



## Raport techniczny

Czyszczenie kanałów dolotowych, zaworów i okolic technologią TUNAP, granulatem MF933.

### STRESZCZENIE

Informacja techniczna dotyczy sposobu postępowania podczas czyszczenia kanałów dolotowych, zaworów i okolic granulatem MF933, z neutralizatorem MF936. Uzupełniono procedurę o czyszczenie układu olejowego i systemu recyrkulacji spalin.

### RAPORT PRZYGOTOWAŁ

Jacek Kościółowski  
Regionalny Opiekun Techniczny

TUNAP Polska Sp. z o.o.

Ul. Związkowa 15

04-522 Warszawa TUNAP GROUP

Tel. +48 22 812 50 34

Fax. +48 22 812 50 86

www.tunap.pl

TUNAP GROUP

Bürgermeister-Seidl-Straße 2

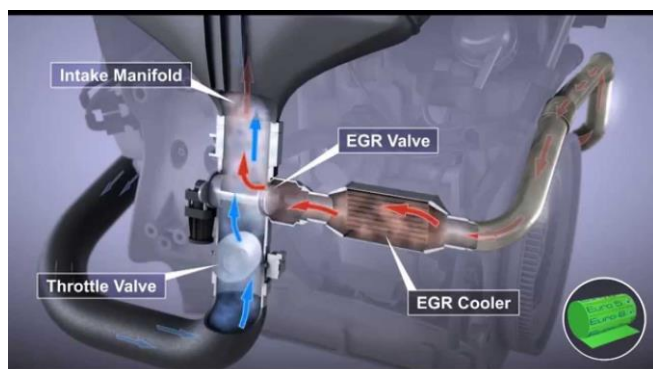
D-82515 Wolfratshausen

Postfach 1640

D-82515 Wolfratshausen

www.tunap.com

**PROBLEM:** W OBECNYCH SILNIKACH BENZYNOWYCH Z BEZPOŚREDNIM WTRYSIEM BENZYNY DO CYLINDRA KANAŁY POWIETRZNE W GŁOWICY NIE ZOSTAJĄ OBYWANE Z CZĄSTEK SADZY, KTÓRE ODKŁADAJĄ SIĘ ZE SPALIN, DOPROWADZONYCH SYSTEMEM RECYRKULACJI SPALIN. DODATKOWO ODPOWIETRZENIEM SKRZYNI KROBOWEJ OPARY OLEJU SILNIKOWEGO WRAZ Z POWIETRZEM DOSTAJĄ SIĘ DO KANAŁÓW DOLOTOWYCH W GŁOWICY, A POD WPŁYWEM WYSOKIEJ TEMPERATURY, OSADZAJĄ SIĘ W KANAŁACH GŁOWICY TWORZĄC NAGAR. POWODUJE TO NIEWŁAŚCIWY DOPŁYW POWIETRZA DO CYLINDRÓW SILNIKA LUB W EKSTREMALNYCH PRZYPADKACH NIEDOMYKANIE



Powoduje to niewłaściwy dopływ powietrza do cylindrów silnika lub w ekstremalnych przypadkach niedomykanie się zaworów i utratą kompresji w cylindrach silnika. Najczęściej objawy zanieczyszczenia kanałów dolotowych:

- brak mocy silnika
- wypadanie zapłonów (zapalona kontrolka silnika, tryb awaryjny)
- błąd działania przepustnicy (błąd zarejestrowany w pamięci komputera silnika, nie konieczne stały)
- nierówna praca silnika na biegu jałowym

#### TUNAP Polska Sp. z o.o.

Ul. Związkowa 15  
04-522 Warszawa TUNAP GROUP  
Tel. +48 22 812 50 34  
Fax. +48 22 812 50 86  
[www.tunap.pl](http://www.tunap.pl)

#### TUNAP GROUP

Bürgermeister-Seidl-Straße 2  
D-82515 Wolfratshausen  
Postfach 1640  
D-82515 Wolfratshausen  
[www.tunap.com](http://www.tunap.com)

**ROZWIĄZANIE:** CZYSZCZENIE KANAŁÓW DOLOTOWYCH W GŁOWICY SILNIKA, ZAWORÓW I ICH OKOLIC GRANULATEM TUNAP MICROFLEX 933 I NETRALIZACJA POZOSTAŁOŚCI GRANULATU PREPARATEM TUNAP MICROFLEX 936.

