

CERCETĂRI ÎN LEGĂTURĂ CU REIMPREGNAREA TRAVERSELOR CU CARTUȘE ANTISEPTICE *

Ing. M. GHEORGHE, Chim. P. DOBRE, ing. dr. E. VINTILĂ

I. INTRODUCERE

După datele statistice întocmite de Dir. Gen. C.F.R., din Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor a reieșit că în situația actuală nu se poate conta pe o durată mai mare de serviciu de 15 ani a traverselor în cale, ceea ce este cu mult sub evaluările făcute de Comisia Economică Europeană — Comitetul pentru materiale lemnoase în Europa.

Pentru a remedia această situație, în anul 1960 s-au studiat de către INCEF și I.C.T.Tc. măsurile care conduc la prelungirea duratei de serviciu a traverselor în cale și s-a arătat că problema îmbunătățirii impregnării traverselor constituie o preocupare în mai toate țările Europei și Americii și că acest deziderat se poate realiza atât printr-o impregnare corespunzătoare a traverselor, cât și prin aplicarea unor tratamente de întreținerea impregnării în cale (1).

Ca urmare a avizului dat asupra studiului și ținând seama de volumul sporit de refacții de linii, în care traverse cu circa 6—7 ani de serviciu sînt trecute prin reutilizare, Direcția „L” din M.T.Tc. a propus celor două institute să treacă în planul de cercetare pe anul 1961 studierea reimpregnării traverselor de cale ferată.

II. DATE DIN LITERATURĂ

Datele din literatură cu privire la aplicarea măsurilor de întreținere a traverselor în cale sînt numeroase și nu arareori se face remarcă că întreținerea și repararea la timp a materialului lemnos conduce la majorarea duratei de serviciu a acestuia.

De exemplu, menționează V. Lobanov, într-o regiune din U.R.S.S. se folosește pentru chituiră crăpăturilor o pastă pe bază de bitum, argilă creozot și smoală care se amestecă la cald. În continuare, traversele chituite sînt tratate la suprafață, la cald, cu o pastă hidrofugă pe bază de bitum, smoală și gudron de huiă sau creozot (5).

Pe de altă parte se practică o regenerare a traverselor scoase din cale în urma refacțiilor prin introducerea unor dibluri de fag impregnate și prin reimpregnarea în cilindru cu o doză de 10 kg/traversă, ceea ce revine la circa 100 kg/m³.

* Au colaborat la efectuarea încercărilor tov. ing. A. Popișteanu, ing. I. Stafie și ing. O. Sirbu din partea M.T.Tc., precum și muncitorii, tehnicienii și inginerii Dir. L. Buc.

Totodată are loc și o rebotare a traverselor precum și o sabotare și o găurire prealabilă în zona de fixare a șinelor ⁽³⁾. De asemenea, cu ocazia tragerii liniei la tipar în cale sau în atelierele de reparat traverse în U.R.S.S. se practică pe scară largă tratarea cu flotură de sodiu care se introduce cu ajutorul unui dispozitiv sub formă solidă în găurile tirfoanelor. De menționat însă că în U.R.S.S. se utilizează cu precădere lemn de pin pentru înșurubarea traverselor de cale ferată ⁽²⁾.

În prezent, în țările din vestul Europei se desfășoară încercări pe scară largă prin folosirea pastelor pe bază de bitum cu conținut de praf de alumină în suspensie de ulei de creozot, eventual cu adaos de fibre de azbest ⁽⁸⁾. Astfel încercările începute în anul 1955, cu 100 000 traverse care au fost tratate pentru întreținere în cale cu un preparat pe bază de ulei de creozot au condus după circa 3 ani la rezultate mai mult decât satisfăcătoare ⁽¹⁰⁾.

