

Utjecaj vremenskih neprilika na planiranje izvođenja radova

Vranković, Andro

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:778173>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-27**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

Andro Vranković

**Utjecaj vremenskih neprilika na planiranje izvođenja građevinskih
radova**

Završni rad

Rijeka, 2023.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Preddiplomski stručni studij
Organizacija građenja**

**Andro Vranković
JMBAG: 0114034489**

**Utjecaj vremenskih neprilika na planiranje izvođenja građevinskih
radova**

Završni rad

Rijeka, lipanj 2023.

IZJAVA

Završni/Diplomski rad izradio/izradila sam samostalno, u suradnji s mentorom/mentoricom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

Andro Vranković

U Rijeci, 30.06.2023.

ZAHVALA

Želim se zahvaliti svome mentoru, izv. prof. dr. sc. Ivanu Maroviću, dipl. ing. građ., i komentorici, dr. sc. Martini Šopić, mag. ing. aedif., na njihovom dragocjenom vremenu, znanju, pomoći i strpljenju koje su mi pružili tijekom izrade ovog završnog rada. Također, želim izraziti zahvalnost inženjerima građevinskih firmi Gener 2, VG 5 i GP Krk, i na njihovom uloženom vremenu i pruženom znanju tijekom intervjua koji su obavili u svrhu ispunjavanja ankete. Velika hvala svim profesorima i asistentima koji su mi prenijeli potrebno znanje i učinili moje iskustvo studiranja nezaboravnim. Zahvaljujem se svim prijateljima i kolegama na predivnim uspomena koje će me pratiti kroz cijeli život. S posebnim zahvalama želim se obratiti svojim roditeljima i obitelji koji su mi pružili neophodnu podršku tijekom mog studiranja.

SAŽETAK

U završnom radu pod nazivom "Utjecaj vremenskih neprilika na planiranje izvođenja građevinskih radova" provedeno je istraživanje s ciljem analize utjecaja vremenskih neprilika na planiranje i izvođenje građevinskih radova. Na temelju meteoroloških podataka za gradove Krk i Pazin, dobivenih od Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), i primjenom kombinatorike i statističke obrade podataka analiziran je broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskim neprilikama. Ovi podaci pružaju kvantitativni uvid u učestalost i trajanje nepovoljnih vremenskih uvjeta te omogućuju bolje planiranje radnih aktivnosti na gradilištima. Uz prikupljanje statističkih podataka, provedena je verifikacija istih. Putem razgovora s voditeljima gradilišta građevinske struke, prikupljene su i verificirane informacije o utjecaju vremenskih neprilika na izvođenje radova. Rezultati istraživanja pružaju vrijedan uvid u utjecaj vremenskih neprilika na planiranje izvođenja radova te se ističe važnost adekvatnog pristupa pri izradi vremenskog plana i upravljanju rizicima uzrokovanim nepovoljnim vremenskim uvjetima.

Ključne riječi: vremenske neprilike, kombinatorika, statistička obrada podataka, mjesečni interval, polustrukturirani intervju, matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana, verifikacija, analiza, meteorološki podaci

ABSTRACT

The research conducted in the Final Paper titled "The impact of adverse weather conditions on construction planning and execution" aimed to analyze the influence of weather conditions on the planning and execution of construction projects. Based on meteorological data for the cities of Krk and Pazin, obtained from the State Hydrometeorological Institute (DHMZ), and by applying combinatorics and statistical data analysis, the number of unfavorable working days due to adverse weather conditions on construction sites was analyzed. These data provide a quantitative insight into the frequency and duration of adverse weather conditions, enabling better planning of work activities on construction sites. In addition to collecting statistical data, their verification was also conducted. Through interviews with construction site managers, information regarding the impact of weather conditions on project execution was gathered and verified. The research results provide valuable insights into the influence of weather conditions on project planning and highlight the importance of an adequate approach to weather planning and risk management caused by adverse weather conditions.

Keywords: weather conditions, combinatorics, statistical data analysis, monthly interval, semi-structured interview, expected number of unfavorable days, verification, analysis, meteorological data

Sadržaj

1. UVOD	3
1.1. DEFINIRANJE PREDMETA ISTRAŽIVANJA	3
1.2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZA	4
1.3. METODOLOGIJA IZRADE RADA	5
1.4. STRUKTURA RADA.....	7
2. MATERIJALI I METODE	9
2.1. PRIKUPLJANJE PODATAKA O VREMENSKIM NEPRILIKAMA.....	9
2.2. OBRADA PODATAKA O VREMENSKIM NEPRILIKAMA	10
2.2.1. <i>Princip uključivanja-isključivanja (kombinatorika)</i>	10
2.2.2. <i>Intervalna procjena očekivanja (statistička obrada podataka)</i>	11
3. PRIMJENA I REZULTATI	13
3.1. PODACI O VREMENSKIM NEPRILIKAMA	13
3.2. KOMBINATORIKA I STATISTIČKA OBRADA PODATAKA O VREMENSKIM NEPRILIKAMA	19
3.3. ODREĐIVANJE MJESEČNIH INTERVALA S MATEMATIČKI OČEKIVANIM DANIMA ZASTOJA PRI RADU GRADILIŠTA	22
4. VERIFIKACIJA REZULTATA	26
4.1. POLUSTRUKTURIRANI INTERVJU	26
4.2. ODGOVORI I ARGUMENTI KOJI SLIJEDE	29
5. DISKUSIJA	37
5.1. TESTIRANJE HIPOTEZE.....	37
5.2. ZNAČAJ KLIMATSKIH PROMJENA ZA RAZDOBLJE DO 2040. GODINE	38
6. ZAKLJUČAK	39
7. POPIS LITERATURE	40
PRILOG 1	42
PRILOG 2	68

POPIS SLIKA:

Slika 1: Kartografski prikaz lokacija (Izradio autor).....	5
Slika 2: Hodogram istraživanja (Izradio autor)	6
Slika 3: Dobiveni podaci za grad Krk od strane DHMZ-a za količinu oborina.....	13
Slika 4: Dobiveni podaci za grad Pazin od strane DHMZ-a za količinu oborina.....	14

POPIS TABLICA:

Tablica 1: Broj nepovoljnih dana u gradu Krku za mjesec siječanj (Izradio autor)	20
Tablica 2: Broj nepovoljnih dana u gradu Pazinu za mjesec siječanj (Izradio autor) .	21
Tablica 3: Mjesečni intervali s matematički očekivanim nepovoljnim danima pri radu gradilišta u gradu Krku za mjesec siječanj (Izradio autor).....	23
Tablica 4: Mjesečni intervali s matematički očekivanim nepovoljnim danima pri radu gradilišta u gradu Pazinu za mjesec siječanj (Izradio autor).....	24
Tablica 5: Mjesečni intervali s matematički očekivanim nepovoljnim danima pri radu gradilišta za lokacije: grada Krka, Rijeku i Pazin (Izradio autor)	25
Tablica 6: Protokol polustrukturiranog intervjua s obzirom na prvu temu razgovora (Izradio autor).....	27
Tablica 7: Protokol polustrukturiranog intervjua s obzirom na drugu temu razgovora (Izradio autor).....	28

POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA:

Grafički prikaz 1: Količina oborine za mjesec siječanj na lokacijama: Krk, Pazin i Rijeka (Izradio autor)	15
Grafički prikaz 2: Količina olujnog vjetra za mjesec siječanj na lokacijama: Krk, Pazin i Rijeka (Izradio autor)	16
Grafički prikaz 3: Količina hladnih dana za mjesec siječanj na lokacijama: Krk, Pazin i Rijeka (Izradio autor)	17
Grafički prikaz 4: Količina vrućih dana za mjesec srpanj na lokacijama: Krk, Pazin i Rijeka (Izradio autor)	18
Grafički prikaz 5: Vremenske nepogoda koje su izazivale poteškoće u planiranju i izvođenju radova za područje otoka Krka (Izradio autor)	29
Grafički prikaz 6: Vremenske nepogoda koje su izazivale poteškoće u planiranju i izvođenju radova za područje Pazina (Izradio autor)	30
Grafički prikaz 7: Vremenske nepogoda koje su izazivale poteškoće u planiranju i izvođenju radova za područje Rijeke (Izradio autor)	31
Grafički prikaz 8: Mjeseci sa najviše vremenskih neprilika na području otoka Krka (Izradio autor).....	32
Grafički prikaz 9: Mjeseci sa najviše vremenskih neprilika na području Pazina (Izradio autor).....	33
Grafički prikaz 10: Mjeseci sa najviše vremenskih neprilika na području Rijeke (Izradio autor).....	34

1. UVOD

1.1. Definiranje predmeta istraživanja

Vrijeme je jedan važan faktor koji utječe na produktivnost u građevinarstvu (Larson i Rudberg, 2021). Građevinski projekti, općenito, izvode se na otvorenom prostoru te su stoga podložni utjecaju vremenskih uvjeta (Moselhi i dr., 1997). Meteorološki i klimatski uvjeti imaju iznimno važnu ulogu pri izradi planova (Radujković i suradnici, 2015). Važan parametar prilikom izrade plana i davanje ponude za građenje jest procjenjivanje vremenskog utjecaja na izvođenje radova (Moselhi i dr., 1997). Na temelju prethodnih istraživanja, može se zaključiti da su najznačajniji faktori nepovoljnog vremena temperatura, vjetar i oborine (snijeg i kiša) (Larson i Rudberg, 2021). Neizvjesnosti uzrokovane vremenskim uvjetima, poput hladnoće, vrućine, vjetra ili oborina, mogu značajno utjecati na plan izvođenja radova i izazvati značajna odstupanja (Shahin i dr., 2011). Loši vremenski uvjeti mogu usporiti proces izvođenja smanjujući produktivnost građevinskih radnika i opreme (Shahin i dr., 2011). Niske temperature, kiša, itd., ometaju sposobnost radnika da optimalno obavljaju posao, ali također mogu utjecati i na druge bitne resurse, poput strojeva (Larson i Rudberg, 2019). Stoga, vremenski uvjeti uvijek moraju biti uzeti u obzir prilikom planiranja građevinskih radova, a potrebno je prilagoditi podatke o produktivnosti za određene vremenske uvjete kako bi se dobile pouzdane procjene trajanja projekta i troškova (Larson i Rudberg, 2019). Utjecaj nepovoljnog vremena čest je uzrok kašnjenja, pravnih potraživanja i ekonomskih gubitaka u građevinskim projektima (Ballesteros-Perez i dr., 2018). Prema Ballesteros-Perez i dr. (2017) prisutnost nepovoljnih i nepredvidljivih vremenskih uvjeta, s gledišta izvođenja, može imati dvije moguće posljedice. Prva posljedica je obustava rada dok se nepovoljni vremenski uvjeti ne poprave, što uzrokuje produljenje u izvođenju. Druga posljedica je potreba za primjenom dodatnih mjera kako bi se neutralizirao utjecaj vremena i nastavili radovi. Pritom, primjena dodatnih mjera povećava trošak radova i uzrokuje remećenje normalnog tijeka radova.

