемо распоном моста. Познате спољашње силе, које на греду дејствују, јесу њена сопствена тежина и терет, који на њој лежи, на пр. терет једног човека. Под утицајем ових двеју сила на ниже би се убрзано кретала доле т. ј. пала на земљу. Пошто се налази у миру, то мора на њу да дејствују и друге спољашње силе, а то су силе које дејствују у додирним површинама између греде и зидова у правцу на више, *отпори ослонаца*.

Овде се срећамо са *првим задатком* механике, да из познатих терета одреди отпоре ослонаца. Одређивање бива на основу науке о равнотежи сила, оно је дакле задатак статике. У нашем примеру имамо два ослонаца; да нађемо њихове отпоре, потребни су нам само величина и положај терета и распон греде. При том не долази у обзир колика је њена ширина и дебљина, од каквог је градива, дакле њен пресек и њена еластична својства. Такве задатке статике, код којих можемо конструктивне елементе сматрати крутим телима, зовемо *статички одређенима*.

Градиво инжињерских конструкција је у главном: дрво, камен и гвожђе, а у новије доба и бетон. Сва та градива су мање више еластична тела. Од како је инжењерство стављено на научну основу механике еластичних тела, појавила се потреба да се испитују физичка својства градива, особито његова еластична својства. Тако је поникла важна основна наука инжињера, *технологија градива*. Она је у главном експериментална наука о еластичности, мада испитује и друге особине градива, које за механику нису од интереса.

Закон еластичности пронашао је енглески физичар Нооке у 17-ом веку; од њега је дефиниција „*Ut tensio sic vis*“. Колико је зате-

зање, толика је сила. То значи, ако један штап од каквог еластичног материјала на пр. гвожђа, затегнемо двапут већом силом, продужење штапа биће двапут веће. Но та пропорционалност међу продужењем (или скраћивањем) и затезућом (гњечећом) силом има своју границу. Кад затезућу силу повећамо, видећемо, да од извесне величине силе продужење *расте брже* него сила. Ту величину силе однесу на јединицу пресека штапа, зовемо *границом пропорционалности* материјала. За ковно гвожђе је граница од прилике  $1800 \text{ kg./cm}^2$ .

Познавање границе пропорционалности градива од врло је велике важности за инжењере, као што ћемо доцније видети. Још ћу да напоменем, да су при затезању до границе пропорционалности пластичне деформације, дакле трајно продужење према еластичнима, тако мале, да се могу занемарити. Преко границе пропорционалности расту и еластична продужења брже. Сигурност грађевина захтева, да се ни у једном елементу њеном не појаве знатније трајне деформације, те већ из овога следи важност познавања границе пропорционалности.

Да се вратимо нашем примеру просте греде, положене на два ослонца. Кад метнемо на греду какав терет, приметимо, да ће се иста греда савити, т. ј. да ће права греда добити облик лука. Стрелу лука зовемо *угибом*. Кад скинемо терет, угиба ће нестати. Из овога ћемо закључити да је греда еластично тело, и да су спољашне силе изазвале у греди *унутрашње силе* међу њеним делићима. Кад метнемо на исту греду већи терет, наћи ћемо, да ће њен угиб бити већи. Кад исти терет метнемо на ширу или дебљу греду, видећемо да је угиб мањи него у првом случају. Из ова два опита закључићемо, да величина унутрашњих сила зависи од величине спољашних сила и од величине пресека греде.

*Други је задатак механике* одређивање унутрашњих сила конструкције из познатих спољашних сила и димензија конструкције. Тај задатак називају *индиректним* из разлога, који ћу доцније навести. Индиректни задатак имамо кад н. пр. треба да констатујемо, да ли је један мост способан да издржи повећање покретног терета. Ту нам је конструкција у свима појединостима позната, а спољашње силе задате. Из тих података имамо да нађемо унутарње силе у сваком елементу моста. Ако напрезање не прелази *допуштену границу* ни у једном елементу, он-

да смо се уверили да за мост нема опасности од повећања мобилног терета. Споменуо сам реч допуштена граница. О том важном појму морамо мало више говорити.

По оном, што смо чули о граници пропорционалности неког градива, могли бисмо допустити, да напрезања, или унутарње силе срачунате на јединицу пресека достигну у сваком елементу неке грађевине границу пропорционалности дакле код ковног гвожђа  $1800 \text{ kg/cm}^2$ . Могли бисмо очекивати, да ће се грађевина под теретима, за које је рачуната еластично деформисати, и да ће трајне деформације сасвим незнатне бити.

Но има више узрока, са којих морамо допуштену границу напрезања ставити далеко испод пропорционалности.

*Први је и најважнији узрок*, што су напрезања, која рачунамо помоћу метода *техничке* механике, само приближне вредности оних напрезања, која фактично владају у елементима конструкције. О том нас уверавају прецизнија истраживања теорије еластичности, и непосредно мерење деформације помоћу нарочитих справа.

Техничка механика еластичних тела узима *више* претпоставака, него ли теореска механика, или наука о еластичности, и то у јединој намери, да добије простије методе рачунања. Од инжењера се не може захтевати математска спрема, која је потребна за потпуно и сигурно владање методама науке о еластичности. Све кад би инжењер и имао потребно знање, не би имао времена, да изводи компликоване и дуготрајне рачуне.

