|  |  |
| --- | --- |
| Business Analytics Skills for the Future-proofs Supply Chains - | **CASE STUDY**  **Optimizing logistics operation - Logisticsx**  Authors:  Kristijan Brglez |

Vsebina

[OPIS PODJETJA 2](#_Toc187650066)

[OPIS PROBLEMA 3](#_Toc187650067)

[NALOGA 1 4](#_Toc187650068)

[NALOGA 1 Rezultati 5](#_Toc187650069)

[NALOGA 2 6](#_Toc187650070)

[NALOGA 2 Rezultati 7](#_Toc187650071)

[NALOGA 3 8](#_Toc187650072)

[NALOGA 3 Rezultati 9](#_Toc187650073)

[NALOGA 4 10](#_Toc187650074)

[NALOGA 4 Rezultati 11](#_Toc187650075)

[NALOGA 5 12](#_Toc187650076)

[NALOGA 5 Rezultati 13](#_Toc187650077)

# OPIS PODJETJA

Podjetje LogisticsX je logistično podjetje, specializirano za celovite logistične rešitve za podjetja iz različnih panog. Podjetje s sedežem v osrednji regiji si je zgradilo ugled na podlagi učinkovitih dostav in zanesljivih storitev, povezanih s prevozom, skladiščenjem, distribucijo in upravljanjem oskrbovalne verige. S pomočjo lastnega voznega parka ter robustne mreže železniškega in zračnega prevoza zagotavlja storitve širokemu krogu strank v več regijah.

V zadnjih letih je podjetje LogisticsX razširilo svoje poslovanje, saj ga vodi poslanstvo izboljšanja učinkovitosti z odločanjem na podlagi podatkov. S širitvijo podjetja v nove regije (A, B, C, D) so se podjetja soočila z novimi logističnimi izzivi, povezanimi s terenom, pričakovanji strank in uporabo načinov prevoza. Da bi ostala pred konkurenco, je družba LogisticsX začela aktivno analizirati svojo uspešnost pri kritičnih kazalnikih, kot so čas dostave, stroški prevoza in zadovoljstvo strank.

# OPIS PROBLEMA

Ste podatkovni analitik, ki dela za podjetje LogisticsX. Zaradi nedavne širitve podjetja v nove regije je vodstvo prepričano, da je še vedno prostor za nadaljnjo optimizacijo obstoječega poslovanja podjetja. V ta namen so vam naročili, da analizirate zbrane podatke iz preteklega leta in ugotovite možne izboljšave, ki bi lahko izboljšale splošno učinkovitost poslovanja.

Dobili ste zbirko podatkov, ki vključuje naslednje spremenljivke:

* Prodajo, ki je predstavljena kot mesečni prihodek od prodaje (€) v opazovanih regijah, v katere se je podjetje razširilo.
* Čas dostave, ki je bil izmerjen v dnevih, potrebnih za dokončanje dostave.
* Način prevoza, ki je označeval, kateri način prevoza je bil uporabljen za dostavo; ta vključuje cestni (lastna vozila), železniški in letalski prevoz.
* Stroški prevoza, ki so vključevali stroške, ki so nastali v fazi prevoza, predstavljeni v eurih (EUR).
* Uspešnost dostave, ki je označevala, ali je bila dostava uspešna (1 = da) ali ni bila uspešna (0 = ne).
* Zadovoljstvo strank, ki je pokazalo, kako zadovoljne so bile stranke z dostavo, predstavljeno na lestvici od 1 do 5, pri čemer 1 pomeni najmanj, 5 pa najbolj.
* Regija, ki je predstavljala nove regije, v katere je podjetje razširilo svoje nove dejavnosti.

Na podlagi predloženih spremenljivk in vrednosti za vsako od spremenljivk morate zdaj uspešno dokončati naloge, ki ste jih dobili, in predložiti poročilo skupaj z rešitvami (posnetki zaslona) vsake posamezne naloge.