U ovom radu obrađivat će se utjecaj vremenskih neprilika na planiranje izvođenja radova. Navedena tema izabrana je zbog promjene klimatskih prilika koje značajno povećavaju broj kišnih dana na našem području. Sa stanovišta izvođača građevinskih

radova navedeno predstavlja poseban izazov u planiranju. Meteorološke neprilike predstavljaju izazov zbog njihovog nepredvidivog karaktera i utjecaja na izvođenje radova. Pravilno planiranje i prilagodba ključni su za uspješno suočavanje s ovim izazovima i održivost građevinskih projekata. U ovom istraživanju provodi se kombinatorika i detaljna statistička obrada podataka kako bismo dublje razumjeli učestalost vremenskih neprilika te kako bismo se bolje pripremili za suočavanje s izazovima koje one donose. Stoga će se u ovom radu posebna pozornosti pridati analizi pregleda broja dana sa zabilježenim djelovanjem vremenskih neprilika za razdoblje od 1990. do 2022., sukladno podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda.

1.2. Ciljevi istraživanja i hipoteza

U ovom istraživanju glavni cilj je utvrditi utjecaj vremenskih neprilika na sektor građevinarstva i na sam proces planiranja izvođenja radova.

Pritom, sporedni ciljevi su:

- Temeljem statističkih podataka utvrditi očekivani broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika na području grada Pazina i grada Krka te verifikacija statističkih podataka na području grada Rijeke.
- Analizirati stavove, prikupljene putem razgovora, znanstvenika i stručnjaka o ovoj temi.
- Analizirati *Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu* vezano uz klimatske promjene u građevinarstvu te preporuke koje iz toga proizlaze.

Hipoteza završnog rada:

Primjenom kombinatorike i statističke obrade podataka moguće je dobiti pouzdan broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta.

Rezultati će biti verificirani polustrukturiranim intervjuom s ekspertima iz izvođačkih firmi.

1.3. Metodologija izrade rada

Tijekom izrade rada analizirat će se podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) za gradove Krk, Pazin i Rijeku za razdoblje od 1990. do 2022. godine. Temeljem navedenih podataka utvrditi će se broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta. Slika 1 prikazuje kartografski prikaz lokacija koje su objekt istraživanja u kontekstu vremenskih neprilika na području razmatranih gradova.



Slika 1: Kartografski prikaz lokacija (Izradio autor)

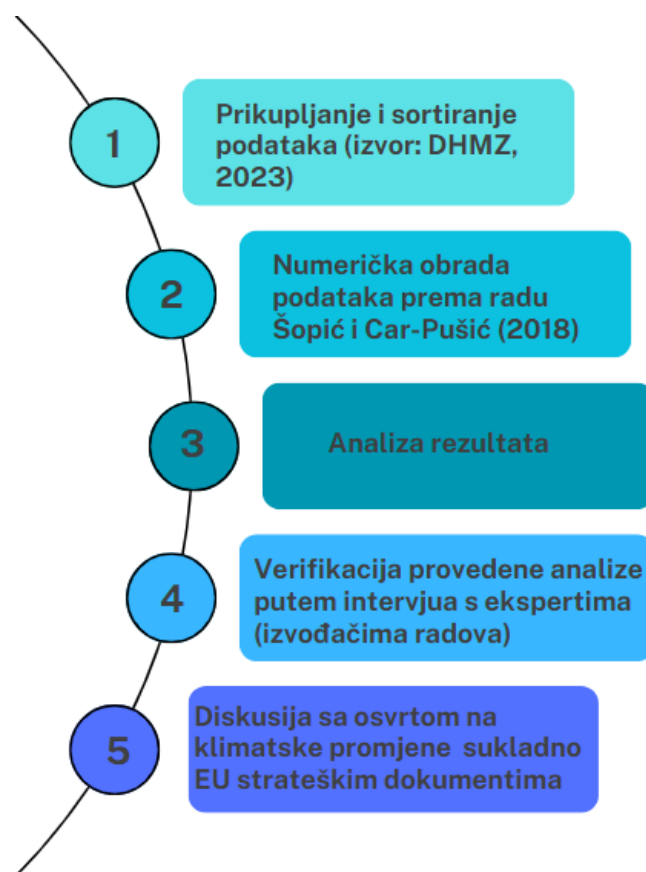
U vezi s rezultatima dobivenim putem kombinatorike i statističke analize, istraživanje će se dopuniti mišljenjima voditelja gradilišta vezano uz njihove spoznaje i iskustva, odnosno koristit će se istraživačka metoda intervjua.

Iz navedenog je vidljivo da će se u ovom radu kombinirati različite metode kako bi se analizirali podaci iz različitih znanstvenih područja (društvenih, prirodnih i tehničkih znanosti), a sve kako bi se stvorila podloga vezana uz aktualnu temu klimatskih promjena.

Podaci za gradove Krk i Pazin će se obraditi prema analizi prikazanoj u radu Šopić i Car-Pušić (2018) gdje je primijenjena kombinatorika i statistička obrada podataka o vremenskim neprilikama za grad Rijeku. Budući da dobiveni rezultati za grad Rijeku nisu verificirani, u ovom istraživanju će se verificirati zajedno s rezultatima obrade podataka za gradove Krk i Pazin.

Uz navedeno, analizirat će se *Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine* vezano uz klimatske promjene u građevinarstvu. Dodatno će se analizirati literatura iz područja utjecaja klimatskih promjena na građevinarstvo. No, s obzirom da nema dovoljno stručnih izvora literature na ovu temu, istraživanje će se temeljiti na relevantnim izvorima dostupnim putem interneta.

Hodogram provedenog istraživanja prikazan je na Slici 2.



Slika 2: Hodogram istraživanja (Izradio autor)

Lokacije gradova Krk, Pazin i Rijeka su stavljene u središte ovog istraživanja iz nekoliko razloga. Prvo, ta područja su od posebnog interesa jer su bliska autorovom životnom okruženju. Drugo, očekuje se da će spomenute lokacije biti mjesto budućeg rada autora. Osim toga, u interesu je stvaranje poveznice između teorijskog znanja stečenog na studiju i praktične primjene u stvarnom svijetu.

Geografska blizina spomenutih lokacija čini ih relevantnim za razumijevanje specifičnih vremenskih izazova s kojima se suočavamo. Stoga je važno proučiti vremenske uvjete i neprilike koje se često javljaju na tim lokacijama kako bismo se adekvatno pripremili za buduće izazove i pružili stručnu podršku zajednici. Uključujući ove lokacije u istraživanje, dobivamo relevantne i primjenjive rezultate koji će nam pomoći u razumijevanju lokalnih vremenskih uvjeta i njihovog utjecaja na planiranje i izvođenje radova.

1.4. Struktura rada

Rad je podijeljen u 6 osnovna dijela koja su međusobno povezana.

Prvi dio istraživanja sastoji se od uvodnog dijela koji obuhvaća strukturu rada, hipotezu te hodogram rada. Uvod također služi kao uvodna informacija o temi istraživanja i važnosti proučavanja utjecaja vremenskih neprilika na planiranje izvođenja radova. U drugom dijelu rada opisuje se način prikupljanja i obrade podataka za istraživanje. Treći dio rada uključuje primjenu kombinatorike i statističke obrade prikupljenih podataka. Koriste se odgovarajuće metode kako bi se istražile veze i trendovi vezani za vremenske neprilike i njihov utjecaj na planiranje izvođenja radova. Četvrti dio rada obuhvaća verifikaciju podataka. U ovoj fazi istraživanja provodi se polustrukturirani intervju s inženjerima građevinskih firmi kako bi se verificirali i potvrdili dobiveni rezultati. Temeljem navedenih odgovora utvrđeni su stvarni izazovi koje ova tema nosi za daljnja znanstvena i stručna istraživanja. Peti dio rada sastoji se od diskusije u kojoj se analiziraju i komentiraju zaključni rezultati istraživanja. Testira se hipoteza rada i provedi se analiza s promjenama vremenskih neprilika u budućnosti, što je definirano u *Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine*. Posljednji dio rada je zaključak. U kojem se sumiraju glavni rezultati istraživanja i iznose se konačne zaključne misli. Također se omogućuje integracija statističkih rezultata i stručnih mišljenja kako bismo dobili sveobuhvatan uvid u utjecaj

vremenskih neprilika na planiranje izvođenja radova. Naglašava se važnost istraživanja u razumijevanju utjecaja vremenskih neprilika na planiranje izvođenja radova. S ovom strukturom rada, istraživanje pruža sveobuhvatan pregled analize vremenskih neprilika i njihovog utjecaja na planiranje izvođenja građevinskih radova.

