

## SEMNALIZAREA MACAZELOR ÎNTREDESCHISE

de Ing. EMIL GOILAV

S'a vorbit mult în ultimul timp, poate chiar prea mult, de pericolul ce-l prezintă, pentru siguranța circulației, un macaz întredeschis.

Un macaz întredeschis este de sigur un punct periculos în cale și trebuie neapărat evitat sau cel puțin semnalizat, însă în prezent ne stau la dispoziție destule mijloace pentru a preîntâmpina accidentele datorite macazelor întredeschise.

Să vedem care sunt aceste mijloace practice ce ne stau la dispoziție, dacă ele sunt suficiente, cum și ce ar mai trebui de făcut pentru îmbunătățirea situației.

Disponem de două feluri de mijloace și anume:

- a) unele care avertizează pericolul și
- b) altele care-l evită.

a) *Mijloace care avertizează pericolul: Semnalizarea.* — Aceasta se face atât pentru fiecare macaz în parte cât și pentru grupuri de macaze. În primul rând e vorba de felinarul macazului, în al doilea de semnalele fixe (semafor, semnal de distanță, semnal luminos, etc.). care prevestesc mecanicul unui tren despre starea macazelor și a liniilor din spatele lor.

Felinarele macazelor sunt joase, mici (circa 1 m), ele neputând fi vizibile dela mare distanță. Semnalele fixe de acoperire din contra sunt înalte, mari (6—12 m înălțime), trebuind a fi vizibile dela distanța de frânare <sup>1)</sup>.

Un felinar de macaz nu este și nici nu se cere să fie vizibil dela distanța de frânare.

Vizibilitatea unui semnal dela distanță mai depinde de forma și dimensiunile lui, de culoarea proprie și a fondului pe care se proiectează, de starea de claritate și luminozitate a atmosferei, de calitățile vizuale ale observatorului (în cazul nostru mecanicul de locomotivă).

---

<sup>1)</sup> Distanța dela care trenul cel mai lung și cel mai greu admis a circula în aliniament și palier pe o anumită linie poate fi oprit sigur înaintea semnalului, frânarea lui începând dela capătul acestei distanțe. La noi e de 700 metri.

Socotind o linie în aliniament pe o mare lungime, un timp clar și un mecanic având o vedere normală, celelalte elemente socotindu-se tot normale, se poate distinge prezența semnalului, ca un obiect, fără a i se putea preciza forma și culoarea, dela o distanță dela care razele vizuale ce pornesc din ochiul mecanicului către vârful și baza semnalului fac un unghi având o tangentă de cel puțin  $0,001 = \operatorname{tg} \varphi$ . Sub această limită razele vizuale se suprapun și semnalul nu mai e vizibil.

Totuși pentru un mecanic e important a recunoaște în primul rând forma semnalului. Aceasta va putea avea loc numai când distanța dela care privește mecanicul e sub limita de mai sus, iar cele 2 raze vizuale se depărtează între ele.

În cazul nostru e important ca semnalul să fie văzut clar de mecanic cel puțin dela distanța de frânare (700 m). Pentru aceasta va trebui ca tangenta unghiului razelor vizuale extreme să fie mai mare ca  $0,002 = \operatorname{tg} \varphi_c$ . Astfel un semnal de oprire absolută (un semafor de intrare) ca să fie clar vizibil dela distanța de frânare, va trebui ca partea care semnalizează, brațul său, să fie lung de:

$$l = 700 \operatorname{tg} \varphi_c = 700 \times 0,002 = 1,4 \text{ m.}$$

Practic el se face de circa 1,80. În plus i se mai dă de obicei și o formă specială — un dreptunghi terminat cu un disc și e colorat cu roșu având marginile albe. Prin aceasta se provoacă un contrast de culori pentru cazul când paleta s'ar proiecta pe un fond închis. Pentru cazul când fondul ar fi deschis ordinea culorilor se inversează și anume roșu trece la margine și albul la interior. De asemenea stâlpul semnalului a fost înălțat pentru ca brațul de semnalizare să se proiecteze cât mai mult posibil pe un fond clar, cum și pentru a-l situa într'o regiune mai puțin stânjenită de alte obstacole înconjurătoare.