#### PROCEDURA CZYSZCZENIA – BEZPIECZEŃSTWO PRACY :

**UWAGA: PONIŻSZA PROCEDURA POWSTAŁA NA PODSTAWIE WIEDZY TUNAP, PRODUCENTA TECHNOLOGII CZYSZCZENIA ORAZ DOŚWIADCZEŃ I TESTÓW PODCZAS CZYSZCZEŃ Z ZASTOSOWANIEM TECHNOLOGII TUNAP. PODCZAS CZYSZCZENIA NALEŻY PRZESTRZEGAĆ INFORMACJI I ZALECEŃ PRODUCENTA SILNIKA / POJAZDU DOTYCZĄCYCH NAPRAW SILNIKA/ DEMONTAŻU ELEMENTÓW SILNIKA POTRZEBNYCH DO PRZEPROWADZENIA CZYSZCZENIA ORAZ WIEDZY Z ZAKRESU NAPRAW POJAZDÓW I SILNIKÓW SPALINOWYCH.**

#### PRZEPISY BHP I BEZPIECZEŃSTWO W UŻYTKOWANIU PREPARATÓW CHEMICZNYCH:

- Należy zapoznać się kartami charakterystyki produktu niebezpiecznego preparatów TUNAP, używanych podczas czyszczenia
- Należy zapoznać się z kartami produktowymi i zaleceniami dotyczącymi preparatów TUNAP zawartymi w kartach produktowych, dotyczących preparatów używanych podczas czyszczenia.
- Należy używać środków zabezpieczenia osobistego podczas czyszczenia: odzież ochronna, rękawice ochronne, okulary ochronne.
- Należy przestrzegać przepisów BHP, dotyczących prac na stanowisku pracy – mechanika samochodowego.

#### PROCEDURA CZYSZCZENIA – PRZYGOTOWANIE POJAZD DO CZYSZCZENIA :

1. Do przeprowadzenia czyszczenia wymagany jest demontaż kolektora/ kolektorów dolotowych silnika z głowicy, by umożliwić czyszczenie kanałów dolotowych w głowicy silnika.
2. Po demontażu kolektorów należy dobrze zabezpieczyć WSZYSTKIE OTWORY/ PRZEWODY/ ELEMENTY SILNIKA OTWARTE, powstałe po demontażu kolektora dolotowego np. węże chłodzenia, wlot do turbiny doładowania, przewód EGR, elementy układu wtryskowego, przykryć pokrywę zaworów – jeśli została zdemontowana. Zabezpieczenie powinno skutecznie chronić przed dostaniem się granulatu do wnętrza silnika/ układów silnika.
3. Przygotować odpowiednie narzędzia, umożliwiające obracaniem wałem korbowym silnika, celem zamknięcia zaworów ssących w kanałach dolotowych, w głowicy silnika.
4. Przygotować czyściwo, do zabezpieczania/ zakrycia kanałów dolotowych w głowicy silnika, które w trakcie czyszczenia powinny być zabezpieczone przed dostaniem się granulatu do wnętrza kanału.

