

СРПСКИ ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА

САДРЖАЈ: Стечај. Хеншел—Голдшмитове локомотиве № 363 — 375 пише Милан Гребенаровић диплом. машин. инжењер. стр. 189. — Књижевност: Списание на Българското Инжењерно и Архитектно дружество бр. 17 и 18 од Д. — Подаци о цементима стр. 195. — Вести. — Благајникова пошта. стр. 196. —

СТЕЧАЈ

Удружење Српских Инжењера и Архитекта расписује овим стечај за израду расправе о **армираном бетону**.

Најбоље израђену расправу награђује са 500 динара Раљска фабрика цемента.

Расправа има у првом реду да изложи и испита опште особине конструкција од армираног бетона и да при томе обрати особиту пажњу питању: када су и у колико оне подесније од осталих а нарочито чисто гвоздених конструкција.

При том расуђивању треба узети у обзир све особине армираног бетона, а нарочито његову сигурност противу пожара и његове игијенске особине.

При испитивању конструкција од армираног бетона с економског гледишта ваља узети у обзир не само трошкове око израде него и трошкове око одржавања.

Зарад бољег објашњена и очигледнијег упоређења могу се расписави додати и упоредни пројекти за једну конструкцију у гвожђу и у армираном бетону и то за околицу Пожаревца, Шапца или другог ког места у Србији у којима је оскудица у добром крупном камену за зидање.

Рок за предају расправе оцењивачком суду или Удружењу Српских Инжењера и Архитекта биће Цвети 1911. године како би се могао извршити преглед и оцена поднесених расправа, те да се награда додели о Главном скупу Удружења на Духове 1911.

У оцењивачком суду су изабрана ова лица:

Председник: г. Јефта Стефановића ред. професор Универзитета и чланови г. г. Кирило Савић Управник грађења нових железница, Миленко Турудић и Dr Јngen Милутин Миланковић ванредни проф. универзитета и Драгутин Маслаћ архитект Мин Грађевина.

30. маја 1910. год.

Београд.

У име Удружења
Српских Инжењера и Архитекта
Председник оцењивачког суда
Јефта Стефановић.

Хеншел — Голдшмитове локомотиве № 363 — 375.

Пише Милан Гребенаровић, диплом. машин.

ИНЖЕЊЕР.

У Техн. Листу бр. 21 од 23. маја текуће године изволео је бивши вршилац дужности шефа машинског одељења С. Д. Ж. инспектор г. М. Илић, главни фактор при набавкама несрећних Хеншлових локомотива № 363—368 и још несрећнијих Голдшмитових локомотива № 369—375, изнети своје мишљење — у ствари непотпун нетачан и погрешно примењен извод из одељка: „Bewegung der Locomotiven in geraden Strecken und Krümmungen, bearbeitet von v. Borries,“ а у делу: „Die Eisenbahn Technik der Gegenwart von Blum, Barkhausen und von Borries,“ — које су у исто време има сматрати као одговор на моје погледе и разлагања о овим локомотивама,

која су наша места у неколико последњих бројева Техничког Листа.

Г. М. Илић изволео је одмах у почетку свога разлагања нагласити да се не само не слаже са мојим мишљењем већ и да су моја тврђења нетачна. На ово сам слободан приметити: да се ја још мање слажем са његовим мишљењем из следећих разлога:

1.) Ц то је једначина: $K(a + b) = 2G_2 f \cdot b + 2G_3 f \frac{\epsilon}{2}$ нетачна и непотпуна Јер на основу закона о моментима сила, познато је из механике да за равнотежу мора бити збир момената сила раван збиру момената отпора, а у горњој једначини нема момента отпора унутарњег точка предње — вођилачке — осовине. Сем тога је коефициент трења погрешно схваћен и примењен—узет је мањи него што треба да буде. — Такође је крак $\epsilon = 76$ см., на коме дејствује отпор $G_3 f$, нетачно узет. Са напоменом да је на страни 73., 74. и 75-ој признатог немачког дела: „Die Eisenbahn = Technik der Gegenwart, I-ter Theil, die Lokomotiven von Blum Barthausen und von Bogries издање од 1897 год. назначено: 1.) бочна силе K словом Y ; 2) притисци $G_1 G_2 G_3$ точкова $A_1 A_2 A_3$ на шину словима $P_1 P_2 P_3$; 3.) размак $a + b = 110$ см. + 95 см. крајњих везаних осовина словом $a = 205$ см. 4) размак $a = 110$ см. предње од средње везане осовине словом $a_1 = 110$ см. 5. размак $b = 95$ см. средње везане осовине од задње словом $a_2 = 95$ см.; 6.) ширина колосека између средина шина $\epsilon = b = 76 + 4,5 = 80,5$ см. — види сл. 63 на стр. 72 гореименованог немачког дела, — јасно је назначена следећа једначина, која је потпуно тачна, а која гласи:

$$Y = P_1 f + 2 P_2 f \frac{a_2}{a} + P_3 f \frac{b}{a}$$

а која са примењеним словима, која је при својим разлагањима о Хеншел — Голдшмитовим локомотивама у техн. листу бр. 21. од 23 маја 1910. год., употребио г. М. Илић, гласи:

$$K(a + b) = G_1 f (a + b) + 2 G_2 f b + G_3 f \epsilon$$

или

$$K = G_1 f + 2 G_2 f \frac{b}{a + b} + G_3 f \frac{\epsilon}{a + b}$$

На страни 73. и 74. поменутог немачког дела од речи до речи стоји ово: Сигурност кретања возног средства — локомотиве — у кривинама зависи од односа, који постоји између хоризонтално на венац спољњег точка прве—вођилачке—осовине дејствујуће силе Y — овде силе K — и оптерећења спољњег точка. Тачно и опширно прорачунавање силе Y —овде силе K —налази се у делу од Бедекера, „Точак и Шина.“ У оштрим кривинама већином бива додир спољњег точка са спољном шином у заокругљеном делу бандажа, који везује венац са

