

LENGVŲJŲ AUTOMOBILIŲ PATIKIMUMO VERTINIMAS GARANTINIU LAIKOTARPIU

Gediminas JURGELAITIS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas: gediminas.jurgelaitis@vdu.lt

Juozas PADGURSKAS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas: juozas.padgurskas@vdu.lt

Santrauka

Kauno autocentre atliktas tyrimas patvirtino gamintojų teikiamo garantinio aptarnavimo svarbą užtikrinant transporto priemonių kokybę ir patikimumą. Vartotojai vis dažniau ieško nebrangių, kokybiškų, patikimų ir nedideles remonto išlaidas turinčių automobilių. Analizuodami skirtingų automobilių modelių patikimumo įvertinimus, vartotojai gali priimti pagrįstus sprendimus, rinkdamiesi jų poreikius ir pageidavimus atitinkančią transporto priemonę. Straipsnyje pristatomas tyrimas apie du to paties gamintojo automobilių modelius „Škoda Octavia“ ir „Škoda Superb“, daugiausia dėmesio skiriant defektams garantiniu laikotarpiu. Tyrimo metu buvo įvertinta variklio, važiuoklės, transmisijos, aušinimo sistemos, elektros sistemos defektų priklausomybė nuo ridos per visą garantinį laikotarpį. Siekiant apskaičiuoti bendrą tikimybę, kad automobiliai nepatirs defektų, buvo analizuojama kiekvienos sistemos gedimo tikimybė. Renkant duomenis apie defektų pasiskirstymą, buvo sukurtas statistinis matematinis modelis ir pavaizduotas diagramose. Vykdam tyrimą buvo panaudota sukaupta informacija apie užfiksuotus pagrindinius sistemų gedimus: variklio, pakabos, elektronikos sistemų. Tyrimas atliktas, kai rida suskirstyta kas 20000 km, pagal šiuos duomenis buvo sudarytos variacinės eilutės, kurios priskirtos tam tikros sistemos gedimui. Gedimai buvo fiksuoti pagal aptarnavimą garantiniu laikotarpiu. Surinkti duomenys iš 448 automobilių. Nustatyta, kad daugiausia defektų per garantinį laikotarpį turėjo elektronikos sistema, procentine išraiška „Škoda Superb“ – 0,459 %, o „Škoda Octavia“ – 0,489 %, mažiausiai – variklio ir pakabos sistemose, kuriose bendrai „Škoda Octavia“ gedimo tikimybė siekia 0,300 %, o „Škoda Superb“ – 0,305 %. Tyrimo duomenys rodo, kad nuvažius 50 tūkst. km visų sistemų gedimų atsiradimų tikimybė didėja. Tyrimo eigoje pastebėtas abiejų automobilių modelių gendamumo tikimybės didėjimas nuvažius 20 tūkst. km, tačiau skirtumas išlieka remonto kaštuose. Vidutinės klasės „Škoda Octavia“ modelio remonto kaštai mažesni, o aukštesnės klasės „Škoda Superb“ modelio didesni.

Reikšminiai žodžiai: gendamumas, tikimybė, patikimumas, garantija, variklio sistema, elektros sistema, važiuoklės sistema.

Įvadas

Besikeičiančioje ekonominėje aplinkoje kinta vartotojų poreikiai ir dominuojantys automobilio pasirinkimo kriterijai. Kokybė ir patikimumas dažnai yra svarbiausi vartotojams renkantis transporto priemonę. Tai pabrėžia jiems teikiamo garantinio aptarnavimo svarbą. Įvykus gedimui, gamintojas paprastai patiria finansinių nuostolių, o vartotojas – laiko nuostolių. Dažni gedimai parodo, kad gaminyje yra nekokybiškas ir nebaigtas. Siekiami apsaugoti vartotoją ir patobulinti produktą, gamintojai suteikia garantijas. Gamintojo garantija užtikrina nemokamą techninę priežiūrą esant nusiskundimams ir gamyklinių defektų remontą (Luneckas, Bartulis, 2014).