#### PROCEDURA CZYSZCZENIA – PRZYGOTOWANIE URZĄDZENIA DO CZYSZCZENIA TUNAP 13400:

##### TUNAP Polska Sp. z o.o.

Ul. Związkowa 15  
04-522 Warszawa TUNAP GROUP  
Tel. +48 22 812 50 34  
Fax. +48 22 812 50 86  
[www.tunap.pl](http://www.tunap.pl)

##### TUNAP GROUP

Bürgermeister-Seidl-Straße 2  
D-82515 Wolfratshausen  
Postfach 1640  
D-82515 Wolfratshausen  
[www.tunap.com](http://www.tunap.com)

1. Do czyszczenia kanałów dolotowych, zaworów dolotowych i ich okolic w głowicy silnika należy używać urządzenia TUNAP 13400 – pistoletu ciśnieniowego z zasobnikiem i dyszami wymiennymi.
2. Urządzenie powinno pracować pod ciśnieniem sprężonego powietrza w zakresie 7-8 Bar. (mniejsze ciśnienie obniża skuteczność ciśnienia i zwiększa zużycie granulatu)
3. Do urządzenia doprowadzamy „suche” powietrze – bez smarowania.
4. Należy stosować regulator ciśnienia, który zawarty jest w zestawie urządzenia, celem dokładnego ustalenia ciśnienia roboczego sprężonego powietrza
5. Przed rozpoczęciem czyszczenia należy sprawdzić wszystkie połączenia w urządzeniu: dysze, przewody metalowe pistoletu – głowica obrotowa, połączenia gumowe – przewód do pojemnika z granulatem, pod względem szczelności i poprawności połączenia.

#### PROCEDURA CZYSZCZENIA – PRZYGOTOWANIE PREPARATÓW:

Preparaty potrzebne do przeprowadzenia czyszczenia (1 silnik, 4 cylindrowy, 16 zaworowy o średnim zanieczyszczeniu kanałów/ zaworów dolotowych).

TUNAP Granulat MicroFlex 933, opakowanie 1 litr – 3 szt.

TUNAP Neutralizator MicroFlex 936, opakowanie 200ml – 1 szt.

TUNAP Preparat do czyszczenia zaworów MicroLogic 133 400ml – 1 szt.

#### CZYSZCZENIE UKŁADU OLEJOWEGO:

TUNAP MicroLogic 157 400ml – preparat do płukania układu olejowego – 1 szt.

TUNAP Motorsystem 321 300ml – preparat zabezpieczający do układu olejowego – 1 szt.

#### PROCEDURA CZYSZCZENIA – PRZEPROWADZENIE CZYSZCZENIA:

1. Zamknięcie kanałów dolotowych – zamknięcie zaworów: należy tak ustawić wałek rozrządu (obracając wałek korbowym), zamknąć kanały dolotowe od strony wlotu powietrza do cylindra przez zamknięcie zaworów dolotowych. Zamknąć maksymalną ilość kanałów jednocześnie, na ile technicznie jest to możliwe ( zazwyczaj udaje się zamknąć 3 z 4 kanałów dolotowych).
2. Sprawdzić czy kanały są zamknięte/ zawory przylegają szczelnie do gniazd w głowicy: należy dokładnie sprawdzić, czy kanały, które przygotowujemy do czyszczenia są szczelne. Sprawdzenie należy sprawdzić dwiema odrębnymi metodami np. inspekcja wzrokowa od strony wlotu powietrza w kanale dolotowy (np. kamerką) i wdmuchując sprężone powietrze od strony świecy zapłonowej (demontując świecę).
3. Oznaczyć kanały do czyszczenia - zamknięte i kanału otwarte.
4. Zabezpieczyć (np. w miarę szczelnie zatkać np. czyściwem ) kanały otwarte

---

#### TUNAP Polska Sp. z o.o.

Ul. Związkowa 15

04-522 Warszawa TUNAP GROUP

Tel. +48 22 812 50 34

Fax. +48 22 812 50 86

[www.tunap.pl](http://www.tunap.pl)

#### TUNAP GROUP

Bürgermeister-Seidl-Straße 2

D-82515 Wolfratshausen

Postfach 1640

D-82515 Wolfratshausen

[www.tunap.com](http://www.tunap.com)

