

III. DIVERSE

ESTRAS DIN ZIARE STREINE

1. DRUM DE FER ELECTRIC

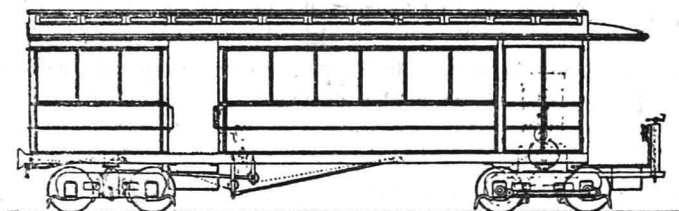
DE LA BESSBROOK LA NEWRY, IN IRLANDA

Actualmente drumurile de fer electrice sunt puțin răspândite și mai cu seamă în Europa. Din 200 km. aproape lungimei lor esistență, 65 km. sunt în Europa, revenind Angliei 35 km., restul în Statele-Unite. Era un timp când se puneau mari speranțe în exploatarea cu acumulator, astăzi însă este constatat că o astfel de exploatare lasă mult de dorit mai cu seamă pe linii cu rampe pronunțate, unde greutatea motorului joacă un rol însemnat. Când însă cercetările ce fac electrotehnicii vor reuși ca acumulatorii să fie mai ușori și de o rezistență mai mare, atunci fără îndoială s'ar câștiga mult, mai cu seamă pentru sistemele de căi la care vagoanele sunt conduse separat ca la Tramway. Astăzi majoritatea căilor ferate electrice sunt de categoria acelor la care electricitatea este condusă din o stațiune centrală. La asta din urmă categorie aparține cea de la Bessbrook la Newry și despre care găsim o dare de seamă în „Schweizerische Bauzeitung din 9 Martie a. c. Linia este construită de electrotehnicul englez E. Hopkinson prin impulsivitatea direcțiunii Bessbrook Spinnery Co-iei care la urmă o și cumpără. Menirea acestei căi ferate este să servească în prima linie la transportul marmorei din Bessbrook la Newry și la întoarcere, la transportul cărbunilor necesari fabricii de țesut din Bessbrook, în a doua linie, la transportul de persoane. Programul de îndeplinit era următorul: pe zi 10 trenuri în fie-care sens, cu un trafic zilnic de 200 tone, afară de persoane; locomotiva electrică se poate duce 18 tone neto, (ne coprin-

zându-se tara vagoanelor și greutatea pasagerilor) cu o viteză de 10 km. pe oră, sau 12 tone cu viteză de 15 km. pe oră. Compania lasă d-lui Hopkinson mână liberă pentru un timp, luându'și angajament de a o răscumpăra în urmă, cu un preț convenit, dacă funcționarea va fi convenabilă și cu o cheltuială cel mult egală aceleia a drumurilor de fer cu vaporii. Lucrarea fu începută în Noembrie 1884, terminată în Octombrie 1885 și în Aprilie 1886, compania pe deplin satisfăcută de funcționarea ei, o răscumpără.

Lungimea astei căi este de 4875 m., cu o singură cale, având o lărgime de 0,915 m., cu rampe mijlocii de 11,6‰, ajungând până la 20‰, pe o lungime de 1000 m. În stațiunile finale, liniile de garaj sunt construite în curbe cu raze mici (16,7 m.) și dispuse ast-fel ca să poată întoarce trenul fără a mai avea nevoie de detașarea vagoanelor, și fără ajutorul unei plăci turnante.

— Vagoane motore sunt două de 10 m. 60, și 6 m. 60 lungime, și care în același timp servesc și pentru transportul pasagerilor. Va-

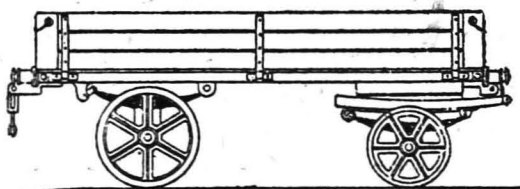


1 : 130.

gonul este așezat pe 4 perechi de roți. Pe primele 2 perechi dinainte se găsește în un mic compartiment mașina dynamo-electrică și care prin ajutorul lanțului lui Gall imprimă mișcare părechei a 2-a dinainte. Mecanul stă pe o mică platformă, situată înaintea mașinei dynamo-electrice, unde se găsește comutatorul mașinei și o frână cu șurup ce lucrează direct asupra celor 4 roți dinainte. În dosul mașinei se găsește clasa 2 pentru 24 persoane, și în capetul celant al vagonului este clasa 1-a pentru 10 persoane, compartiment care la unul din cele două vagoane motore lipsește. Controlorul servește o a doua frână, care lucrează asupra roților dinapoi și care pot fi aplicate cu ajutorul unui lanț și asupra vagoanelor de mărfuri. Cel mai mare din aste vagoane motore cântărește 8,5 tone. Pentru transportul de pasageri mai servește încă un vagon de clasa 3-a dispus pentru 44 persoane.