Nu tot așa stau lucrurile cu felinarele macazelor. Acestea sunt joase, de culoare închisă, proiectându-se pe un fond de culoare închisă. Toate acestea le fac inapte unei bune vizibilități dela distanță.

Mai mult, macazele sunt în general numeroase într'o stație, astfel că, semnalele lor, privite dela distanță, din cauza efectului de perspectivă par reunite la un loc, unele chiar dispărând, fiind suprapuse peste ele alte felinare situate într'un plan mai apropiat de observator (mecanicul unui tren ce intră într'o stație). La aceasta se mai adaugă și faptul că mecanicul le privește de pe locomotivă de sus în jos, ochiul mecanicului fiind situat la circa 4 m înălțime deasupra coroanei șinei.

Aplicând condiția de claritate de mai sus rezultă că, felinarul unui macaz (latura cutiei felinarului fiind de circa 0,30 m) va putea fi văzut dela  $\frac{0,30}{0,002} = 150 \text{ m}$ , iar desenul care de fapt semnalizează poziția macazului și care are una din dimensiuni (cea mare) de circa 0,25 m va fi vizibil dela  $\frac{0,25}{0,002} = 125 \text{ m}$ .

Rezultă clar că, în asemenea condițiuni, felinarul unui macaz nu poate fi vizibil dela distanța de frânare, ci cel mult dela 120 aproximativ 150 m.

Dacă am dori a semnaliza poziția macazului până la distanța de frânare, ar trebui să avem și la macaze semnale de cel puțin  $700 \times 0.002 = 1,4$  m lățime, sau cel puțin cu un braț de această dimensiune.

Să presupunem că aceasta ar fi realizabil și că în adevăr s'ar putea face astfel de semnale, ele nu ar servi la mare lucru, căci, după cum am văzut mai sus, efectul perspectivei și poziția lor față de linia curentă le-ar face să apară dubioase pentru mecanicul ce intră cu trenul în stație. El nu ar vedea decât o mulțime de semnale din care nu ar ști pe care să le ia în considerare, lucru ce nu ar face decât să-l încurce.

Pornind dela principiul că semnalizarea trebuie să indice mecanicului o singură comandă clară și precisă, fără posibilitatea de interpretări sau dubiu, se ajunge la concluzia că semnalele macazelor nu sunt și nu trebuie să fie vizibile dela distanța de frânare. Astfel stând lucrurile și pentru a asigura totuși parcursul unui tren se renunță a se pune bază pe semnalizarea individuală — incertă și greoaie — a macazelor și se adoptă semnalizarea lor colectivă prin semnale de acoperire — semafoare de intrare, ramificație, trecere, semnale de distanță, etc.

În poziția pe oprire, acestea interzic — conform ordinelor și regulamentelor — trecerea mai departe a unui tren, iar în poziția pe liber ele arată mecanicului că parcursul de după semnal e liber și sigur pentru trecere. În acest caz problema se schimbă dintr'una de semnalizare în una de punerea macazelor în dependență cu semnalul ce le acoperă.

În adevăr, această dependență trebuie astfel realizată încât, semnalul să poată fi pus pe liber numai atunci când macazele sunt în poziția justă pentru parcursul pe care îl va urma trenul.

S'a ajuns astfel la instalațiile de centralizare și asigurare, la care macazele sunt puse în dependență mecanică obligatorie cu semnalele.

La aceste instalații, un macaz defect sau care nu stă în poziția justă pentru un parcurs ce se comandă, împiedecă punerea semnalului de acoperire pe liber și deci trenul nu poate înainta atâta timp cât parcursul nu e complet sigur.

Deci pentru comenzile ce se execută în stațiile centralizate sau asigurate, pericolul ce-l reprezintă macazele întredeschise e foarte mult micșorat, prin existența dependențelor dintre macaze și semnale.

