



SZKOLNY DRIFT

Borowskie Poldony – co warto wiedzieć o flocie pojazdów szkolnych...

Tematem dzisiejszego numeru będą samochody z Warsztatów Szkolnych Zespołu Szkół nr 2 we Wrocławiu. Wielu uczniów narzeka, że to zabytki, przestarzałe relikty z dawnych czasów. Rzeczywi-

ście, FSO/Daewoo Polonez nie są już produkowane od wielu lat, ale zanim ktokolwiek przekreśli je jako dydaktyczny model do nauki, sprawdźmy co wiemy o technice w nich stosowanej.

Numery archiwalne gazetki:

(<https://zs2.wroclaw.pl/gazetka-szkolna,90,pl>)



W numerze:

1. Borowskie Poldony – co warto wiedzieć o flocie pojazdów szkolnych...

Redakcja: Wojciech Błądek

FSO Polonez (jak pisze Wikipedia) – samochód osobowy produkowany przez Fabrykę Samochodów Osobowych w Warszawie od 3 maja 1978 roku do 22 kwietnia 2002 roku. Powstał jako następca Polskiego Fiata 125p, który był jednak produkowany równolegle aż do 1991 roku. Samochód przeszedł kilka większych modernizacji, wprowadzono także kolejne odmiany.

Ale na naszych warsztatach szkolnych stoją głównie Polonezy Caro. Nauczyciele na praktykach, jeżeli pracują z grupami na tych legendarnych wehikułach, to podpierają się czasem informacjami z książki serii „Budowa, naprawa, eksploatacja...”:

Samochód **FSO Polonez Caro** jest wykonywany w kilku wersjach różniących się nadwoziem, silnikiem, tylnym mostem oraz wyposażeniem wnętrza. Polonez Caro ma klasyczny układ napędowy; silnik jest umieszczony z przodu, a napęd jest przekazywany na koła tylne. Wał napędowy jest umieszczony wzdłuż całego samochodu, w specjalnym tunelu wbudowanym w podłogę. Zmiana biegów, ze sterowaniem bezpośrednim, odbywa się dźwignią umieszczoną na skrzynce biegów. Zapewnia to łatwe lekkie wybieranie przełożeń oraz dużą niezawodność całego układu.



Rys Poldek egzaminacyjny nr 1: wtrysk i zapłon elektroniczny

Jest to komfortowa limuzyna z czterema drzwiami bocznymi oraz ukośną ścianą tylną z drzwiami, które umożliwiają wygodny dostęp do przestrzeni bagażowej.

Niektóre wersje **limuzyny** (🤪) wyposażono w nakładki ozdobne drzwi bocznych oraz zmienione zderzaki: tylny i przedni. To wyposażenie jest zaprojektowane i produkowane przez włoską firmę Orciari.



Rys. Poldolot egzaminacyjny nr 2: gaźnik i zapłon indukcyjny



Rys Poldek egzaminacyjny nr 3: wtrysk i zapłon elektroniczny

Na powyższym zdjęciu pokazano samochód wielofunkcyjny osobowo-towarowy, umożliwiający przewóz zarówno pięciu osób, jak i znacznego objętościowo bagażu o masie 300 kg, jeżeli jednocześnie jedzie kierowca i pasażer. Samochód wielofunkcyjny wykonano na podstawie samochodu osobowego FSO Polonez Caro. W nadwoziu, o wyraźnie powiększonej przestrzeni ładunkowej, zastosowano silnik mechanizmy z samochodu osobowego. Jedynie w celu zwiększenia ładowności zastosowano wzmocnione resory osi napędowej.

Samochód sanitarka różni się od samochodu wielofunkcyjnego światłami alarmowymi na dachu, szybami z matowymi paskami w tylnej części nadwozia oraz wyposażeniem wnętrza, przystosowanym do służby sanitarnej. Kolor nadwozia i napisy na nim są zgodne z zamówieniem służby zdrowia i dostosowane do przepisów międzynarodowych Zmodernizowanego Poloneza Caro MR 93 odróżnia od poprzednio produkowanego Poloneza wlot powietrza do silnika i wlot powietrza do nagrzewnicy, który przeniesiono z pokrywy silnika na pas podokienny, oraz zwiększony o 59 mm rozstaw kół. Jednocześnie przesunięto obie osie ramion wycieraczki w lewo o około 60 mm. Powiększono nieco ku przodowi pokrywę silnika, wprowadzono prostokątne reflektory, zakończone na zewnątrz lampami kierunkowskazów, a także wydłużono drzwi nadwozia, które obecnie sięgają do górnej powierzchni zderzaka. Zderzaki przedni i tylny są wykonane z tworzywa jako jednolita całość wraz z osłoną dolną. Tylnie siedzenie, podzielone w proporcji 1/3 i 2/3, umożliwia przewóz dwóch osób