лазном површином банлажа. — види сл. 64 поменутог немачког дела—јер се лазна површина бандажа и у правом колосеку као и у блажијим кривинама оједе, а лазну површину шина већином оједају они точкови који се својим венцем не приљубе уз шину. Услед укошеног т. ј. нерадијалног положаја — или, што је све једно услед нетангенцијалног кретања — спољњег точка предње — вођилачке — осовине на спољној шини, бива додир између венца спољњег точка предње — вођилачке — осовине и спољне шине испред средине осовине — види сл. 65 поменутог немачког дела — и спољни точак има због тога тенденцију да се пење на шину у чему га пак непрестано спречава оптерећење спољњег точка и принуђава да без престанка склизава уз унутарњу заокругљену страну спољне шине. То је главни узрок обостраном оједању, трошењу додирајућих се површина и изазивању највећег дела отпора у кривини. Због склизивања одступа правац средњег притиска P_1 , између точка и шине, за величину т. зв. угла трења γ , од управне, повучене у заједничкој додирној тачци D на додирну површину — сл. 64 горе наведеног немачког дела. — P_1 је резултанта из оптерећења P спољњег точка (чији је правац вертикалан) и хоризонталне бочне силе Y . Ако се при прираштају бочне силе Y деси да $\alpha \beta$ буде раван α — сл. 64 напред именованог немачког дела — онда се пење венац на шину и бива исклизнуће“.

„Сила Y — овде има сила K — проузрокује попречно померање унутарњег точка предње осовине на унутарњој шини, које — т. ј. померање — бива у правцу (предње) осовине, пошто већи ласни круг — „Laufkreis“ — спољњег точка услед склизивања не ступа у дејство. Остатак од Y — овде од K — пренаша се помоћу вођица мазаличких кутија — „Axführungen“ — на постоље — „Rahmengestell“ — локомотиве и дејствујући на краку = полупречнику r_1 предњег точка, образује спрег сила — т. зв.

„Kräftepaar“ — који у сразмери $\frac{r_1}{b}$ оптерећује

спољни, а олакшава унутарњи точак, при чему b означава размак средина шина, који у овом случају износи $b = 76 + 4,5 = 80,5$ см., јер је ширина главе шине 45 мм., а размак између унутарњих вертикалних површина глава шине, 76 см. Овај део — остатак — од Y (или овде од K .) служи за вођење средње и задње—везане — осовине. Средња осовина — сл. 63 на стр. 72 поменутог немачког дела — мора у своме правцу ка унутарњој шини непрестано да се помера и повећава отпор тиме што ласни кругови обојих њених точкова не следују — не одговарају — кривини колосека, већ теже да изазову окретање у супротним правцима. Ову тенденцију има и задња осовина. Код сва че-

тири точка (т. ј. 1.) унутарњег точка предње осовине, 2.) и 3.) оба точка средње осовине и 4.) спољњег точка задње осовине) дејствује отпор у правцу клизања точкава по шини. Ако се ради простоте — или олакшице — узме да ово клизање унутарњег точка предње осовине и оба точка средње осовине бива само у попречном правцу колосека а спољњег точка задње осовине само у правцу колосека (окретање се замишља око унутарњег точка задње везане осовине), и кад се са P_1 , P_2 , P_3 означе оптерећења — притисци — појединих точкава тих трију осовина на шину, то, с обзиром на сл. 63 напред наведеног немачког дела, за кривине са мањим полупречником постоји однос:

$$Y \cdot a = P_1 \cdot f \cdot a + 2 \cdot P_2 \cdot f \cdot a_2 + P_3 \cdot f \cdot b$$

или

$$Y = P_1 f + 2 P_2 f \frac{a_2}{a} + P_3 f \frac{b}{a}$$

или словима, која је употребио г. М Илић, а са погледом на сл. 1 у техн. листу бр. 21 од 23. Маја 1910 год.

$$K = G_1 f + 2 G_2 f \frac{b}{a + b} + G_3 f \frac{\epsilon}{a + b}$$

у којој је једначини $\epsilon = 80,5$ см., а не 76 см. као што то погрешно узима г. М. Илић: јер додир између точка и шине не бива по унутрашњој ивици шине, те према томе не може бити ни клизања по тој ивици.