**Slika 1 Primeri podatkov v Excel preglednici**



# NALOGA 1

Pred poglobljenimi analizami morate preveriti, ali ključne spremenljivke, kot sta prodaja in čas dostave, sledijo normalni porazdelitvi, kar vam bo pomagalo določiti ustrezne statistične teste, ki jih je treba uporabiti.

* **Diagrami Q-Q**: Vizualizirajte porazdelitev prodaje in dobavnega časa ter preverite, ali se ujemata s pričakovano normalno porazdelitvijo.
* **Shapiro-Wilkov test**: Izvedite ta test na istih spremenljivkah, da statistično preverite normalnost.
* **Naloga**:
* Ustvarite grafe Q-Q za prodajo in čas dostave.
* Izvedite Shapiro-Wilkov test, da ugotovite, ali so podatki o prodaji in času dostave normalno porazdeljeni.
* **Hipoteza**:
* **Ničelna hipoteza** (H0): Podatki so normalno porazdeljeni.
* **Alternativna hipoteza** (H1): Podatki niso normalno porazdeljeni.

Slika, ki vsebuje besede sličica, risanka, rumena, simbol

Opis je samodejno ustvarjen Če želite, lahko podoben test opravite tudi za druge spremenljivke.

# NALOGA 1 Rezultati

**Shapiro-Wilk Test:**

* Prodaja (€): Shapiro-Wilkov test je 0,996 z vrednostjo pomembnosti (p-vrednost) 0,829. Ker je p-vrednost večja od 0,05, ne moremo zavrniti ničelne hipoteze, kar pomeni, da podatki o prodaji sledijo normalni porazdelitvi.
* Čas dobave (v dneh): Shapiro-Wilkov testni statistični podatek je 0,991 z vrednostjo pomembnosti (p-vrednost) 0,251. Ker je p-vrednost večja od 0,05, prav tako ne zavrnemo ničelne hipoteze, kar pomeni, da tudi podatki o dobavnem roku sledijo normalni porazdelitvi.

**Q-Q Plots:**

* The Q-Q plots for both sales and delivery times show that the data points mostly follow the straight line, confirming that the distributions are approximately normal. Some minor deviations in the tails are present, but they are not significant enough to suggest non-normality.

**Conclusion:**

For both sales and delivery times, the data appear to be normally distributed based on both the Q-Q plots and the Shapiro-Wilk test. Thus, we fail to reject the null hypothesis, indicating that the data are normally distributed.

# NALOGA 2

Vodstvo še posebej zanima, ali povprečni dobavni rok dosega njihov cilj 5 dni in ali prodaja v regiji A presega 10.000 EUR. Izvedli boste dva t-testa z enim vzorcem.

* **T-test 1**: Preverite, ali je povprečni dobavni rok bistveno krajši od 5 dni.
* **T-test 2**: preverite, ali povprečna prodaja v regiji A presega 10.000 EUR.
* **Naloga**:
* Izvedite t-test z enim vzorcem, da preverite, ali je povprečni čas dostave krajši od 5 dni.
* Izvedite t-test z enim vzorcem, da preverite, ali prodaja v regiji A presega 10.000 EUR.
* **Hipoteza**:
* **Ničelna hipoteza** (H0): Povprečni čas dostave je enak 5 dni; prodaja v regiji A je enaka 10.000 EUR.
* **Alternativna hipoteza** (H1): Povprečni dobavni rok je krajši od 5 dni; prodaja v regiji A presega 10.000 EUR.

Slika, ki vsebuje besede sličica, risanka, rumena, simbol

Opis je samodejno ustvarjen Če želite, lahko podoben test opravite tudi za druge spremenljivke.

# NALOGA 2 Rezultati

**T-test 1: Povprečni čas dostave**

* Povprečni čas dostave: 5,1716 dneva
* Testna vrednost: 5 dni
* t-vrednost: 17.17.17: 37,046, df: Vrednost: 37.17.1, p-vrednost: < 0.001.