Rys. Stratopolonez 2500 (2,4 V6 biorący udział w rajdach)

Polonez – technika. Silnik. Spośród wielu silników, stosowanych w FSO/Daewoo Polonez możemy rozróżnić m.in. benzynowe: 1500, 1600, 1,4i na wielopunktce a także diesel 1,9GLD. Silnik benzynowy, czterocylindrowy, rzędowy o zapłonie iskrowym jest ustawiony wzdłużnie, czyli oś wału korbowego pokrywa się z osią wzdłużną samochodu.



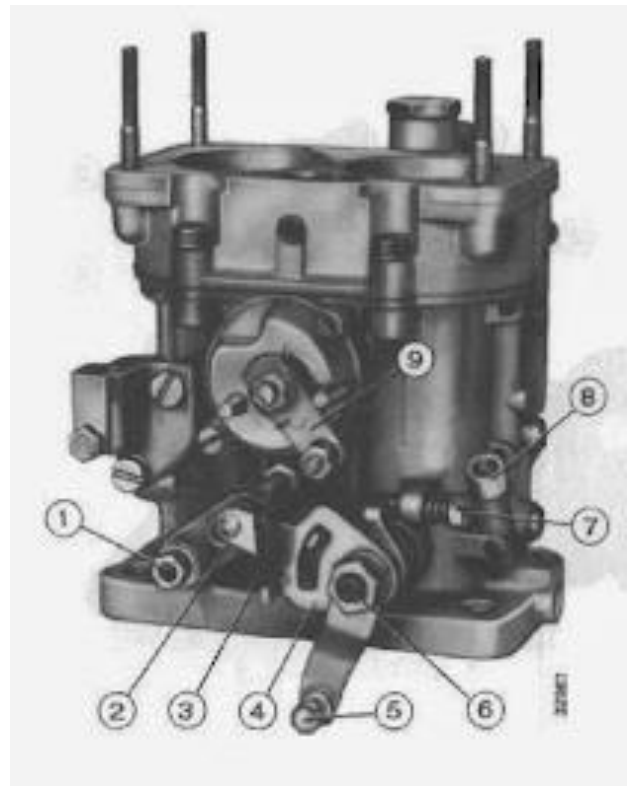
Rys. Silnik benzynowy 1600 który spotkamy na Borowskiej

Silnik jest zasilany dwuprzelotowym gaźnikiem lub urządzeniem wtryskowym. Powietrze jest zasysane przez filtr z wymiennym papierowym wkładem filtrującym i termostatem regulującym temperaturę powietrza dostarczanego do silnika.

Paliwo silnika z gaźnikiem dostarczane jest przeponową pompą paliwa, która napędzana jest mimośrodowo wałką rozrządu, poprzez trzpień poruszający dźwignię napędową. Trzpień jest umieszczony w bakelitowym przewodniku, który zmniejsza przenikanie ciepła z silnika do pompy, chroniąc układ zasilania przed powstaniem w nim pęcherzy par paliwa.