Aceste rezultate sînt foarte importante deoarece după cum reiese dintr-o statistică străină recentă, scoaterea din uz a traverselor este datorită mai multor cauze macroscopice, palpabile, după cum urmează :

- | | |
|--|-----|
| — prin crăpare, datorită variațiilor de umiditate și tensiunilor interne ale lemnului, | 48% |
| — prin putrezirea părții neimpregnate, | 6% |
| — prin slăbirea impregnării, | 29% |
| — prin uzura mecanică. | 17% |

Dintre măsurile recomandate de autorul respectiv pentru reducerea acestor pierderi la jumătate sînt : impregnarea cu ulei de calitate, în doză de circa 220 kg/m³ precum și aplicarea cartușelor antiseptice ⁽⁹⁾.

De altfel, după cum se remarcă în altă lucrare, reimpregnarea și întreținerea traverselor prin aplicarea cartușelor antiseptice constituie o practică curentă în țările lipsite de lemn ⁽⁶⁾.

Astfel, în R.D.G. se utilizează în acest scop săruri de tip U11 pe bază de fluorură de sodiu, bicromat de potasiu, arsenat de potasiu și bifluorură de potasiu care se brichetează și se introduc în găurile vechi ale tirfoanelor. Fiecare brichetă are dimensiunile de 100 mm lungime și 12 mm ϕ , cu greutate de 25 g. În total fiecare traversă primește 200 g sare fungicidă și în plus pe fiecare traversă se aplică un tratament de suprafață în zonele periculoase cu o pastă pe bază de aceleași fungicide fără arsen însă.

În acest mod reimpregnarea se face cu circa 4 kg/m³ ⁽⁴⁾.

După cum se vede în fig. 1, prin aplicarea cartușelor antiseptice se urmărește



Fig. 1 — Zonele de difuzie ale fungicizilor din cartușele antiseptice

tocmai protecția locală în zonele cele mai solicitate mecanic ale lemnului precum și în zonele de inimă roșie, care au fost mai slab sau de loc impregnate și care în acest moment și-au pierdut practic protecția naturală inițială.

Datorită unei diferențe de presiune osmotică între lemnul sănătos și cel parțial atacat de ciuperci, sarea fungicidă va putea să formeze acumulări mai cu seamă în zonele de lemn atacat și de lemn cu inimă roșie, rea-

lizindu-se în acest fel o barieră împotriva pătrunderii ciupercilor xilofage și în aceste zone (2).

Cu același scop în R. P. Polonă și în R. P. Bulgaria crăpăturile și găurile vechi ale trifoanelor se tratează cu paste fungicide sau se ung în cale cu creozot încălzit (1).

În R.F.G. se practică în mod curent repararea și reimpregnarea traverselor prin introducerea a circa 150 g sare în zona de fixare a șinelor sub formă de cartușe și a circa 100—200 g sare fungică sub plăci sub formă de vopsea (2).

Analizând din punct de vedere tehnico-economic eficacitatea reimpregnării traverselor de cale ferată, E. Schubert ajunge la concluzia că după scurtă vreme de la aplicarea cartușelor antiseptice se obțin rezultate corespunzătoare dacă operația de reimpregnare a fost efectuată corect și la vremea potrivită.

Din fig. 2 (curba 1) se poate vedea că scoaterea din uz a traverselor se supune unei distribuții normale (curba clopot a lui Gauss). Știind că durata medie a traverselor este de n ani, posibilitatea atingerii unui maximum de pierderi se va înregistra după trecerea a $n/2$ ani. Dacă de exemplu după x ani de serviciu pierderile înregistrate sînt de 15% și ca urmare se procedează numai la sterilizarea materialului lemnos fără o reimpregnare, după un timp atacul lemnului se continuă cu aceeași intensitate, iar alura curbei de distribuție va fi final aceeași deoarece materialul lemnos a rămas același. Prin integrare (fig. 3) se constată că prin simpla întrerupere a activității ciupercilor durata medie de serviciu a traverselor poate fi măjorată cu 7,5%.

