

KORZYŚCI / THE BENEFITS

- **Chroni przy częstych rozruchach silnika**
Protects during frequent engine starts
- **Chroni także przy nierozgrzanym silniku**
Protects even when the engine is not fully warmed up
- **Zwiększa dynamikę i sprawność silnika**
Increases dynamics and overall vehicle efficiency
- **Zmniejsza tarcie i zużycie**
Reduces friction and wear
- **Zmniejsza zużycie oleju i paliwa**
Reduces oil and fuel consumption
- **Wspiera płynną i cichszą pracę silnika**
Supports smoother and quieter engine operation
- **Chroni do kolejnej wymiany oleju - do ok. 15 000 km**
Protects until the next oil change - up to approx. 15,000 km

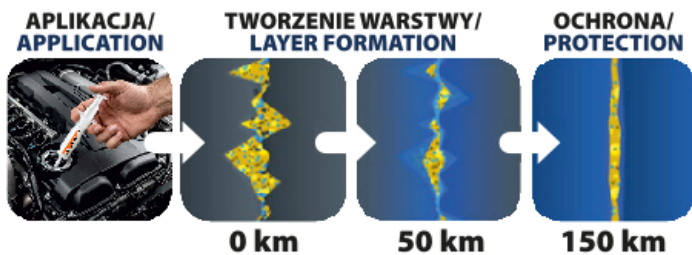
DLACZEGO TO ISTOTNE W HYBRYDZIE? / WHY IT MATTERS IN A HYBRID

1. W HEV/PHEV silnik spalinowy regularnie zatrzymuje się i ponownie uruchamia; temperatura oleju może być istotnie niższa niż w pojeździe konwencjonalnym. [1]
In HEV/PHEV operation the combustion engine can stop and restart regularly; lubricant temperature can be significantly lower than in a conventional vehicle. [1]
2. Częste cykle start-stop oznaczają zmienną temperaturę i przerywane warunki doprowadzenia środka smarnego do kluczowych par ciernych. [2]
Frequent start-stop cycles mean changing temperatures and intermittent lubricant supply at key friction interfaces. [2]
3. Badania rozruchu silnika wskazują, że warunki zimnego rozruchu zwiększają straty tarcia i obciążenia tribologiczne. [3]
Engine-start research shows that cold-start conditions increase frictional losses and tribological stress. [3]

Źródła [1]-[3] uzasadniają znaczenie warunków pracy silnika hybrydowego; /
Sources [1]-[3] explain the operating challenge;

JAK TO DZIAŁA? / HOW DOES IT WORK?

JAK TO DZIAŁA? / HOW DOES IT WORK?



Dodaj Ceramizer® CSH do oleju. Warstwa ochronna tworzy się podczas pracy silnika spalinowego/ Add Ceramizer® CSH to the engine oil. The protective layer forms during combustion-engine operation.

STOSUJ PRZY KAŻDEJ WYMIANIE OLEJU/ USE WITH EVERY OIL CHANGE.

OGÓLNE ZASADY STOSOWANIA / GENERAL RULES OF APPLICATION

1. Produkt przeznaczony do silników spalinowych w pojazdach hybrydowych HEV i PHEV.
For combustion engines in HEV and PHEV hybrid vehicles.
2. Dobierz liczbę doz CSH do pojemności silnika spalinowego.
Select the number of CSH doses according to combustion-engine displacement.
3. Stosuj przy każdej wymianie oleju.
Use with every oil change.
4. Warstwa ochronna tworzy się podczas pracy silnika spalinowego.
The protective layer forms during combustion-engine operation.
5. Nie zmieniaj oleju przez pierwsze 100 km po aplikacji.
Do not change the oil during the first 100 km after application.

DOBÓR ILOŚCI / DOSAGE

POJEMNOŚĆ SILNIKA ENGINE DISPLACEMENT	do 1,8 L up to 1.8 L	>1,8 do 4,0 L over 1.8 L to 4.0 L
ILOŚĆ CSH CSH DOSAGE	1 DOZA 1 DOSE	2 DOZY 2 DOSES
MASA NETTO / NET WEIGHT	4,5 g / dozownik 4.5 g / dispenser	4,5 g / dozownik 4.5 g / dispenser

OPAKOWANIE ZAWIERA / PACKAGE CONTAINS

- Szczegółowe informacje oraz instrukcję
Detailed information and instruction
- Jeden dozownik CSH, masa netto 4,5 g
Single CSH dispenser, net weight 4.5 g

INSTRUKCJA / INSTRUCTIONS

1. Rozgrzej silnik spalinowy.
Warm up the combustion engine.
2. Wyłącz pojazd i dodaj CSH do oleju.
Switch off the vehicle and add CSH to the engine oil.
3. Uruchom pojazd - zapewnij ok. 15 min pracy silnika spalinowego.
Start the vehicle - ensure approx. 15 min of combustion-engine operation.
4. Przejedź około 20 km na silniku spalinowym. Nie zmieniaj oleju przez pierwsze 100 km.
Drive approx. 20 km. Do not change the oil during the first 100 km.