Dacă așa stau lucrurile, atunci mecanicul nici nu mai are nevoie să se conducă după indicația felinarelor macazelor, atâta timp cât semnalul parcursului ce urmează e pe liber, și deci semnalele macazelor nu mai trebuiesc a fi vizibile dela distanță mare.

În practică s'a mers atât de departe cu acest principiu încât la unele instalații de centralizare din stațiile cu puține mișcări de manevră se renunță la semnalizarea macazelor prin felinare individuale, ele rămânând pur și simplu nesemnalizate.

Există totuși o posibilitate ca un semnal de acoperire să fie pe liber și macazele să nu stea toate în poziție justă și anume în cazul unei atacări false a unui macaz, după ce comanda pentru trecerea trenului peste

el a fost dată (aceasta numai la unele tipuri de instalații). Să vedem ce se întâmplă în acest caz.

Un macaz peste care va trece trenul a fost atacat fals pe la călcâi (pe la vârf nu se poate ataca fals un macaz) de către un vehicul. Macazul făcând parte din parcursul comandat, vehiculul se va găsi în drumul trenului și va fi lovit de acesta mai înainte de a ajunge la macazul atacat fals. Într'un asemenea caz poate fi vorba de o ciocnire și nu de o deraiere peste un macaz, fenomen pe care-l studiem aci.

Să presupunem, că printr'un mijloc oarecare, vehiculul a fost înlăturat din parcursul trenului, însă macazul atacat fals rămâne în această poziție; să vedem ce consecințe poate avea faptul pentru siguranța trenului.

Macazul în chestiune prin atacarea sa falsă își va schimba de sigur poziția, de ex. din normală în manevrată. În stare întredeschisă nu va putea rămâne în niciun caz, deoarece, ar urma ca ecartamentul roților vehiculului să se micșoreze pe porțiunea pe care acele rămân în poziția întredeschisă, ceea ce e imposibil.

Deci, după atacarea falsă, un ac se lipește de contraac, însă în poziție necorespunzătoare parcursului inițial (macaz manevrat). Trenul sosind la vârful macazului nu-l va găsi întredeschis, ci manevrat greșit și astfel îl va parcurge dela vârf spre călcâi spre o direcție greșită, garându-se la o altă linie.

Dacă limba lipită nu va fi apăsată cu o forță destul de mare către contraac, s'ar putea ca din cauza trepidatiilor ce se produc la trecerea trenului ea să se depărteze de contraac în intervalul dintre trecerea a 2 osii. Macazul fiind în poziție întredeschisă se va putea produce o deraiere.

În acest caz se va putea produce accidentul însă trebuie remarcat că în aceste condițiuni semnalizarea macazului nu mai poate fi de niciun folos, accidentul producându-se chiar în timpul circulației trenului peste macaz, când de sigur mecanicul nu va mai putea lua măsuri de oprirea trenului.

Singurul rol ce l-ar putea avea semnalizarea în cazul de mai sus ar fi numai de a preveni mecanicul trenului care n'a ajuns încă la macaz că va intra la o altă linie de garare, decât aceea care i-a fost indicată la plecarea din stația vecină. Aceasta însă e o chestiune separată de aceea a macazelor întredeschise pe care o studiem aci.

Dacă la atacarea falsă a macazului ar exista la vârf un corp străin între ac și contraac, atunci vehiculul forțând acul pentru a trece și de vârf va putea să înlătore obstacolul (piatra se va putea sparge) fie să strâmbe sau să rupă acul, fie să deplaseze contraacul, sau în fine va putea sări peste macaz.

Despre o răsucire în sens longitudinal a acului — în cazul de față — poate fi vorba mai greu, deoarece vehiculul apăsând cu greutatea sa peste ac, se va opune răsucirii acestuia.

În cazul îndepărtării obstacolului, situația pentru trenul ce vine e ca și când el n'ar fi existat. Dacă acul va fi strâmbat sau rupt, sau dacă vehiculul fiind ușor ar sări peste ac, macazul va putea rămâne în po-

ziția întredeschisă. Deci și în acest caz semnalizarea de care se dispune sau chiar o semnalizare specială a poziției întredeschise a macazului nu mai poate ajuta.