În ipoteza însă în care în loc de sterilizare se procedează la o reimpregnare, putrezirea lemnului este împiedicată pe mai multă vreme și datorită conținutului sporit în substanța fungică, pierderile nu vor mai atinge maximum inițial după $n/2$ ani de serviciu (curba 3 din fig. 2). Integrînd, se constată (curba 3 din fig. 3) că durata medie de serviciu a traverselor în cale va fi prelungită în acest caz cu circa 33%.

Pe baza unor considerații de statistică matematică, autorul ajunge la concluzia că reimpregnarea prezintă cel mai mare efect tehnico-economic dacă are loc în momentul în care pierderea de traverse este de 20%. Această eficiență optimă nu poate fi realizată nici mai înainte, deoarece viteza de difuziune a sărurilor este prea mică și nici mai

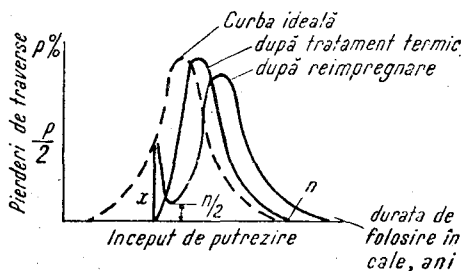


Fig. 2 — Curbele diferențiale ale pierderilor de traverse în urma tratamentelor termice și a reimpregnării

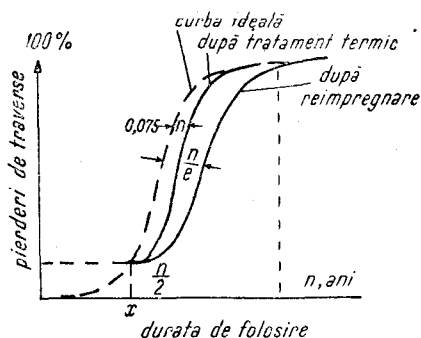


Fig. 3 — Curba integrală a pierderilor de traverse în urma diferitelor tratamente

tîrziu, deoarece atacul lemnului este prea avansat și combaterea nu mai este posibil de realizat (fig. 4).

Pentru urmărirea eficienței impregnării se propun mai multe metode și anume:

— Identificarea macroscopică a impregnantului în zonele semiatacate ale lemnului.

— Absența ciupercilor vii din aceste zone.

— Raportul între pierderile anuale sau totale din regiunile cu linii cu traverse reimpregnate și regiunile cu linii cu traverse nereimpregnate.

— Raportul între pierderile anuale înainte și după impregnare.

— Raportul între pierderile totale înainte de reimpregnare și cota și pierderile anuale după efectuarea operației.

De menționat că ultimul procedeu a fost aplicat nu de mult de către căile ferate federale din Austria și a dus la rezultate convingătoare în cazurile în care operația de reimpregnare a fost efectuată la vreme și cu suficient discernămint.

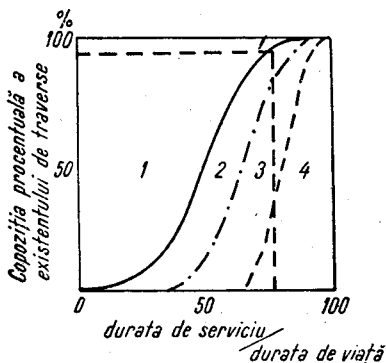


Fig. 4 — Diagrama pentru stabilirea proporției de traverse neutilizabile din traversele scoase din linie

După cum se știe, pentru reutilizare traversele se sortează pe mai multe categorii în: traverse reutilizabile fără zone putregai, traverse de construcție cu maximum 10% putregai, traverse de foc cu 10—75% putregai și traverse neutilizabile, cu peste 75% putregai.

Din diagrama din fig. 4 se poate stabili proporția teoretică de traverse din fiecare categorie în funcție de raportul duratei față de durata medie de serviciu. Pe baza acestei diagrame, se poate stabili ușor eficacitatea reimpregnării după numai câțiva ani de la efectuarea operației.