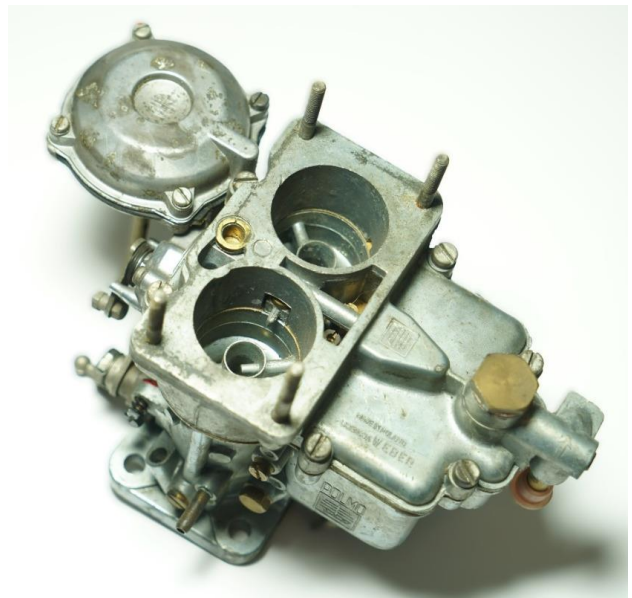


Rys. Przeponowa pompa paliwa silnika gaźnikowego 1,5 i 1,6



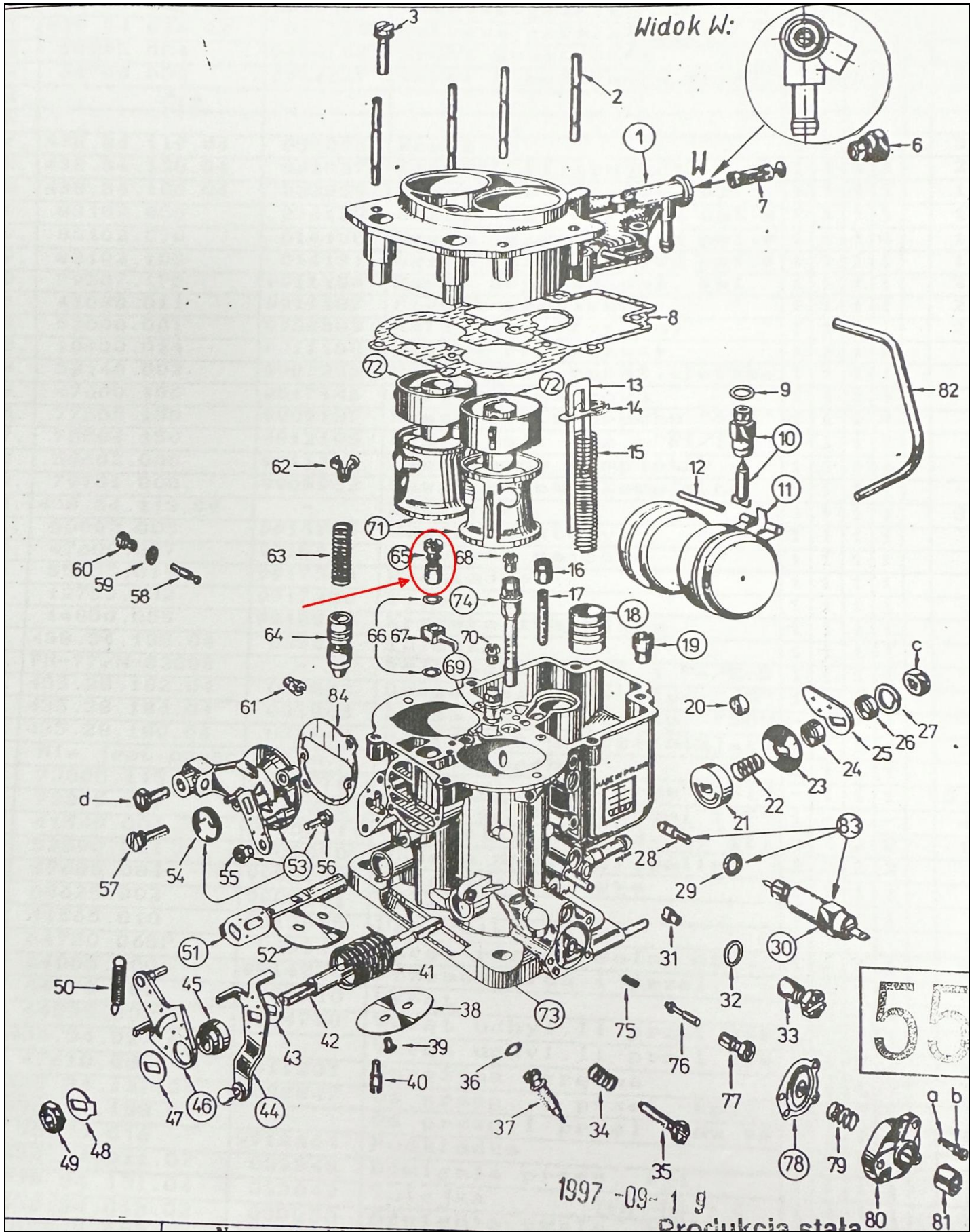
Rys. Gaźnik Poloneza w wersji Borewicz dla silnika 1500