На страни 75-ој поменутог немачког дела стоји између осталог и ово: „Из ових разматрања, нарочито из једначине

$$Y + P_1 f + 2 P_2 f \frac{a_2}{a} + P_3 f \frac{b}{a} = K = G_1 f \frac{b}{a + b} + G_3 f \frac{\epsilon}{a + b}$$

даје се увидети, да се 40-50% од бочне силе Y — овде силе K — изазива једино услед средње осовине и да су средње осовине извршене без попречног померања — дакле круто (као Хеншлове и Голдшмитове), — једини узрок мале безбедности против оклизнућа и да средње осовине, извршене без попречног померања, — дакле круто, — доприносе појачано оједање, трошење, предњих бандажа у кривинама и то у толико јакој мери, уколико су средње осовине ближе напред постављене (појмљиво: јер је тада и већи крак $b = a_2$ на коме отпор $2 P_2 f = 2 G_2 f$ дејствује а са тиме и већи отпорни моменат $2 P_2 f a_2 = 2 G_2 f b$) Из ових разлога треба се старати да се отклони незгодан, убитачан, уплив средње осовине код локомотива, које су одређене за саобраћај на пругама са многим кривинама, а што се постижава просто тиме, што се средњим осовинама даде пошетањ у страну.

При конструисању локомотиве може се избећи да средња осовина буде главна покретачка осовина — Трибахе — и тада се може средњој осовини дати пошетањ у страну.“

На страни 76-ој горе наведеног немачког дела стоји ово: „Величина v пошетања средње осовине у страну од свог средњег положаја излази да је према сл. 63 на стр. 72. $= x + s$, дакле да је према једначини

$$Y = P_1 f + 2 P_2 f \frac{a_2}{a} + P_3 f \frac{b}{a}$$

за оштре кривине равна:

$$v = 2s - \frac{a_2^2 - 2a_2 z}{2R}$$

а за умереније кривине, у којима венац унутарњег точка задње осовине само додирује унутарњу шину, дакле кад је $z = 0$:

$$v = 2s - \frac{a_2^2}{2R}$$

У овим једначинама с обзиром на сл. 63, на стр. 72 означава: 1.) s = пошетањ предње осовине каспољној шини — у страну — од средине колосека; 2.) x = пошетањ средње осовине у страну — ка унутарњој шини — од средине колосека; (3.) a_2 размак средње од задње везане осовине; 4.) z = размак од задње осовине до оног места, на коме се налази најјаче померање у страну — ка унутрашњој шини — подужне осе локомотиве од средине колосека (ово је на сл. 63 назначено са Y); 5.) R = полупречник кривине.

Да би се избегле конструктивне тешкоће, које су скопчане са великим пошетњем средње осовине, обично се конструктори задовољавају са оним пошетњем средње осовине, који се израчунава из једначине:

за v кад је $z = 0$, дакле из једначине

$$V = 2s - \frac{a_2^2}{2R}$$

Код Хеншлових локомотива је, као што је већ напред наведено, $a_2 - b = 95$ см; — према С. Д. Ж. инструкцијама за полагање горњег строја узане пруге колосека од 0,76 метара, проширење колосека у кривини од $R = 75$ метара износи 20 м. м.; — размак између унутарњих вертикалних површина бандажа точкава једне осовине по фирмином цртежу и извршењу = 706 м. м а размак између тачака на венцима бандажа оба точка једне осовине, које т.ј. тачке—важе као додирне тачке између венаца бандажа и шина, а које (кад су у додиру са шином) ограничавају попречно померање осовина између шина, по профилу бандажа = $706 + 2 \cdot 23,5 = 753$ мм.; — размак шина у кри-

вини од $R = 75$ метара износи $760 + 20 = 780$ м, м.; одговарајуће додирне тачке на главама шина, које се при најјачем попречном померању осовине поклапају с мало час поменути тачкама на венцима бандажа, налазе се за то по један милиметар удаљене од унутарњих вертикалних површина глава шина, (види сл. 5. у Техн. Листу бр, 10 од 7. марта 1910 год.), према чему је размак између тих двеју тачака $760 + 20 + 2 = 782$ м. м — дакле при радијалном положају осовине износи

$$s = \frac{782 - 753}{2} = \frac{29}{2} = 14,5 \text{ м. м. а}$$

$$v = 2s - \frac{a^2}{2R} = 2 \cdot 0,0145 - \frac{0,95^2}{2 \cdot 75} = 0,023 \text{ мет.}$$

$$= 23 \text{ м. м.}$$

Краус је дао задњој везаној осовини попречни пошетањ од 26 м. м., а Хеншл је извео све три везане осовине круто, дакле није дао ни једној везаној осовини никакав пошетањ у страну, успех, који је Хеншл тиме као и „својом“ слободном осовином постигао, јасно се огледа у томе, што су се венци бандажа предње осовине на машини бр. 365 после свега пропутованих 1080 км. или 17 дана саобраћаја на прузи Младеновац — Аранђеловац. на којој има кривина са 75 мет. радијуса, толико ојели, да се локомотива морала искључити из саобраћаја, док међутим Краусове локомотиве пробаве — 15 месеци у саобраћају до поновног стругања бандажа.—У Техн. Листу бр. 12 од 21. марта 1910. год. навео сам да су се бандажи маш. бр. 365 изоштрили после 20 дана путовања или после пропутованих 120. км. јер нисам имао о томе тачне и позитивне податке; но сада позитивно знам да су горњи наводи потпуно тачни.

