

Троугао ABC (I) има два заједничка једнострана правца — (9) и (12) и корелате  $k_1$  има коефицијент 2.

Троугао CDE (VII) има 3 заједничка правца — (20), (17) и (13) и корелата  $k_7$  има коефицијент 3.

Најзад, троугао BCD (II) има 4 заједничка правца — (17), (13), (12) и (9) и корелата  $k_2$  има коефицијент 4.

Кад применимо наједанпут правила (7), (8) и (9) за чланове XVIII корелатне једначине, који одговарају угловним условима, наћи ћемо

$$(7) \quad +6k_{18} + 2k_1 - 4k_2 - k_3 - k_4 + 3k_7 + k_8 + k_9$$

10) За одређивање неквадратичких коефицијената корелата азимуталног услова у корелатним једначинама за услове фигура (троуглова) важе правила (8) и (9).

Да би што више разјаснили корист шема условних једначина при формирању корелатних једначина навешћемо један деталнији пример, који ћемо анализирати у следећем чланку.

Инж. Драгмио М. Бошковић,

асистент Универзитета

### ИСТОРИЈАТ БОРБЕ ЗА МЕТАРСКИ СИСТЕМ

Француска револуција, која је у многим својим актима показала да се не плаши увођења у живот нових идеја, дала се је на реформу и унификацију јединица за дужине и тежине, и тај проблем решила у току десет година борбе око тог питања, од 1789 до 1799 године, када је у главном борба за метарски систем завршена.

Читајући историју те борбе, често врло мучне и тешке, наилази се на најславнија имена научника целога света. Идеја водиља је била да се јединице извуку из природе. Како изгледа творци те идеје су Huygens, Picard и Mouton. Прва двојица су предлагали за јединицу дужину обичног клатна које даје секунде и то клатна на ширини од  $45^\circ$  и на морском нивоу. Много доцније Cassini, du Fay, La Condamin су заступали исто гледиште.

Различност система мера у Француској довела је до таквог стања које није могло више да се трпи. Али режими до Револуције нису имали храбрости да изврше радикалне реформе, њих је извршила тек Револуција. 4 месидора VII године Револуције (22 јуна 1799) дати су еталони за метар и килограм Државној Архиви. Тим поводом био је предложен пројекат да се искује медаља, али је одбачен.

Као датум рађања метарског система узима се појава декрета Народне Скупштине 8 маја 1790 године. Исте године, октобра месеца, подноси извештај комисија Академије Наука, коју су сачињавали Borda, Langrange, Lavoissier, Tillet и Condorcet. Друга комисија коју су сачињавали Borda, Lagrange, Laplace, Monge и Condorcet подноси други извештај у коме предлаже као јединицу за мерење дужина **метар**, као десетмилионити део четвртине



земљиног меридијана. Том њиховом предлогу следовао је одмах затим декрет Народне Скупштине од 26 марта 1791. (предлог је поднет 19 марта исте године). Ускоро после Скупштинске одлуке Академија Наука састави пет комисија и то:

1. — Cassini, Méchain и Legendre да измере разлику географских ширина између Динкерка и Барселоне;
2. — Monge и Meusnier да измере основицу;
3. — Borda и Coulomb да опажају клатно;
4. — Lavoisier и Haüy да одреде тежину дестиловане воде, и
5. — Tillet, Brisson и Vandermonde за упоређивање старих мера.

Док су се тако састављене комисије бавиле својим одређеним задацима, Академија се је бацила на састављање номенклатуре. Тај посао завршен је одлуком Народне Скупштине од 1 августа 1793 год. којим се је објавила обавезност употреба јединица метарског система, према предлогу који је поднео d'Arbogost. Геодески радови, предузети од стране Академије Наука преко именованих комисија били су врло спори и влада је била приморана да изда једну серију декрета, који су регулисавали детаљну употребу метарског система. Најзад према извештају који је поднео Prieur 11 вантоза (шести месец републиканског календара од 19.2—20.3) III године по републиканском бројању, Народна Скупштина обнародује декрет 18 жерминала (седми-месец по реп. рач. од 21.3—16.4) исте године, којим је прописивала употребу метарског система, фиксирајући разне његове делове и одређивајући продужење радова око одређивања јединица. Просветни одбор наименова зато комисију од 12 научника (Berthollet, Brisson, Coulomb, Delambre, Haüy, Langrange, Laplace, Méchain, Monge, Prony, Vandermonde). Borda и Brisson су били одређени да верификују метар и они су поднели свој извештај 18 месидора (десети месец по реп. рач. од 20.6—19.7). Мерење меридијанског лука узели су на себе Delambre и Méchain, и отпочели да раде 25 јуна 1792 године. После нечувених напора и великих тешкоћа рад су завршили тек у VII години по републиканском бројању година.