Am zis semnalizare specială, deoarece una normală o dă orice semnal de macaz care rămâne în poziție dubioasă (semnal incert) atâta timp cât acele nu și-au făcut cursa completă.

În cazul când contraacul ar fi cel care s'ar deplasa, acul făcându-și totuși cursa completă, semnalul nu ar arăta « macaz întredeschis » ci « macaz manevrat până la fine de cursă ».

Rezultă deci clar că pentru macazele centralizate sau asigurate ce stau în dependență obligatorii cu semnalele de acoperirea parcurilor și pentru cazul când se execută asemenea parcurse, macazele pot rămâne întredeschise în două cazuri și anume: după atacare falsă, limbile macazului nu mai sunt presate destul de puternic de contraac, în care caz semnalizarea nu poate interveni în avizarea sau înlăturarea accidentului și când contraacul se deplasează lateral când iarăși semnalizarea nu poate interveni.

În ce privește primul caz inconvenientul poate apare numai la unele instalațiuni de centralizare vechi, în curs de înlocuire și numai în cazul când o atacare falsă după facerea unei comenzi nu a fost observată, lucru de altfel foarte rar.

Din cele de mai sus reiese că semnalizarea macazelor centralizate pentru trenul ce intră cu comandă într'o stație nu poate preveni mecanicul trenului despre un accident posibil datorit macazelor întredeschise.

Pentru ocolirea pericolului se iau în practică alte măsuri cu mult mai eficace decât semnalizarea macazelor; astfel se oprește orice manevră în capătul stației pe unde se așteaptă sosirea unui tren cu 10 minute înainte de sosirea lui regulată; pe liniile de gararea trenurilor nu se depozitează vagoane, care ar putea fugi contra trenurilor, sau stațiile se prevăd cu linii de scăpare, etc.

În felul acesta accidentele prin rămânerea întredeschisă a macazelor înainte de sosirea unui tren s'au redus la minimum.

Să vedem acum cazul « macazelor de mână ».

La acestea pentru un parcurs dat, ele nu mai stau în legătură obligatorie cu semnalele ce acoperă parcursul, ci totul se bazează pe conștiințozitatea personalului.

În această situație să vedem când macazele pot rămâne întredeschise și ce consecințe pot avea pentru trenurile ce sosesc.

Am văzut mai sus că la atacarea falsă a macazelor centralizate, limbile acestora trec în poziția extremă și macazul nu poate rămâne întredeschis, decât în cele două cazuri studiate.

La macazele de mână avem același lucru, deoarece ecartamentul roților fiind fix, pentru ca aceasta să-și poată croi un drum suficient de larg pe la vârful macazului (venind dinspre călcâi) va trebui să împingă lateral acul până la fine de cursă. Prin aceasta contra greutatea macazului a fost manevrată și ea dintr'o poziție extremă în cealaltă. Cu alte cuvinte macazul a fost manevrat complet și deci și semnalizarea lui nu va putea rămâne în poziție dubioasă.

Contra-greutatea nu poate rămâne în poziție întredeschisă, chiar dacă am presupune că atacarea falsă a fost făcută în mod brutal, cu șoc. Acul fiind împins până la fine de cursă, e menținut în această poziție de trecerea celor 2 osii (cel puțin) ale vehiculului, astfel că inerția contra greutății e anulată și greutatea nu mai poate sălta în sus pentru a întredeschide macazul.

Dacă la atacarea falsă ar fi un corp străin între ac și contraac, vom avea cazurile cercetate mai sus și anume acul va putea fi rupt sau îndoit, corpul străin spart sau înlăturat, vehiculul sărit (deraiat) peste ac sau în fine contraacul deplasat. Aci singurul caz care interesează în ceea ce privește accidentele prin rămânerea întredeschisă a macazului, e numai deplasarea contraacului, acele fiind bine presate de contragreutate către contraac.

