

Tehmin: patru soluții de adaptare a locomotivelor diesel vechi la starea precară a infrastructurii feroviare

11 Octombrie 2021



Starea precară în care se află din punct de vedere tehnic infrastructura feroviară duce la costuri mari de transport, concretizate în costuri mari cu mentenanța și carburanții chiar și pentru locomotivele diesel noi. Patru soluții ale TEHMIN ajută însă la ținerea costurilor sub control.

Soluțiile **TEHMIN** au drept scop protejarea mediului și readucerea în parametri a locomotivelor Diesel, în condiții de reducere substanțială a costurilor de exploatare.

Soluțiile tehnice TEHMIN-BRASOV permit aducerea locomotivei diesel electrică de 2100CP la condițiile de circulație existente în România, cu consum redus de motorină și ulei, plus costuri mult mai mici cu mentenanța, comparabile cu locomotivele moderne, totul cu o investiție sub 100.000 Euro.

Celtuielile cu soluțiile prezentate se amortizează integral într-un interval cuprins între 12 și 22 de luni de exploatare.

„Este o realitate, aproape palpabilă, că în România avem o infrastructură degradată, impunând circulația trenurilor cu viteze reduse, și ca urmare avem costurile de transport mari. Ne referim la costul întreținerii materialului rulant și a consumului foarte mare de motorină. Dacă pentru prima problemă soluția de rezolvare este la nivelul Guvernului, pentru a doua problemă sunt soluții bune, în special pentru locomotivele diesel de 2100CP și nu numai ce pot fi aplicate, cu efecte deosebite”, spun reprezentanții TEHMIN, având rezultatele înregistrate de la locomotivele echipate până în prezent.

Acest tip de locomotivă va mai fi exploatat minim 20 de ani, dar cum infrastructura căii ferate (cca 10.000 Km) nu va fi îmbunătățită curând, costurile de transport vor fi mai mari chiar și în situația dotării cu locomotive moderne.

Pentru situația reală din România, soluția pentru a reduce cheltuielile de transport este adaptarea, din punct de vedere tehnic, a acestor locomotive la condițiile reale de exploatare, condiții impuse mai ales, de starea tehnică a infrastructurii feroviare.

Principalele probleme ale locomotivelor diesel sunt: volumul enorm de timp de mers în gol a motorului diesel de tracțiune, serviciilor auxiliare energofage și regimului termic de funcționare a motorului diesel.

Cele patru invenții, pentru care TEHMIN detine toate drepturile de proprietate intelectuală asupra acestora, sunt:

1 – Instalație pentru reducerea timpului de mers în gol al motorului diesel de tracțiune- a treia sursă de energie a locomotivei

Această soluție nu face să scadă consumul specific de motorină al motorului diesel, însă prin micșorarea duratei de funcționare a acestuia, consumul general de motorină al locomotivei scade. Implementarea celei de a treia surse de energie are multiple avantaje, dintre care amintim:

- Reduce de circa șase ori consumul orar de motorină la mersul în gol (de la 24kg la 4kg);
- Pentru aceeași activitate a locomotivei se utilizează un ansamblu de 700 kg. față de unul de 28 tone, adică de 40 de ori mai puțin;
- Timpul de funcționare al motorului diesel de tracțiune se reduce cu cca 50%;
- Economia anuală de motorină este de peste 25t;
- Se reduc cheltuielile cu întreținerea grupului de 28 tone proporțional cu reducerea timpului de funcționare;
- Se asigură menținerea caldă a motorului diesel de tracțiune în toate situațiile de remizare fără prezența personalului;
- Se reduce poluarea mediului proporțional cu reducerea consumului de motorină și ulei;
- Se asigură condițiile de pornire a motorului diesel chiar și în situația în care bateria de acumulare este descărcată.