Povprečni čas dostave je nekoliko daljši od 5 dni, t-test pa je zelo pomemben. Ker je bil cilj preveriti, ali je povprečni čas dostave krajši od 5 dni, ničelne hipoteze ne moremo zavrniti. Rezultati kažejo, da povprečni čas dostave ni bistveno krajši od 5 dni.

**T-test 2: Prodaja v regiji A**

* Povprečna prodaja: €11,877.6873
* Testna vrednost: €10,000
* t-vrednost: 60.141, df: 199, p-vrednost: < 0.001.

Povprečna prodaja v regiji A je bistveno višja od 10.000 EUR. Ker je t-test zelo pomemben, zavrnemo ničelno hipotezo, da je prodaja enaka ali manjša od 10.000 EUR. Rezultati kažejo, da prodaja pomembno presega 10.000 EUR.

# NALOGA 3

Vaš nadrejeni sumi, da so višji stroški prevoza morda povezani z daljšimi dobavnimi roki. Vaša naloga je raziskati to morebitno povezavo s korelacijsko analizo.

* **Korelacija**: S Pearsonovo korelacijo preverite linearno povezavo med **stroški prevoza** in **časom dostave**.
* **Naloga**:
* Izračunajte Pearsonovo korelacijo med stroški prevoza in časom dostave.
* **Hipoteza**:
* **Ničelna hipoteza** (H0): Med stroški prevoza in časom dostave ni pomembne povezave.
* **Alternativna hipoteza** (H1): Med stroški prevoza in časom dostave obstaja pomembna korelacija.

Slika, ki vsebuje besede sličica, risanka, rumena, simbol

Opis je samodejno ustvarjen Če želite, lahko podoben test opravite tudi za druge spremenljivke.

# NALOGA 3 Rezultati

**Rezultati:**

* Pearson korelacijski koeficient (r) med stroški prevoza in časom dostave: -0.053.
* p-vrednost: 0.454.
* N (velikost vzorca): 200.

Interpretacija:

Pearsonov korelacijski koeficient -0,053 kaže na zelo šibko negativno korelacijo med stroški prevoza in časom dostave. Vendar je p-vrednost (0,454) veliko večja od 0,05, kar pomeni, da rezultat ni statistično pomemben.

**Zaključek:**

* Ničelne hipoteze ne moremo zavrniti. Na podlagi predloženih podatkov ni pomembne povezave med stroški prevoza in časom dostave.

# NALOGA 4

Nadalje želi vodstvo vedeti, ali na uspešnost dostave vpliva uporabljen način prevoza. Izvedli boste hi-kvadrat test neodvisnosti, da bi raziskali, ali sta kategorični spremenljivki (način prevoza in uspešnost dostave) povezani.

* **Test chi-kvadrat**: Analizirajte, ali način prevoza (cestni, železniški, zračni) vpliva na uspešnost dostave (da/ne).
* **Naloga**:
* - Izvedite test hi-kvadrat, da preverite, ali obstaja pomembna povezava med načinom prevoza in uspešnostjo dostave.
* **Hipoteza**:
* **Ničelna hipoteza** (H0): Način prevoza in uspešnost dostave sta neodvisna.
* **Alternativna hipoteza** (H1): Med načinom prevoza in uspešnostjo dostave obstaja povezava.

Slika, ki vsebuje besede sličica, risanka, rumena, simbol

Opis je samodejno ustvarjen Če želite, lahko podoben test opravite tudi za druge spremenljivke.

# NALOGA 4 Rezultati

**Rezultati testa Chi-kvadrat:**

* Pearson Chi-kvadrat vrednost: 0.616
* Degrees of Freedom (df): 2
* p-vrednost: 0.735

Interpretacija:

Vrednost p (0,735) je veliko večja od 0,05, kar pomeni, da med načinom prevoza (letalski, železniški, cestni) in uspešnostjo dostave (da/ne) ni statistično pomembne povezave.