Тачно одређивање напрезања помоћу науке о еластичности за инжењера је у вџини случајева илузорно, у главном због тога, што градиво инжењера нема идеална еластична својства, која теорија претпоставља.

Тиме долазимо на *други узрок*, због кога не смемо у напрезању ићи до границе пропорционалности. Од градива, које инжењер употребљава за своје грађевине, најхомогеније је ковно гвожђе. Но и поред савршенства модерне металургије, још није могуће постићи, да градиво има исте еластичне особине на сваком месту једног конструктивног елемента а још мање у свима елементима једне конструкције, као што то теорија еластичних тела претпоставља. Други је недостатак ковног гвожђа, а још више ливеног гвожђа и челика, да се у њему налазе шупљине, мехурићи, који слабе пресек и прекидају влакна, на која рачунамо као да су непрекидна,

Још је већа нехомогеност и неједнакост еластичних особина код осталих градива.

*Трећи узрок* за снижавање допуштене границе је тај, што се извођење конструкције, нарочито спојева, како га теорија претпоставља, не слаже са фактичким извођењем. Тако су н. пр. штапови једног гвозденог решеткастог носача међу собом *круто* спојени, у такозваним чворовима. Међутим теорија решеткастих носача претпоставља, да су сви штапови у једном чвору везани заједничким зглобом. Том претпоставком добијамо у свима штаповима само аксијалне силе, које теже да штап продуже или скрате, а никако да га савијају. Рачунање напрезања је знатно упроштено. Услед крутих спојева напрегнути штапови су носача и на савијање. Та напрезања, која обично не одређујемо, зовемо *споредним* напрезањима, а она, услед аксијалних сила *главним* напрезањима. Споредна напрезања могу код нерационалних система бити чак и већа од главних, као што нам теорија и мерење деформација показују. Ова споредна напрезања почињу се испитивати тек од неких 4 деценија ама. На упрошћивању рачунских метода ради се и данас, но још увек захтева прорачунавање споредних напрезања решеткастих носача не само велику теориску спремну, него и много времена.

*Четврти* и последњи узрок, што не смемо допуштenu границу напрезања идентификовати са границом пропорционалности, јесу динамички утицаји покретног терета. — Кад о једну вертикално утврђену еластичну шипку обесимо *моментано* неки терет, видећемо да ће шипка у правцу своје дужине вибрирати, т. ј. наизменце продуживати и скраћивати се, док не заузме стално неко продужење. Тачним мерењем констатоваћемо да је продужење у моменту оптерећења *двапут* веће него оно, које је шипка напослетку, у стању равнотеже, добила.

По Нооке-овом закону закључићемо, да је и напрезање шипке у првом тренутку *двапут* веће него после престанка вибрације. Још би веће било моментално продужење, дакле и напрезање у првом тренутку, да терет са неке висине падне и онда оптерети шипку. Тада би терет дејствовао *ударом*. У овом примеру видимо најпростији случај динамичког утицаја терета.

Код инжењерских су конструкција динамички утицаји терета чешћи него чисто статички.

Помислимо само на локомотиву, кад прејури преко моста. Ту имамо чак три динамичка утицаја. 1). Скоро моментано оптерећење. 2). Перијодично повећање и смањивање терета услед убрзања масе механизма, и 3). Удар точкова на спојевима шина. Рачунање напрезања услед динамичких утицаја спољашних сила је скопчано са великим математским тешкоћама и за поједине елементе, а за грађевину састављену из више елемената, на пр. за решеткасти носач, још је до данас нерешен проблем. Инжењер се мора задовољити процењивањем динамичких утицаја тако, да задате терете помножи са бројем већим од јединице, такозваним *коэффицијентом удара*, или по новијем начину тако, да дозвољено напрезање расте са распоном носача. Овај други начин узима у обзир ту околност, да са распоном носача расте и његов сопствен терет, дакле и маса, а што је *већа* непокретна маса, тим је *мањи* динамички утицај покретне масе.

Да ресумирам у кратко, што сам о допуштеном напрезању рекао: По теорији могли би допустити напрезање материјала до границе пропорционалности. У пракси морамо остати испод те границе 1-во) Стога што техничке методе рачунања дају само приближну вредност напрезања, тако звана главна напрезања. 2-го) због могућих скривених недостатака и нехомогености градива. 3-ће) због несагласности претпоставака при рачуну са фактичким извођењем конструкције и 4-то) због динамичких утицаја терета, које теоретски не можемо узети у рачун.

Говорећи о првом разлогу рекао сам, да техничка механика упроштава строге методе теорије еластичности за практичну примену инжењера. Сад ћу да покажем, да то упроштавање није произвољно, него потпуно оправдано. Конструктивни елементи грађевина су еластична тела, махом правилна, геометријска облика. По облику можемо их поделити у три групе; у *штапове*, *плоче* и *шела збијена облика*. Штапом називамо тело, код којег је једна димензија знатно већа од других двеју. Прву димензију зовемо дужином штапа, а остале две чине његов пресек. *Штап* може бити прав, на пр. греда, штап решеткастог носача; или крив, као лимани лук моста. *Плочом* називамо оно тело, код кога је једна димензија, дебљина, знатно *мања* од двеју осталих, дужине и ширине плоче. Плоча може бити такође *равна*, као камене и бетонске плоче за патос моста, или *крива*, као

дуварови парног котла. Збијене облике називамо тела, код којих су све три димензије подједнаке на пр. лежишта моста или машина, постоље, кваке, карике ланца. Збијена тела су чешће елементи машинских конструкција него ли грађевинских.