Gaminiui tobulėjant technologiškai, jo sudėtingumas gali sumažinti patikimumą ir našumą. Dažnai tai nutinka dėl esamų sistemos trūkumų ir naujai sukurtų sistemų kokybės trūkumų, kuriuos lemia gamintojo noras pirmą kartą rinkose ir kuo greičiau išleisti savo gaminį į apyvartą. Tačiau daugiau nei pusė naujų automobilių grįžta garantiniam remontui. Paprastai praėjus tam tikram laikotarpiui, kai pasiekiami ridos ar darbo laiko intervalai, gali sutrikti automobilio reguliavimo parametrai, nulemti tam tikrų sistemų efektyvumą, vientisumą ar stiprumą, taip pat eksploatacinių medžiagų (alyvos, aušinimo skysčio ir kt.) savybes, todėl jie praranda savo chemines ir fizines savybes. Dėl suremontuotų cheminių ir fizinių savybių neužtikrinama automobilio techninių sistemų apsauga, todėl didėja komponentų dėvėjimosi intensyvumas ir mažėja automobilio efektyvumo charakteristikos.

Dėl šių veiksnių yra išskiriamas pagrindinis vartotojų poreikis automobiliui – tai transporto priemonė už prieinamą kainą, kokybiška, patikima ir su mažomis remonto sąnaudomis.

Patikimumo įvertinimas padės išanalizuoti, kuris automobilių gamintojas gamina techniškai patikimiausias transporto priemones. Šis teiginys bus tikrinamas naudojant duomenis apie Lietuvoje eksploatuojamų automobilių skaičių ir garantinio remonto įrašus (Višniakas, Slivinskas, 2005).

Tyrimo tikslas – išanalizuoti lengvųjų automobilių sistemų gedimus garantiniu laikotarpiu.

Išsikeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti gedimų pasiskirstymą tarp automobilio sistemų.
2. Palyginti automobilio sistemų gedimų tikimybę tarp vidutinės klasės ir aukštesnės klasės automobilio modelio.

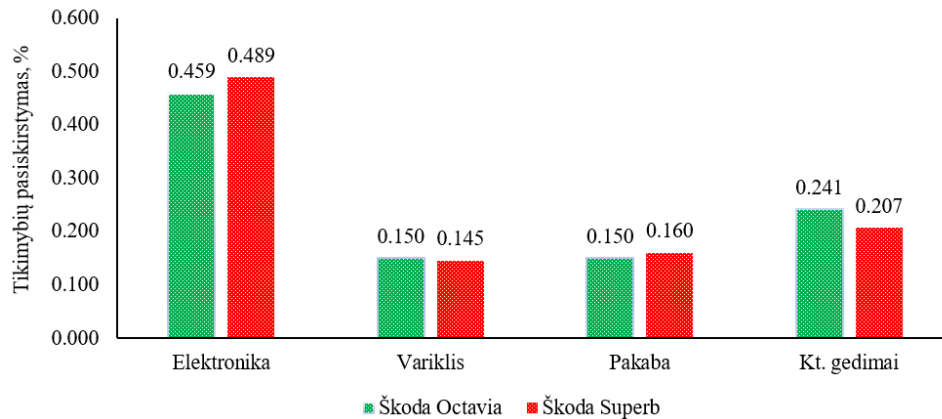
Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimas atliktas viename Kauno automobilių centre, kuris veikia jau 20 m. ir per savo laikotarpį yra pardavęs virš 5000 tūkst. lengvųjų automobilių. Tyrimui atlikti buvo pasirinkta nuo 19 iki 21 m. gaminti „Škoda Octavia“ ir „Škoda

Superb“ automobilio modeliai. Vykdam tyrimą buvo kaupiama informacija apie užfiksuotus pagrindinius sistemų gedimus, kurie yra gaunami iš variklio, pakabos, elektronikos sistemų. Kad būtų lengviau išanalizuoti informaciją, automobilių rida buvo suskirstyta kas 10000 tūkst. km. ir pagal gautus duomenis sudarytos variacinės eilutės, kurios priskirtos tam tikros sistemos gedimui. Visi šie gedimai buvo surinkti iš 448 automobilių „Octavia“ ir „Superb“ modelių, kurie buvo aptarnaujami pagal garantiją ir visi gedimai šalinami gamintojo kaštais. Šiems automobiliams suteikiama garantija 120000 tūkst. ridos intervalui arba 5 metams nuo pagaminimo datos (Tilvikas, 2010).