2. MATERIJALI I METODE

2.1. Prikupljanje podataka o vremenskim neprilikama

Od Državnog hidrometeorološkog zavoda za željeno mjesto, grad ili područje potrebno je zatražiti podatke o meteorološkim podacima i informacijama. Preciznije, potrebno je zatražiti podatke o karakterističnim vremenskim neprilikama željene lokacije poput:

- Pregleda broja dana s količinom oborine ≥ 10.0 mm po mjesecima
- Pregleda broja dana s olujnim vjetrom po mjesecima
- Pregleda broja hladnih dana ($T_{\min} < 0.0$ °C) po mjesecima
- Pregleda broja vrućih dana ($T_{\max} \geq 30.0$ °C) po mjesecima

Odabrani su relevantni podaci koji imaju značajan utjecaj na izvođenje građevinskih radova. Oborine jednake ili veće od 10 mm sprječavaju rad na otvorenom, posebno radove koji su izravno pogođeni oborinama, poput zemljanih, betonskih, krovopokrivačkih i fasaderskih radova, kao i radova uređenja krajobraza. Prema Beaufortovoj ljestvici, olujni vjetar jakosti 8 bofora odgovara brzini od 62-74 km/h. Takav vjetar onemogućava rad kranovima i otežava rad građevinskim radnicima na otvorenom. Jedino što bi bilo moguće izvoditi za vrijeme olujnog vjetra je transport građevinskog materijala kiper kamionima. Niske temperature ($T_{\min} < 0.0$ °C) i visoke temperature ($T_{\max} \geq 30.0$ °C) predstavljaju izazove za radnike jer otežavaju uvjete rada. Na takvim temperaturama, uvjeti za betoniranje, asfaltiranje prometnica i postavljanje fasada su otežani jer temperatura značajno utječe na sva vezivna sredstva koja radnici koriste, poput ljepila i sličnih materijala. Unatoč tome, važno je napomenuti da se snijeg smatra zanemarenom vremenskom nepogodom u područjima koja se analiziraju jer zimi nema velike količine snijega.

Osim toga, potrebno je navesti vremensko razdoblje za tražene podatke i svrhu potraživanja. Pritom, postoji mogućnost da DHMZ neće biti u mogućnosti isporučiti podatke za cjelokupno vremensko razdoblje zbog tehničkih ili drugih razloga. DHMZ osnovne podatke znanstvenim i obrazovnim institucijama te pojedincima za izradu završnih, diplomskih ili doktorskih radova, kao i znanstvenih i stručnih radova, ustupa bez naknade.

U ovom istraživanju zatraženi su podaci za gradove Krk i Pazin za vremensko razdoblje od siječnja 1990. do prosinca 2022. g. Pod svrhom istraživanja navelo se da vremenski uvjeti utječu na produktivnost izvođenja radova na gradilištu te da će podaci, nakon obrade i verifikacije, moći služiti pri izradi vremenskih planova izvođenja kao vremenska rezerva očekivanih zastoja na spomenutim lokacijama. Također, pod svrhom potraživanja spomenula se i izrada završnog rada.

Podaci od strane DHMZ-a dobiveni su u travnju za zatražene lokacije. U završnom radu, podrazumijevat će se da podaci za grad Krk vrijede i za šire područje otoka Krka.

2.2. Obrada podataka o vremenskim neprilikama

2.2.1. Princip uključivanja-isključivanja (kombinatorika)

Matematičko očekivanje broja dana u mjesecu s barem jednom vremenskom neprilikom predstavlja osnovu principa uključivanja-isključivanja. Kada primijenimo taj princip, tj. kada koristimo matematičko očekivanje broja dana u mjesecu s barem jednom vremenskom neprilikom, istovremeno dobivamo i matematičko očekivanje broja dana kada su vremenske neprilike uzrok zastoja na gradilištu.

Matematičko očekivanje broja dana s barem jednom vremenskom neprilikom provodi se na sljedeći način (*Lipschutz i dr., 2000*):

$$a + b + c - \frac{a}{d} \cdot b - \frac{a}{d} \cdot c - \frac{b}{d} \cdot c + \frac{a}{d} \cdot \frac{b}{d} \cdot c \quad (1)$$

Gdje je:

a – oborine (≥ 10 mm),

b – olujni vjetar

c – hladni ($T_{\min} < 0$ °C), odnosno vrući dani ($T_{\max} \geq 30$ °C)

d – broj dana u mjesecu

Primjenom principa uključivanja-isključivanja, uzima se u obzir više različitih vremenskih neprilika koje se javljaju tijekom jednog mjeseca. Pritom, u istom danu mogu se istovremeno pojaviti više vremenskih neprilika. Stoga, primjenom principa uključivanja-isključivanja podrazumijeva se matematičko očekivanje broja dana s barem jednom vremenskom neprilikom (Šopić i Car-Pušić, 2018).

2.2.2. Intervalna procjena očekivanja (statistička obrada podataka)

Intervalna procjena očekivanja je postupak koji koristi odgovarajuće statističke testove kako bi se odredio raspon intervala koji vjerodostojno procjenjuje očekivanu vrijednost podataka. Ovaj postupak ovisi o veličini uzorka i poznatoj ili nepoznatoj vrijednosti varijance, kao i razini pouzdanosti $(1-\alpha)$. Intervalna procjena očekivanja se koristi za testiranje manjih skupina ($n \leq 30$) s normalnom distribucijom podataka, kao i za testiranje većih skupina ($n > 30$) s podacima koji ne moraju imati normalnu distribuciju.

Izraz za intervalnu procjenu očekivanja u malog skupini provodi se na sljedeći način (Wackerly i dr., 2008):

$$\left\langle \bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1) \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}}, \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1) \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}} \right\rangle \quad (2)$$

Gdje je:

- \bar{x} - aritmetička sredina
- $t_{\alpha/2}(n-1) \hat{s} \sqrt{n}$ - širina intervala
- \hat{s} - standardna devijacija
- $t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1)$ - vrijednost kvantila

Izraz za intervalnu procjenu očekivanja u velikoj skupini provodi se na sljedeći način (Wackerly i dr., 2008):

$$\left(\bar{X}_n - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S_n}{\sqrt{n}}, \bar{X}_n + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S_n}{\sqrt{n}} \right) \quad (3)$$

Gdje je:

- \bar{X}_n - aritmetička sredina
- $z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S_n}{\sqrt{n}}$ – širina intervala
- n - veličina uzorka
- z_{α} – kvantil standardne normalne raziodbe
- S_n - standardna devijacija

3. PRIMJENA I REZULTATI

3.1. Podaci o vremenskim neprilikama

Prikupljanje i bilježenje podataka o oborinama za grad Krk i Pazin omogućuje nam da steknemo uvid u meteorološka stanja tog područja. Analiza ovih podataka može nam pomoći u razumijevanju godišnjih i sezonskih oborinskih uzoraka, kao i u identifikaciji trendova ili fluktuacija u količini oborina tijekom vremena.

Prikazani su podaci o količini oborina koje je pružio Državni hidrometeorološki zavod za grad Krk (Slika 3) Ovi podaci obuhvaćaju razdoblje od 1998. do 2022. godine i pružaju uvid u količinu oborina zabilježenih u tom gradu tijekom tog vremenskog razdoblja.

KRK god	PREGLED BROJA DANA S KOLICINOM OBORINE >= 10.0 MM												zbroj
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	
1998	-	-	-	-	-	-	1	2	10	7	3	1	24*
1999	4	4	3	4	4	3	1	1	4	4	4	5	41
2000	0	2	4	1	0	1	3	0	4	7	14	5	41
2001	7	1	7	2	0	3	1	0	10	1	4	1	37
2002	1	5	0	6	4	4	3	8	6	6	6	4	53
2003	4	2	1	4	1	0	0	0	5	9	5	3	34
2004	4	4	3	4	6	0	0	1	3	7	2	8	42
2005	1	2	2	2	5	0	3	6	6	4	5	7	43
2006	3	4	3	3	3	3	0	7	2	3	4	2	37
2007	3	4	2	0	4	2	0	3	8	3	2	3	34
2008	3	2	4	2	2	2	1	1	2	1	8	6	34
2009	4	4	4	1	0	3	3	2	3	4	5	8	41
2010	7	6	3	1	4	2	1	3	4	4	10	5	50
2011	1	0	3	1	1	2	4	1	2	3	1	4	23
2012	1	1	0	1	3	-	-	-	-	-	7	3	16*
2013	8	4	6	0	8	2	0	3	5	5	5	1	47
2014	7	7	0	6	2	2	5	8	8	2	6	3	56
2015	4	2	1	0	0	1	1	3	1	6	1	0	20
2016	5	11	4	1	4	3	0	3	5	6	7	0	49
2017	2	6	3	1	2	1	1	3	10	3	4	6	42
2018	2	7	3	1	4	2	2	2	4	3	3	2	35
2019	3	1	1	3	7	1	3	2	5	1	8	6	41
2020	0	1	1	0	0	3	1	2	5	9	2	7	31
2021	8	4	1	2	2	1	2	3	2	0	5	6	36
2022	1	3	1	4	3	1	0	1	6	2	6	10	38
zbroj	83*	87*	60*	50*	69*	42*	36*	65*	120*	100*	127	106	945*
sred	3.5	3.6	2.5	2.1	2.9	1.8	1.5	2.7	5.0	4.2	5.1	4.2	39.3
std	2.4	2.5	1.8	1.8	2.2	1.1	1.4	2.3	2.6	2.5	2.9	2.6	8.4
maks	8	11	7	6	8	4	5	8	10	9	14	10	56
god	2013!	2016	2001	2002!	2013	2002	2014	2002!	1998!	2003!	2000	2022	2014
min	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	20
god	2000	2011	2002	2007	2000	2003	2003	2000	2015	2021	2011!	2015	2015
ampl	8	11	7	6	8	4	5	8	9	9	13	10	36