„Касирањем венаца бандажа — „Spurkranz“ — на средњим осовинама не постизава се смањивање величине бочне силе Y — овде силе K —вођилачке осовине, већ се само избегава крут ход—„Klemmen“ — у врло оштрим кривинама.“ —

Према до сада изложеном излази да је бочна сила :

$$Y = P_1 f + 2 P_2 f \frac{a_2}{a} + P_3 f \frac{b}{a} \text{ или } K = G_1 f +$$

$$+ 2 G_2 f \frac{b}{a+b} + P_3 f \frac{\epsilon}{a+b}$$

пошто је $P_1 = P_2 = P_3 = G_1 = G_2 = G_3 = 4$ тоне $\epsilon = b = 80,5$ см.; $f = 0,17$; $a_2 = b = 95$ см.; $a = a + b = 110 + 95 = 205$ см.:

$$Y = P_1 f \left[1 + 2 \frac{a_2}{a} + \frac{b}{a} \right] = K = G_1 f \cdot$$

$$\left\{ 1 + 2 \frac{b}{a+b} + \frac{\epsilon}{a+b} \right\} =$$

$$4,0,1 \cdot \left[1 + 2 \frac{59}{205} + \frac{80,5}{205} \right] = \approx 1,577 \text{ тоне}$$

Наведена места из Немачког дела: „Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart, von Blum, Barkhausen und von Borries“ важе за чисто троосовну локомотиву, што је г. М. Илић изгубио из вида, те утицај слободне осовине није ни узео у рачун. Када се тај утицај узме у рачун, онда ће бочна сила Y —овде сила K — и отпори које она има да савлада изгледати према следећем:

У кривини при скретању од нормалног положаја малог постоља Б сл. 1, 2 и 4, у техн. листу бр 10 од 7. марта 1910. год. клизе обе т. зв. федерштичне по горњим површинама аксбиксна, а сем тога ступа у све јаче дејство опруга на збијање, која изазива напрезање P_s у спојници (или т. зв. цугшини) М или р, сл. 4. у техн. листу бр. 10 од 7—IV—1910 год. Моменти, које изазивају обе ове силе т. ј. сила која савлађује трење између федерштичне и аксбиксна и хоризонтална компонента P_s ($= 300$ кгр.) силе P_s ($= 305 =$ кгр.) у односу на додирну тачку између венца бандажа унутарњег тачка A_3 (сл. 1 у техн. листу бр. 21 од 23. маја 1910 год.) задње—везане—осовине и унутарње шине, износе:

$$G_4 \cdot \mu \cdot 210 + P_s \cdot 0,1 \cdot 198,5 = 5300 \cdot 0,1 \cdot 210 + 300 \cdot 198,5 = \approx 111000 \text{ кгрсм.} + 59000 \text{ кгрсм.} = \approx 170000 \text{ кгр. см.}$$

С обзиром на утицај слободне осовине, при напред кретању Хеншлове локомотиве, гласи једначина за бочну силу K овако:

$$K \cdot (a + b) = G_1 \cdot f \cdot (a + b) + 2 \cdot G_2 \cdot f \cdot b + G_3 \cdot f \cdot \epsilon + G_4 \cdot \mu \cdot 210 + P_s \cdot 198,5$$

или

$$K = G_1 \cdot f + 2 \cdot G_2 \cdot f \frac{b}{a+b} + G_3 \cdot f \cdot \frac{\epsilon}{a+b} +$$

$$+ G_4 \cdot \mu \cdot \frac{210}{a+b} + P_s \cdot \frac{198,5}{a+b}$$

$$K = 4 \cdot 0,17 + 2 \cdot 4 \cdot 0,17 \cdot \frac{95}{205} + 4 \cdot 0,17 \cdot$$

$$\frac{80,5}{205} + 5,3 \cdot 0,1 \cdot \frac{210}{205} + 0,3 \cdot \frac{198,5}{205} =$$

$$\approx 2,377 \text{ тоне.}$$

У овој једначини значи G_4 — притисак федерштична на аксбиксне, који по одбитку 0,7 тоне на име сопствене тежине слободне осовине и тежина комплетних мазалица износи 5,3 тона јер: Хеншлова слободна осовина притискује на шину са 6 тона; $\mu = 0,1$ — коефициент трења између федерштична и аксбиксна (са овим је узето у обзир и трење између аксбиксна и њихових вођица, а ове таруће

се површине изложене су утицају прашине); размак слободне осовине од задње осовине = $p + p_1$ (сл. 3 у техн. листу бр. 10 од 7. Марта 1910 год.) = (по фирмином цртежу) 2,1 мет. — овај је размак назначен са $b = 210$ см. на сл. 2 у техн. листу бр. 21 од 23. маја 1910. год.; — одстојање задње осовине од хоризонталне компоненте $P_1^s = 300$ кгр. у положају најјачег скретања малог постоља (Б) са слободном осовином, дакле у кривини $R = 75$ метара, = 1,985 мет.