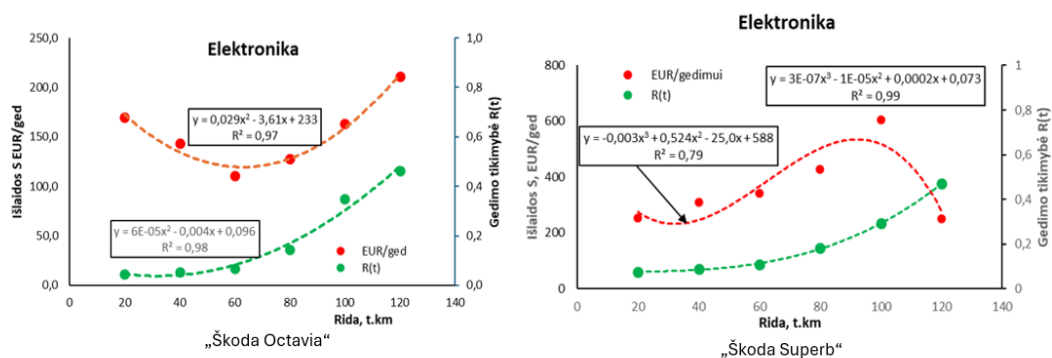
Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimė ištirti dviejų modelių „Škoda Superb“ ir „Škoda Octavia“ gedimai ir sudarytos statistikos lentelės bei diagramos, kuriose yra vaizdžiai pateikiami gauti rezultatai (gedimų kiekis, gedimų tikimybės, gedimų piniginiai kaštai). Atliekant tyrimą gauti duomenys kas 20 tūkst. km intervalais buvo sugrupuoti i statistikos lentelę, iš kurios buvo sudarytos statistinės diagramos (žr.1 pav.) (Jonaitis, 1998).



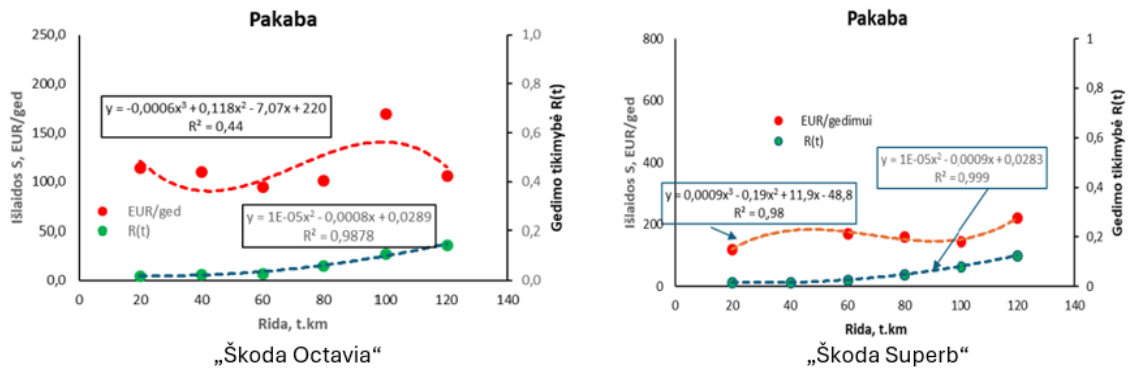
1 pav. Lengvųjų automobilių „Škoda Octavia“ ir „Škoda Superb“ pagrindinių sistemų gedimų tikimybių pasiskirstymas procentais.
Fig. 1. The frequency of malfunctions of the main systems of cars of the Škoda Octavia and Škoda Superb brand in percent.

Iš 1 paveiksle pateiktos sudarytos diagramos matyti, kad didžioji dalis gedimų, atsiradusių garantiniu laikotarpiu, tenka elektronikos sistemai, į antrąją dalį papuola kitų sistemų gedimai ir mažiausiai pasitaikančių gedimų yra pakabos ir variklio sistemose. Išrūšiuojus gautus duomenis, apskaičiuotos abiejų automobilių modelių gendamumo tikimybės procentais nuo intervalų priklausomybės bei atlikta tenkanti remonto pinginė išraiška tame intervale (žr. 2 pav.).