5. Zamknięte kanały dolotowe – do czyszczenia wypełnić preparatem TUNAP 133, tak by wypełniły kanał do wysokości ściany rozdzielającej osobne kanały zaworów (oddzielają zawory ssące w jednym kanale). Preparat aplikujemy za pomocą plastikowej sondy lub bezpośrednio.
6. Sprawdzamy czy poziom płynu nie zmniejsza się (dodatkowe sprawdzenie szczelności i poprawnego zamknięcia/ przylegania zaworów ssących).
7. Zakrywamy napełnione preparatem kanały i pozostawiamy na ok. 30 min.
8. Po upływie określonego czasu odkrywamy jedna z kanałów przygotowanych do czyszczenia i usuwamy z niego preparat TUNAP 133 (pozostałe napełnione kanały pozostawiamy zamknięte, napełnione płynem TUNAP 133). Usuwanie płynem zalecamy przez odessanie, pozostałości usuwamy sprężonym powietrzem i osuszamy kanał dolotowy w głowicy sprężonym powietrzem i pozostawiając na około 2-3 minuty do odparowania resztek.
9. Tak odtłuszczony, z suchym i twardym nagarem kanał jest gotowy do czyszczenia granulatem TUNAP 933. Działanie te ma na celu zwiększenie skuteczności usuwania nagaru z kanału i zaworów granulatem (nie przykleja się do oleistej powierzchni) co pozwala skutecznie, dokładnie i w krótkim czasie usunąć osady i zmniejszyć zużycie granulatu podczas czyszczenia.
10. Do przygotowanego do czyszczenia kanału przykładamy gumowy adapter (osłona) wcześniej podłączony do ssawki odkurzacza i wprowadzamy sondę czyszczącą przez otwór w kanał dolotowy który oczyszczamy.
11. Włączamy odkurzacza i naciskając spust pistoletu oraz obracając sondą, czyszcimy kanały i zawory granulatem pod ciśnieniem. Usuwany nagar wraz z rozdrobnionym granulatem zostaje odsysany do pojemnika odkurzacza. Spust pistoletu naciskamy w odstępach ok 2 sekundowych (czyszczenie pulsacyjne) co pozwala na wyrównanie ciśnienia sprężonego powietrza (ciśnienie robocze) istotne do skutecznego usuwania osadów, jak również pozwala na wyrównanie ciśnienia w pojemniku z granulatem i uniemożliwia zapychanie się układu dozującego granulatu do pistoletu.
12. Czyszcząc po ok. 1 minuty na każdy z zaworów w kanale głowicy i zmieniając ruchomą głowicą położenie sondy czyszczącej sprawdzamy efekt czyszczenia. Usuwamy pozostałe resztki granulatu sprężonym powietrzem, jednocześnie odsysając go adapterem gumowym podłączonym do odkurzacza. Ewentualne miejsca trudno dostępne czyszcimy ustawiając tak końcówkę dyszy czyszczącej i głębokość wsunięcia dyszy, by strumień granulatu skierować w miejsce nagromadzonego osadu (np. za zaworem).
13. Z oczyszczonego kanału usuwamy dokładnie resztki granulatu sprężonym powietrzem odsysając je równocześnie do odkurzacza. Czysty z osadów i resztek granulatu kanał dolotowy zalewamy preparatem neutralizującym TUNAP 936, tak by zakryć całkowicie płaszczyznę zaworu.
14. Zalany kanał preparatem neutralizującym zabezpieczamy czystym czyściwem, by podczas czyszczenia kolejnych kanałów nie dostał się do nich granulatu.
15. Przystępujemy do czyszczenia kolejnego z przygotowanych (zamknięte i wypełnione preparatem TUNAP 133) kanałów do czyszczenia.
16. Czyszcimy kolejny kanał dolotowy zgodnie z punktami 8 -14, aż do oczyszczenia wszystkich wcześniej przygotowanych kanałów dolotowych.
17. Czysty kanał dolotowy, wypełniony preparatem neutralizującym TUNAP 936 pozostawiamy na min. 5 min. pod wpływem działania preparatu neutralizującego.
18. Po oczyszczeniu przygotowanych kanałów i pozostawionych pod działaniem preparatu neutralizującego TUNAP 936 w określonym czasie, usuwamy preparat z kanałów dolotowych

sprężonym powietrzem. Przeprowadzamy inspekcję pod względem czystości kanału i usunięcia resztek granulatu.