Упоредо са радовима за одређивање јединице дужине, ишли су и радови за одређивање и јединице за тежину.

Један од првих међународних скупова за дефинитивно утврђивање јединица, одржан је у Паризу 25 вандемира VII године. Van Swindecu (Батавска Република) у свом извештају изнео је рад скупштине. Дужина метрова је утврђена на 443, 296 линија (Borda и Brisson дају дужину од 443, 440 лин.) Тежина килограма је утврђена на 18841 грена (1 грена има око 1/20 грама. Lavoisier је нашао 18841 грена). Исте године, 4 месидора депоновани су еталони за дужине и тежине Државној Архиви. Еталони су били израђени од платине. Законско утврђивање вредности еталона било је законом од 19 фримера (трећи месец од 20.11—20.12) VIII републиканске год. (10 децембра 1799 год.).

\*

Та периода је још званична периода, јер метар још не само што није изашао са француске територије, већ и у самој Француској није освојио терен. Народ се је и даље служио старим мерама из навике и рутине. У прво време поред навике и рутине



метар је добио и политичку опозицију — изазвану једним апелом владе да даду доказа привржености Републици служећи се новом мером. Напади на правилност система мера поновили су се нарочито почетком 19 века те су натерали владу да учини једну капиталну погрешку. Наиме, 28 марта 1812 године појави се царски декрет, којим се је желело убрзати и олакшати унификација јединица за меру у Царству. То је период „прелазних мера“ од старих на нове.

Тај несретан декрет у мало што није довео до пропасти метарски систем у својој рођеној отаџбини. Озаконио је т. зв. метарску тоазу од 2; метарски риф (а—е) од 1,20; boisseau (мерицу) која садржи 1/8 хектолитра; livre од 500 грама, once за 31,25 грама; gros за 3,906 грама. Даље, јединице су се могле делити на пола, четврт, осмину итд. Фебруара месеца 1816 министарски декрет наређивао је искључиву употребу „уобичајених“ мера (тј. мера уведених 1812) за детаљну продају свих намирница и робе.

Главна преимућства метарског система, кратка и јасна номенклатура и децимално делење, тим законским пројектима били су одбачени. Тај царски закон Јулске монархије за „убрзавање и олакшавање једначења потраја више од четвр столећа.

\*

Постепен рад, преко наставе отпочео је да даје резултате у продирању децималног система, прво у администрацију па постепено у народ, тако да се је најзад могло надати да ће се победити народни конзерватизам. И стварно маркиз de Laplace поднесе законски предлог скупштини да се све друге мере сем оних утврђених законом од 18 жерминала III године и 19 фримера VIII забране. И збиља, после опсежне дискусије у оба парламентарна дома би усвојен тај законски предлог. Законом, обнародованим 4 јула 1837 све друге мере сем мера из метарског система биле су забрањене, од 1 јануара 1840 године. На тај начин после четрдесет година борбе коначно је у Француској победио метарски систем и од тада настаје рад на његовом ширењу.

Прве државе које су усвојиле метарски систем биле су Белгија, Холандија, Луксембург и Грчка. И оне су у почетку биле једине оазе у Европи у којима је метарски систем искључив. У тим земљама прелазно време је било врло кратко и није било неког нарочитог отпора увођењу метарског система. Од године 1840 настава по основним школама учинила је огромну услугу продирању метарског система. Исто тако чинила су услугу метарском систему и усавршавање и убрзавање саобраћајних средстава, чиме се је повећавала измена трговачких и индустријских артикала с једне стране и мешање народа међусобно с друге стране. У том додиру су се увиђале све више и више тешкоће око разних система мера, који су владали у Европи и тиме су се иступиле оштрице противника реформисања. Француска влада трудила се је да популарише метарски систем и ван својих граница. Вршила је измене еталона и за тај циљ израдила је 1840 године у Gambeu-у тридесет серија мера од месинга. Али најјаче се је видело до каквих све тешкоћа доводи та шароликост у разним системима за мере на међународној изложби 1851 године у Паризу. На Њој су били изложени производи са све четири светске



стране, чије су количине биле изражене свим могућим системима за мере.