Astfel dacă proporția de traverse găsite ca utilizabile, sau de construcție etc. se înscrie în zonele limitate de cele 3 curbe integrale, atunci se poate considera că reimpregnarea s-a făcut cu succes (8).

III. INCERCĂRI DE LABORATOR

Scopul încercărilor de laborator a fost multiplu.

Pe de o parte s-au stabilit câteva rețete de cartușe antiseptice pe bază de materii prime din țară, iar pe de altă parte s-a urmărit efectul coroziv al substanțelor utilizate la fabricarea cartușelor antiseptice.

1. INCERCĂRI DE LABORATOR PENTRU STABILIREA REȚELEI UNOR CARTUȘE ANTISEPTICE

Materiale folosite la încercări. S-au folosit pentru încercări următoarele substanțe:

— fluorură de sodiu fabricată în condiții semiindustriale de către uzinele P. Poni din Valea Călugărească, cu un conținut de 96% NaF;

- hidroxid de sodiu tehnic ;
- acid fluorhidric tehnic în soluție de 40% în apă ;
- pentaclorfenolat de sodiu tehnic din import cu un conținut de 76—79% policlorfenolați și de 8—10% sodiu ;
- molifitan tehnic.

Utilaje folosite la încercări. Pentru pregătirea amestecurilor (paste, emulsii etc.) s-a utilizat un malaxor de laborator de tip MEILI cu o capacitate de 3 l. Aglomerarea respectiv presarea cartușelor s-a făcut cu o presă de mână într-o matriță de oțel.

Prepararea șarjelor de bifluorură de sodiu s-a făcut într-un creuzet de grafit de circa 2 l capacitate.

Modul de lucru. *Prepararea bifluorurei de sodiu.* Conform indicațiilor sumare de literatură ⁽¹²⁾ bifluorura de sodiu s-a preparat în șarje mici de cca. 1 kg din acid fluorhidric și hidroxid de sodiu.

S-au utilizat ambele procedee atît turnarea hidroxidului în acid fluorhidric, cît și invers constatînd că utimul procedeu este mai indicat.

De menționat că reacția este puternic exotermă și foarte violentă. Ca urmare în timpul reacției este necesar să se ia măsuri pentru răcire. După terminarea reacției, s-a procedat la evaporarea soluției pe baie de nisip obținîndu-se un produs cristalin cu circa 50% solubilitate care prin dizolvarea în apă dă reacție acidă. Prin încălzire la temperaturi peste 200 °C produsul se descompune punînd în libertate acid fluorhidric.

Prepararea pastelor pentru cartușe antiseptice. Dat fiind că prin lucrări preliminare s-a constatat că fluorura de sodiu nu poate fi aglomerată prin presare, s-au pus la punct două rețete care permit utilizarea acestui fungicid.

Ambele rețete prevăd utilizarea molifitanului ca liant după cum se poate observa din tabelul I.

Tabelul 1

Rețete de cartușe antiseptice pe bază de fluorură de sodiu

Nr. rețetei	Fluorură de sodiu %	Molifitan %	Apă %	Argilă de Teișani	Aspectul amestecului
I	60	20	15	5	Pastă f. fluidă
II	70	27	3	—	Pastă consistentă

S-a procedat astfel :

S-a introdus în malaxor molifitanul pentru a fi sărîmat, s-a adăugat apoi apă încălzită și în final s-a înglobat treptat fluorura de sodiu. Produsul obținut de tip plastilină n-a putut fi aglomerat la presă. În continuare, produsul a fost aglomerat manual și fiecare brichetă obținută în greutate de circa 30 g a fost lăsată să se usuce la aer.

După uscare, brichetele au putut fi manipulate cu ușurință.

Pregătirea cartușelor antiseptice. Modul de lucru pentru pregătirea cartușelor antiseptice pe bază de fluorură a fost arătat mai înainte.

Pentaclorfenolatul de sodiu și bifluorura de sodiu s-au aglomerat fără dificultăți la presa de mână în matriță, obținîndu-se brichete de circa 25—30 g care au putut fi manipulate cu ușurință.