Ori aceasta devine periculoasă când: 1) macazul a fost atacat fals; 2) între ac și contraac e un corp străin, care nu a putut fi înlăturat prin trecerea vehiculului; 3) la atacarea falsă niciunul din cazurile de mai sus (ac rupt sau vehicul deraiat) nu a apărut; 4) macazul după atacarea falsă e parcurs din nou în sens invers dela vârf către călcâi și aceasta numai dacă întredeschiderea e așa de mare ( $> 5$  mm) încât ea să devină periculoasă pentru trecerea vehiculului; 5) buzele bandajului să fie uzate, subțiate.

Se vede deci câte condiții nefavorabile trebuie să intervină, în afară de aceea a neobservării la timp de către personalul stației, a defectului, pentru ca un accident să se poată produce.

Pentru înlăturarea lui semnalizarea nu va putea ajuta prea mult pe mecanic, deoarece trenul intrând în stație cu viteză destul de mare, e foarte probabil că mecanicul nu va putea lua la timp măsuri de oprirea trenului.

Deci și pentru macazele de mână în cazul executării parcursele semnalizarea nu poate fi socotită eficace pentru prevenirea accidentelor.

Pentru aceasta s'a recurs la montarea încuitorilor de ace.

Trebuie de observat că în prezent foarte puține macaze dela liniile necentralizate pe care se garează trenurile în stații, au rămas fără a fi înzestrate cu încuitori de ace. Acestea au de scop de a controla corecta lipire a acelor de contraac atunci când ele sunt închise. Astfel că în starea actuală pentru parcursele de trenuri s'ar putea spune fără a se greși, că pericolul macazelor întredeschise e inexistent și că deci o perfecționare a semnalizării actuale a macazelor nu ar face decât să complice în mod inutil sarcina mecanicului fără a-i veri în mod real în ajutor.

Să vedem acum cum se prezintă lucrul în cazul manevrelor de vagonete în stații.

În acest caz viteză de trecerea vagoanelor peste macaze e redusă (max. 20 km/oră — în mod normal 10—15 km/oră) masa de frânat e și ea mai redusă ca în primul caz (nu e admis a se manevra cu tot trenul) astfel că distanța de frânare fiind mult mai mică decât în primul caz mecanicul se va putea servi cu folos de semnalizarea macazelor pentru a lua din timp măsuri de oprirea trenurilor. În plus la manevră

nu e numai mecanicul care observă justa poziție a macazelor, ci și șeful de manevră și acarul. Aceștia acționează macazele și numai când constată că ele stau în poziția lor justă pentru linia către care se manevrează, dau semnal mecanicului să execute mișcarea.

În cazul macazelor de mână putem avea întredeschideri numai când macazul n'a fost complet manevrat, când sunt corpuri străine între ac și contraac, sau când contraacul se deplasează lateral.

În caz de atacare falsă cum am văzut mai sus, macazul nu poate rămâne întredeschis.

În primele două cazuri felinarul macazului va avea poziția dubioasă semnalizând defectul către mecanic. În ultimul caz s'ar putea ca semnalizarea să fie corectă și totuși întredeschiderea să existe.

Ținând seama că la macaze contraacele sunt bine prinse de placa-suport, că ele au o secțiune destul de mare pentru a nu putea fi ușor încovoiate lateral și că la capătul lor sunt prinse la circa 1 m prin eclise de restul liniei, deducem că deplasarea lor laterală nu poate apare decât rar și numai atunci când din cauza unei rele întrețineri prinderea contraacului de suportii săi slăbește.

Din cele arătate mai sus, rezultă că într'un singur caz și anume în acela a unei rele întrețineri a macazului s'ar putea produce o întredeschidere pentru care mijloacele de semnalizare de care dispunem în prezent să nu fie suficiente.

Dar oricare ar fi cauza care ar permite rămânerea întredeschisă a macazului pericolul de deraiere și importanța pagubelor ce ar rezulta din asemenea accidente sunt mult mai reduse decât în cazul parcur-selor de trenuri, în cazul de față vitezele de circulație sunt mult mai mici și posibilitățile de prevenirea sau evitarea accidentelor cu mult mai mare.

În cazul manevrelor în stații mersul e « cu vedere », mecanicul putând reacționa prompt, ceea ce nu e cazul în mersul « după semnale » în cazul parcur-selor de trenuri.