Законом од 29 јула 1864 године уведена је употреба метарског система у Енглеској. Федерална скупштина за северну Немачку прихватила је 15 јуна 1868 године метарски систем.

Приликом Париске изложбе из 1867 године образован је одбор за мере и монету, састављен од делегата већина земаља излагача на овој изложби, с дужношћу да се бави њиховим изједначањем. Одбору је поднео реферат Јасоби претседник Петроградске Академије Наука, који одбор и усвоји 15 јуна 1867. На својој скупштини у Берлину 5 октобра исте године, Геодеско међународно удружење, у које су биле учлањене већ већина европских држава, бавило се је метеролошким питањима и донесе резолуције по њима на које Биро за мере упозори француску владу. Тим поводом образова се једна комисија да се позабави тим питањем и она поднесе предлоге Влади. Али непосредно пред узаконјењем, Петроградска Академија даде своје мишљење о прототипским еталонима и Париска Академија образова комисију за дискусију руских предлога о којима и даде повољно мишљење на седници од 23 августа 1869 године.

Француска влада је позвала да сазове међународни скуп, да би се он договорио о начину израде копија прототипа за разне земље и начина за њихово компарисање саобразно савременим научним принципима.

Метарски систем тиме почиње нову еру у задобијању терена ван граница своје родне груде. Једнодушност, коју су показали истовремено Петроградска и Париска Академија и међународна геодеска конференција, прихвати и француска влада, те она позва све стране државе да делегују своје претставнике за једну конференцију. У исто време одреди комисију од девет (доцније десет) чланова, која ће претстављати Француску на конференцији (т. зв. „француска секција“).

Француска секција отпоче са испитивањем еталона за јединице дужине и тежине. Врста метала за конструкцију новог метра била би смеша платине и 1/10 иридиума, због своје хомогености, чврстине и нарочито дилатације. Секција је била једнодушна у томе да дужина метра не треба да буде везана за дужину четвртине меридијанског земљиног лука, јер се и његова дужина мења усавршавањем мерила.

Двадесет четири државе прихватају позив француске владе послат 16 новембра 1869 године. Оне одређују укупно тридесет осам делегата, којима треба додати још десет француских. Догле су већ усвојиле поред већ именованих држава метарски систем Италија, Шпанија, Португалија, Немачка и добар део Америке.

Седнице комисије, отпочеле су у Паризу 8 августа 1870 године и било је укупно пет седница до 13 августа. Комисија се сложи да се архивски метар треба да сматра као материјализована дужинска јединица. Већина делегата изјаснила се је за еталон а *trait*. Комисија, од 24 тачака резолуције примила је 23 а петнајесту тачку одложила за доцније. Она се је односила на стварање једног бироа за мере у Паризу. За килограм је тако исто после дискусије прихваћен архивски прототип. При завршетку



рада, комисија наименова одбор који би се бавио истраживањима. Он је био састављен од целе француске комисије и девет чланова са стране.

Француска влада је сазвала комисију по други пут и она се састаде у Паризу 1872 године од 24 септембра до 12 октобра. Присуствовао је 51 делегат од којих 11 из Америке. На дневном реду била су питања дебатована на састанку у години 1870 и у истражном одбору. Одлучила је без дискусије да архивски метар служи за полазну тачку. Смеси за конструкцију новог метра про-студирао је Н. Sainte-Claire Deville и то 10% иридиума и платине. Облик еталону је дат X, који је облик предложио X. Tresca. Једногласна одлука, после дуже дискусије, била је да међународни килограм буде изведен од архивског у **свом актуелном стању** од платине са иридиумом у облику цилиндра чија је висина једнака дијаметру са заобљеним ободом.