О утицају слободне осовине на бочну силу K предње — везане — осовине налази се на страни 78. поменутог немачког дела између осталог и ово: „Умесно је да, у колико јаче скреће од свог нормалног положаја мало постоље са слободном осовином, да у толико расте хоризонтално дејствујућа сила („Rückstellkraft“) $\mu \cdot P_1$ за повраћај у нормалан положај малог постоља са слободном осовином. Ова сила $\mu \cdot P_1$ водећи локомотиву у кривини, дејствује на локомотиву на краку = $a + c$ (који је код Хеншлових локомотива = $2,05 + 2,1 = 4,15$ мет.) и олакшава бочну силу предње везане осовине за

$$\mu P_1 \cdot \frac{a + c}{a},$$

сл. 67. на страни 77. напред поменутог немачког дела. Да би се могло увидети за колико се олакшава предња — везана — осовина, узмимо за пример да је код једне $\frac{3}{4}$ теретне локомотиве $a = 4$ м. $c = 2,3$ мет., $\mu = 0,2$,

$$P_1 = \frac{P_2}{2}, \quad P_2 = P_3 = P_4, \quad \text{— сл. 67 стр. 77 —}$$

то износи сила, која олакшава бочну силу предње — везане — осовине једне чисто троосовне локомотиве, $0,16 P_2$. одузима дакле у оштрим кривинама од бочне силе P_2 предње — везане — осовине која — т. ј. бочна сила P_2 — се изазива кад не би било слободне осовине, дакле кад би локомотива била чисто троосовна, $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$. Код тендерлокомотива не сме се (којим се означава за колико од бочне силе P_1 слободне осовине износи сила — $\mu \cdot P_1$ — за одржавање у нормалном положају малог постоља са слободном осовином) узети сувише велико: пошто тада сила $\mu \cdot P_1$, која са повећавањем вредности μ такође расте, при кретању локомотиве натрашке повећава бочну силу задње — вођилачке — осовине за

$$\mu P_1 \cdot \frac{c''}{a}.$$

На страни 78-ој напред наведеног немачког дела говори се о локомотиви са спреда — т. ј. испод димњаче — постављеном слободном осовином. Хеншлове пак локомотиве извршене су са позади т. ј. испод кујне — намештеном слободном осовином. С то-

га оно, што је наведено на страни 78-ој поменутог немачког дела за кретање локомотиве, натрашке, важи за кретање Хеншлових локомотива унапред и обратно. Дакле, код Хеншлових локомотива, усљед утицаја слободне осовине, повећава се бочна сила K предње — вођилачке — осовине кад локомотива путује димњачом напред; јер, пошто је окретање око дотичног унутарњег точка задње осовине, то напред наведене силе, које се изазивају при одступању од нормалног положаја малог постоља са слободном осовином, дејствују у супротном правцу од бочне силе K , те се усљед тога ова повећава. А при кретању локомотиве, натрашке усљед утицаја слободне осовине, олакшава се бочна сила задње везане осовине $<$ за $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ од бочне силе задње осовине једне чисто троосовне локомотиве. Ако се прорачун изведе према овим наводима на стр. 78-ој напред наведеног немачког дела, — увек у односу на дотични унутарњи точак задње осовине као обртне тачке локомотиве, — добиће се с погледом на сл. 3. у техн. листу бр. 10. од 7. марта 1910. год., бочна сила P слободне осовине:

$$P = G_4 \cdot f \cdot \frac{p + p_1}{s} = 3 \cdot 0,25 \cdot \frac{2,1}{2,05} = \approx 0,77 \text{ тоне.}$$

(Коефициент трења f узет је овде да је = 0,25, о чему мало ниже сљедује објашњење).

Сила $M \cdot P$ опруге на збијање у нормалном положају малог постоља са слободном осовином = $\mu P = 0,2 \cdot 0,77 = 0,154$ тоне = 154 кгр. приближно се слаже са Хеншловим извршењем, јер је код Хеншлових локомотива у нормалном положају малог постоља са слободном осовином сила μP опруге на збијање („Rückstellfederkraft“ =) = ≈ 200 кгр. (чему одговара $\mu = \approx 0,2597$).

На страни 75-ој напред наведеног немачког дела: „Die Eisenbahn = Technik der Gegenwart, von Blum, Barkhausen und von Borries, Auflage von 1897“ наведено је да Бедекер узима при прорачунавању бочне силе $Y = K$ код старијих троосовних нормалних путничких локомотива пруских железница коефициент трења између точка и шине у попречном правцу кретања — или боље рећи клизања — точка

$$\text{на шини } f = \frac{1}{4} = 0,25, \text{ што је сасвим појмљиво:}$$

јер је веће трење између точка и шине при кретању — или боље рећи клизања — точка на шини у попречном правцу колосека. од трења између точка и шине при кретању точка по шини у подужном правцу колосека, које је у „Hutte“-у назначено са $\mu = 0,15 - 0,17$, а што се у овом случају не може применити: пошто се при брзини локомотиве са 30 км, час то попречно померање са далеко мањом брзином врши — види и одељак: „Die widerstehenden und bewegenden Arbeiten bei Fort-

schaffung von Eisenbahnzügen, bearbeitet von Georg Meyer“ а у делу: „Handbuch für specielle Eisenbahn — Technik, dritter Band, der Locomotivbau, von Edmund Heusinger von Waldegg,“ у коме се вредност за f обележава са 0,25 за попречна клизања бандажа на шини. — Према томе израчунава се бочна сила $Y = K$ за чисто троосну локомотиву да износи:

$$Y = P_1 \cdot f \left[1 + 2 \frac{a_2}{a} + \frac{b}{a} \right] = K = G_1 \cdot f \left[1 + 2 \cdot \frac{b}{a+b} + \frac{\epsilon}{a+b} \right] = 4 \cdot 0,25 \cdot \left[1 + 2 \frac{95}{205} + \frac{80,5}{205} \right] = 2,318 \text{ тоне,}$$