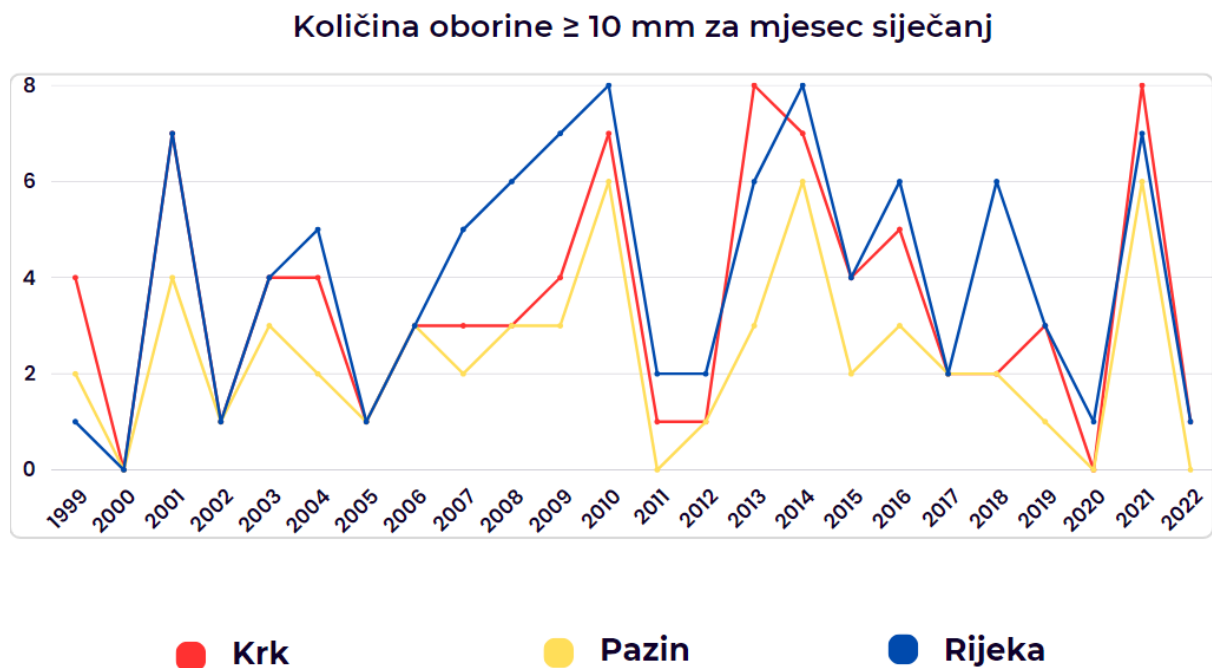
Slika 3: Dobiveni podaci za grad Krk od strane DHMZ-a za količinu oborina

Slika 4 predstavlja detaljne podatke o količini oborina za grad Pazin tijekom dugog vremenskog razdoblja od 1990. do 2022. godine. Na slici su prikazane godišnje vrijednosti oborina koje nam pružaju vrijedne informacije o promjenama u količini padalina, što je važno za razumijevanje i analizu klimatskih uvjeta u Pazinu.

PAZIN god	PREGLED BROJA DANA S KOLICINOM OBORINE >= 10.0 MM												zbroj
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	
1990	0	2	1	4	2	3	4	2	4	7	3	1	33
1991	1	2	0	2	5	3	2	3	1	3	7	2	31
1992	0	0	3	2	0	1	3	3	3	9	3	3	30
1993	0	0	1	2	0	3	1	3	4	9	4	2	29
1994	4	1	1	5	0	1	2	3	4	3	3	1	28
1995	4	5	6	0	3	7	1	0	5	2	1	4	38
1996	3	3	0	2	2	3	1	3	7	4	7	4	39
1997	6	1	0	3	2	2	5	3	2	1	7	6	38
1998	1	0	0	4	1	3	3	2	7	6	3	1	31
1999	2	1	2	8	3	4	2	1	2	2	3	4	34
2000	0	1	2	3	3	1	3	1	1	5	11	5	36
2001	4	0	5	3	1	3	2	0	4	1	3	1	27
2002	1	4	0	4	4	4	2	6	6	5	7	1	44
2003	3	2	0	3	2	2	2	1	2	3	2	3	25
2004	2	4	1	3	3	1	1	1	2	4	3	6	31
2005	1	2	3	4	4	1	1	6	4	5	3	2	36
2006	3	2	4	2	4	0	1	7	3	1	3	3	33
2007	2	3	3	1	4	1	1	3	6	1	0	1	26
2008	3	1	3	2	1	2	2	2	1	3	7	9	36
2009	3	5	4	2	0	2	2	4	3	3	7	6	41
2010	6	5	2	1	3	4	3	5	5	3	10	6	53
2011	0	1	3	1	2	4	6	2	4	3	1	1	28
2012	1	0	0	3	3	1	1	1	5	3	7	5	30
2013	3	4	7	0	8	3	1	3	4	5	4	2	44
2014	6	9	3	2	3	2	8	5	8	2	8	6	62
2015	2	2	1	2	1	2	2	5	2	9	1	0	29
2016	3	7	4	2	5	9	1	4	3	7	6	0	51
2017	2	7	2	4	2	1	0	2	12	2	6	5	45
2018	2	5	6	2	4	5	2	4	2	3	3	2	40
2019	1	2	1	4	10	1	3	3	4	1	7	6	43
2020	0	1	3	0	2	5	2	3	6	6	1	7	36
2021	6	3	1	4	3	1	2	2	1	1	4	3	31
2022	0	2	1	3	2	2	1	3	7	1	4	7	33

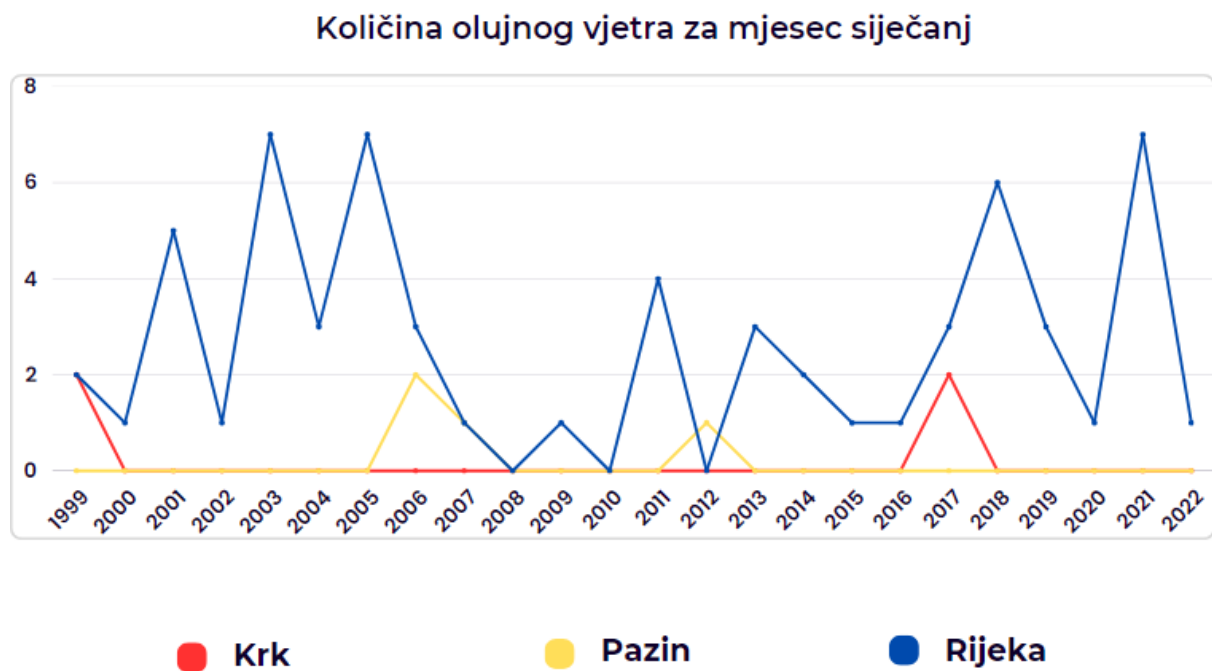
Slika 4: Dobiveni podaci za grad Pazin od strane DHMZ-a za količinu oborina

Grafički prikaz 1 prikazuje količinu oborine koja je iznosila najmanje 10 mm za mjesec siječanj na lokacijama gradova Krka, Pazina i Rijeke. Na temelju prikaza možemo primijetiti da je Rijeka vodeća lokacija po oborinama, a najveća razlika je uočljiva u vremenskom periodu od 2006. do 2010. godine. Brojevi od 0 do 8 na lijevoj strani grafičkog prikaza označavaju broj dana nepovoljnih za rad tijekom mjeseca siječnja.



Grafički prikaz 1: Količina oborine za mjesec siječanj na lokacijama: Krk, Pazin i Rijeka (Izradio autor)

Grafički prikaz 2 prikazuje broj dana u mjesecu siječnju koji su bili nepovoljni za rad zbog olujnog vjeta na lokacijama gradova Krka, Pazina i Rijeke. Iz prikaza možemo vidjeti da je Rijeka najizloženija olujnom vjetru i da se razlika u odnosu na ostale gradove posebno ističe. U razdoblju od 2000. do 2006. godine, kao i od 2018. do 2022. godine, primjećuje se značajno odstupanje Rijeke od ostalih gradova.



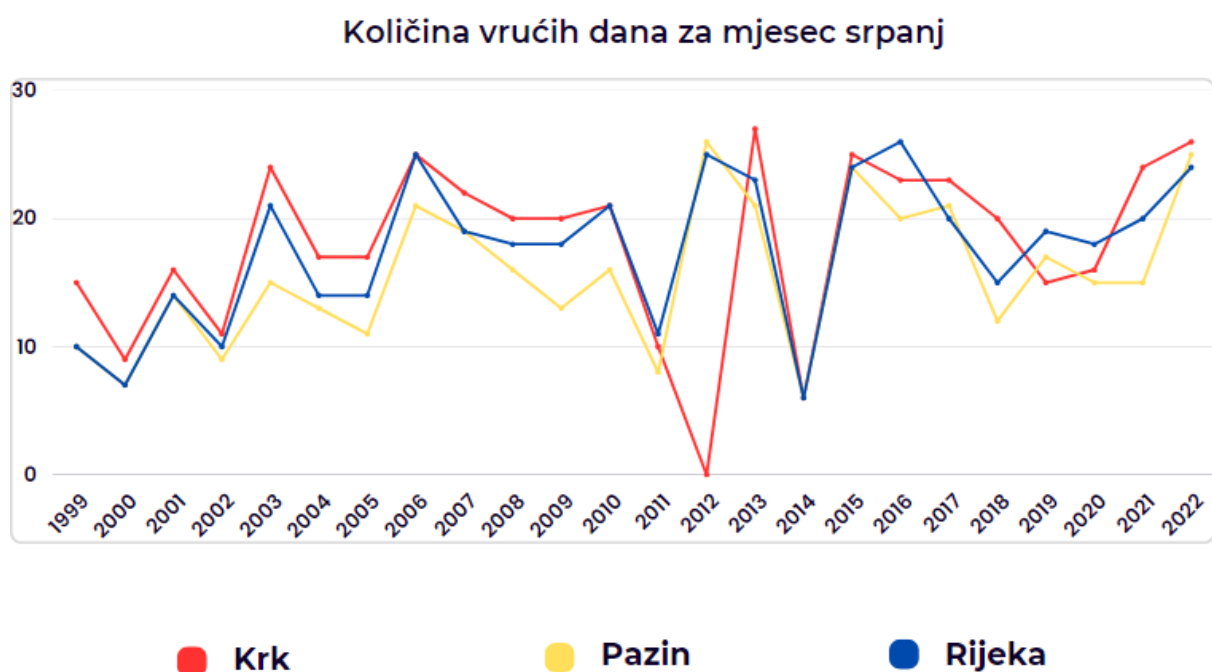
Grafički prikaz 2: Količina olujnog vjeta za mjesec siječanj na lokacijama: Krk, Pazin i Rijeka (Izradio autor)

Grafički prikaz 3 prikazuje broj hladnih dana ($T_{\min} < 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$) u mjesecu siječnju za vremenski period od 1999. do 2022. godine na lokacijama grada Krka, Pazina i Rijeke. Iz prikaza jasno je vidljivo da najveći broj nepovoljnih dana uzrokovan niskim temperaturama zahvaća grad Pazin. Nakon Pazina slijedi grad Krk, dok je Rijeka na posljednjem mjestu po broju hladnih dana. Posebno je značajna razlika između grada Pazina i ostalih gradova u posljednjih 10 godina, što upućuje na specifične klimatske uvjete koje treba uzeti u obzir prilikom planiranja građevinskih radova.