Проблем је принципијелно решен, али за његово извршење биле су потребне дубоке студије и дуго време. За те студије комисија образова један сталан одбор, да би било континуитета у раду између њених заседања. Дошла је до изражаја жеља за увођењем тачке 15 резолуције из 1870 године о стварању Међународног бироа за мере, који би био у исто време чувар међународних еталоноа и жижа пропаганде метарског система.

Француска секција дала се је на рад. У раду имала је велике техничке тешкоће. Спремање смесе и њено мешање изазивали су велике тешкоће. Јер да би се осигурало да сви еталони имају исти састав, био је постављен захтев, да сви буду исечени из исте шипке. Зато је требала смеша од 250 килограма тежине. Ово није могло да се уради у Паризу, већ у Лондону. Смеса је претопљена више пута (више од тридесет топљења је извршено). У присуству Претседника француске републике направљена је дефинитивна смеша 13 маја 1874 (Смеса из 1874 год.).

Из шипке требало је добити 65 еталона, али услед дефекта у ливењу добио се је много мањи број. Стални одбор састао се је у Паризу у октобру 1872 и поред усвајања облика еталонских и техничких одлука, позвао је француску владу да сазове дипломатску конференцију, која би имала пуномоћије да пуноважно решава и потписује своје земље.

На позив француске владе, образложен потребом давања међународног акта унификацији метарског система, двадесет држава одреди своје пуномоћнике праћене специјалистима, састаде се „Дипломатска конференција за метар“ 1 марта 1875 у Паризу. Вођство је природно било у рукама специјалиста, а њима је сле-довао рад дипломата. Комисија са стручњацима држала је своје седнице (седам) од 4 марта до 1 априла. Мишљења о стварању Међународног бироа била су подељена. Присталице стварања Бироа износили су у дискусији у појединостима његов делокруг рада. Истицали су потребу компарисања повременог националних са интернационалним еталоном, конструкција нових еталона, компарисања геодеских мерила за мерење основица, износили су будућу улогу Бироа за прогрес метарске науке и пропагатора метарског система. Нарочито на спремање практичара, навикнутих на рад инструментима који ће радити са више тачности, због



своје увежбаности од научника, еминентнијих али неискуснијих за рад.

Противници стварања Бироа, износили су у главном разлоге да би тако замишљен Биро скучавао слободан развој науке и ограничавао права појединих држава. Дискусија је била дуга и дошло је до приближавања гледишта. После изјашњења француске делегације, која је у име француске владе била за прво гледиште доби на крају доста јаку већину. На завршној конференцији, 12 априла 1875, 14 гласају за сталан Биро, 2 су биле за Биро са ограниченим трајањем (потребно време за стварање и прихватање нове прамере) и четири се уздржале од гласања.

Одлука Дипломатске конференције за метар била је подељена у три дела:

**Конвенција**, она је створила Bureau international des Poids et Mesures сталан и научан, са седиштем у Паризу, под надзором Међународног одбора и под влашћу Опште конференције;

**Правилник**, регулише начине рада Конференције Одбора и Бироа, и

**Прелазне одредбе**, предвиђају организовање прве Опште конференције, која треба да санкционише и раздели прамере.

Метарска конвенција је потписана 20 маја 1875 године. Ускоро после тога је ратификована у Немачкој, Аустроугарској, Аргентини, Белгији, Данској, Сједињеним Америчким Државама, Француској, Италији, Перу, Португалији, Русији, Шведској, Норвешкој, Швајцарској, Турској, Венецуели, затим Србији 1879 г., Румунија (1882), Велика Британија и Ирска (1884) и Јапан (1885).

Општа конференција састала се у Паризу 1889, 1895 и 1905 под претседништвом претседника Академије Наука, како то правилник предвиђа.

Биро је смештен у павиљону de Bretanil у парку Sainte-Cloud код Париза.

У Кнежевини Србији обнародован је закон о Мерама 1 децембра 1873 године у Крагујевцу, којим се усваја метарски систем. По члану 1 тога закона основа систему мера је метар као десет милионити део четвртине земљиног меридијана. Прамера је овог метра, метар од платине на температури, кад се лед топи који се метар чува у државној архиви у Паризу.