2. INCERCĂRI DE LABORATOR PENTRU STABILIREA EFECTULUI COROZIV

Materiale folosite la încercări. S-au folosit următoarele substanțe :

- pentaclorfenolat de sodiu ;
- fluorură de sodiu tehnică ;
- bifluorură de sodiu ;
- carbonat de sodiu tehnic ;
- fluorură de amoniu ;
- șpan de oțel cu o suprafață specifică de aproximativ 1 dm²/g.

Modul de lucru. În prealabil s-a preparat soluția de circa 10% din fiecare substanță, apoi s-a procedat la degresarea și cântărirea șpanului cu o balanță analitică. În continuare s-a introdus șpanul în soluțiile arătate și s-a menținut între 20—50 h. După prima cântărire s-a reintrodus din nou în soluție și s-a menținut pentru control însă numai 10—30 h. În timpul încercărilor temperatura a variat între 24—26 °C.

Rezultatele obținute. Condițiile de lucru și rezultatele obținute sînt arătate în tabelul 2.

Tabelul 2

Rezultatele obținute la încercarea corozionii

Produsul	Greutatea șpanului g	Suprafața șpanului m ²	Durata de încercare h	Pierdere în greutate	Viteza corozionii		Scara zecimală de rezistență GOST 5272-50
					g/m ² /h	mm/an	
1	2	3	4	5	6	7	8
Carbonat de sodiu	4,71	0,047	50	0,0212	0,0092	0,00107	4
Pentaclorfenolat de sodiu	5,89	0,059	$\frac{20}{50}$	$\frac{0,0073}{0,0216}$	$\frac{0,007}{0,0073}$	$\frac{0,0078}{0,0081}$	3
Fluorură de sodiu	5,2	0,052	50	0,0016	0,0014	0,0019	2
Bifluorură de sodiu	2,07	0,020	50	0,0292	0,05	0,056	5
Fluorură de amoniu	5,81	0,058	50	0,2756	0,095	0,107	6

Interpretarea rezultatelor s-a făcut după GOST 5272-50 după relația

$$V = 8,76 \frac{K}{b}$$

în care :

V = viteza de corozionare în mm/an ;

K = viteza de corozionare în g/m²×h ;

b = greutatea specifică a metalului respectiv.

Din tabel, se poate constata că în afară de fluorura de amoniu toate produsele se numără printre substanțe cu corozivitate redusă pentru oțel-carbon. Acest rezultat este deosebit de important deoarece se poate afirma dintr-un început că produsele respective nu vor conduce la corodarea trifoaanelor și a plăcilor de prindere a șinelor.

IV. INCERCĂRI DE APLICARE PE TEREN A CARTUȘELOR ANTISEPTICE

Scopul încercărilor a fost stabilirea metodei celei mai indicate de aplicare a cartușelor antiseptice.

1. MATERIALE FOLOSITE LA INCERCĂRI

S-au utilizat :

- pentaclorfenolat de sodiu tehnic ca atare și sub formă brichetată ;
- bifluorură de sodiu brichetată ;
- paste de bază de fluorură de sodiu ;
- bitum filerizat hidroizolant preparat din bitum cu punct de înmuiere 39 °C și filer de calcar amestecate în părți egale.

2. MODUL DE LUCRU

Încercările s-au desfășurat în 2 etape folosind traverse care au fost în linie între 8—10 ani și nu au prezentat semne vizibile de putregai.

În prima etapă, pe șantierul Valul Traian au fost reimpregnate un număr de cca. 20 de traverse.

După cum se vede din fig. 5, la unele traverse în găurile de la tirfoane s-a aplicat, cu ajutorul unei seringi, pastă fluidă pe bază de fluorură de sodiu, circa 150 g NaF/traversă.