Строга теорија еластичног тела учи нас, да су напрезања при савијању *правог* штапа у правцу дужине његове далеко већа но напрезања у правцу нормалном на дужину. Сасвим је дакле оправдано, што техничка механика рачуна само напрезање у правцу дужине. Погрешка коју чини занемарењем мањих напрезања много је мања, него несигурност резултата због осталих трију наведених разлога. Што важи за прав штап, то исто налази теорија и за крив штап, ако полупречник кривине није мањи од *петоструке* висине пресека. Код лучних мостова је тај однос много већи, оправдане су дакле и код лукова и сводова, исте методе као за рачунање правог штапа. Компликованије је рачунање плоча. Код ових нам строга теорија каже, да се напрезања нормална на површину плоче могу занемарити према напрезањима у равни плоче. Овде дакле имамо да нађемо напрезање у *два* правца а из ових напрезања резултује такозвани *напор* материјала. Појам напора замењује појам напрезања у свима случајевима, где је материјал у два или три међусобно нормална правца напрегнут. Код тела збијена облика напрезања су у сва три правца подједнако велика, тако, да ни једно не смемо занемарити. Видимо дакле, да теоретске тешкоће расту постепено у рачунању штапа, плоче и тела збијена облика. Срећом се елементи инжењерских и грађевинских конструкција већином могу сматрати као штапови. У неким случајевима оптерећења можемо чак и плочу разделити у паралелне делове и један део за себе рачунати као штап. Тако на пр. код потпорних зидова које сматрамо као вертикалне плоче са узиданом доњом ивицом, довољно је да узмемо повољну дужину, обично јединицу дужине зида, и да на њу применимо обрасце за савијање штапа.

Код потпорних зидова имамо леп пример, како напредак технике утиче на развитак теорије.

Према оном, што смо о дефиницији штапа рекли, слободно је потпорни зид сматрати као штапо само ако је његова дебљина према висини мала.

Зидови модерних резервоараза воду (водојажа) достижу висину од 20—50 м., а дебљина им је на темену 10—30 м. Горња претпоставка није дакле испуњена. Стога и напрезање у хоризонталном правцу, дакле у правцу дебљине неће према напрезању у вертикалном правцу, дакле у правцу дужине штапа, бити тако мала, да би се могла занемарити. Због велике важности тих грађевина с обзиром на катастрофу, коју би слом таквог зида проузроковао, актуалан је проблем тачније и исправније рачунање напрезања, или боље речено напора у потпорним зидовима водојажа.

У случајевима, где је примена теорије еластичности на рачунање напрезања скопчано са великим тешкоћама, или где захтева већу теоретску спрему, коју практичан инжењер не може имати, употребљују се *емпиричне методе*. Суштину такве методе упознаћемо најбоље на једном примеру. Проф. *Vach* у Stuttgart-у дао је приближну методу за рачунање напрезања равних плоча. На основу згодних претпоставака добија *Vach* врло прост однос између напрезања, спољашних сила и димензија плоча. По том обрасцу можемо напрезање једне плоче усљед датог терета лако и брзо наћи. Кад исту плочу истим теретом оптеретимо и из измерених деформација напрезање одредимо, наћићемо, да се та два резултата за напрезање не слажу. То нас не може изненадити, кад знамо како је приближни образац изведен. Фактично напрезање добијамо ако по приближној формули израчунато помножимо са једним бројем, такозв. *коэффициентом коректуре*. Карактеристика је сваке емпиричне формуле, да садржи таквак фактор, који је изведен на основу систематски извршених опита. Тако је на пр. проф. *Vach* за квадратне плоче и једнако подељен терет опитом одредио коэффициент коректуре 0.75—1.12 према томе да ли су ивице плоче узидане или слободно подупрте. То значи, ако смо по обрасцу израчунали напрезање од 1000 кг/см<sup>2</sup> онда је у ствари напрезање 750—1120 кг/см<sup>2</sup>. Видимо из овога примера да инжењер, који хоће да примени емпиричку формулу, мора знати не само како је формула изведена, него што је још важније, мора знати да изабере онај коэффициент коректуре, који његовом случају одговара. То знање дабогме не може школа дати, него искуство, стечено дужим практичким радом.

Рекли смо, да је други задатак механике, да из задатих димензија конструкције и

спољашних сила одреди унутарње силе или напрезања у елементима конструкције. Тај задатак сам назвао индиректним. Много важнији је *директни* задатак, по коме из задатих сила и допуштеног напрезања градива треба наћи пресеке елемената једне конструкције, која је у главним линијама задата. Тај задатак зовемо *димензијовањем* конструкције. Директно димензијовање је у мало случајева могуће. Као што ћемо у техничкој механици видети, могуће је само код оних конструкција или елемената, код којих унутарње силе добијамо једино помоћу теорема статике *крутих* тела, т. ј. без обзира на еластичне деформације, дакле и без обзира на то, од каквог је градива конструкција извршена. Такве конструкције зовемо као што сам већ пре споменуо статички одређенима. Све остале конструкције код којих можемо унутарње силе одредити само на основу њених еластичних деформација, дакле помоћу статике еластичних тела, зовемо статички неодређенима или *хиперстатичним* системима. Код ових можемо пресеке наћи само индиректним путем. То јест морамо пресеке елемената претпоставити као задате, и на основу ових израчунати напрезања. Јер одређивање деформација, које су нам овде потребне да нађемо напрезања, захтева да већ у напред познајемо пресеке, које баш хоћемо да одредимо.