**Zaključek:**

* Ničelne hipoteze ne moremo zavrniti. Med načinom prevoza in uspešnostjo dostave ni pomembne povezave. To kaže, da je uspešnost dostave neodvisna od uporabljenega načina prevoza.

# NALOGA 5

Podjetje želi tudi raziskati, ali se čas dostave bistveno razlikuje glede na način prevoza. Z enosmerno analizo ANOVA preverite razlike v času dostave med tremi načini prevoza (cestni, železniški, zračni).

* **Enosmerna ANOVA**: Preizkusite, ali obstajajo pomembne razlike v dobavnih časih glede na način prevoza.
* **Naloga**:
* Izvedite enosmerno ANOVA in preverite, ali obstajajo razlike v dobavnih časih med različnimi načini prevoza.
* **Hipoteza**:
* **Ničelna hipoteza** (H0): Med načini prevoza ni pomembnih razlik v času dostave.
* **Alternativna hipoteza** (H1): Med načini prevoza obstajajo pomembne razlike v času dostave.

Slika, ki vsebuje besede sličica, risanka, rumena, simbol

Opis je samodejno ustvarjen Če želite, lahko podoben test opravite tudi za druge spremenljivke.

# NALOGA 5 Rezultati

**PRE-TEST Nastavitve**

Kot je razvidno iz pripadajoče datoteke za učitelje, obstaja poseben stolpec Transport\_Mode\_Num, ki ni vključen v Excelovo datoteko. Ta stolpec pravzaprav temelji na stolpcu Transport Mode, ki običajno omogoča vse druge analize, vendar se bodo pri ANOVA učenci soočili z napako. Da bi se temu izognili, SPSS omogoča ustvarjanje novih spremenljivk. Da bi to dosegli, morajo učenci iti na „Transform“ 🡪 „Recode into Different Variables“. Vhodna spremenljivka mora biti spremenljivka, ki jo želimo spremeniti „Transport Mode“. Nato v Output Variable 🡪 Name; tu vpišite ime nove spremenljivke, v našem primeru je to Transport\_Mode\_Num. Nato kliknite Old and New Values 🡪 Odpre se novo okno, v katerem v Old Value 🡪 „Value:“ vpišite vrednost, ki jo imate (npr. „Road“), in nato v New Value 🡪 „Value:“ vrednost, ki jo želimo (npr. „1“). Nato v bližini okna „Old 🡪 New:“ kliknete na gumb „Dodaj“. Po ponovitvi za vse vrednosti (npr. „2“ za „Rail“) lahko kliknemo Continue (Nadaljuj) in nova spremenljivka z vrednostmi bo ustvarjena v naši trenutni zbirki podatkov. Podobno lahko storite tudi za druge spremenljivke, kadar njihova „Vrsta“ ne omogoča analize.

**Enosmerni ANOVA Test**

* Vsota kvadratov (Med skupinami): 19.975
* Degrees of Freedom (Med skupinami): 2
* Mean Square (Med skupinami): 9.988
* F-vrednost: 2.604
* p-vrednost (Sig.): 0.077

Interpretacija:

Vrednost p (0,077) je večja od stopnje pomembnosti 0,05, kar pomeni, da ničelne hipoteze ne moremo zavrniti. Med tremi načini prevoza (cestni, železniški, zračni) ni statistično značilne razlike v času dostave.

**Post Hoc Testi:**

Post hoc testi (Tukey HSD in Bonferroni) potrjujejo, da med posameznimi načini prevoza ni pomembnih razlik v času dostave.

Vendar lahko na podlagi rezultatov pregledamo povprečne čase dostave iz rezultatov ANOVA, da dobimo predstavo o tem, kateri način prevoza ima praviloma krajši čas dostave:

* Letalski prevoz (1) ima povprečni čas dostave 5,3932 dneva.
* Pri železniškem prevozu (2) je povprečni čas dostave 4,7313 dneva (najkrajši).
* Pri cestnem prevozu (3) je povprečni čas dostave 5,4036 dneva.

Business Analytics Skills for the Future-proofs Supply Chains -