Grafički prikaz 3: Količina hladnih dana za mjesec siječanj na lokacijama: Krk, Pazin i Rijeka (Izradio autor)

Grafički prikaz 4 prikazuje broj vrućih dana ($T_{\max} \geq 30.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$) u mjesecu srpnju na lokacijama gradova Krka, Pazina i Rijeke. Iz prikaza možemo zaključiti da su sva tri grada vrlo slična po broju vrućih dana, te da su odstupanja među njima izuzetno mala. No, ukoliko pažljivije analiziramo prikaz, primjećujemo minimalnu prednost grada Krka u odnosu na ostale gradove. Ovi podaci ukazuju na slične klimatske uvjete u tim gradovima tijekom srpnja, ali naglašavaju blagu razliku u korist grada Krka.



Grafički prikaz 4: Količina vrućih dana za mjesec srpanj na lokacijama: Krk, Pazin i Rijeka (Izradio autor)

3.2. Kombinatorika i statistička obrada podataka o vremenskim neprilikama

Predstavljaju se rezultati primjene principa uključivanja-isključivanja za mjesec siječanj u gradovima Krku i Pazinu, kao i rezultati primjene intervalne procjene očekivanja za iste mjesece. Analizom statističkih podataka, dobivamo informaciju o broju nepovoljnih dana tijekom određenog mjeseca u razdoblju od 1990. do 2022. godine. *Tablica 1* donosi matematičko očekivanje broja nepovoljnih radnih dana na gradilištu u gradu Krku tijekom mjeseca siječnja. Ovi podaci nam pružaju kvantitativni uvid u očekivani broj dana s nepovoljnim vremenskim uvjetima koji mogu utjecati na izvođenje građevinskih radova u tom razdoblju. S druge strane, *Tablica 2* prikazuje matematičko očekivanje broja nepovoljnih radnih dana na gradilištu u gradu Pazinu za isti mjesec. Ove tablice pružaju praktične informacije i korisne smjernice za planiranje i upravljanje rizicima povezanim s vremenskim uvjetima na gradilištima

Svi detaljni statistički proračuni za lokacije grada Krka (Prilog 1) i grada Pazina (Prilog 2) se nalaze u priložima završnoga rada.

Tablica 1: Broj nepovoljnih dana u gradu Krku za mjesec siječanj (Izradio autor)

GRAD KRK					
Siječanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1999	4	2	5	0	9,82
2000	0	0	13	0	13,00
2001	7	0	0	0	7,00
2002	1	0	12	0	12,61
2003	4	0	13	0	15,32
2004	4	0	15	0	17,06
2005	1	0	18	0	18,42
2006	3	0	21	0	21,97
2007	3	0	0	0	3,00
2008	3	0	3	0	5,71
2009	4	0	11	0	13,58
2010	7	0	20	0	22,48
2011	1	0	4	0	4,87
2012	1	0	9	0	9,71
2013	8	0	0	0	8,00
2014	7	0	0	0	7,00
2015	4	0	0	0	4,00
2016	5	0	0	0	5,00
2017	2	2	0	0	3,87
2018	2	0	0	0	2,00
2019	3	0	4	0	6,61
2020	0	0	1	0	1,00
2021	8	0	11	0	16,16
2022	1	0	6	0	6,81

Tablica 2: Broj nepovoljnih dana u gradu Pazinu za mjesec siječanj (Izradio autor)

Pazin					
Siječanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1990	0	0	26	0	26,00
1991	1	0	18	0	18,42
1992	0	0	23	0	23,00
1993	0	0	20	0	20,00
1994	4	0	18	0	19,68
1995	4	1	21	0	22,57
1996	3	0	15	0	16,55
1997	6	0	15	0	18,10
1998	1	0	13	0	13,58
1999	2	0	21	0	21,65
2000	0	0	30	0	30,00
2001	4	0	10	0	12,71
2002	1	0	23	0	23,26
2003	3	0	24	0	24,68
2004	2	0	25	0	25,39
2005	1	0	26	0	26,16
2006	3	2	26	0	26,78
2007	2	1	12	0	13,80
2008	3	0	12	0	13,84
2009	3	0	19	0	20,16
2010	6	0	23	0	24,55
2011	0	0	20	0	20,00
2012	1	1	26	0	26,32
2013	3	0	18	0	19,26
2014	6	0	6	0	10,84
2015	2	0	20	0	20,71
2016	3	0	20	0	21,06
2017	2	0	27	0	27,26
2018	2	0	11	0	12,29
2019	1	0	27	0	27,13
2020	0	0	25	0	25,00
2021	6	0	19	0	21,32
2022	0	0	25	0	25,00
31					

3.3. Određivanje mjesečnih intervala s matematički očekivanim danima zastoja pri radu gradilišta

Provjerom distribucije podataka skupa koji predstavlja matematički očekivane brojeve dana zastoja na gradilištu za mjesec siječanj tijekom 23-godišnjeg vremenskog razdoblja, primjenom Shapiro-Wilk testa u Real Statistics-u na razini značajnosti od 5% ($\alpha=0,05$), dobili smo rezultate koji ukazuju na ispunjenje uvjeta normalne distribucije podataka (*Tablici 3*). Budući da su podaci u skupini zadovoljili uvjet normalne distribucije, možemo zaključiti da je primjena intervalne procjene očekivanja prikladna za ovu malu skupinu ($n \leq 30$) s normalno distribuiranim podacima i nepoznatom varijancom.

U *Tablici 3* prikazani su mjesečni intervali koji sadrže matematički očekivane brojeve nepovoljnih dana zbog vremenskih neprilika na gradilištima u okolici grada Krka, dok podaci za grad Pazin pronalazimo u *Tablici 4*. Za mjesece veljaču, ožujak, travanj i srpanj u gradu Krku, prema postavljenim pretpostavkama, nije dobivena skupina s normalnom distribucijom podataka. Dok u Pazinu mjeseci koji odstupaju od ostalih su svibanj, kolovoz i rujana.

Kako bismo imali mjerodavnu vrijednost za te mjesece, uzet će se u obzir medijan testirane skupine. Medijan predstavlja središnju vrijednost skupa podataka koja nije podložna ekstremnim vrijednostima ili asimetriji raspodjele.

Tablica 3: Mjesečni intervali s matematički očekivanim nepovoljnim danima pri radu gradilišta u gradu Krku za mjesec siječanj (Izradio autor)

Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test	
	Group 1		Group 1
Mean	9,79	W-stat	0,93
Standard Error	1,27	p-value	0,12
Median	7,50	alpha	0,05
Mode	7,00	normal	yes
Standard Deviation	6,24		
Sample Variance	38,91		
Kurtosis	-0,63		
Skewness	0,61		
Range	21,48		
Maximum	22,48		
Minimum	1,00		
Sum	235,01		
Count	24,00		
Geometric Mean	7,70		
Harmonic Mean	5,46		
AAD	5,21		
MAD	4,06		
IQR	9,05		

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	9,79
Standardna devijacija (Standard Deviation)	6,24
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	2,63
------------------	------

Interval	<	7,16
	>	12,43

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu siječnju broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na Krku, zbog vremenskih neprilika, biti između 7,16 i 12,43 dana.

Tablica 4: Mjesečni intervali s matematički očekivanim nepovoljnim danima pri radu gradilišta u gradu Pazinu za mjesec siječanj (Izradio autor)

Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test	
Group 1		Group 1	
Mean	21,12	W-stat	0,95
Standard Error	0,87	p-value	0,15
Median	21,32	alpha	0,05
Mode	20,00	normal	yes
Standard Deviation	5,03		
Sample Variance	25,26		
Kurtosis	-0,66		
Skewness	-0,45		
Range	19,16		
Maximum	30,00		
Minimum	10,84		
Sum	697,04		
Count	33,00		
Geometric Mean	20,47		
Harmonic Mean	19,73		
AAD	4,06		
MAD	3,68		
IQR	6,58		

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije
kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	21,12
Standardna devijacija (Standard Deviation)	5,03
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,78
------------------	------

Interval	<	19,34
	>	22,90

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu siječnju broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u Pazinu, zbog vremenskih neprilika, biti između 19,34 i 22,90 dana.

Tablica 5 predstavlja sažeti prikaz zaključnih podataka o broju nepovoljnih dana za sve mjesece u godini na tri lokacije: Krk, Pazin i Rijeka. U cilju olakšane interpretacije, podaci u tablicama su pojednostavljeni i izraženi kao cijeli brojevi. Potpuni set podataka može se pronaći u prilogima na kraju završnog rada.