Ако смо случајно пресек тако узели, да израчунато напрезање одговара допуштеном, онда смо задатак решили.

У противном случају морамо рачун са другим пресецима поновити све док не добијемо жељено напрезање. Сад је јасно, зашто сам задатак, да се из познатих пресека нађе напрезање, назвао *индиректним*.

Појам статичке одређености и неодређености с погледом на унутарње силе обично се примењује на решеткасте носаче, но јасно је, да је сваки штап, који је на савијање напрегнут такође статички неодређен, јер унутарње силе можемо само на основу теорије еластичности одредити. Димензијовање на савијање напрегнутог штапа могуће је у *опшће* само индиректним путем. Само кад је пресек штапа изражен *једном једином* величином, дакле, код кружног, квадратног и у опште *правилно полигоналног* пресека можемо директно наћи ту величину, дакле пречник односно страну полигона, који одговара допуштеном напрезању. Код правоугаоног пресека већ морамо изабрати однос између страна, а код компликованијих пресека упуће-

ни смо на пробање, т. ј. на индиректну методу. —

Упознали смо до сада два задатка механике у примени на техничке проблеме: Одређивање отпора ослонаца из задатих спољашњих сила, и одређивање унутарњих сила односно димензијовање конструктивних елемената. Ова су два задатка од једнаке важности за инжењере и архитекте, јер се грађевине једног и другог састоје из истих елемената. Разлика је само у спољашним силама. Код инжењерских конструкција спољашње су силе већином покретне: железнички воз, теретна кола, покретне дизалице у радионицама и т. д. Архитекта има да рачуна само са непокретним теретима. Покретни се терет зграда, као: људство, роба у магацинима, и т. д. узима без велике погрешке као да је непокретан.

За инжењере је при димензијовању конструкције од велике важности овај задатак: Да се нађе онај положај мобилног терета, у ком ће терет произвести највеће напрезање у неком елементу. Тај положај називамо *најопаснијим* за исти елемент. За одређивање најопаснијег положаја врло су важне тако зване *утицајне линије*, које тај посао знатно олакшавају. С тога и теорија утицајних линија има велики значај у статистици инжењерских конструкција особито решеткастих носача.

Остаје нам још четврти и последњи задатак механике у служби инжењера, а то је *одређивање деформација*. Видели смо већ, да за одређивање напрезања у стат. неодређеним конструкцијама морамо прво наћи деформацију појединих њених елемената.

Познавање деформација потребно је и при извршењу *теретних проба* мостова. Сваки мост већег распона подвргава се, пре него што се преда саобраћају *проби* са теретом за који је конструјисан. Циљ тих проба је, да се констатује, да ли мост испуњава захтеве сигурности, које су у пројекту стављени. Угиб моста под покретним теретом мери се тачно на једном или на више места, и измерене вредности упореде се са израчунатим на основу теорије.

Ако измерени угиби не прелазе израчунате, сматра се мост као добро изведен, у противном случају или градиво нема претпостављене еласт. особине, или конструкција није стручно изведена.

Познавање деформација потребно је, кад хоћемо да нађемо *споредна напрезања* у шта-

повима решеткастих носача услед крутих спојева у чворовима, о којима је већ било говора. Сва су четири проблема техничке механике, као што смо видели, проблеми равнотеже крутих односно еластичних тела; инжењер и архитекта морају дакле у првом реду познавати статистику крутих и еластичних тела. Већ сам раније споменуо, да је питање о напрезању неке конструкције под утицајем *покретних* терета управо питање *динамике* еластичних тела. Само велике математске тешкоће успоравају развитак динамике инжењерских конструкција, и приморавају нас, да прибегнемо грубом процењивању динамичких утицаја.

И *Кинематика* игра и ако само посредну улогу у теорији инжењерских конструкција. Инжењер, који хоће мало дубље да уђе у теорију решеткастих носача, мора познавати бар основне појмове кинематике, која је врло корисно оруђе за испитивање решетк. носача и за конструјисање утицајних линија у компликованим случајевима.

Много важнију улогу играју кинематика и динамика у теорији машинских конструкција, о којима још имамо да говоримо.

Машинске конструкције разликују се од инжењерских поглавито у трима тачкама: 1. Налазе се у кретању или као целине или у појединим деловима. (Стабилне и локомотивне машине). 2. У спољашњим силама. 3. У облику елемената. Ови су много разноврснији и компликованији него код инжењерских грађевина, елементи збијеног облика су много чешћи, исто тако и плочасти елементи (котлови, цеви). Као спољашње силе долазе овде осим терета у ужем смислу још и напон паре или експлозивног гаса, сила у трансмисијоном ремену, отпор обрађиваног материјала код машина алатљика и т. д. Све те силе могу дејствовати и на машину кад се у миру налази, не разликују се дакле битно од спољашњих сила инжењерских конструкција. Осим ових такозваних статичких сила утичу на машински елемент, који се креће променљивом брзином, још и такозване кинетичке силе; њихова величина зависи од величине покретне масе и величине убрзања.