Gaźniki są opadowe, dwuprzelotowe, z gardzielą wstępną i główną oraz stopniowym otwieraniem przepustnic. Otwieranie przepustnicy II przelotu jest sterowane mechanicznie poprzez układ dźwigniowy z osi przepustnicy I przelotu.



Rys. Gaźnik Weber z silnika 1600 pocziwego Poloneza

Gaźnik składa się z dwóch zasadniczych części: kadłuba i pokrywy. Obydwa te elementy są odlewane ze stopu cynkowo-aluminiowego. W kadłubie znajdują się elementy regulacyjne (dysze), zawory otwory przejściowe, kanały paliwa, powietrza i mieszanki, studzienki, przepustnice oraz w każdym przelocie gardziel główna i gardziel wstępna wraz z rozpylaczem, stanowiące elementy wymienne.



Rys. Gaźnik Weber z silnika 1600, składający się z co najmniej 81 części. I weź wyreguluj go teraz....

Gaźnik jest skomplikowanym urządzeniem mechanicznym, który w przypadku Poloneza 1600 składa się z następujących układów:

- urządzenie rozruchowe,
- układ biegu jałowego,
- zawór elektromagnetyczny dyszy paliwa,
- zawór hamowania silnikiem ZHS,
- główny układ paliwowo-powietrzny,
- układ przyspieszający,
- oszczędzacz,
- zawór odpowietrzania skrzyni korbowej.

Układ zasilania metodą wtrysku paliwa.

Jednopunktowy system wtrysku paliwa został opracowany w TNO Research Centre w Delft (Holandia) i dostosowany do silników Polonez Caro 1500 i 1600 przy współpracy holenderskiej firmy Abimex BV i Zakładu Badawczo-Rozwojowego Samochodów Osobowych w Warszawie.



Rys. Silnik Poloneza 1600 „na jednej szprycy”

Używany na zajęciach warsztatowych silnik z jednopunktowym wtryskiem paliwa składa się z następujących elementów układu zasilania paliwem:

- elektryczna pompa paliwa
- papierowy filtr paliwa w stalowej obudowie
- urządzenie wtryskowe Multec TBJ 700
- komputer sterujący silnika



Rys. Elektryczna pompa paliwa z filtrem wstępnym

Jak widać, nowocześniejszy silnik ma znacznie mniej podzespołów mechanicznych w układzie zasilania paliwa. Jednak z punktu widzenia mechanika

jest bardziej skomplikowany, ponieważ ma podzespoły elektroniczne, wymagające do swojej obsługi i diagnostyki zwiększenia kwalifikacji zawodowych. Dlatego tak ważnym jest, aby nie ograniczać się w swojej edukacji do prostych rozwiązań, lecz rozwijać swoje zainteresowania w kierunkach związanych z elektroniką i informatyką. Umożliwi to zrozumienie zasad komputerowej diagnostyki układów elektronicznych w samochodzie. Polonezy na Warsztatach Szkolnych Zespołu Szkół nr 2 posiadają takie zaawansowane układy wtryskowe, do działania których niezbędne są komputery i algorytmy sterujące pracą silnika. Ich pojawienie się związane z wymaganiami ekologicznymi normy US83 na emisję spalin z silnika. Cyfrowa kontrola wtrysku paliwa, zapłonu i prędkości na biegu jałowym, poza podniesieniem poziomu czystości spalin, umożliwia poprawę zdolności jezdnych na zimnym i gorącym silniku, rozruch zimnego silnika oraz wydajność i trwałość katalizatora.



Rys. Zespół wtryskowy składa się z tylko 10 części...