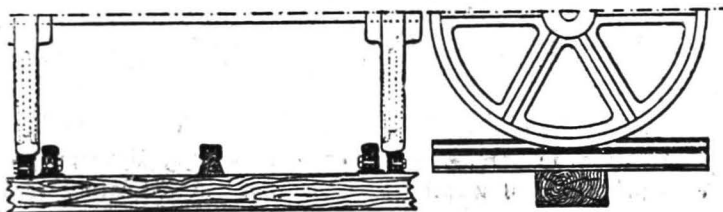
Vagoanele de mărfuri cântăresc 1200 kg. și suportând o încărcare până la 2000 kg., putând fi trase de un cal sau doi, după rampă,

căci pentru a facilita încărcarea lor, vagoanele pot fi ușor deplasate de pe șine și sunt construite astfel: în cât pot circula și pe o șosea (fig. 3), construcție ce necesită așezării în interiorul căii a unei contrașine și care este cu 20 m.m. mai sus de cât șina ce poartă. Șinele cântăresc 21 kg. pe m. c. contra șinele 10 kg. ambele sunt șine vignole cu basa largă, și sunt fixate pe traverse de lemn.



1 : 30.

Materialul necesar, în ceea ce privește șinele este cu $\frac{1}{3}$, sporit ca în cașuri ordinare, și în același timp șinele ce poartă sunt ca formă mai desavantajoasă, din cauza înălțimii reduse ce trebuie să le-o dea. Aceste desavantaje se pare însă că sunt compensate prin acele a încărcări și descărcări vagoanelor de marfă.



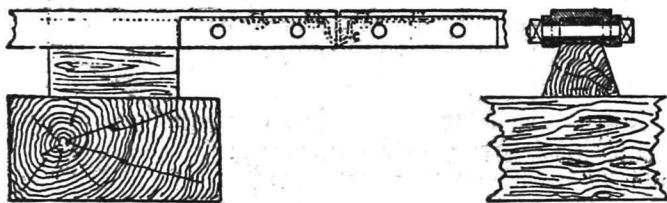
1 : 23.

În curbele stațiilor finale, contrașinele lipsesc și sunt luate dispozițiuni ca vagoanele să se poată ușor deplasa de pe șine.

Interesant este o barieră automată ce se închide și se deschide prin circulara trenului. Calea are o șosea sub un unghiu înclinat și pe o lungime de 46 m.; în apropiere de ast pasage (40 m.) roatele vagonului motor apăsând asupra unui pedal, deschide un robinet cu 3 găuri (Dreiwegehalm) și care permite ca apa să curgă din un rezervor în o cadă în care se găsește un corp plutitor ce prin greutatea sa menține bariera deschisă sau închisă după pozițiunea ce o are în cadă. Un al doilea pedal, dincolo de pasage, așază robinetul astfel ca cada să se deșerte și bariera este din nou deschisă.

Forța motrice este apa, luată din un riu cu un debit zilnic de 13,000 m³, având o cădere de 8,50 m. Turbina și generatorul se află în apropiere de stațiunea Bessbrook. Turbina cu axa orizontală face 290 tururi pe minute, și producând o putere de maximum 62 cai cu un debit de 43 m³ de apă, controlat de un vanage sau de un regulator cu forța centrifuga alternativă.

Cei doi generatori, sistem Edison-Hop Kinson construit de Mather și Platt din Manchester, sunt înfășurați în derivație și dau fie-care, cu o viteză de 1000 tururi pe minută, 250 volts și 72 ampère, sau 243 cai electrici. O singură mașină dynamo ajunge în timp normal. La plecare și la urcarea rampelor crește intensitatea curentului de la 72 ampère de două și chiar de trei ori astă valoare, și fiind-că tensiune trebuie să rămăe, pe cât posibil constantă o mașină dynamo cu înfășurare compound ar fi satisfăcut astei condițiuni, sau preferat însă o mașină dynamo cu înfășurare în derivație din cauza ușurinței de a le putea accupla în cantitate, și reducerea pe cât posibil auto-inductiunii în cercul curentului, ast-fel ca să se evite tensiuni periculoase pentru izolatori, la plecarea și oprirea trenului, și care auto-inductiuni sunt mult mai mari în o mașină dynamo compound. Resistența inductorului este de 72 ohm, a armaturei 0,112 ohm în mers normal, efectul util este 92,2% cel industrial numai 90,4%.