19. Obracając wałem korbowym ustawiamy tak wałek rozrzędu, by zamknąć pozostałe do czyszczenia kanały.
20. Powtarzamy procedurę przygotowania do czyszczenia i właściwego czyszczenia kanałów (pkt. 1-15) i zaworów do usunięcia i oczyszczenia wszystkich kanałów dolotowych.
21. Należy pamiętać o DOKŁADNYM zabezpieczeniu czystych lub otwartych (zawory otwarte) kanałów dolotowych podczas czyszczenia (które w danym momencie są gotowe lub nie są oczyszczane).
22. Po zakończeniu czyszczenia wszystkich kanałów dolotowych, zneutralizowaniu resztek granulatu i oczyszczeniu (osuszeniu z preparatu) kanałów należy przeprowadzić inspekcje pod względem czystości i usunięcia pozostałości granulatu w kanałach dolotowych.
23. **WAŻNE: po zakończeniu czyszczenia należy wykonać dwukrotnie pełen cykl obrotu wału korbowego celem sprawdzenia czy granulaty nie blokują swobodnego ruchu posuwisto-zwrotów cylindrów (dostanie się granulatu do cylindra) lub blokują przyleganie zaworu do głowicy! Sprawdzenia należy wykonać „ręcznie” tzn. kluczem obracając wał korbowy. Użycie w tym celu rozrusznika może spowodować uszkodzenie silnika przez zablokowanie tłoka, zaworu, zarysowaniem gładzi itd. Dla pewności można również „przedmuchać” cylinder silnika sprężonym powietrzem od strony świecy zapłonowej (otwór doszczelniamy np. czyściwem, z drugiej strony mając otwarte zawory dolotowe).**
24. Oczyszczone i sprawdzone kanały dolotowe gotowe są do montażu kolektorów i osprzętu silnika.

#### PROCEDURA CZYSZCZENIA – PŁUKANIE UKŁADU OLEJOWEGO:

Płukanie układu olejowego ma na celu oczyszczenie pierścieni tłokowych z osadów i nagarów, celem przywrócenia właściwości doszczelniających i zgarniających pierścieni tłokowych. Działanie te zminimalizuje dostawanie się oleju do spalin (przez gładzie cylindra) do kanałów dolotowych i zmniejszy ponowne narastanie osadów w kanałach dolotowych. Jednocześnie cały układ olejowy zostaje oczyszczony z osadów i pozostałości wcześniejszych olejów pracujących w danym silniku.

Zastosowanie preparatu TUNAP 157 do płukania układu olejowego:

1. Należy zapoznać się i stosować zgodnie z informacjami zawartymi w karcie produktowej preparatu TUNAP 157.
2. Sprawdzamy stan oleju silnikowego i ewentualnie uzupełniamy lub spuszczaemy ilość oleju tak, by odpowiednio dostosowana dawka preparatu TUNAP 157 wlana do układu olejowego, nie spowodowała przekroczenia dopuszczalnej ilości oleju w silniku (zgodnie z zaleceniem producenta).
3. Uruchamiamy silnik i rozgrzewamy do temperatury pracy silnika
4. Na wyłączonym silniku wlewamy do układu olejowego preparat do płukania TUNAP 157, w ilości odpowiedniej dla ilości oleju danego silnika. UWAGA: ilość wlanego preparatu TUNAP 175 do oleju silnikowego nie może przekroczyć 10% objętości całego oleju silnikowego.
5. Uruchamiamy silnik i pozostawiamy na obrotach biegu jałowego między 20 a 30 minut. W tym czasie następuje wyplukiwanie i rozpuszczanie osadów z układu olejowego i oczyszczanie pierścieni tłokowych.
6. Po tym czasie należy wyłączyć silnik i niezwłocznie spuścić „stary” olej zmieszany z preparatem z silnika.