W tym systemie samodiagnozie (czyli sprawdzaniu samych siebie) podlegają elementy takie jak: przełącznik pompy paliwa, wtryskiwacz, czujnik położenia przepustnicy, czujnik temperatury cieczy chłodzącej i temperatury powietrza zasysanego oraz czujnik prędkości silnika. Nie ma tego wiele, a usterkę elektryczną któregośkolwiek elementu w Polonezie sygnalizuje kontrolka awarii silnika umieszczona w zestawie wskaźników (liczniku).



Rys. Kontrolka „CHECK ENGINE” – sprawdź silnik.

Układy zapłonowe Polonezów.

Na przestrzeni lat układ zapłonowy samochodów marki Polonez zmieniał się. Począwszy od przejętych z Żuka, Tarpana czy Fiata 125p układów stykowych z przerywaczem (w pełni mechanicznych), przez zelektronizowane z modułem zapłonowym (posiadające w aparacie zapłonowym czujnik indukcyjny i rozdzielacz) po w pełni elektroniczne bezstykowe (czujnik obrotów wału korbowego) i bezrozdzielaczowe (sterowane przez komputer) układy wytwarzania iskry między elektrodami świec zapłonowych.



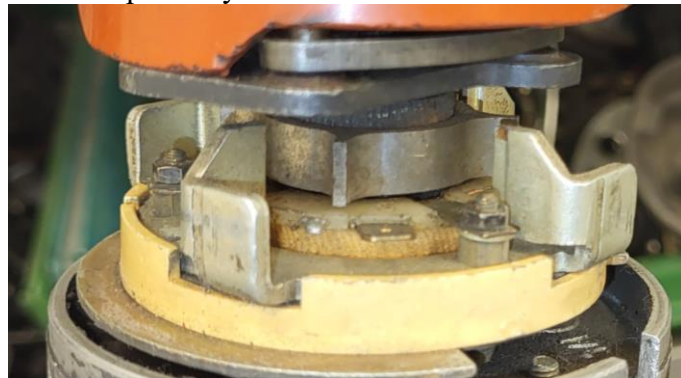
Rys. Najstarszy aparat zapłonowy (stykowy przerywacz)

Jak wiadomo z lekcji o układach zapłonowych, moment zapłonu musi następować tuż przed dojściem tłoka do górnego martwego punktu w suwie sprężania. Jednak z powodu zmieniających się obrotów, kąt ten musi być zmieniany, bo inaczej wypadnie w suwie spalania, lub w inny sposób za późno. Dlatego w tych najstarszych aparatach zapłonowych zapłon jest cofany mechanicznie – ruchomymi ciężarkami odśrodkowego przyspieszacza (w zależności od obrotów) i membraną ciśnieniową (w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy).



Rys. Regulator odśrodkowy kąta wyprzedzenia zapłonu

Kolejnym etapem rozwoju układów zapłonowych Poloneza było wyeliminowanie zawodnego przerywacza mechanicznego (zwierającego i rozwierającego cewkę zapłonową do masy), bardzo iskrzącego i wypalającego się. Zamiast przerywacza zastosowano indukcyjny czujnik obrotów ze specjalnymi krzywkami, które zmieniały pole magnetyczne cztery razy podczas jednego obrotu wałka rozrządu, zatem powodowały pojawienie się impulsu elektronicznego w momencie potrzebnym do wywołania iskry na każdym cylindrze. Ten „subtelny” sygnał impulsowy wzmacniany był i formowany w wysokoprądowy impuls zwarcia do masy przez specjalny moduł zapłonowy.



Rys. Czujnik indukcyjny obrotów silnika zamiast przerywacza



Rys. Moduł zapłonowy współpracujący z czujnikiem i cewką

Największą rewolucją było jednak wprowadzenie układu sterowania silnikiem za pomocą elektronicznej jednostki sterującej (komputera). Został całkowicie wyeliminowany aparat zapłonowy, a impulsy obrotów silnika były rejestrowane poprzez czujnik zamontowany nad impulsatorem koła pasowego wału korbowego. Dzięki nacięciom na impulsatorze komputer zna położenie pierwszego tłoka i oblicza dawkę wtrysku i kąt wyprzedzenia zapłonu.