Основна јединица мера за дужине јесте метар; из ове се мере изводе основне јединице мера за површине и запремине.

Основна јединица мера за тежине јесте Грам, а то је тежина Кубног Сантиметра воде у безваздушном простору и на температури 4 стотичног термометра.

Множине и делови основних јединица појединих родова мера праве се по десетичном закону.

Закон је садржавао одредбе о законским мерама, о превођењу старих мера у нове и обратно, о контролисању мера и органа који тај посао врше, о надзору, о казнама. Закон ступа на снагу 1 јануара 1880 године. Но влада је требала две године после обнародовања овог закона да се у својој администрацији служи метарским системом. Али у ствари законским изменама, од 16 октобра 1875, 9 јула 1878 и 7 јануара 1880 одложена је примена



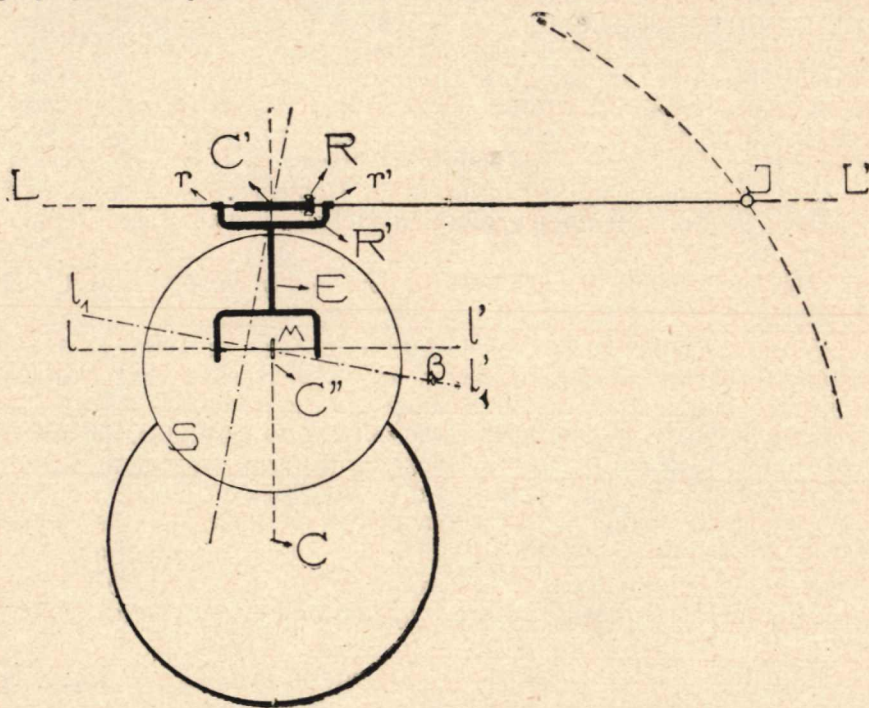
метарског система у државним надлештвима све до 1 јануара 1881 године.

На основу чл. 10 Закона о мерама Министар Финансија Чедо Мијатовић, 1 септембра 1882 године прописао је Правила о облику и саставу мерила и справа за мерење у Краљевини Србији и на основу чл. 32 истог закона 22 марта 1883 год. Упуства за контролисање мера, чиме су сва питања по ратификацији метарске Конвенције у години 1879 била решена и метарски систем се је једном за свагда устоличио у Србији.

Ing. Franja Rudl

### РЕКТИФИКАЦИЈА „CORADI“-ЕВООГ ПРЕЦИЗНОГ ПЛАНИМЕТРА СА КОТУРОМ

Овај планиметар има у главном исте карактеристике као и остали прецизни планиметри али не спада у групу такозваних „лијских“ планиметара (као на пр. прецизни планиметар са катуром и валјцима\*) већ у групу поларних планиметара.



Sl. 1

Zbog toga se javlja i izvesni nedostatak u upoređenju sa „linijskim“ planimetrima jer je kretanje kraka igle vodilje C'J (vidi sl. 1.), vezanog za polarni krak C'C, ograničeno do izvesnog otstojanja od

\* Opis rektifikacije preciznog planimetra sa катуrom i valјcima vidi u 5 svesci Geom. i geod. glasnika od 1938 god.