2 – Instalație pentru creșterea randamentului motorului diesel de tracțiune a locomotivei

Pentru a elimina dezavantajul funcționării motorului diesel cu supraconsum de motorină (randament redus) ca urmare a exploatării la temperature mici (sub 60 0C), inginerii TEHMIN au gândit un sistem în care instalația hidrostatică este înlocuită de patru ventilatoare electrice, câte două pe fiecare ramură de radiatoare, prevăzute cu jaluzele interioare. Jaluzelele exterioare și interioare sunt acționate cu servomotoare care se închid sau se deschid în funcție de temperatura lichidului de răcire și sunt comandate de senzorii de temperatură de către un automat central.

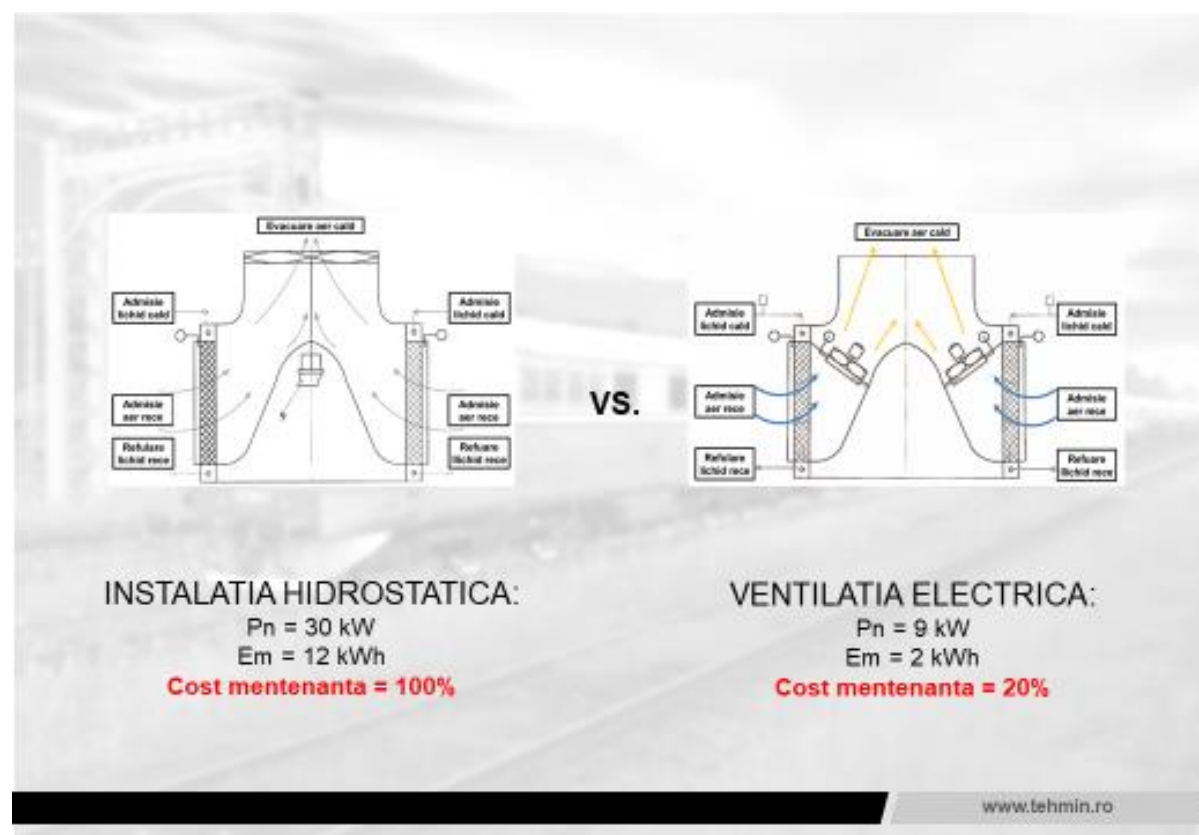
Noul sistem reduce puterea nominală de la cca 30kW (cât are instalația hidrostatică) la 9kW (cât are noua instalație electrică de ventilație). Reducerea puterii nominale de cca trei ori a fost posibilă prin apropierea ventilatoarelor electrice de grupul de radiatoare și împărțirea cuvei radiatoarelor în trei camere distincte (două de aspirație și una de refulare) cu ajutorul jaluzelelor interioare.