Систем од више међусобно спојених покретних елемената зовемо *механизмом*. Кад из неког механизма извадимо *један* елемент и посматрамо га за себе, морамо у тачкама, које су биле спојене са другим елементима, ставити *ошторне силе* тих елемената. Те отпорне силе имају другу величину ако се механизам *убрзано* креће а другу ако је у

миру или се креће *константном* брзином. Из овога излази, да задатак, који смо код инжењерских конструкција на првом месту посматрали, одређивање непознатих спољашњих сила из познатих, овде није статички, него *динамички*, или по новијој терминологији *кинетички*.

Кад су све спољашње силе, које на неки елемент механизма делују, познате, онда је други задатак, одређивање унутрашњих сила, или напрезања сасвим исти као код инжењерских конструкција.

Динамички утицаји спољашњих сила на напрезање материјала много су већи код механизма, него код инжењерских конструкција, стога је код машинских конструкција допуштено напрезање *мање* него код инжењерских.

Трећем задатку код инжењерских конструкција, одређивању најопаснијег положаја задатих спољашњих сила, одговара код механизма аналози задатак: одређивање оног међусобног положаја елемената, код кога настаје у посматраном елементу највеће напрезање. Овај је задатак према великом броју разних механизма врло разноврстан, те је стога предмет специјалних студија машинског инжењера.

Осим одређивања напрезања у машинским елементима, односно њиховог димензијонавања има механика у служби машинског инжењера и друга не мање важна питања да реши. Циљ машине је, да енергију, коју у себе прими, претвори у енергију исте или друге врсте. При том претварању изгуби се увек један део енергије услед такозваних отпора машине. Чим је мањи губитак, тим економичније ради машина. Задатак је механике и то специјално динамике, да испита оне услове, под којим ће нека машина најеконичније радити. Из овога видимо да је познавање динамике и кинематике за машинског инжењера исто тако потребно као и статике.

Грађевински инжењер и архитекта могу при извађању својих грађевина доћи у положај, да пресуде, да ли је рад грађевинске машине, којом се служе, економичан или не. Већ из овог практичног разлога морају и грађевински инжењер и архитекта познавати барем основне појмове динамике, ако не већ из идеалне тежње, да своје знање из механике допуне и заокругле.

Техничка механика, а нарочито статика има два пута, којима долази до својих резултата: пут рачуна и конструкције. Према томе говоримо о *аналитичној* и *графичној* статистици. У механици ћемо чути да су обележја силе њена величина, њен правац и по-



ложај. Геометријска слика силе је дакле права линија дате дужине, правца и положаја

На овој геометриској престаји силе основана је *графичка* статика, која употребом ленира и шестара решава статичке задатке.

Графичка статика је *par excellence* инжењерска наука и по примени и по постанку свом. У почетку прошлог века кад је *Louis Navier* основалац модерне техн. механике издао прво основно дело, створио је француски инжењер *Poncelet* прве основе графичкој статистици. И после њега су скоро искључиво инжењери радили на њеном развоју: у Швајцарској *Culmann*, *W. Ritter*, у Италији *Cremone* у Француској *Maurice Levy* који је ових дана умро, у Немачкој *Robert Land*, *Henneberg*, *Mohr*, *Müller - Breslau*. *Culmann* је у 60-тим годинама прошлог века написао прво систематско дело о граф. статистици служећи се скоро искључиво методама пројективне геометрије. Тим је истина графичку статистику ставио на чисту геометријску основу, али је његово дело за већину инжењера, који не познају пројективну геометрију, тешко разумљиво. У истом духу наставио је *W. Ritter* *Culmann*-ову граф. статистику.

Немачки писци развијају граф. статистику независно од пројективне геометрије и ослањају се у доказивању на аналитичке методе.

Вредност граф. статике за решавање техничких проблема била је још пре 2 — 3 деценија прецењивана; данас, пошто су и рачунске методе усавршене, општи је суд, да обе методе имају за инжењера једнаку вредност. С тога ћемо и ми код сваког задатка примењивати упоредо и рачунске и графичке методе.

Назив техничка или инжењерска механика има данас у литератури и у програмима техничких високих школа *двојак* смисао. У ужем смислу разумева се под техничк. м. механиком наука о чврстоћи и еластичности, дакле примена статике еластичних тела на инжењерске проблеме. У *ширем* смислу обухвата појам техничке механике *све гране* теоретске механике, дакле статистику кинематику и динамику тачке, крутог, еластичног, течног и гасовитог тела, у оном обиму, у ком су за решавање проблема грађевинског и машинског инжењера као и архитекте подједнако потребне.

Ја ћу назив „техничка механика“ у том ширем и новијем смислу употребљавати.

Техничку механику поделићемо у *два дела* Сваки део биће предмет једнога семестра.

У *Првом делу* упознаћемо се са кинематиком динамиком и статиком материјалне тачке и крутог тела и применићемо стечено знање на решавање техничких задатака. Служићемо се подједнако рачунским и графичким методама.