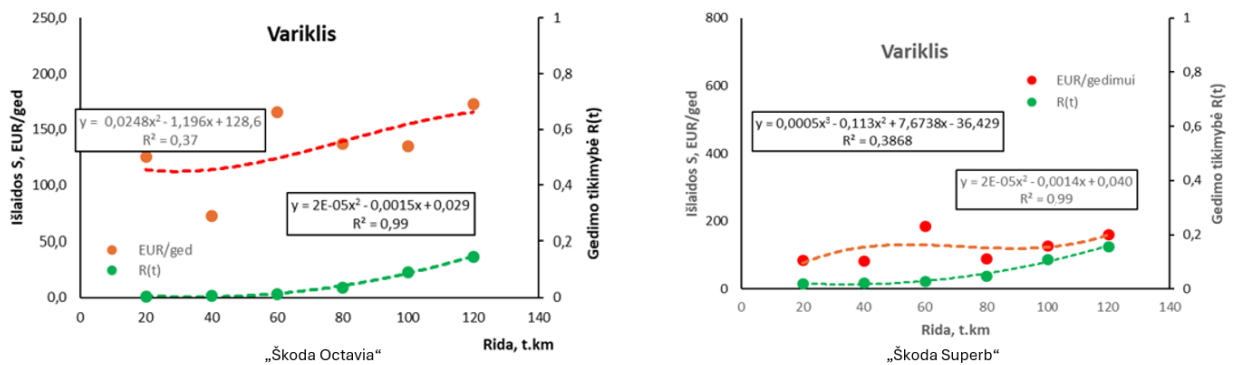
2 pav. Lengvųjų automobilių „Škoda Octavia“ ir „Škoda Superb“ elektronikos sistemos gedimų tikimybės kitimas procentais ir pingine išraiška.
Fig. 2. Change in percentage and ping expression of electronic system failures of Škoda Octavia and Škoda Superb passenger cars.

Iš 2 paveiksle pateikto grafiko matyti, kad abiejų „Škoda“ modelių elektronikos sistemoje fiksuotų gedimų kiekis pradeda augti nuo 60 tūkst. ridos ir procentais pakinta nuo 0,1 iki 0,5 %, taigi, tiek vienas ir kitas automobilio modelis turi panašias problemas, elektronikos sistemoje atsirandančias panašiu metu, tačiau pastebimas ženklus skirtumas tarp finansinių kaštų krentančiu gedimui. Tai parodo, kad abiejų automobilio modelių remonto kainos skiriasi, nes automobilių klasės yra skirtingos, kurioje „Škoda Octavia“ yra ekonominio modelio transporto priemonė, o „Škoda Superb“ yra premium klasės modelis „Škodos“ grupėje.



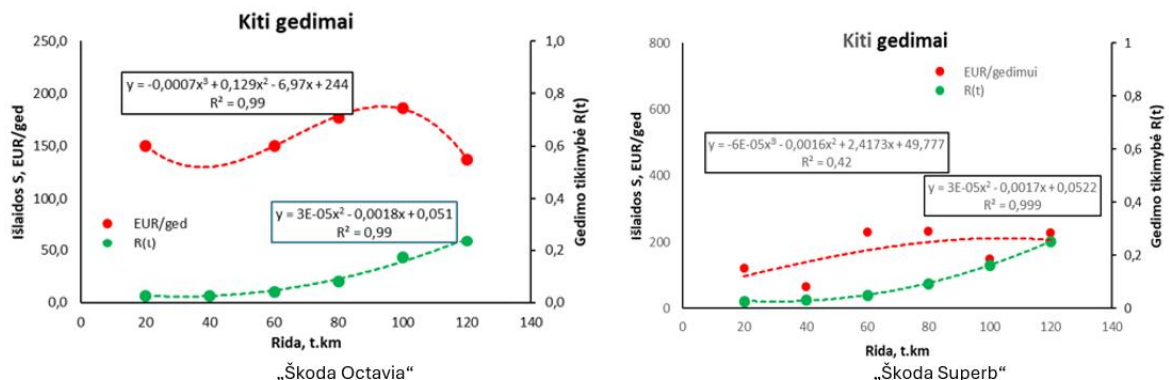
3 pav. Lengvųjų automobilių „Škoda Octavia“ ir „Škoda Superb“ pakabos sistemos gedimų tikimybės kitimas procentais ir pingine išraiška.
Fig. 3. Change in percentage and ping expression of suspension system failures of passenger cars Škoda Octavia and Škoda Superb.