Cele două ramuri de radiatoare sunt închise în camerele lor de jaluzele interioare și exterioare, atunci când temperatura lichidului de răcire este mai mică decât cea optimă (60°C) sau sunt deschise când aceasta este depășită.

Noul sistem reduce pierderile de căldură din radiatoare, când temperatura este sub valoarea optimă, asigură funcționarea motorului diesel la temperatură optimă, înlătură consumul suplimentar de energie al motorului diesel pentru antrenarea pompei hidrostatice și menținerea caldă, reduce efectul poluant al gazelor arse ale motorului diesel și al uleiului hidrostatic. Energia medie consumată de ventilație, raportată la ora de funcționare a motorului diesel este proporțională cu temperatura lichidului de răcire și are o valoare medie anuală de cca 2kWh; în scădere de la 12 kWh.

Totodată, radiatoarele de răcire nu mai sunt înfundate din cauza pierderilor de ulei de la cilindrii hidrostatici și depunerii prafului, iar motoarele electrice, de fiabilitate înaltă, nu necesită manoperă de întreținere și materiale consumabile. Rezultă o reducere semnificativă a manoperei de întreținere și înlătură consumul de ulei. Crește semnificativ fiabilitatea radiatoarelor datorită reducerii vibrațiilor sistemului de ventilație care este foarte bine echilibrat.

Marea economie de motorină provine însă în primul rând din faptul că instalația asigură condiții de exploatare a motorului diesel la un randament ridicat datorită îmbunătățirii regimului termic de funcționare și a controlului strict prin sistemul de automatizare. Din datele înregistrate de la locomotivele dotate cu această instalație reiese că funcționează numai cca 50% din timpul de funcționare a motorului diesel. Instalația rezolvă două probleme: înlocuiește un serviciu auxiliar energofag de cca 30kW și totodată crește randamentul de funcționare a motorului diesel”, explică inginerul Mihai Marcu.



3 – Ventilația economică a motoarelor electrice de tracțiune ale locomotive

Inovația firmei brașovene vine să elimine dezavantajele actualului sistem de ventilație. Unul dintre dezavantaje este acela că debitul de aer pentru ventilație este constant, indiferent de nivelul de solicitare a motoarelor de tracțiune. Există doar două regimuri de funcționare, respectiv vară-iarnă.

Motoarele electrice de ventilație sunt de curent continuu, necesitând un volum mare de manoperă pentru întreținere. Un alt dezavantaj este acela că sistemul de ventilație are un consum mare de energie (două motoare cu puterea de 2×16 kW).

Amplasarea ventilației în părțile frontale ale grupului motor diesel-generator afectează accesul în zonele respective. În plus, contactoarele electrice sunt de curent continuu, necesitând piese de schimb și volum mare de manoperă.