Tablica 5: Mjesečni intervali s matematički očekivanim nepovoljnim danima pri radu gradilišta za lokacije: grada Krka, Rijeku i Pazin (Izradio autor)

KRK

**MJESEČNI INTERVALI S MATEMATIČKI OČEKIVANIM NEPOVOLJNIM DANIMA
PRI RADU GRADILIŠTA ZBOG VREMENSKIH NEPRILIKA [dani]**

Siječanj	⟨ 7 - 12 ⟩	Srpanj	⟨ 20 ⟩
Veljača	⟨ 7 ⟩	Kolovoz	⟨ 15 - 21 ⟩
Ožujak	⟨ 4 ⟩	Rujan	⟨ 5 - 8 ⟩
Travanj	⟨ 2 ⟩	Listopad	⟨ 3 - 5 ⟩
Svibanj	⟨ 3 - 5 ⟩	Studeni	⟨ 5 - 8 ⟩
Lipanj	⟨ 8 - 12 ⟩	Prosinac	⟨ 5 - 10 ⟩

PAZIN

**MJESEČNI INTERVALI S MATEMATIČKI OČEKIVANIM NEPOVOLJNIM DANIMA
PRI RADU GRADILIŠTA ZBOG VREMENSKIH NEPRILIKA [dani]**

Siječanj	⟨ 19 - 23 ⟩	Srpanj	⟨ 14 - 18 ⟩
Veljača	⟨ 18 - 21 ⟩	Kolovoz	⟨ 19 ⟩
Ožujak	⟨ 13 - 16 ⟩	Rujan	⟨ 5 ⟩
Travanj	⟨ 5 - 7 ⟩	Listopad	⟨ 5 - 7 ⟩
Svibanj	⟨ 3 ⟩	Studeni	⟨ 11 - 14 ⟩
Lipanj	⟨ 7 - 10 ⟩	Prosinac	⟨ 18 - 21 ⟩

RIJEKA

**MJESEČNI INTERVALI S MATEMATIČKI OČEKIVANIM NEPOVOLJNIM DANIMA
PRI RADU GRADILIŠTA ZBOG VREMENSKIH NEPRILIKA [dani]**

Siječanj	⟨ 9 - 12 ⟩	Srpanj	⟨ 14 - 19 ⟩
Veljača	⟨ 8 - 11 ⟩	Kolovoz	⟨ 14 - 19 ⟩
Ožujak	⟨ 4 - 7 ⟩	Rujan	⟨ 6 - 8 ⟩
Travanj	⟨ 3 - 5 ⟩	Listopad	⟨ 5 - 7 ⟩
Svibanj	⟨ 4 - 5 ⟩	Studeni	⟨ 7 - 9 ⟩
Lipanj	⟨ 8 ⟩	Prosinac	⟨ 7 - 11 ⟩

4. VERIFIKACIJA REZULTATA

4.1. Polustrukturirani intervju

Verifikacija podataka dobivenih kombinatorikom i statističkom obradom podataka (mjesečni intervali s matematički očekivanim danima zastoja pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika) izvršila se istraživačkom metodom intervju. Prema Zelenika (2014):

Intervju je pojednostavljeno usmena metoda, odnosno intervju je usmena anketa, usmeni razgovor. Međutim, svaki razgovor nije intervju, ali je zato svaki intervju razgovor. Naime, intervju predstavlja formalno, sadržajno, metodološki, tehnološki ... posebno pripremljen, organiziran i ciljan razgovor, i po tim se značajkama razlikuje od "običnog" razgovora. Kod intervju uvijek se zna tko je ispitivač (voditelj razgovora), a tko je ispitanik (tj. intervjuirana osoba), dok su osobe u "običnom" razgovoru ravnopravne. Prilikom intervjuiranja ispitivači i ispitanici su "malo" napeti, rezervirani, sumnjičavi ..., a što nije slučaj kod "običnog" razgovora koji je u pravilu, ležeran i ugodan.

Intervju, s obzirom na format postavljenih pitanja, bio je u obliku polustrukturiranog intervju. Za polustrukturirani intervju ispitivač ima osnovne natuknice u kojima su naznačene osnovne teme o kojima će se voditi razgovor (Bognar, 2000). Dakle, pojedina pitanja za intervju bila su unaprijed pripremljena. S ispitanicima se provodio individualni „jedan na jedan“ intervju sinkrone i klasične „licem u lice“ komunikacije. Individualni intervjui imaju određene prednosti u odnosu na skupne intervju jer se na osnovi takvih direktno organiziranih (znanstvenih) razgovora mogu prikupiti kvalitetne činjenice do kojih nije moguće doći drugim oblicima istraživanja (Zelenika, 2014).

Na početku svakog intervju kratko se opisalo istraživanje, predmet rada ovog završnog rada, nakon čega su ispitanici na postavljena pitanja davali svoje odgovore, mišljenja i stavove u obliku teme za razgovor. Ispitanici su bili inženjeri građevinske struke s višegodišnjim iskustvom vođenja gradilišta na lokacijama Rijeke, Pazina ili Krka, zaposleni u različitim građevinskim tvrtkama koje se bave izvođenjem. Sve tvrtke, poslodavci ispitanika, ubrajaju se među vodeće tvrtkama koje se bave izvođenjem u Hrvatskoj i regiji.

Pitanja polustrukturiranog intervjua bila su grupirana u dvije teme za razgovor. Prva tema razgovora prvenstveno se odnosila na lokaciju izvođenja radova (gradovi Krk, Pazin ili Rijeka) i vrstu građevinskih radova koje su najviše pod utjecajem vremenskih neprilika. Druga tema razgovora odnosila se na praksu unutar firme prilikom izvođenja radova na gradilištu te na davanje mišljenja za mjesečne intervale s matematički očekivanim danima zastoja pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika. Za prvu temu razgovora pitanja iz intervjua su bila s višestrukim izborom ili otvorenog tipa, dok su za drugu temu razgovora pitanja isključivo bila otvorenog tipa. *Tablica 6* daje prikaz unaprijed pripremljenih pitanja s obzirom na prvu temu razgovora, dok *Tablica 7* daje prikaz unaprijed pripremljenih pitanja s obzirom na drugu temu razgovora.

Tablica 6: Protokol polustrukturiranog intervjua s obzirom na prvu temu razgovora (Izradio autor)

UNAPRIJED PRIPREMLJENA PITANJA ZA PRVU TEMU RAZGOVORA	
1.	<p><i>Koja vremenska neprilika ili neprilike su stvarale najviše poteškoća pri izvođenju radova?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Oborine ≥ 10 mm - Olujni vjetar - Niske temperature $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ - Visoke temperature $T_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$
TRAŽENA INFORMACIJA	Ispitanik treba zaokružiti vremensku nepriliku ili vremenske neprilike koje su prouzročile najviše problema na gradilištu s obzirom na lokaciju (Rijeka; Pazin; Krk) za koju se verificiraju podaci.
2.	<p><i>U kojim ste mjesecima imali najviše poteškoća uzrokovanih vremenskim neprilikama?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Siječanj •Veljača •Ožujak •Travanj •Svibanj •Lipanj •Srpanj •Kolovoz •Rujan •Listopad •Studeni •Prosinac
TRAŽENA INFORMACIJA	Ispitanik treba zaokružiti mjesec ili mjesece u godini koji se tumače kao problematični pri izvođenju radova na gradilištu s obzirom na lokaciju (Rijeka; Pazi; Krk) za koju se verificiraju podaci.
3.	<i>Objasnite ukratko zašto.</i>
TRAŽENA INFORMACIJA	Ispitanik treba detaljnije pojasniti zaokružene odgovore.
4.	<i>Na koje vrste radova je to najviše utjecalo?</i>
TRAŽENA INFORMACIJA	Ispitanik treba navesti koje vrste građevinskih radova su najviše pod utjecajem vremenskih neprilika.

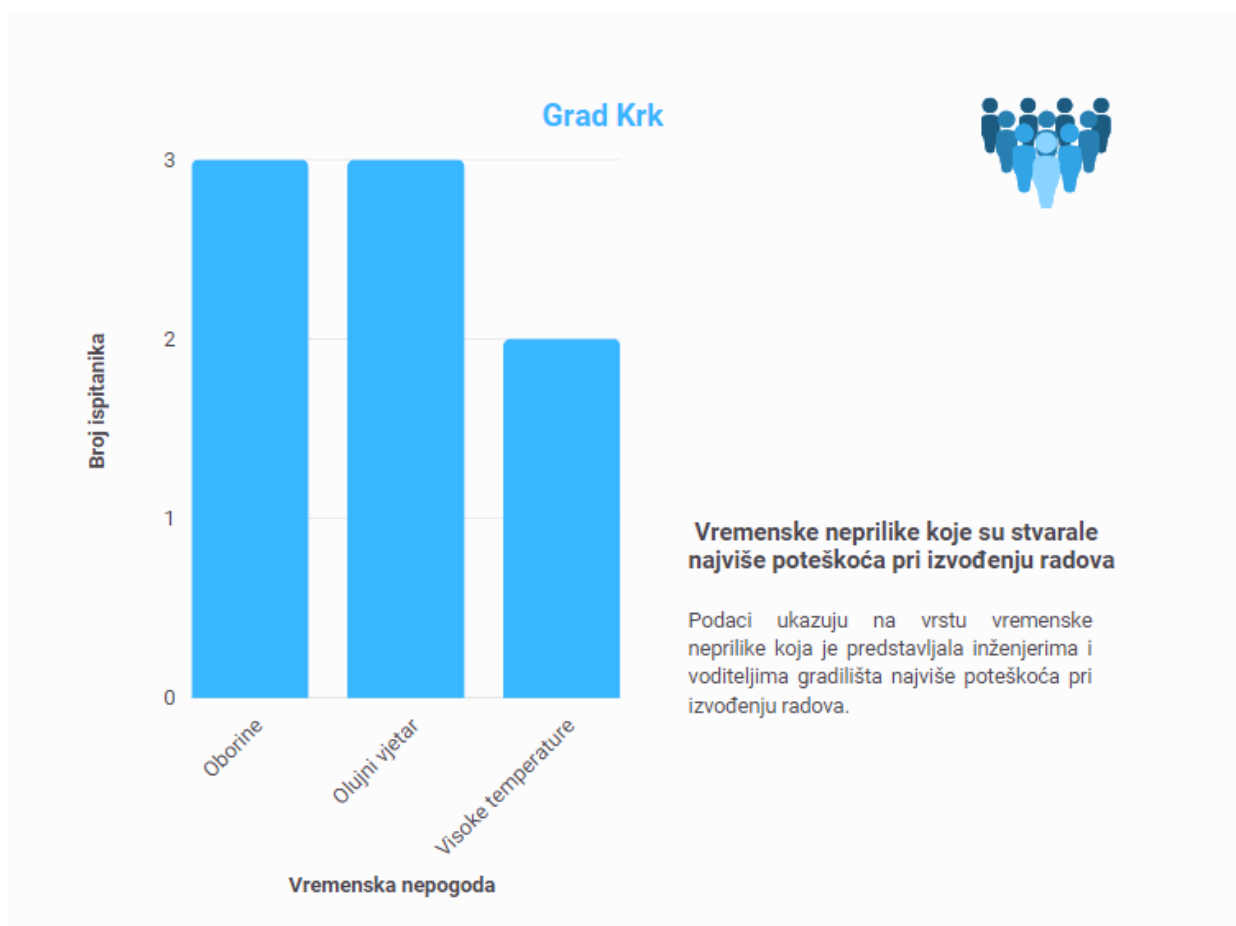
Tablica 7: Protokol polustrukturiranog intervjua s obzirom na drugu temu razgovora (Izradio autor)