а према погрешном рачунању г. М. Илића ова бочна сила $K = Y$ треба да износи свега 0,867 тоне! Са утицајем слободне осовине, израчунава се за кретање Хеншлове локомотиве унапред бочна сила $Y = K$ да је:

$$Y = K = G_1 \cdot f \left[1 + 2 \cdot \frac{b}{a+b} + \frac{\epsilon}{a+b} \right] + G_4 \cdot \mu \cdot \frac{210}{a+b} + P_s \cdot \frac{198,5}{a+b} = 4 \cdot 0,25 \cdot \left[1 + 2 \frac{95}{205} + \frac{80,5}{205} \right] + 5,3 \cdot 0,1 \cdot \frac{210}{205} + 0,3 \cdot \frac{198,5}{205}$$

$$Y = K = 2,318 \text{ тоне} + 0,77 \text{ тоне} = \approx 3,1 \text{ тоне.}$$

2. Једначина:

$$H_3 \cdot (a + b) = 2G_3 \cdot f \cdot \frac{\epsilon}{2}$$

је абсурд: пошто се једно тело не може у исто време око две тачке окретати. —

Веома ми је чудновато да може један машински инжењер, који је у својој инжењерској каријери дошао и до инспекторског звања, доказивати радијално постављање једне локомотивске осовине, а да не докаже: да је угао, који образује дотична осовина са полупречником кривине, раван нули, дакле да се осовина налази у правцу полупречника дотичне кривине. Покушај г. М. Илића да једино из бочних сила докаже радијално постављене задње осовине за мене је новина, а свакако и за друге г. машинске инжењере, те г. М. Илић не би погрешно кад би ову своју методу и колегама у ком броју техн. листа доставио и њену тачност доказао.

Ја бих био знатно задовољнији и не бих имао ништа приметити да је г. М. Илић доказивао и доказао радијално постављање вођилачке — предње — осовине: јер на страни 76 напред наведеног немачког дела наћи ће г. М. Илић да је бочна сила $Y = K$ мања т. ј. да у једначини за чисто троосовну локомотиву:

$$Y = K = P_1 f + 2P_2 \cdot f \cdot \frac{a_2}{a} + P_3 \cdot f \cdot \frac{b}{a} \text{ отпада } P_1 f$$

кад се вођилачка — предња — осовина радијално поставља: јер се тада спољни точак вођилачке — предње — осовине тангенцијално креће на спољној шини, дакле не наступа пењање одн. склизивање венца спољнег точка на спољној шини; а са мањом бочном силом $Y = K$ стоји у тесној вези и мање трошење венца бандажа предње осовине. Ако се г. М. Илић реши да даде одговор на ова моја разлагања сигуран сам, судећи према већ датом његовом одговору, да ће г. М. Илић изволети рећи, да и ове формуле које сам сада навео нису тачне или да се не могу применити на Хеншлове локомотиве; ако се то заиста деси, онда сам слободан замолити г. М. Илића да то убедљивим и необоривим аргументима докаже: јер ће тиме у исто време доказати г. М. Илић да су нетачни наводи у признатом немачком делу „Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart, von Blum, Barkhausen und von Borries,“ те би се на основу тога могла скренути пажња писцима тога признатог дела (од њих је von Borries професор на берлинској политехници, а Barkhausen професор на хановеранској техници) да поправе грешку, у коју су упали површним схватањем ствари. Тиме би г. М. Илић веома задужио машинско-инжењерску струку.

Што се тиче осгалих формула, којима г. М. Илић покушава да докаже постављање или положај круто изведених осовина у кривини од $R = 75$ метара, слободан сам приметити да тиме г. М. Илић документује своје једнострано оцењивање фактора који су од главног утицаја на отпоре, које локомотива има да савлада: јер није довољно само да се локомотива постави у кривини $R = 75$ већ се морају при том једновремено узети у обзир и бочне силе, које се распоредом везаних и конструкцијом слободне осовине изазивају. А циљ је данас сваком машинском инжењеру одн. конструктору да, поред могућег лаког пролаза локомотиве кроз кривине, бочне силе сведе на минимум: како би се тиме отклонило прекомерно трошење венца бандажа и шина (види одељак: „Gebirgsmaschinen und Construction der beweglichen Radgestelle bearbeitet von R. Koch“, а у делу; „Handbuch für specielle Eisenbahn Technik von Edmund Heusinger von Waldegg). Међутим се Хеншлове локомотиве № 363-369 не могу похвалити техничком смишљеношћу, а за доказ довољан је факт: да се локомотива № 365 после 17 дана или, што је све једно, после пропуптованих 1080 км. услед изоштрених венца бандажа нарочито предње осовине морала искључити из саобраћаја. У прилог томе иде још и прекомерно оједање полумесеца — Gleitbacken, — који су притврђени на уздужним носачима малог постоља, зарибане вертикалне површине главчина точкова и осовинских перваза — бундови образовање т. зв. „грата“ (ивице или ребра) на истимакао и оједање обода фланша од осовинских