Rys. Koło pasowe wału korbowego z impulsatorem i czujnikiem

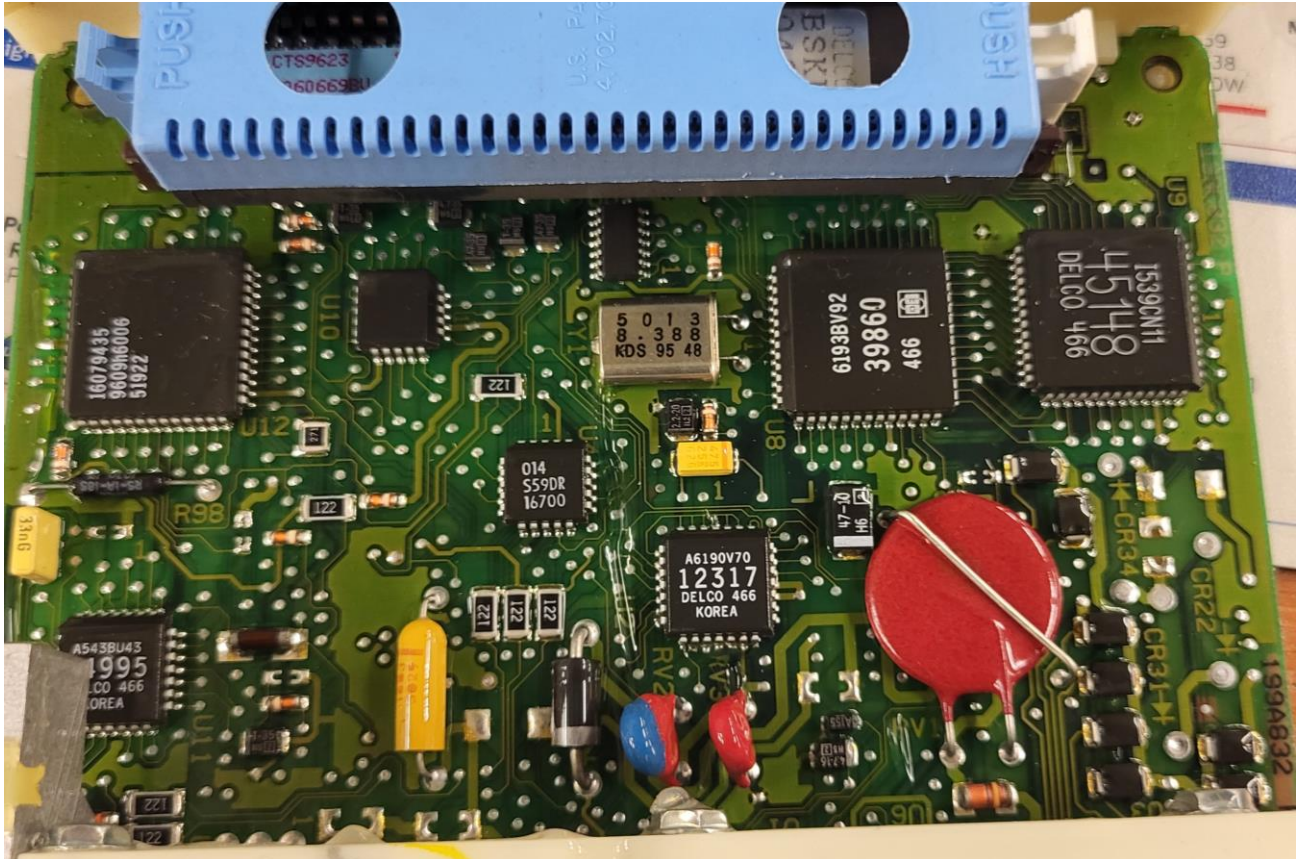
Polonez: zapłon i wtrysk sterowany komputerowo.

System wtryskowy Abimex obejmuje obszary:

- gospodarkę paliwową z jednopunktowym wtryskiem paliwa
- elektroniczny zapłon z kontrolowaną regulacją czasową
- regulację prędkości na biegu jałowym,
- kontrolę ilości tlenu w spalinach (sonda lambda)
- katalizator zmniejszający szkodliwość spalin.