De altfel statistica accidentelor din ultimii 10 ani ne arată că accidente peste macaze întredeschise s'au întâmplat mai mult la manevre, că totalul acestor accidente se ridică abia la un procent de 0,84% din totalul general al accidentelor suferite de C.F.R. și că valoarea lor se ridică la 2,1% din valoarea totală a accidentelor din acest timp.

Se vede deci cât de puțin importantă e această sursă de accidente față de altele cu mult mai grave și în contra cărora ar trebui să ne îndreptăm în primul rând cu toate mijloacele.

b) Dispozitive care să evite accidentele de întredeschiderea macazelor:

Deși am văzut că rămânerea întredeschisă a macazelor nu e atât de supărătoare prin accidentele ce poate provoca, totuși unele administrații de căi ferate în special în Germania și în ultimul timp și la noi, s'au luat măsuri de adoptarea unui dispozitiv, care să controleze odată cu manevrarea acelor și lipirea lor justă de contrașină. Sunt așa zisele cârlige înzăvoritoare (Hackenverschluss) și pene înzăvoritoare (Klammerspitzverschluss).

Ele constau din niște cârlige (primele) sau pene (ultimele) în legătură cu acele și montate sub talpa contraacelor, care atunci când acele și-au făcut cursa completă iar între ac și contraac nu există un spațiu mai mare decât 3—4 mm înzăvoresc acul lipindu-l de contraac. În felul acesta dacă un corp străin ar exista între ac și contraac, sau dacă macazul nu-și face cursa completă, ele nu ajung la fine de cursă, iar felinarul arată poziția dubioasă. În acest caz felinarul arată o poziție dubioasă mult mai pronunțată ca în cazul macazelor fără aceste dispozitive.

Dacă nu există corpuri străine, însă contraacul se deplasează lateral, acul fiind prins (prin cârlig sau pană) de contraac, se va deplasa și el în aceeași măsură, deci macazul nu va mai putea rămâne în niciun caz întredeschis.

Cu alte cuvinte prin aceste dispozitive se înlătură complet și cazul arătat mai sus ca periculos și anume deplasarea nesemnălizată a contraacului.

În concluzie:

a) Macazele întredeschise considerate teoretic sigure pot prezenta un mare pericol pentru circulație.

Practic însă se iau suficiente măsuri ca această sursă de accidente să rămâie nesupărătoare.

Statistica accidentelor din ultimii 10 ani la C.F.R. o dovedește cu prisosință;

b) Semnalizarea macazelor e valabilă pentru trenurile ce manevrează nu și pentru cele ce vin (ies) în stație, căci pentru acestea felinarele macazelor nu sunt vizibile în mod clar dela distanța de frânare;

c) Semnalizarea macazelor întredeschise se face în prezent în condițiuni suficient de bune pentru necesitățile actuale ale circulației. O simplificare a ei nu o vedem posibilă, iar o complicare ar fi dăunătoare siguranței circulației;

d) La atacarea falsă macazele nu rămân întredeschise decât dacă s'a deplasat contraacul; la unele instalațiuni de centralizare vechi dacă acul nu mai e suficient presat de contraac prin trepidațiile ce iau naștere la trecerea trenului, s'ar putea produce o întredeschidere a macazului.

În acest caz însă semnalizarea nu poate interveni în prevenirea sau înlăturarea accidentelor. Trebuie să se introducă dispozitive cu cârlig sau pene înzăvoritoare;

e) Ceea ce e important ca măsuri de siguranță pentru reducerea și mai mult a accidentelor peste macazele întredeschise, și așa foarte reduse, este introducerea pe o scară cât mai întinsă a instalațiunilor de centralizare moderne, sau cel puțin a dispozitivelor de «pană înzăvoritoare» (Klammerspitzenverschluss) cum și măsuri de o cât mai bună întreținere a tuturor macazelor, nu numai a celor peste care se circulă sau se manevrează des.

Toate aceste măsuri s'au luat de C.F.R. și se aplică după un program bine stabilit, rămâne ca în scurt timp să culegem roadele așteptate.