У *другом делу* бавићемо се статиком еластичних тела, особито оних призматична облика, дакле штапова. Упознаћемо разне врсте напрезања и деформације и њихово одређивање. Научене методе применићемо на димензијовање грађевинских и машинских елемената. Напошетку упознаћемо у овом делу и основе хидромеханике. У оба дела техничке механике ограничићемо се на утицај *непокретних* терета.

Све оне методе примењене механике, које су искључиво за грађевинске инжењере од велике важности, биће предмет *статике инжењерских конструкција*. У овој науци, којом ћемо се такође кроз два семестра бавити проширићемо у техничкој механици стечено знање, посматрајући утицај *покретних* терета на конструкције, и њихов најошаснији положај. Упознаћемо се поближе са теоријом статички одређених и неодређених носача и њеном применом, и напошетку са теоријом притиска земље и димензијовање, потпорних зидова.

Господо! Сматрају да сам циљ, који сам себи данашњим предавањем истакао, постигао, ако сам успео, да Вас о важности механике као основне науке за све гране инжењерског позива уверим. По нешто, што сам данас само летимично додирнуо, биће Вам јасније, кад будемо ушли у детаљно расматрање. Али већ са садашњим вашим предзнањем можете из овога, што сам о односу механике према инжењерским наукама рекао, закључити, да је механика *битни саставни део* инжењерских наука. Из укрштавања механике као науке и грађевинства као заната, поникла је модерна инжењерска наука, *наука о сигурном и економичном грађењу*.

3-1-911 год.

Dr. Jng. M И Арновљевић

## Електричке локомотиве

НА

## Пенсилванској железници.

Пенсилванска железница је за своје возове на њујоршкој деоници израдила неколико електричних локомотива с једномисленом струјом Локомотиве

су срачунате и удешене за вучу врло великих теретних возова. Саобраћајне прилике су врло незгодне. Машине морају бити у стању да вуку возове тешке 550 тони на узбрдицама од 20‰. Највећа загарантована вучна снага износи 27 тони. А брзина у правој и у равници 95 километара на час.

Сем огромне снаге код тих је локомотива нарочито важно, што су им електромотори на особит начин притврђен за постоље и што је пренос снаге подешен према најновијим принципима за то.

Локомотива је састављена из две полутине. Ове су обе поле потпуно једнаке и спојене су међусобом кратким квачилом. Свака полутина има по један мотор озго на постољу. Мотор је око средине. Од сваког мотора полази по једна машка, креталица, која покреће везане тачкове на дотичној поли локомотиве. За пренос кретања уметнуто је још једно вратило. На свакој поли локомотиве има по две везане осовине које су постављене готово непосредно испод мотора, те су стога врло рационално оптерећење. Оне носе око 60‰ целокупне тежине машине. Сем тих везаних осовина имају обе половине по два пара тачкова везаних за вертикалне стожере — дакле по један трик — зарад лакшег прилагођавања у кривинама. Криваје на моторима једне и друге поле измештене су једна према другој под 90°. Уметнута вратила за пренос кретања у истој су висини с везаним осовинама локомотиве. Све су криваје избалансиране нарочитим теговима. Пречник везаних тачкова—кретних тачкова, износи 1,72 м: а осталих је 0,915 м. Размак кретних осовина износи 2,185 м. а осталих међусобом 2,00 м. Размак крајњих осовина код сваке поле износи 7,036 м. А за целу локомотиву размак крајњих осовина износи 17,042 м. Целокупна дужина локомотиве износи 19,86 м.

Тежина локомотиве кад је у служби износи 150 тони; од те тежине носе кретне осовине 95 тони а остатак је распоређен на остале четири споредне осовине.

Мотори су тешки сваки по 19 тони и постављени су високо над шинама, те је с тога и тежиште целе локомотиве нешто преко 2 м. изнад шина, што одговара од прилике и положају тежишта новијих парних локомотива. Ово је према досадашњем искуству врло рационално и за сигурност вожње.

Уздужни носачи локомотивиног постоља врло су тешки, израђени су од ливеног челика. Носачи су међу собом везани помоћу пет јаких попречних носача тако да је цело постоље врло крута целина.

Изнад исечака за мазалице унутарњих осовина локомотиве, уздужни носачи имају конSOLE на које належу ножице мотора. Оклоп мотора је од ливеног челика и он чини завршни конструктивни део украћења целог постоља. Магнети нису непосредно

на вратилу мотора већ је ово најпре у вези с спојем на трење (Reibungskupplung) тако, да се у случају кратке везе не појаве прекомерно јаке струје.

Све осовине локомотивине израђене су од тако званог: special carbon steel; каљене су у уљу и по целој дужини избушене.

Споља имају локомотиве по американском начину израде парачелопипедан, сандучаст облик. Сандук је од челичног лима. Изнад квачила обе су поле спојене вратима а прелаз из једне поле у другу удешен је као код наших експрес возова тј. нарочито уметнут део као хармоника.

Улазна су врата с чела локомотиве на једној и другој страни а до врата се долази степеницама са стране, које воде на платформу ограђену гелендером. Ова платформа је изнад квачила и одбојника.