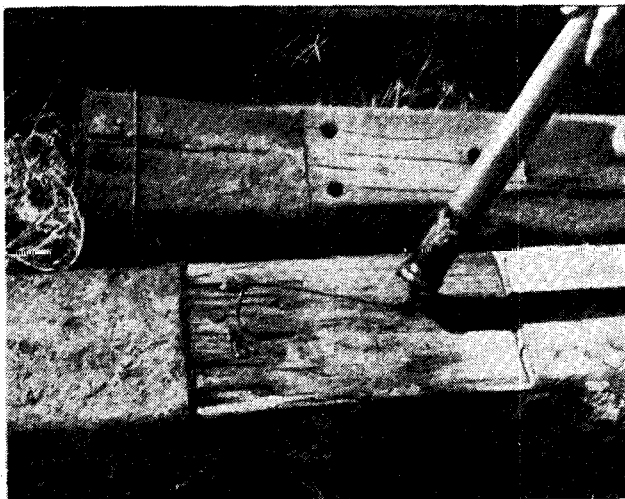


Fig. 5 — Aplicarea pastei în găurile tirfoanelor la traversele scoase din cale

La restul de traverse în găurile de la tirfoane s-a introdus circa 100 g pe traversă, pentaclorfenolat de sodiu sub formă de praf (fig. 6).

În continuare, la toate traversele s-au bătut cepuri de lemn peste care s-a aplicat pasta de bitum filerizat (fig. 7). Traversele au fost remontate în linie în dreptul stației Palas.

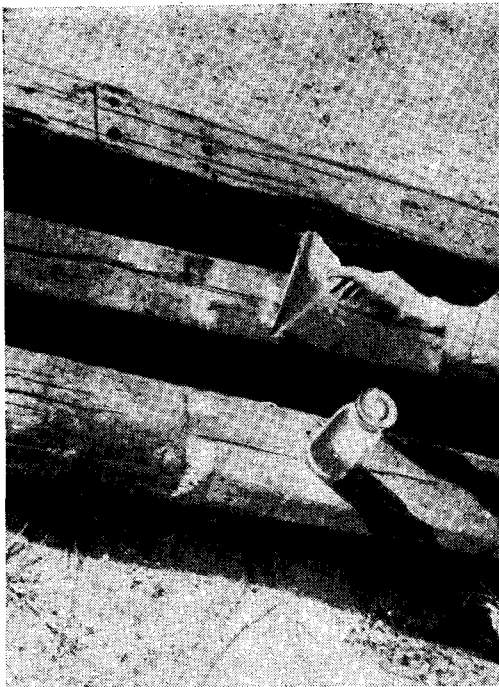


Fig. 6 — Aplicarea prafului antiseptic în găurile tirfoanelor la traversele scoase din cale



Fig. 7 — Pastarea traverselor după aplicarea cartușelor antiseptice



Fig. 8 — Reimpregnarea traverselor cu aglomerate de fluorură de sodiu

În etapa a 2-a s-au utilizat traverse tot de la același șantier care însă au fost montate după reimpregnare în stația București-Basarab.

S-au reimpregnat cca. 30 traverse cu brichete de pentaclorfenolat de sodiu folosind cca. 110 g sare/traversă.

Alte 40 traverse au fost reimpregnate cu aglomerate pe bază de fluorură de sodiu utilizând circa 150 g NaF/traversă. Un alt număr de traverse au fost reimpregnate cu 100 g. NaHF_2 /traversă (fig. 8).

Peste substanța fungică s-au bătut cepuri de lemn (fig. 9) și peste acestea a fost aplicat un strat subțire de bitum filerizat cu 5—10% ulei mineral.

Aceste traverse împreună cu un lot martor au fost remontate în stația București pe o linie de circulație mai redusă.

Urmărirea acestor traverse se va face periodic prin scoaterea din linie și secționarea lor pentru a se constata difuziunii sării fungicide.

De menționat că fiecare categorie de traverse a fost marcată în mod special cu plăcuțe de tablă.