Pagal gautą pakabos statistiką, kuriai matoma 3 paveiksle, yra pastebimas stabilus gedimų kiekio procentais didėjimas nuo 20 tūkst. km ridos intervalo. Abiejų modelių didžiausias rastas gedimų kiekis važiuoklės elementuose yra iš šarnyrų ir įvorių. O važiuoklės sistemos skirtumas tarp abiejų modelių parodomas ženkliai didesnėmis fiksuotomis remonto kainomis „Superb“ modelyje, tai lemia didesni komponentai važiuoklės sistemoje dėl konstrukcijos skirtumų.



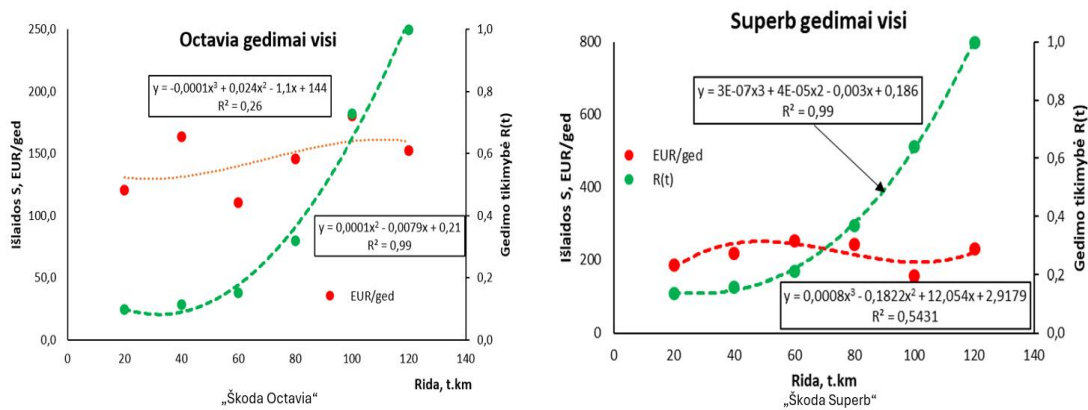
4 pav. Lengvųjų automobilių „Škoda Octavia“ ir „Škoda Superb“ variklio sistemos gedimų tikimybės kitimas procentais ir pingine išraiška.
Fig. 4. Change in percentage and ping expression of engine system failures of passenger cars Škoda Octavia and Škoda Superb.

Iš 4 paveiksle pateiktos diagramos yra matomas variklio sistemos gedimų kiekio procentine išraiška didėjimas nuo 50 tūkst. ridos, didžiausi pagrindiniai pasikartojantys gedimai sistemoje yra žvakių gedimai, įvairūs jutiklių gedimai ir ekologinės sistemos sutrikimai. Pagal gedimo kainą matyti gana panašūs piniginiai kaštai, nes abu modeliai dalijasi identiškais varikliais.



5 pav. Lengvųjų automobilių „Škoda Octavia“ ir „Škoda Superb“ kitu sistemos gedimų tikimybės kitimas procentais ir pingine išraiška.
Fig. 5. Change in percentage and ping expression of other system failures of passenger cars Škoda Octavia and Škoda Superb.

Kitų sistemų gedimai buvo gauti sugrupavus įvairius automobiliui garantiniu metu atliktus vidaus ir išorės dalių keitimus, dažniausia priežastis yra nekokybiškai pagamintos apdailos medžiagos, kurios po tam tikro laiko susidėvi ir pradeda netenkinti savininko.



6 pav. Lengvųjų automobilių „Škoda Octavia“ ir „Škoda Superb“ visų sistemų gedimai ir tikimybės kitimas procentais bei pinginei kaštai.

Fig. 6. Change in percentage and ping expression of other system failures of passenger cars Škoda Octavia and Škoda Superb.

Pagal gautus duomenis, pateiktus 1–6 paveiksluose, galime matyti, kaip gedimai tiesiogiai kinta nuo automobilio ridos ir tarp abiejų modelių, esančias sistemų gedimo tikimybės tendencijas. Kaip matyti, augant ridai, automobilio gedimų kiekis palygintose sistemose pradeda didėti vidutiniškai nuo 50000 tūkst. km ridos. Tai daro įtaką automobilio efektyvumo rodikliams ir kelia papildomus rūpesčius vartotojui.