Обе су поле преграђене и подељене у два неједнака простора. Мањи простор на предњем делу служи за вођу локомотиве. У том су делу: кочнице, крмила и сигналски апарати поређани све на ламак вођи локомотиве. У већем простору је мотор, реостати за почетак вожње, електропнеуматички прекидачи и ваздушна црпка за мотор. Према томе је свака половина локомотиве за себе целина а спојене су међу собом тако, да могу радити независно једна од друге или заједно. Али се међутим није нарочито рачунало на појединачан рад. Вођа са свог места на једној или другој половини управља сваки пут обема полутинама помоћу свог комбинатора. Сем тога могу неколико локомотива бити међу собом тако повезане, да се с једног јединог места може управљати свима.

Мотори су полуотворени и добро приступачни. Снабдевени су природном вентилацијом магнета, али је удешена и нарочита дувалка, којом се хладе кад је рад мотора врло велики. Мотори имају по 10 полова и по 10 помоћних полова. Арматура метлица је потпуно попуњена. При напону струје од 600 волти и 2000 ампера непосредно на мотору, сваки мотор производи око 2000 коњских снага. Калемови су тако намотани да имају по две полутине. Једна полутина служи за велике брзине и може се прекидачима згодно искључивати постепено, како би се постигла економичнија вожња у датим приликама.

За извршење комбинација на везу у ред и на отоку употребљен је прекидач на мост. Овај прекидач врши прекидање поступно без магновеног раскидања струје. Ламеле комутатора спојене су међу собом помоћу ч личних карика да би се осигурале противу центрифугалне силе. Ове су карике изолисане.

Комбинација веза врши се многоструким прекидачима. Појединачне прекидаче ставља у покрет збијен ваздух који дају ваздушне црпке намењене кочницама са збијеном ваздухом. Дотицање и оти-

цање ваздуха бива кроз вентиле а њих креће електрика.

При вожњи уназад моторски се магнети поларишу наопако. Реостати од испрекрштаних гвоздених шина тако су одмерени да је помоћу њих могућно покренути воз и радом само једног мотора, ако би се у случају да је други мотор у неисправном стању, морао овај искључити.

Збијен ваздух за кочницу и за крмила дају две ваздушне црпке свака по 1700 литара на минут. Кочница локомотиве удешена је тако, да се кочи око 85% целокупног терета. При том треба да је притисак у цилиндрима кочнице 3,6 атмосфера.

Струју за крмила даје мала батерија акумулатора. Акумулаторске ћелије пуни струја ваздушне црпке моторске или један њен део. За грејање воза удешен је парни котлао који загрева електрика. Струју примају на свакој поли локомотиве по два пара примача а примају је са треће шине. При томе примачи клизе испод шине. Шина је озго заклоњена дрвеном облогом, да је нико не би додирнуо. У радионицама електрична струја долази проводником изнад земље и зато свака локомотива има и по једну тролу.

Механички део локомотиве израдила је радионица самог друштва пенсилванских железница у Altoona а електричну конструкцију израдило је друштво Вестингхауз у Питсбургу.

Elektrotechnische Zeitschrift 1910 Н. 10.

Саопштио Ј.

## Општинска посла.

Под горњим насловом изашла је у 51. броју нашега листа једна белешка, која се односи на препукли канал — главни испуст београдске канализације. Г. Г. П. Јовановић инжењер и Т. Милојевић архитекта — одборници општине београдске сматрајући да се та белешка тиче њих послали су нам своје исправке, које доносимо даље, а само узгред напомињемо, да наша белешка није имала за циљ ни да брани г. г. Вуловића и Главинића ни да напада г. г. Јовановића и Милојевића, него јој циљ био, да не допусти да ово питање остане не решено, но да се изведе на чисто и само тако разумевајући уредништво је пустило у лист поменуто белешку.

Поштовани Госп. Уреднице,

Технички Лист од 19. децембра о. г. у свом 51. броју оштампао је један напис нетачан а под насловом „Општинска посла“ са потписом некаквог К.

У томе са напису узгред говори о препуцлом једном од најглавнијих канала — главни испуст у

Саву, а „нарочито истакао“ неправедно оптуживање у општ. одбору бивших председника општине Г. Г. Главинића и Вуловића.

Овом напису и по садржини и по духовитости било би таман место у „познатом“ Дневном Листу а никако у техничком. У осталом, кад орган Српских Инжењера и Архитекта пушта и такве написе, то ради угледа Техн. Листа и праве истине у једном од идућих бројева Техн. Листа, оштампаћу цело питање упућено председнику општине поводом овог пуцања канала, као и говоре по стенографским белешкама и тада ће читаоци видети, да та ствар не стоји онако, како је донео Технички Лист и да она још није свршена.

22 XII-910-год.

Београд

Поштује Вас  
Пера Јовановић  
инжењер

Поштовани Господње Уреднице,

У 51. броју органа Удружења Српских Инжењера и Архитекта изашла је једна политичка notiца којом је мој рад у београдском општинском одбору престављен онако како то чине само неозбиљни кортешки наших буржоаских партија. Моје питању на председништво о пуцању главног канала који иде у Саву дат је чисто лични карактер. Наиме подметнута ми је намера да сам тиме хтео напасти г. Главинића или г. Вуловића. Тако је, бар, речено у тој notiци којом су нападнути одборници који су поднели то питање, не правећи никакву разлику између потписника питања. Како сам и ја потпис ђ ово питање, надам се да ће уредништво бити толико пажљиво да пусти и ово моје кратко обавештење.