ROZGRZEJ SILNIK SPALINOWY
Warm up the combustion engine



WYŁĄCZ POJAZD I DODAJ CSH DO OLEJU
Switch off the vehicle and add CSH to the engine oil



URUCHOM POJAZD - ZAPEWNIJ OK. 15 MIN PRACY SILNIKA SPALINOWEGO
Start the vehicle - ensure approx. 15 min of combustion-engine operation



PRZEJEDŹ OKOŁO 20 KM. NIE ZMIENIAJ OLEJU PRZEZ PIERWSZE 100 KM
Drive approx 20 km. Do not change the oil during the rst 100 km

CERAMIZER® CSH - NAJWAŻNIEJSZE KORZYŚCI DLA UŻYTKOWNIKA HEV/PHEV KEY USER BENEFITS FOR HEV/PHEV APPLICATION

CO WYRÓŻNIA CSH / WHAT STANDS OUT

- **Ochrona przy częstych rozruchach - bezpośrednio odpowiada na cykliczną pracę silnika spalinowego w hybrydzie.**

Protection during frequent starts - directly aligned with cyclic combustion-engine operation in hybrids.

- **Ochrona także przy nierozgrzanym silniku - istotna, gdy silnik po odcinkach jazdy elektrycznej wraca do pracy w niższej temperaturze.**

Protection even when the engine is not fully warmed up - relevant when the engine returns to operation after electric-driving phases at lower temperature.

- **Mniejsze tarcie i zużycie - celuje w obszar szczególnie obciążony podczas start-stop i faz rozgrzewania.**

Less friction and wear - targets a tribological challenge intensified by start-stop and warm-up phases.

- **Ochrona do kolejnej wymiany oleju - do ok. 15 000 km - prosty rytm stosowania: przy każdej wymianie oleju.**

Protection until the next oil change - up to approx. 15,000 km - a simple usage rhythm: with every oil change

UZASADNIENIE TECHNICZNE / TECHNICAL RATIONALE

1. SAE: w badanych hybrydach silniki regularnie zatrzymywały się i uruchamiały przy małym obciążeniu, a temperatura środka smarnego mogła być znacząco niższa niż w aucie konwencjonalnym. To wzmacnia znaczenie ochrony przy częstych rozruchach i przy niepełnym rozgrzaniu. [1]

SAE: in the studied hybrid vehicles, engines stopped and started regularly at low load, while lubricant temperature could be significantly lower than in conventional operation. This makes frequent-start and not-fully-warmed protection particularly relevant. [1]

2. Przegląd tribologii start-stop wskazuje, że częste rozruchy zmieniają temperaturę i warunki zasilania olejem, oddziałując m.in. na tłoki, pierścienie i łożyska. To uzasadnia nacisk CSH na redukcję tarcia i zużycia. [2]

A start-stop tribology review reports that frequent restarts alter temperature and lubricant delivery conditions, affecting components such as pistons, rings and bearings. This supports the relevance of CSH's friction-and-wear focus. [2]

3. Modelowe badanie rozruchu silnika SI wykazało wyższe straty tarcia podczas zimnego rozruchu niż przy rozruchu ciepłym, podkreślając wpływ temperatury oleju na tarcie. [3]

A model-based SI-engine study found higher friction losses during cold start than warm start, underscoring the influence of lubricant temperature on friction. [3]

ŹRÓDŁA ZEWNĘTRZNE / EXTERNAL SOURCES

[1] B. Leach, R. Pearson, Engine Lubrication and Cooling During Hybrid Vehicle Operation, SAE 2014-01-2784. DOI: 10.4271/2014-01-2784

[2] N.D.S.A. Santos, V.R. Roso, M.T.C. Faria, Review of engine journal bearing tribology in start-stop applications, Engineering Failure Analysis 108 (2020) 104344. DOI: 10.1016/j.engfailanal.2019.104344

[3] C. Fang et al., Transient tribo-dynamics analysis and friction loss evaluation of piston during cold- and warm-start of a SI engine, International Journal of Mechanical Sciences 133 (2017) 767-787. DOI: 10.1016/j.ijmecsci.2017.09.043