лежишта. Кад се ка овоме додаду и лучно изведене вертикалне вођилачке површине мазаличних кутија у његових вођица, услед чега је онемогућено косо постављање слободне осовине на удубљеним одн. узвишеним местима колосека, онда се добија још лепша слика о техничкој смишљености Хеншлових локомотива у сравњењу са Краусовим локомотивама

Стављањем ван дејства опруге на збијање смањује се, до душе, бочна сила $Y = K$ јер тада у једначини:

$$Y = K = G_1 \cdot f \cdot \left[1 + 2 \frac{b}{a+b} + \frac{\epsilon}{a+b} \right] + G_4 \cdot \mu \cdot \frac{210}{a+b} + P^1_s \cdot \frac{198,5}{a+b}$$

отпада $P^1_s \cdot \frac{198,5}{a+b}$,

али се у бочној сили:

$$Y = K = G_1 \cdot f \cdot \left[1 + 2 \cdot \frac{b}{a+b} + \frac{\epsilon}{a+b} \right]$$

за чисто троосовну локомотиву, — коју касирањем опруге на збијање имамо пред собом — још придружује (при кретању унапред сада непотпуне Хеншлове локомотиве.)

$$G_4 \cdot \mu \cdot \frac{210}{a+b}$$

и тај једини фактор — отпор трења између федерштитна и аксбиксна слободне осовине — отежава колико = толико заошијавање локомотива на рачун — веће — бочне силе $K = Y$. Без направе за повраћај у нормалан положај малог постоља са слободном осовином изазвано је заошијавање локомотиве при брзинама преко 25 км. на час, те се с тога, а с погледом на безбедан ход локомотиве, већа брзина таквим локомотивама не сме дозволити.

— Свршиће се —

КЊИЖЕВНОСТ

Списание на Блгарското Инжењерно и Архитектно Дружество.

Број 17. Општински путеви у шуменском округу, инж. Т. Атанасов. Норме за телеграфске и телефонске жице, пнж. Ст. Иванов. Богатство басена каменог угља код Сарбрикена (Немачка) и какво је у терцијерном Перничком басену, руд. инж. Б. М. Радослав. Етика код инжењера и архитекта (реферат за II конгрес), инж. Е. Стефанов. Разно Вести из Удружења.

Број 18. Малтер и бетон. С. Х. Г. Општински путеви у шуменском округу (продужењу), инж. Т. Атанасов. Нов вид бетонске подлоге за тротоаре, Ј. Р. Разно. Вести из Удружења. Д.

Подаци о цементима

по испитивањима 1909/10 године

Моћ ношења у кг. на см. на	Везивање		Запреминска тежина kg/l.		Испитано у	Специфична тежина	растресен механички не збијен	збијен механички	Почетак после часова	Трајање часова	ПОРТЛАНД ЦЕМЕНТ				Примедба					
	притисак	истезање	после 7 дана	после 28 дана							ПОПОВАЧКИ		РАЉСКИ							
											после 7 дана	после 28 дана	Цириху	Београд		Цириху	Београд			
265,50	207,80	26,20	19,60	19,62	208,75	3,01	1,070	1,390	3 45	20 00	2,95	2,95	2,93	3,01	3,00	2,88	2,82	2,97	2,92	Везивање — стврдњавање за порглант цемент испитан у Цириху сведено је на 15° С
245,75	210,20	27,22	16,50	22,40	274,50	2,95	1,065	—	3 30	7 35	1,090	1,400	1,060	0,930	0,922	0,810	0,790	0,920	0,860	
234,80	171,50	22,40	17,48	21,42	208,75	2,93	1,060	—	4 30	18 00	1,800	1,400	1,670	1,620	1,580	1,320	1,330	1,180	—	
208,75	175,50	21,42	18,57	29,13	274,50	3,01	0,930	—	4 15	7 30	1,670	—	1,620	1,580	1,580	1,320	1,330	1,180	—	
274,50	192,50	29,13	20,10	—	—	3,00	0,922	—	6 10	14 25	1,620	—	1,580	1,580	1,580	1,320	1,330	1,180	—	
—	195,00	—	20,10	—	—	3,00	0,922	—	5 50	13 35	1,580	—	1,580	1,580	1,580	1,320	1,330	1,180	—	
155,00	84,00	17,40	9,30	11,92	143,00	2,88	0,810	0,900	1, 30	26,00	1,320	0,900	1,320	1,320	1,320	1,320	1,330	1,180	—	
143,00	96,00	17,92	11,92	17,92	—	2,82	0,790	—	1, 20	2, 45	1,330	—	1,330	1,330	1,330	1,330	1,330	1,180	—	
117,60	62,60	13,00	6,90	13,00	—	2,97	0,920	1,180	2, 30	18,00	1,530	1,180	1,530	1,530	1,530	1,530	1,530	1,180	—	
107,24	79,50	13,17	7, 66	13,17	—	2,92	0,860	—	2,10	5, 15	1,410	—	1,410	1,410	1,410	1,410	1,410	1,180	—	

По службеним подацима који се налазе у акта Министарства Грађевина под Бр: 9547; 9504; 9546 9355; 9356; 9509; из 1909 год. и Бр.: 3209 из 1910 г.