Fig. 9 — Baterea cepurilor peste cartușele antiseptice

V. CONSIDERAȚII TEHNICE-ECONOMICE

Pentru stabilirea eficacității tehnice-economice a reimpregnării traverselor se vor compara costurile reimpregnării cu ulei de crezot la uzină și a recondiționării cu fluorură de sodiu, pe lot în raport cu ipoteza în care această impregnare n-ar avea loc. Dintr-un început se poate spune că procedeul de reimpregnare la uzină prezintă unele dezavantaje, printre care se citează transportul la uzină și necesitatea uscării și curățirii lor înainte de a fi introduse la reimpregnare. Totuși, în anumite cazuri speciale, cum ar fi stabilirea unor șantiere de refacție în imediata apropiere a uzinelor, se va putea folosi perioada de gol a acestora cauzată de lipsă de lemn uscat. Acest procedeu poate fi aplicat după ce în prealabil pe un sector experimental se va verifica eficacitatea.

Pentru calculul prezentat în tabel s-au luat în considerare prețurile de catalog ale produselor și s-a apreciat manopera de aglomerare la 0,50 lei/bucată, iar costurile de amortizare, regie de fabricație etc., la 1,85 lei /6 bucăți.

Ținând seamă că anual circa 100 000 traverse sînt scoase din cale la refacții, care ar urma să fie reimpregnate cu săruri, se vor realiza prin această operație economii de circa 51 000 lei/an.

La aceasta se adaugă însă și economiile de material lemnos care sînt apreciabile prin faptul că în urma reimpregnării durata de folosire a traverselor crește cu circa 30% adică indicele de pierderi anuale pentru material lemnos ar scădea de la 6,67% la aproximativ 4,8%.

În cazul reimpregnării cu crezot economiile realizate sînt mai reduse și anume numai de 0,22 lei/traversă, respectiv de 22 000 lei/an, la aceeași scădere a indicelui de pierderi.

Tabelul 3

Eficiența tehnico-economică a reimpregnării traverselor

Specificații	Reimpregnare la uzină	Reimpregnare cu cartușe antiseptice	Fără reimpregnare
Costul unei traverse montată în cale lei/buc.	61,96	61,96	61,96
Cost materiale de reimpregnare lei/buc.			
NaF	—	1,05	—
Moliflan	—	0,30	—
Ulei de crezot	4,76	—	—
Diluant	0,16	—	—
Manoperă de reimpregnare lei/buc.	5,87	0,70	—
Alte costuri de materiale bitum, cepuri etc. lei/buc.	—	1,88	—
Transporturi la uzină lei/buc.	3,22	—	—
Total lei/buc.	75,96	66,41	61,69
Durata medie de serviciu ani	20,8	20,8	16
Cost anual/an/traversă la eficacitatea reimpregnării de 95%	3,65	3,36	3,87
Economie anual/lei/traversă	0,22	0,51	—

VI. INCHEIERE

Încercările de laborator efectuate în vederea stabilirii substanțelor care ar putea fi utilizate la recondiționarea traverselor au condus la alegerea pentaclorfenolatului de sodiu, a fluorurii de sodiu și a bifluorurii de sodiu. Substanțele pot fi brichetate ca atare sau aglomerate cu diverși lianți.

Aceste substanțe cu acțiune fungicidă recunoscută din practică, nu prezintă acțiune puternic corozivă față de oțel.

Reimpregnarea cu cartușe și paste antiseptice în găurile tirfoanelor s-a făcut la un număr de cca. 100 traverse, care au și fost montate în cale.

Pentru stabilirea eficacității tehnico-economice, în anul 1962 urmează să fie reimpregnate cca. 10 000 traverse la refacții, și propunerea colectivului a fost însușită de Dir. Gen. a C.F.R.

În acest fel, pe baza unei sortări cu mult discernământ a traverselor scoase din cale, acestea vor fi tratate cu cartușe pe bază de fluorură de sodiu, eventual bifluorură de sodiu și vor fi remontate în cale împreună cu traverse martor formând panouri experimentale.