UNAPRIJED PRIPREMLJENA PITANJA ZA DRUGU TEMU RAZGOVORA	
1.	<i>Kako firma u kojoj ste zaposleni izrađuje vremenski plan izvođenja u fazi pripreme i planiranja radova?</i>
TRAŽENA INFORMACIJA	Ispitanik treba pojasniti praksu unutar firme prilikom izrade vremenskog plana izvođenja te kako i na koji način se uzimaju u obzir mogući zastoji na gradilištu uzrokovani vremenskim neprilikama.
2.	<i>Kako neradni dani zbog vremenskih neprilika utječu na satnicu građevinskih radnika? Kako neradni dani utječu na poslovanje firme?</i>
TRAŽENA INFORMACIJA	Ispitanik treba pojasniti praksu unutar firme s obzirom na mobilizaciju radnika (primjerice, koliko dugo radnici moraju čekati na gradilištu tijekom radnog vremena prilikom vremenskih neprilika prije odlaska s gradilišta, koliko iznosi stanica radnika kada su zastoji na gradilištu zbog vremenskih neprilika itd.) te na koji način se opravdavaju zastoji zbog vremenskih neprilika (primjerice, traži li se produljenje vremenskog roka za građenje, potvrda od DHMZ za dane s izrazito nepovoljnim vremenskim neprilikama itd.).
3.	<i>Kako komentirate mjesečne intervale s matematički očekivanim danima zastoja pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika? Koliko su precizni na temelju Vašeg iskustva?</i>
TRAŽENA INFORMACIJA	Ispitanik treba dati svoje mišljenje s obzirom na prezentirane mjesečne intervale s matematički očekivanim danima zastoja pri radu gradilišta (primjerice, smatraju li da su prezentirani mjesečni intervale ispravni ili imaju drugačija mišljenja).

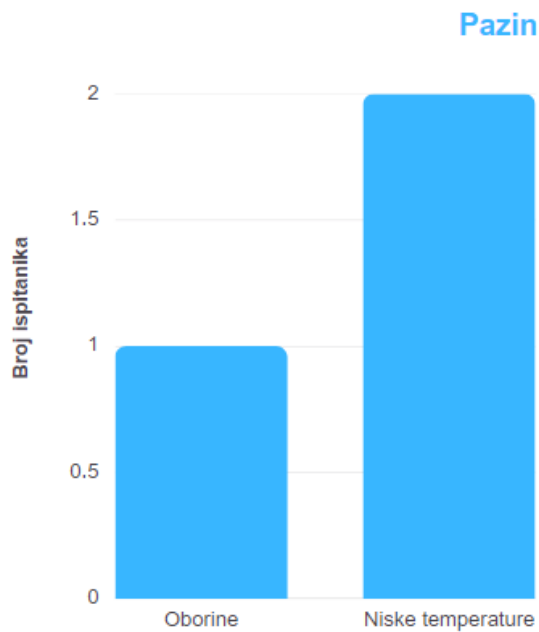
4.2. Odgovori i argumenti koji slijede

U nastavku su prikazani grafički prikazi koji ilustriraju vrste vremenskih neprilika koje su najviše utjecale na izvođenje radova na lokacijama grada Krka (*Grafički prikaz 5*), Pazina (*Grafički prikaz 6*), i Rijeke (*Grafički prikaz 7*).

Na temelju tih prikaza možemo zaključiti da su oborine najviše poteškoća izazvale u Rijeci, olujni vjetar i oborine na Krku, dok su niske temperature bile glavni izazov u Pazinu.



Grafički prikaz 5: Vremenske nepogoda koje su izazivale poteškoće u planiranju i izvođenju radova za područje otoka Krka (Izradio autor)

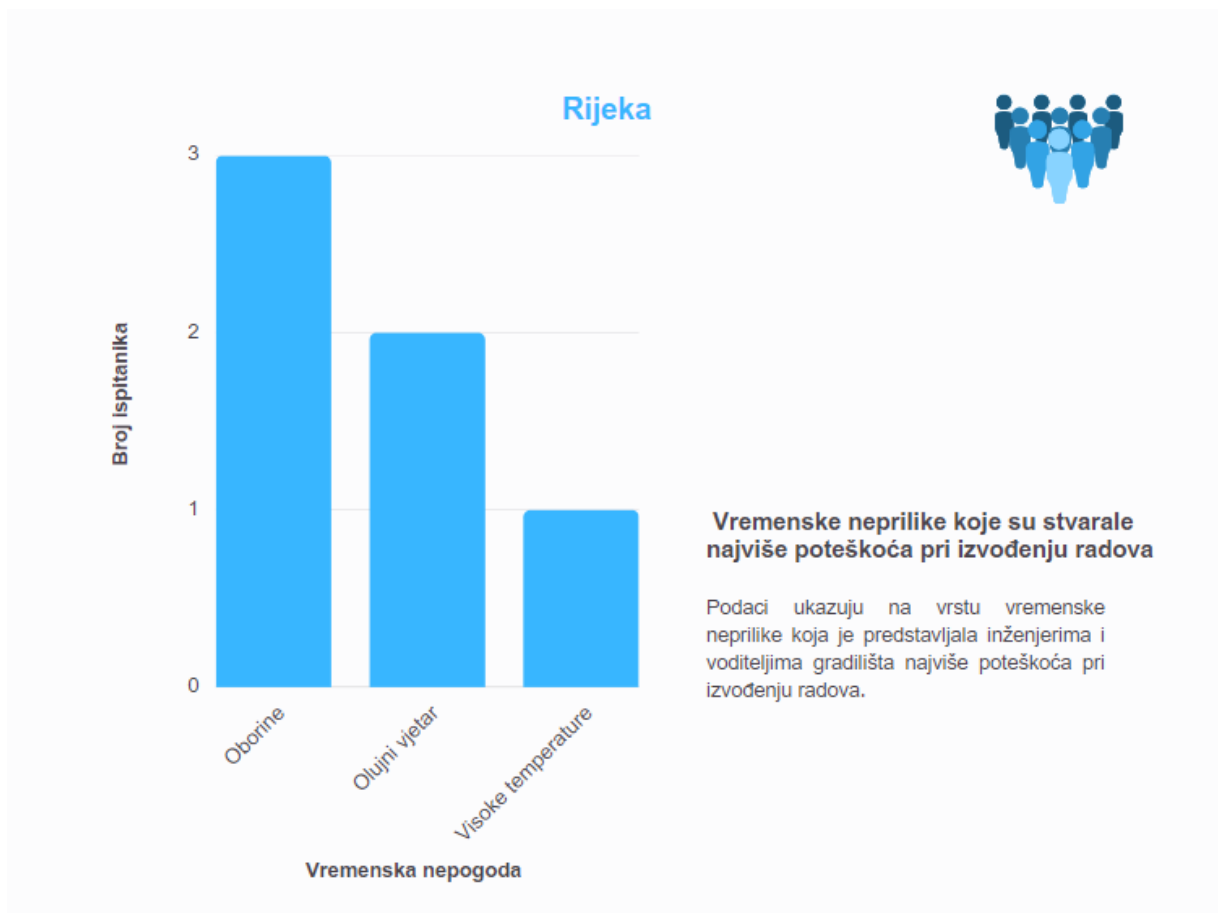


Vremenske neprilike koje su stvarale najviše poteškoća pri izvođenju radova

Podaci ukazuju na vrstu vremenske neprilike koja je predstavljala inženjerima i voditeljima gradilišta najviše poteškoća pri izvođenju radova.

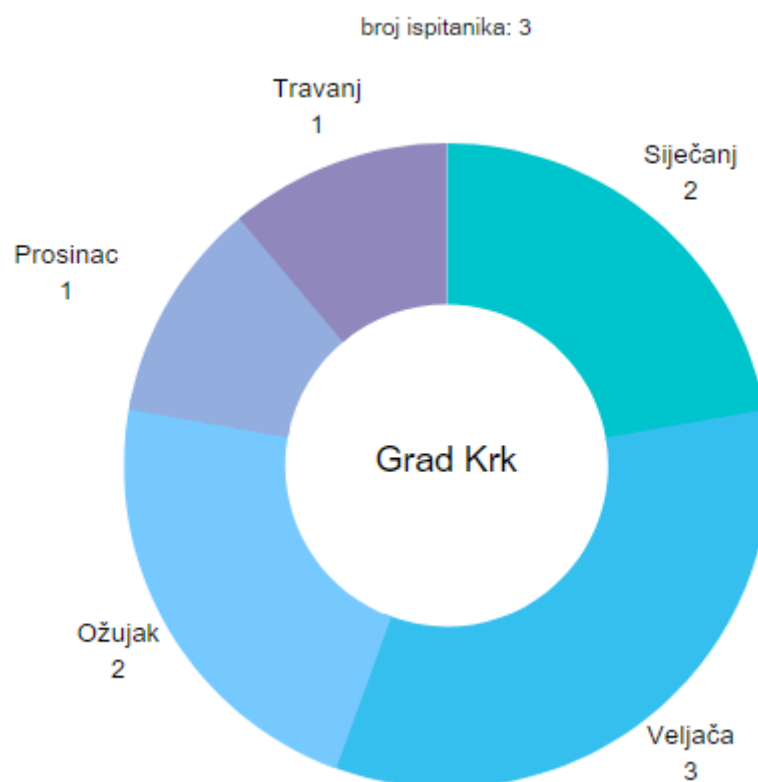
Vremenska nepogoda

Grafički prikaz 6: Vremenske nepogoda koje su izazivale poteškoće u planiranju i izvođenju radova za područje Pazina (Izradio autor)