5. Јуна 1910. год, Извео Алекс, Д. Димитријевић
у Београду цртач Мин. Грађ.
Прегледао
Ing. П. А. Димић

В Е С Т И

Резултат лицитације за грађење водовода који се има саградити у Ранеку — Церкници у Крањској. Мислимо да ће за читаоце Техничког Листа бити интересан резултат ове лицитације и ако се не тиче наших прилика. Зато је овде саопштавамо с кратким коментаром:

РЕДНИ БР.	ФИРМА или ПРЕДУЗЕЋЕ	ОДАКЛЕ ЈЕ	ПРИ УПОТРЕБИ ЦЕВИ		
			Ливених нор- малних	Манес- манских челичних	Ханових че- личних
Спушта од предрачуна					
1	Карол Крес цивилни инжењер	из П р а г а	— 6%	— 7%	—
2	Ј. Р у м п л предузеће	из Б е ч а	— 6%	— 10%	— 15%
3	Јосиф Бахер предузеће	из Целов- ца у (Ко- рушкој)	— 6.5%	— 9.2%	—
4	Јосиф Лончарић предузимач	из Љубљане	— 7.6%	— 9%	—
5	„Артезија“ предузеће за грађење водовода	из П р а г а	— 13.2%	— 17.2%	— 19%
Тражи доплату					
6	Инжењер Ј. Розенберг & Киндл предузеће	из Б р н а (у Моравској)	+ 3 ¹ / ₄ %	+ 1 ¹ / ₄ %	—
7	Анте Кунц предузеће за грађење водовода	у Храњице (у Моравској)	+ 18%*)	+ 16%*)	—
8	Ј. Карнел предузимач	из Љубљане	Оферирао само на израду а не и на лиферирацију цеви.		

Предрачунска је сума била 363624 круне. Планове и предрачуне (дакле цео пројекат са свима предходним радовима) израдила је још 1902. године чувена и у целој аустриској монархији призната Чешка фирма: Предузеће за грађење водовода у Храњице (у Моравској) *Анте Кунц*. Водовод има 30 700 метара водоводних цеви од 125 до 50 мм унутрашњег пречника. Има три резервоара од бетона са 120 и 150 кубних метара запремине. Извори су у селу „Под Сливницом.“ Најзад има ве-

*) Ова је несразмерно велика цифра потекла из мистификације управе завода *погрешно примљеном депешом*, којом је предрачунска сума јављена са 464 хиљаде уместо 363 хиљаде круна.

Власник за Удруж. Срп. Инжењ. и Архитекта **Кирило Савић** управник Управе за грађење нових железница
Одговорни уредник: **Јован Андрејевић** инжењер, управник грађевинског одељка општине београдске
Штампариа К. Грегорића и Друга — Београд

лики број хидраната и чесама из којих вода не-престано отиче и т. д. На саму мрежу цеви пада 60% целе предрачунске суме

Овај ће водовод имати да снабдева пијаћом водом десет села и варошицу Церкницу. Извор је тако високо да ће вода гравитацијом доспети у крајњу тачку водовода 18 километара далеко. Во-да извире испод кречњака (формације тријаса) и то у толикој количини, да се може рачунати на 7 литара на секунду. По укусу и бистроћи личи на воду са извора код Св. Петке код Параћина из кога би се могла снабдети чистом пијаћом вedom цела варош Параћин.

Саставио
Јован Јирачек
инжењер

Нов мост од ојачаног бетона од 4.— м. отвора саградиће се ове године преко потока Речице на месту „Михољаче“ у атару општине Белопољске, на путу Горњи Милановац—Крагујевац, по пројекту окр. инжењера г. Влад. Р. Вишека.

Предрачунска је сума 5460,40 дин.

Два камсна пропуста од 3 м. распона саградиће се ове год. на окр. путу Крагујевац—Краљево, по пројекту окр. в. инжењера Д. Милошевића.

Предрачунска је сума 6723,40 дин.

Благајникова пошта.

Г. Јосиф Ринер инспектор, повереник за окр. нишки предао нам је покупљену претплату за лист и то:

по 20 дин.

за целу 1910 год.

од г. Рада Николића предуз. Окружног Одбора окр. нишког и суда општине нишке.

по 10 дин.

за I. полгође 1910 г.

од г. г. Душ. Цветковића инжењ. п. пуков., Косте Тасића предуз. К. И. Алвановића предуз. и М. Гребенаровића инжењера из Ниша.

г. Филип Трифуновић инжењер повереник за округ ужички, предао нам је покупљену претплату за лист, и то:

40 дин.

од г. Вељка Р. Лазића предуз из Ужица од 1. јула 1908. год. до 1 јула 1910 год.

по 20 дин.

од г. Велим Јанковића предуз. из Ужица од 1. апр. 1909 до 1. априла 1910. г. од окр одбора окр. ужичког од 1. јан. до 31. децем. 1910 г.

и од г. Мил. Мићића предуз. из Ужица од 1 јан. до 31. децем. 1909 г.