Curentul electric este adus la colectorii recipientul prin o șină de oțel în formă de U și care se găsește așezată în axa căiei (fig. 4) fixată pe capătăe de lemn ce sunt prinse de traverse. La îmbinarea acestei șini în formă de U, continuitatea electrică este asigurată prin un cablu de cupru, ficsat de ambele părți cu nituri de cupru (fig. 4). În pasagele la nivel șina U este întreruptă și cablu de cupru, ce constă din 37 de fire, izolat perfect, este condus pe sub traverse. Cum aceste pasage nu întrec lungimea locomotivei, matura colectorului din capăt vine deja în contact dincolo de pasage cu șina conductore, mai nainte ca acea ca colectorului din urma să fi părăsit șina conductore dincoace de pasage. La pasagiul de 46 m.

indicat mai sus, au trebuit să renunțe la conducerea cablului pe sub pământ, și a'l înlocui prin un cablu aerian ce: tae calea oblic, și așezat pe stâlpi în diagonala, ast-fel ca să alunece pe o bară de fer de 25 m. m. grosime ce este prinsă transversal pe acoperemântul vagonului, la o înălțime de 4, 5 deasupra solului. La acelaș mijloc s'au recurs la puntele de încrucișare a două căi. In acest scop curentul este condus aerian pentru ambele căi, pe o porțiune oarecare, și ambele cabluri sunt unite dincolo de încrucișare prin unul transversal. In ast cas trebuie însă la fie-care capăt al vagonului câte o bară de contact, ast-fel ca prima să fie deja în contact cu cablu liniei secundare mai înainte ca bara a doua să fi părăsit cablul liniei principale.

Căpătăiele șinei U sunt de lemn de plop foarte în parafin, absorbind 75%, din greutatea lor, și constituind niște izolatori foarte buni. Resistența izolatoră a conductului, variază în împrejurările cele mai nefavorabile între 550 și 620 ohm. pe km., ceea-ce este suficient pentru practica, de oare-ce pierderea nu-i de cât 1/100 ampère sau 1/100 cai pe km. Când timpul este prea umed pierderea devine de patru ori mai mare. Șina U este din oțel laminat, cu un conținut de 0,09% cărbune 0,02% silicui și 0,63% Magnesi, posedând o rezistență specifică de 00,000,121 ohm. Secțiunea șinei fiind 8,817 cm², rezistența pe km. este 0,132 ohm. Greutatea pe metru curent este 6,46 kg., prețul unei tone în Newry fiind 190 fr. aceiași greutate de cupru, cu o rezistență specifică de 0,0000016 ar fi costat 2100 fr. ast-fel că la o conductibilitate egală, costul oțelul este 2/3, din acel al cuprului.

Intoarcerea curentului se face prin cele patru șine neisolate și in unele pozițiuni puse in comunicațiune cu pământul. La imbinări, continuitatea curentului este asigurată prin un cablu de cupru, intocmai ca la șina in formă de U. Cele patru șine sunt deasemenea in oțel ce are o rezistență specifică de 0,0000160 ohm și cum secțiunea lor totală este 78 cm², rezistente pe km. este 0,024 ohm.

Fie-care vagon motor este prevăzut cu un receptent Edison-Hopkinson. Armătura atacă prin ajutorul unei roți in oțel cu dinți helicoidali, a cărei diametru este 155 m.m. o a doua roată de 535 m.m. de diametru a cărei arbore cu ajutorul unei roți dintate de 220 m.m. și prin un lanț fără fine, transmite mișcarea finală unei roți de 530 m.m. de diametru și care roată este prinsă de osia părechei a doua de roți de dinainte, roți ce au un diametru de 710 m.m. făcând un tur pentru 8 tururi a armaturei, ast-fel că o

viteasă de un km. pe oră corespunde unei viteze de 60 tururi pe minute pentru armătura.

Infășurarea receptorilor în serie este astfel dispusă ca inductorii să fie pe punctul de saturație magnetică de un curent normal în armătura de 72 ampères. Rezistența inductorilor este 0,113 ohm, aceea a armăturii 0,112 ohm, astfel că cu o diferență de potențial de 220 volt, și un curent de 72 ampères, efectul electric este de 92,6%, și cel industrial de 90,7%. Puterea desvălită este aproape 20 cai, și adese ori chiar întrece astă valoare. Pentru a transmite astă putere cu viteza de 11 km., lanțul lui Gall trebuie să exerciteze o tracțiune de 640 kg. și cu o viteză de 2,30 m. pe secundă, la plecare și pe rampe, tensiunea lanțului poate să meargă chiar până la 1540 kg. Lanțul este construit în oțel de o rezistență la ruperea de 67,5 kg. pe m.m. p. și cântărește 127, kg. pe m. c.

Curentul este condus mașinei dynamo prin doi colectori, și întorcerea se efectuează pe șinele căei, prin ajutorul cutiilor de uns a roatelor.