Anual se vor urmări pierderile de traverse reimpregnate și martor și pe baza datelor obținute după circa 2—3 ani se va putea stabili eficiența tehnico-economică a reimpregnării în vederea generalizării metodei în R.P.R.

Calculul tehnico-economic preliminar efectuat pe baza datelor din lucrare a condus la stabilirea unei eficiențe economice, în cazul aplicării procedurii de reimpregnare cu cartușe antiseptice, de circa 51 000 lei/an în cazul unui volum de 100 000 traverse recondiționate anual la refacția de linii ferate.

BIBLIOGRAFIE

1. *Gheorghe M., Vintilă E., Dobre P., Sirbu O.* Eficiența tehnico-economică a îmbunătățirii proiectul de impregnare a traverselor de cale ferată.
2. *Gneist A.* Holzschwellen. Eisenbahntechnische Rundschau, 6, nr. 3 martie 1957 p. 10—25.
3. *Koukal M.* Poznatky z odborn ochrany dreva v. S.S.S.R., Drevo 16 nr. 1 ian. 1961 p. 4—7.
4. *Kresse R.* Holzschutzmittel Deutscher Export. Chemisch Technische Erzeugnisse 1960 p. 37—38.
5. *Lobanov I. V.* Prodlenie sroca slujbi spal i truciev Jeleznodrognii transport 38 nr. 2 febr. 1956, p. 83.
6. *Mallison H.* Arbeiten des Unterausschusses „Holzschwellen-Holzschutztechnik der DGHF, Die Holzschwelle nr. 28 dec. 1959 p. 23—26.
7. *Schubert E.* Grundsätzliches über die Schwellen nachimprägnierung Eisenbahntechnische Rundschau nr. 2, febr. 1957 p. 60—63.
8. *Schubert E.* Die Begutachtung nachimprägnierten Schwellen. Eisenbahntechnische Rundschau nr. 10 febr. 1957, p. 398—402.
9. *Schubert E.* Vorschläge zur Verbesserung der Holzschwellen. Eisenbahntechnische Rundschau nr. 8, 1959, p. 333—342.
10. *Steinwede A.* Holzschwellen in den Gleisen der DBR. Die Holzschwelle nr. 30 aug. 1959 p. 1—11.
11. *Vegrovicz J., Adam C. Z.* Utszymanie szpat przez impregnacyjje. Przegląd Kolesowy Drogovy nr. 12 dec. 1960, p. 464—469.
12. *Uhlmann.* Encyklopädie der technischen Chemie vol. 7, Ed. III, Urban u. Schwarzenberg München—Berlin, 1957, p. 599.

ИССЛЕДОВАНИЯ В СВЯЗИ С ВТОРИЧНЫМ ПРОПИТЫВАНИЕМ ШПАЛ АНТИСЕПТИЧЕСКИМИ ПАТРОНАМИ

ГЕОРГЕ М., ДОБРЕ М., ВИНТИЛЭ Е.

Как следствие кампании по улучшению пропитывания железнодорожных шпал в целях увеличения длительности их службы, обсуждается вопрос содержания шпал пути антисептическими патронами.

FORSCHUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT DER REIMPRÄGNIERUNG DER EISENBAHNSCHWELLEN MIT ANTISEPTISCHEN LADUNGEN

M. GHEORGHE, P. DOBRE, E. VINTILA

Im Verfolge der Verbesserungsmaßnahmen für die Imprägnierung der Eisenbahnschwellen zwecks Verlängerung der Lebensdauer derselben, wird in der Abhandlung das Problem der Erhaltung der eingebauten Schwellen durch antiseptische presslinge behandelt.

INVESTIGATION ON SLEEPER REIMPREGNATION WITH ANTISEPTIC CARTRIDGES

GHEORGHE M., DOBRE P., VINTILA E.

Following the measures taken for the improvement of sleeper impregnation in view of extending their utilization, the author discusses methods of field maintenance of sleepers by means of antiseptic cartridges.