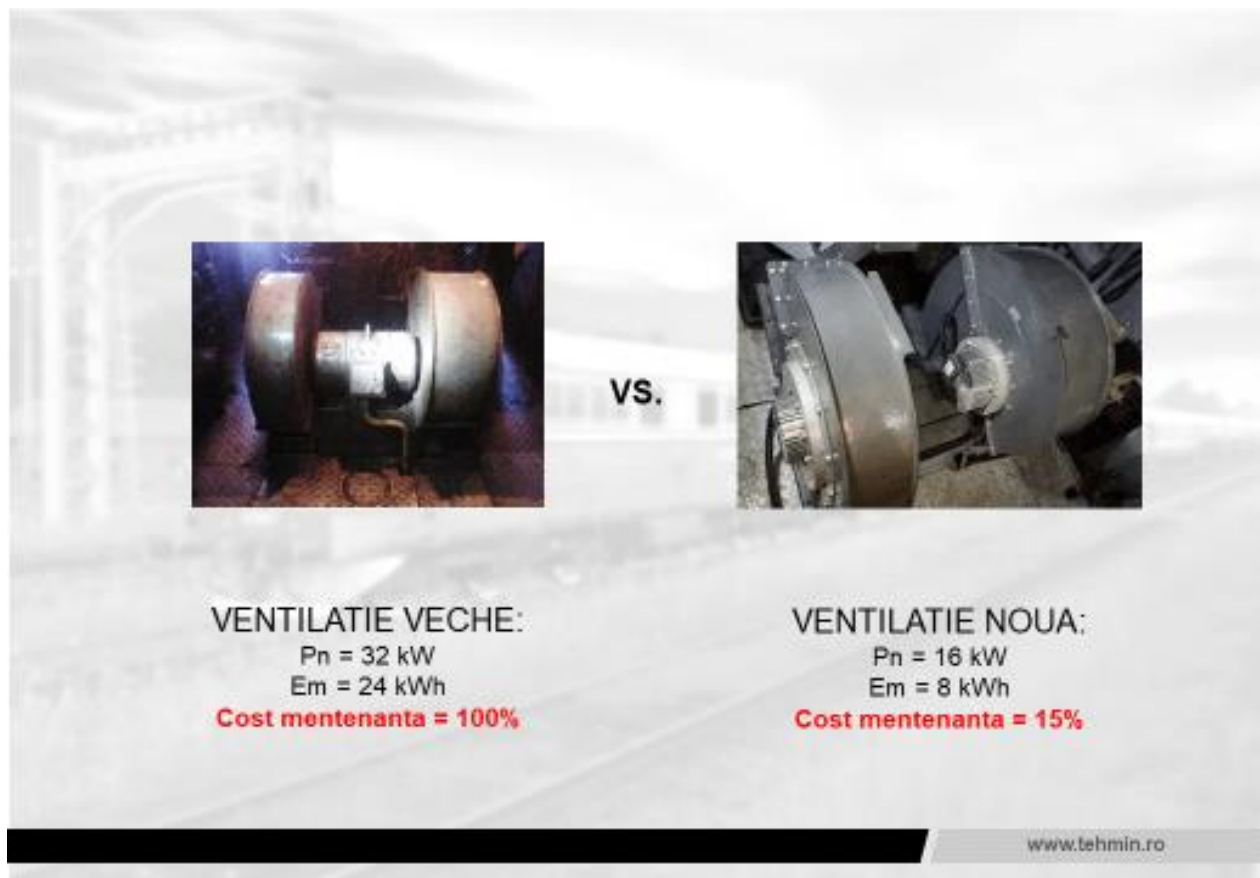
Noul sistem de ventilație electrică

Noua soluție folosește motoare electrice autopilotate de ventilație, de construcție modernă, cu reglare automată după un algoritm stabilit între curentul pe motoare de tracțiune și temperatura mediului ambiant.

Soluția firmei TEHMIN presupune montarea a câte unui motor electric cu de ventilație pe fiecare melc de ventilație existent, cu putere de 5kW pentru ventilația a două motoare de tracțiune și de 3kW pentru un motor de tracțiune. Debitul de aer este în funcție de cei doi parametri menționați.

Ca avantaje, autorii inovației enumeră: motoarele electrice nu necesită lucrări de întreținere sau materiale consumabile, sistemul electric de alimentare nu are contactoare, consumul de energie pentru ventilație este de aproximativ trei ori mai mic, crește accesibilitatea în părțile frontale ale motorului diesel și generatoare.

Nu în ultimul rând, se reduce puterea electrică instalată de la 32 kW la 16 kW.



The image is a comparison of two locomotive ventilation systems. On the left, a photograph shows an older, more complex system with a large, cylindrical motor and various pipes and electrical connections. Below this photo, the text reads: "VENTILATIE VECHIE: Pn = 32 kW, Em = 24 kWh, Cost mentenanta = 100%". On the right, a photograph shows a newer, more compact and modern system with a smaller motor and fewer connections. Below this photo, the text reads: "VENTILATIE NOUA: Pn = 16 kW, Em = 8 kWh, Cost mentenanta = 15%". Between the two photos is the text "VS.". At the bottom right of the image, the website "www.tehmin.ro" is visible.