Išvados

1. Atlikus tyrimą yra matoma, kad garantiniu laikotarpiu didžiausia yra elektronikos sistemos gedimų tikimybė, procentine išraiška „Škoda Superb“ 0,459 %, o „Škoda Octavia“ – 0,489 %, susumavus kitus gedimus, buvo gautas didesnis procentas „Škodos Octavia“ modelyje – 0,241 %, o „Superb“ – 0,207 %. Mažiausias gedimų dažnis nustatytas variklio ir pakabos sistemose, kuriose bendrai „Škoda Octavia“ gedimo tikimybė siekia 0,300 %, o „Škoda Superb“ – 0,305 %.

2. Tyrimais nustatyta, kad lengvųjų automobilių eksploatacijos metu, automobiliui nuvažiavus daugiau nei 50 tūkst. kilometrų variklio, važiuoklės, elektros ir kitų sistemų gedimų atsiradimo tikimybė yra didėjanti.

3. Lyginant abiejų automobilio modelius, gauti gedimų kiekiai intervaluose kas 20 tūkst. km yra panašūs, tačiau pagrindinis skirtumas tarp vidutinės klasės „Škoda Octavia“ modelio ir aukštesnės klasės „Škoda Superb“ modelio yra remonto kaštuose, tai leidžia daryti išvadą, kad abu automobilio modeliai, nepriklausomai nuo jų kainos skirtumo, susiduria su panašia remonto tikimybė.

Literatūra

1. Luneckas, D., Bartulis, V. 2014, „Vw“ markės automobilių gedimų tikimybės garantiniu ir pogarantiniu laikotarpiu tyrimas. Vilniaus Gedimino technikos universitetas, p. 565–569.
2. Višniakas, I., Slivinskas, K. 2005. Patikimumo teorija. Vilnius: Technika, p. 6–11.
3. Jonaitis, L. 1998. Mašinų servisas. Mašinų patikimumas ir eksploatavimas. Kaunas: Smaltija, p. 70–140.
4. Tilvikas, K. 2010. Automobilių gendamumo garantiniu laikotarpiu tyrimas. (Magistrantūros studijų baigiamasis darbas), Akademija, p. 37–41.

ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF CARS DURING THE WARRANTY PERIOD

Summary

In conclusion, the study conducted at the Kaunas auto center confirmed the importance of the warranty service provided by manufacturers in ensuring the quality and reliability of vehicles. Consumers are increasingly looking for inexpensive, high-quality, reliable cars with low repair costs. By analyzing the reliability ratings of different car models, consumers can make informed decisions when choosing a vehicle that meets their needs and preferences. The article presents a study of two car models of the same manufacturer, Škoda Octavia and Škoda Superb, focusing on defects during the warranty period. During the study, the dependence of engine, chassis, transmission, cooling system, electrical system defects on the mileage during the entire warranty period was evaluated. The failure probability of each system was analyzed to calculate the overall probability that the cars will not experience defects. A statistical mathematical model was developed and plotted on charts while collecting data on the distribution of defects. In the course of the investigation, the accumulated information on the recorded main system failures was used: engine, suspension, electronic systems. The study was carried out when the mileage was divided every 20,000 km, based on these data, variation lines were created,

which were assigned to the failure of a certain system. Failures were fixed according to service during the warranty period. Collected data from 448 cars. It was found that the electronic system had the most defects during the warranty period, in percentage terms "Škoda Superb" 0.459 and "Škoda Octavia" 0.489, the least - in the engine and suspension systems, where the total probability of failure of "Škoda Octavia" reaches 0.300, and "Škoda Superb" 0.305 percent. . Research data show that after driving 50 thousand Kilometers of all system failures are increasing. It was noticed during the research, the increase in the probability of failure of both car models after driving 20,000 km. Km, but the difference in repair costs remains. Repair costs are lower for the mid-range Škoda Octavia model, and higher for the higher-class Škoda Superb model.

Keywords: failure, probability, reliability, warranty, engine system, electrical system, chassis system.