Rys. Sterownik wtrysku i zapłonu w Polonezach warsztatowych



Rys. Wnętrze sterownika silnika. Widoczne chipy elektroniczne to procesor, pamięć z programem i mapami, wzmacniacze i inne

Jak widać, **Polonezy** dostępne w ramach zajęć warsztatowych Zespołu Szkół nr 2 we Wrocławiu to nie maszyny „proste jak budowa cepa”. Mają komputery, czujniki, regulatory i są w nich realizowane zaawansowane regulacje. Bo tak już jest, że elektronika wbrew pozorom, weszła do motoryzacji bardzo szybko i po prostu ewoluowała. Ci, którzy boją się jej dzisiaj, w 2025 roku, gdzie systemy sterowania silnikiem, układy hamowania ABS/ESP, strefowe klimatyzacje, cyfrowe zestawy wskaźników i diagnostyka komputerowa jest niezwykle złożona i zaawansowana, nie zdają sobie sprawy, że poznając pocziwie Polonezy mogą rozpocząć niezwykle dochodową w przyszłości przygodę z elektroniką samochodową, albo po prostu bardzo zaawansowaną diagnostyką mechaniki. W naszej szkole nie powinno się stawiać na jeden obszar, gdyż samochód jest zespołem naczyń zamkniętych, a systemy są nafaszerowane elektroniką, komputerami i powiązane ze sobą sieciami cyfrowymi. A jeśli naprawdę nie chcecie wchodzić w elektronikę, to

bądźcie mechanikami, którzy z pasją potrafią złożyć silnik i sprawić by błyszczał jak ten poniżej:



Polonez a gry komputerowe...

„Poldek Driver” to przygotowana przez ekipę deweloperską firmy Play-publishing gra wyścigowa, pozwalająca poczuć emocje związane z prowadzeniem legendy polskiej motoryzacji - Poloneza.



Stworzona z dużym przymrużeniem oka polska ścigalka. Jest to nieoficjalna kontynuacja a zarazem rozwinięcie pomysłów słynnego Maluch Racera. Tym razem gracz ma okazję przetestować inny twór polskiej motoryzacji - produkowanego przez FSO Poloneza (w najstarszej wersji nadwoziowej).

„OHV” jest symulatorem życia, za sprawą którego możemy zasmakować polskiej rzeczywistości z lat 90. XX wieku. Produkcja została opracowana przez niezależnego dewelopera – Przemysława Hadałę. Tytułowy skrót OHV pochodzi od angielskiego określenia „overhead valves” („górne zawory”) i oznacza rozrząd górnozaworowy, czyli jeden z rodzajów rozrządu silników tłokowych.



W tej grze musimy walczyć o przetrwanie wykorzystując Żuki, Nyski, Maluchy, duże Fiaty czy Poldki. Jest sporo misji, gdzie na przykład ciężarówką Star trzeba przewieźć Poloneza...

„Assetto Corsa” i Polonezy z modów! Tak, jak w większości najpopularniejszych tytułów na platformach takich, jak Steam są dostępne mody pojazdów, pieczołowicie dopracowywane i realistyczne. Nie inaczej jest w AC, gdzie również Polonezy doczekały się wspaniałych reprezentantów ojczyściej motoryzacji...



„BeamNG Drive”. Ta opisywana już na łamach naszej gazetki gra również posiada w sekcji modów naszego wspaniałego Poldolota!



Budżetowy pojazd nieistniejącej już marki, na potrzeby zachowania spójności lore (świata gry) z FSO Polonez został przeminowany na FPS (Fabryka Produktów Samochodopodobnych) Trapez. W niecały miesiąc od premiery ten mod na niszowy Polski samochód stał się na kilka dni najchętniej pobieranym wozem. Obecnie zajmuje zaszczytne 5 miejsce w rankingu najlepiej ocenianych pojazdów w oficjalnym repozytorium na stronie beamng.com!

„FSO Polonez Civil Pack” (Steam). FSO Polonez - pojazd, produkowany na Żeraniu od 1978 do 2002 roku. Był to produkt licencjonowany na bazie prototypu następcy Fiata 132, który został w Turynie odrzucony krótko po rozpoczęciu prac.

W grze ukazany w wielu wersjach:

- MR78, liftback dostępny od 1978 do 1983. Pierwsza wersja pojazdu.

- MR78 3D, wersja trzydrzwiowa dostępna od 1980 do 1983. Małonakładowa produkcja. - I inne!