Parametru	VENTILATIE VECHIE	VENTILATIE NOUA
Pn (kW)	32	16
Em (kWh)	24	8
Cost mentenanta (%)	100%	15%

4 – Diagnoza locomotivei, înregistrarea parametrilor și transmisia la sol a datelor

Diagnoza locomotivei, înregistrarea parametrilor și transmisia la sol a datelor este un sistem care cuprinde aproximativ 40 de parametri (diagnoză, economici și siguranța circulației). Sistemul duce la economii nu atât directe, cât indirecte, în primul rând prin faptul că exploatarea și mentenanța locomotivei devine predictibilă.

În al doilea rând, este un sistem ușor de folosit. O singură persoană, într-un birou, în fața unui calculator, realizează supravegherea centralizată a locomotivelor permițând dispunerea măsurilor necesare în timp real. Analizând parametrii înregistrați, sistemul permite luarea deciziilor privitoare la exploatarea locomotivei în diverse situații, cu scopul de a optimiza consumurile. Locomotiva este vizibilă în orice moment, poate fi controlată în timp real.

Sistemul realizează înregistrarea și afișajul pe un display în postul de conducere a datelor de diagnoză a locomotivei și, de asemenea, informează asupra eventualelor erori și defecțiuni din timpul operării. Datele locomotivei sunt preluate pe un card de memorie și sunt totodată transmise la sol.

Când locomotiva intră în revizie (mentenanță), datele sunt descărcate pe un PC și se poate urmări ușor evoluția parametrilor, sub formă grafică sau sub formă de raport, pentru:

- Motorul Diesel și transmisia electrică a locomotivei.
- Temperatura cuzineților de sprijin ai MT.
- Presiunea aerului în conducta generală și în cilindrii de frână ai boghiurilor;
- Consumul de energie pentru tracțiune și pentru serviciile auxiliare;
- Consumul de motorină al MDA.

Sistemul de diagnoză este dotat cu modem și antenă GSM și GPS pentru transmiterea în timp real a datelor de diagnoză și a parametrilor de funcționare către operatori, iar avariile importante sunt transmise automat la sol, prin e-mail la personalul tehnic.

Modernizările pot beneficia de finanțări europene

Măsurile respective au și un efect direct asupra reducerii noxelor (protecția mediului ambiant) cu echivalentul economiilor de motorină și ulei realizate.

Pentru o locomotivă economia de motorină este de cca 45t/an. Aceasta înseamnă că se reduce emisia de CO₂ cu $45 \times 2,62 = 118\text{t}$ CO₂ echivalentul a 118 certificate verzi (cca 8000 E)

„Ca urmare puteți cere Ministerelor: Mediului, Fonduri Europene și Transporturilor finanțarea cu fonduri europene a acestor proiecte.

Pentru a vă asigura de eficiența celor 4 soluții, firma SC TEHMIN-BRAȘOV SRL este dispusă să monitorizeze pe o perioadă de un an, o locomotivă; înregistrând orele de funcționare ale motorului diesel, orele de mers în gol, consumul de energie în regim de tracțiune și energia consumată de serviciile auxiliare, regimul termic.

Soluțiile pot fi extinse cu unele modificări și alte prețuri și la alte tipuri de locomotive diesel.

În cazul în care nu puteți finanța toate cele 4 soluții simultan, vă recomandăm să începeți echiparea locomotivelor în prima etapă cu soluțiile 1 și 4 care au cea mai mare eficiență, iar după amortizarea acestora puteți finanța soluțiile 2 și 3 cu economiile realizate de soluția 1.

Menționăm că acest sistem de echipare a locomotivelor este aplicat de un operator important de transport marfă cu rezultate deosebite. La acest operator, pentru a se justifica investiția, s-a monitorizat timp de un an o locomotivă, punând în acest fel în evidență marile pierderi produse în exploatarea acesteia”, spune TEHMIN BRAȘOV.

Sursa: <https://clubferoviar.ro/>