Сви одборници, који су присуствовали седници од 26 пр. месеца, могу потврдити — што се да видети и из стенографских бележака — да при дискусији о овом питању нисам ни једном речи поменуо ни Г. Главинића ни г. Вуловића, већ сам главну кривицу бацио на канализациони одсек.

Онај, који би за све хтео бацити кривицу на председника општине, морао би сматрати да председник може све радити и све до ситнице знати шта се у општини ради. Ја толико познајем послове у општини београдској да не бих никада могао тако што ни од кога захтевати, чак ни од г. Главинића који је много више улазио у ситне општинске послове него што то председник општине сме чинити.

Као најбоља потврда за ово нека послужи један део мога говора по стенографским белешкама које нису у мојим рукама већ код нашег општинског суда. То место гласи: „ — — — — Канализа-

циони осек не постоји само за извршење радова него да води рачуна и о функционисању канала и чим је видео да су сложена дрва на месту где је један канал, требао је председнику на време да обрати пажњу. Кад он на време обрати пажњу, онда до њега нема кривице, — а кад већ то није учинио, онда налазим да до канализационог одсека има кривице, и то може бити веће кривице него до кмета економа, јер кмет не може да зна где су канали положени.“

Да ова ствар није завршена, најбоље може показати одговор председника г. Давидовића, који се овако завршује „— — — ја ћу видети постоји ли каква преставка канализационог одсека и о томе ћу извести г. одборника.“

Надам се, Господине Уредниче, да ћете веровати да никаква подела на „наше“ и „ваше“ није ме покренула да упутим ово питање. У колико може бити говора о „нашим“ и „вашим“ за мене су сви они и ранији и данашњи само „ваши.“ Моја политичка група није умешана у неозбиљне борбе које су се раније водиле, а и данас се воде, између „наших“ и „ваших“, нити ће она кад тако далеко отићи. Побуду, која ме је на ово питање навела, ја сам показао у почетку свога говора о овом питању. Намера ми је наима, била прво да се ствар о којој се по ћошковима говорило, изнесе на јавност, а друго да се утврди одговорност онога ко је крив. Као што се из мог говора види, ја главну кривицу бацам на канализациони осек.

Да ми овим питањем није била намера ни да агитујем за странца, ствар је врло јасна, кад се зна да сам ја први у одбору повео борбу против онакве стилизације конкурса и тражио да се за директора техничких одељења потражи човек који је упознат са нашим приликама.

24. децембра 1910 г.

Београд

Ваш одличан пошрвалац  
*Таса Милојевић*  
архитект, општ. одборник.

### Исправка.

У прошлом броју 52. од 1910 г. случајном грешком коректора поткрала се једна погрешка у пројекту закона о уређењу Министарства Грађевина.

Претпоследњи став чл. 44. поменутог закона погрешан је, с тога исти треба исправити да гласи:

Власник за Удруж. Срп. Инжењ. и Архитекта **Влад. П. Митровић** ванр. професор Универзитета

Одговорни уредник **Јефта Т. Стефановић** редовни професор Универзитета

Штампарија К. Грегорића и Друга — Београд

„Инспектори одељења за грађење, одржавање и машинског при Дирекцији Држ. Железница и мају ранг и плаће инспектора при грађевинским инспекцијама.“

Начелници одељења за грађење, одржавање и машинског при Дирекцији Државних Железница имају ранг и плаћу начелника одељења Министарства Грађевина.“

Моле се читаоци да ово изволе исправити.

### Благајникова пошта

Г. Јоца Селић предузим., из В. Градишта предао нам је 50 дин. на име претплате за лист од 1. јула 1906. до 31. дец. 1908. год.

Г. Влад. Р. Вишек инжењер и повереник за округ руднички послао нам је покупљену претплату за лист: од г. Срет. Сретеновића предуз. из Г. Милановца 20 дин. за целу 1910 г.

од г. Симе Мајданца индустр. 10 дин. за II полгође 1910 г. од г. Радоја Радојевића предуз. 15. дин. оп 1 април. до 31 дец. 1910 год.

Г. Радомир Матић предузим. из Обреновца предао нам је 30 дин. на име претплате за лист од 1. јула 1909. до 31. децем. 1910 год.

Г. Никола Матић предуз. из Ваљево, послао нам је 10 дин. за II полгође 1910 год.

Г. Милија А. Нинић инжењер, повереник за окр. смедеревски, послао нам је покупљену претплату за лист: по 30 дин. за II полгође 1909 и целу 1910 год. од г. г. Симића и Павловића трг. и окр. одбора окр. смедеревског.

Удружење Срп. Инжењера и Архитекта држаће: у своме стану Кр. Миланова бр. 5. свој

### IV. МЕСНИ СКУП

на дан 6. јануара 1911. год. у 3 часа по подне

Дневни је ред:

- 1., Избор нових чланова
- 2., Пројекла закона о уређењу Министарства Грађевина.

На овоме скупу решаваће се са онилико чланова колико дођу.

2. Јануара 1911. г.  
у Београду

Управни Одбор