---

#### TUNAP Polska Sp. z o.o.

Ul. Związkowa 15  
04-522 Warszawa TUNAP GROUP  
Tel. +48 22 812 50 34  
Fax. +48 22 812 50 86  
[www.tunap.pl](http://www.tunap.pl)

#### TUNAP GROUP

Bürgermeister-Seidl-Straße 2  
D-82515 Wolfratshausen  
Postfach 1640  
D-82515 Wolfratshausen  
[www.tunap.com](http://www.tunap.com)

7. Po spuszczeniu oleju silnika, wymienić filtr olejowy na nowy i wlać do silnika świeży olej silnikowy wraz z preparatem ochronnym do oleju TUNAP 321. Należy zachować odpowiednią ilość – poziom oleju wraz z preparatem ochronnym TUNAP Motorsystem 321, zgodnie z zaleceniem producenta.
8. Uruchomić silnik, sprawdzić ewentualne wycieki.

#### PODSUMOWANIE :

1. Powyższa procedura stanowi wynik doświadczeń na podstawie wielokrotnych czyszczeń testowych i szkoleniowych przeprowadzonych przez Dział Techniczny TUNAP Polska i zgodnie z informacjami Działu Technicznego TUNAP.
2. Powyższe zastosowanie preparatów ma stanowić wydłużenie czasu i zmniejszenie ilości powstałych osadów w kanałach dolotowych silnika i na zaworach
3. Zaleca się inspekcję i uwzględnienie niekorzystnych działań na wzrost zanieczyszczeń w kanałach dolotowych i na zaworach, w przypadku nie właściwego działania (zanieczyszczonego) układu recyrkulacji spalin, w tym zaworu EGR oraz turbiny doładowującej.
4. Do oczyszczania układu recyrkulacji spalin / zaworu EGR oraz usuwania zanieczyszczeń z kolektora dolotowego zalecamy stosowanie technologii TUNAP X-piana, preparat TUNAP 926 lub czyszczenia ciśnieniowego za pomocą urządzenia preparatem TUNAP 925.
5. Zalecamy stosowanie profilaktyki układu wtryskowego / wtryskiwaczy preparatem ochronnym TUNAP 974 co 20000 km lub raz w roku (np. podczas każdego przeglądu) lub przy większych przebiegach powyżej 60000 km czyszczenia układu wtryskowego/ wtryskiwaczy preparatem do bezpośredniego czyszczenia (wlanie do zbiornika paliwa w odpowiednim stężeniu) TUNAP 979. Poprawność spalania mieszanki paliwo/powietrze w dłuższym czasie ma wpływ na jakość spalin, a tym samym na powstawanie osadów w kanałach dolotowych i na zaworach. Jednocześnie działamy w zakresie poprawności działania silnika, kultury pracy i jego mocy oraz uzyskiwania optymalnych parametrów spalania wraz z zachowaniem niskich norm emisji spalin.

**Jacek Kościółowski**  
Regionalny Opiekun Techniczny  
Technical Support

**TUNAP Polska Sp z o.o.**  
Ul. Związkowa 15  
04-522 Warszawa  
Polska  
Mobile: +48 665 103 356  
E-mail: [jacek.kosciolowski@tunap.pl](mailto:jacek.kosciolowski@tunap.pl)

---

#### TUNAP Polska Sp. z o.o.

Ul. Związkowa 15  
04-522 Warszawa TUNAP GROUP  
Tel. +48 22 812 50 34  
Fax. +48 22 812 50 86  
[www.tunap.pl](http://www.tunap.pl)

#### TUNAP GROUP

Bürgermeister-Seidl-Straße 2  
D-82515 Wolfratshausen  
Postfach 1640  
D-82515 Wolfratshausen  
[www.tunap.com](http://www.tunap.com)