Trenul constă de ordinar din vagonul motor și din 2 sau 3 vagoane de marfă, la care se mai adaugă adesea încă un vagon de persoane, astfel că se transportă greutatea de 30 tone cu o viteză de 10 sau 11 km. pe oră și pe rampe de 20%,.

Interesant sunt rezultatele măsurătorilor efectuate la trei trenuri și încărcate 1-iul cu 28,650 t., 2-lea cu 21,900 t., și 3-lea cu 8,400 t., rezultate care sunt date în tabloul următor.

RESULTATUL INCERCĂREI	I	II	III
	Tren	Tren	Tren
Puterea totală a turbinilor în cai și oare	30,40	20,63	13,9
„ electrică desvălită de generatrice	18,10	10,86	4,71
Travaliu net a motorului (receptantul) . .	12,60	7,82	3,62
Perderi la generatrice	1,69	0,88	0,40
„ prin rezista liniei	1,82	0,65	0,14
„ prin izolare	0,71	0,52	0,39
„ la receptor	2,07	0,90	0,165
Totalul perderilor electrice	6,31	2,95	1,10

Sau exprimând aste mărimi în procente a forței desvălită de turbina pusă egală cu 100 se obține următorul rezultat :

PROPORȚIUNEA % TRAVAULIUL DESFAȘURAT	I-ului Tren		II-lea Tren		III-lea Tren	
	a forței turbinelor	a travaliu- lui total a generat.	a forței turbinelor	a travaliu- lui total a generat.	a forței turbinelor	a travaliu- lui total a generat.
In turbine	1,00		100		100	
" generatoare . .	59,5	100	52,6	100	33,9	100
" motor	41,3	69,4	37,9	72,0	26,1	76,8
Perderi la generat.	5,5	9,3	4,2	8,0	2,9	8,6
" prin izolare	2,3	3,9	2,5	4,8	5,8	8,3
" prin resis- tența liniei.	6,0	10,6	3,2	6,0	1,8	3,1
" la receptori	6,8	11,4	8,3	8,3	1,2	3,5

Din astă tabelă se vede că efectul total al acestei căi se ridică de la 26,1% cu trenuri ușoare la 41,3% cu trenuri grele, în timp ce efectul electric scade de la 76,8% cu trenuri ușoare la 69,4% cu trenuri grele, fapt ce se explică prin un rău efect a turbinei când e vorba de puteri mici. Dacă se consideră mijlocia acestor trei trenuri de încercare, pierderea de la generatori la receptori se descompune după cum urmează, cu un efect electric în mijloc de 72,6% :

Perderi electrice la generatorii	8,6%
" " prin izolare	5,7 "
" " prin rezistența liniei	6,6 "
" " la receptori	7,7 "
Total	28,6%

Aceste pierderi nu cuprind slabele frecări ale armăturilor. În mijlocie utilizarea eforturilor de tracțiune electrice este aproape 40% a forței desvălită de turbine, rezultat foarte satisfăcător în comparație cu utilizare energiei combustibilului de locomotive. (După Cuningam locomotivele utilizează numai 3,5% din energia combustibilului).

La trenul I, cu încărcarea de 28,6 tone, travaliul total dat de electromotor a fost : 12,6 cai—oare cu o perâere de 2,07, ast-fel că energia electrică totală absorbată de electro-motor în timp de 36 minute cât a durat călătoria, a fost 14,67 cai—oare sau 24,4 cai. Interesant este a se vedea cât ar fi costat un acumulator care ar fi fost în stare să producă aceiași forță. Electrical Power Storage Company, dă ca capacitate măximă a acumulatorului seu, 1 kg. greutate brută pentru 7 Ampères oare la 2 volt sau 14 Ampères-volta-ore. La cei 14,67 cai de mai sus corespunde însă 10,797

Ampères-Volt care nu pot fi produși de cât de un acumulator de 772 kg. Așa dar pentru o singură călătorie, în ambele sensuri ar fi fost nevoie de un adaos de greutate egală cu 772 kg. și dacă se admite schimbarea acumulatorului o singură dată pe zi, sau un spor de 7,7 tone. Astă creștere a motorului ar fi necesitat un vagon mai resistant, prin urmare mai greu, ast-fel că greutatea brută ar fi sporit până la 40 tone. Astă sporire a greutăți ar fi adus dupe sine cheltueli noi, (mărirea turbinei poate) care adaose la costul a două serii de acumulator, represintă suma de 30,000 fr. în timp ce așezarea conductelor ce înlocuesc acumulatorii nu costă de cât 15,000 fr. și fără a mai fi nevoie, ca pentru acumulator de o cheltuială anuală pentru întreținere de cel puțin 40%.