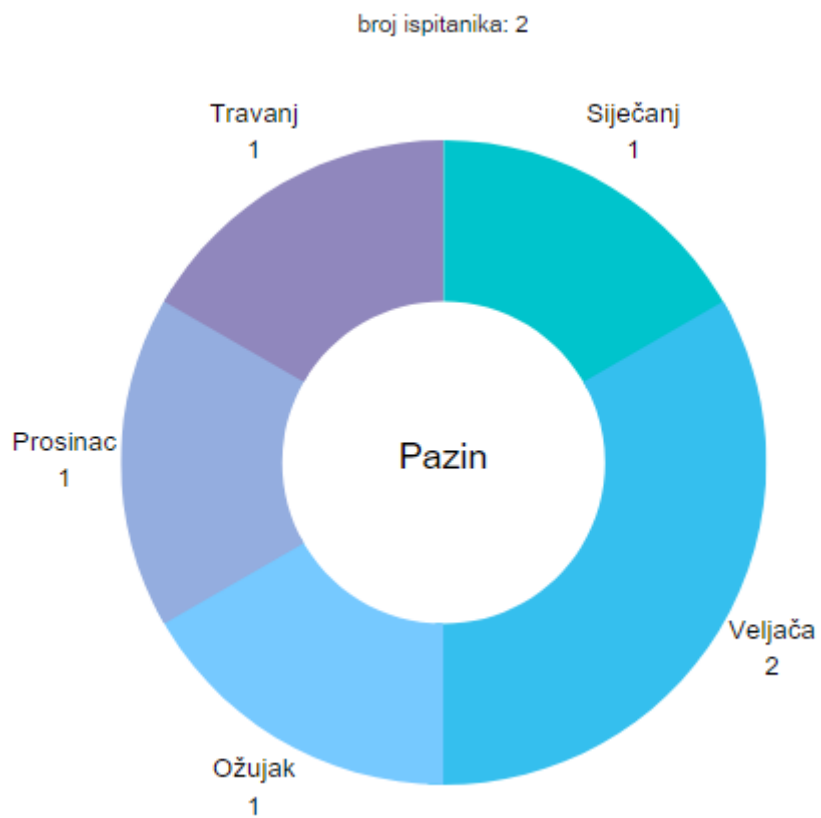


Grafički prikaz 7: Vremenske nepogoda koje su izazivale poteškoće u planiranju i izvođenju radova za područje Rijeke (Izradio autor)

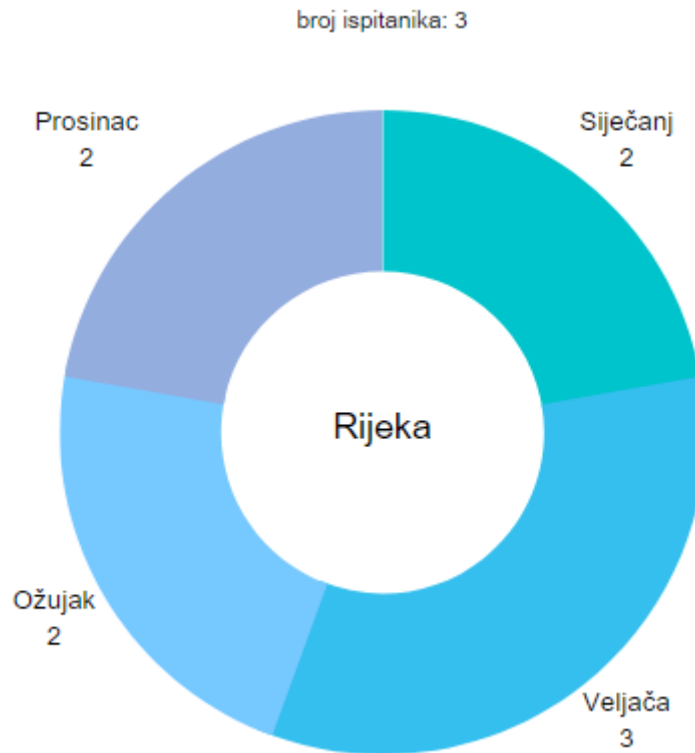
U sljedećim grafičkim prikazima prikazani su mjeseci koji su prema iskustvu ispitanih inženjera bili najizazovniji u pogledu vremenskih neprilika. Ovi prikazi obuhvaćaju sve tri lokacije: grad Krk (*Grafički prikaz 8*), Pazin (*Grafički prikaz 9*) i Rijeka (*Grafički prikaz 10*) Analizom grafičkih prikaza zaključujemo da je veljača najzahtjevniji mjesec za izvođenje radova na svim lokacijama.



Grafički prikaz 8: Mjeseci sa najviše vremenskih neprilika na području otoka Krka (Izradio autor)



Grafički prikaz 9: Mjeseci sa najviše vremenskih neprilika na području Pazina (Izradio autor)



Grafički prikaz 10: Mjeseci sa najviše vremenskih neprilika na području Rijeke (Izradio autor)

Vremenske neprilike imale su najznačajniji utjecaj na izvođenje radova na otvorenom, kao što su zemljani radovi, armiranobetonski radovi, fasaderski radovi, radovi na krovu objekta i slično. Ovi radovi su posebno osjetljivi na klimatske uvjete jer zahtijevaju povoljne vremenske uvjete kako bi se mogli obaviti učinkovito i sigurno. Ekstremne temperature, oborine, vjetrovi ili druge vremenske nepogode mogu otežati ili čak onemogućiti izvođenje tih radova.

Analizirajući odgovore voditelja gradilišta s tri različite lokacije: otok Krk i Pazin i Rijeka, može se zaključiti da se općenito ne posvećuje dovoljno pažnje izradi detaljnog

vremenskog plana za građenje. Umjesto toga, radovi se planiraju na temelju iskustva odgovornog inženjera. Prije nego što započnu radovi, uzima se u obzir vremenska rezerva kako bi se predvidjela moguća kašnjenja ili prekidi u radu. Na temelju te rezerve, planiraju se radovi. Postoji ugovoreni rok za izvođenje radova, a odgovorna osoba stvara logičan raspored radova koji se može prilagoditi ovisno o situaciji na gradilištu. Ovaj pristup temelji se na fleksibilnosti i prilagodljivosti, gdje se planiranje radova vrši na temelju dinamičnih uvjeta na gradilištu. Međutim, važno je napomenuti da bi detaljniji vremenski plan građenja mogao pružiti veću kontrolu nad procesom, bolje upravljanje resursima i mogućnost predviđanja i ublažavanja rizika. Stoga, iako se trenutno oslanja na iskustvo i vremensku rezervu, razmatranje detaljnijeg vremenskog plana građenja može biti korisno za poboljšanje učinkovitosti i upravljanja radovima na gradilištu.

U slučaju neradnih dana, radnicima se uobičajeno isplaćuje 70% njihove ukupne satnice. Bez obzira na vremenske uvjete, radnici moraju doći na gradilište ujutro prije donošenja daljnjih odluka o poslu od strane voditelja gradilišta. U većim građevinskim tvrtkama, kada uvjeti za rad nisu prikladni, radnici provode vrijeme u građevinskom kontejneru čekajući poboljšanje vremena ili kraj radnog vremena. U manjim tvrtkama, ako na jednoj lokaciji gradilišta vremenski uvjeti nisu povoljni, radnici se mogu preusmjeriti na drugo gradilište gdje su uvjeti bolji ili mogu obavljati druge poslove na koje vrijeme ne može utjecati.

Prema iskustvu ispitanih inženjera, nikada nije zabilježeno više od četiri uzastopna neradna dana. Također, mjesečno ukupno nije bilo sedam neradnih dana. Kada su vremenski uvjeti za rad izazovniji, kao što su visoke temperature ljeti ili niske temperature zimi, radnici češće uzimaju pauze. Na primjer, svaki sat imaju mogućnost uzeti petominutnu pauzu za osvježenje tijekom ljeta ili se zagrijati u istom vremenskom intervalu tijekom zime. Statistički izračun pokazuje da su srpanj i kolovoz mjeseci s najvećim brojem nepovoljnih dana, iako u stvarnosti to mogu biti mjeseci u kojima se čak i najviše radi. Međutim, ovi mjeseci predstavljaju izazov za radove na otvorenom kao što su betoniranje, asfaltiranje ili bilo koji radovi koji uključuju korištenje vezivnih sredstava poput ljepila. U takvim situacijama, važno je prilagoditi se vremenskim uvjetima, što znači da se ti radovi obavljaju rano ujutro ili navečer kada su temperature niže i utjecaj sunca manji.

Ovakav pristup omogućuje radnicima da rade u povoljnijim uvjetima i smanjuje rizik od negativnih utjecaja ekstremnih temperatura na kvalitetu i sigurnost izvođenja radova. Prilagođavanje radnog vremena i rasporeda aktivnosti na gradilištu omogućuje optimalne uvjete za uspješno obavljanje radova na otvorenom, unatoč izazovnim vremenskim uvjetima.

Na temelju iskustva inženjera, možemo izvući sljedeće informacije. Kada je riječ o radu na području Pazina i Rijeke, primjećuje se razlika u temperaturama tijekom ljetnih mjeseci. U Pazinu se zrak brže zagrijava i brže se rashlađuje tijekom dana, dok se u Rijeci temperatura postepeno povećava i postepeno smanjuje.

Druga primjetna razlika je u utjecaju vremenskih uvjeta. U Rijeci, posebno u mjesecima poput veljače i ožujka, veći je utjecaj kiše. S druge strane, na otoku Krku veći je utjecaj olujnog vjetra.

Ove informacije ukazuju na specifične izazove s kojima se suočavaju gradilišta na tim lokacijama. Potrebno je prilagoditi planove i aktivnosti na temelju tih karakteristika kako bi se osigurala sigurnost i učinkovitost radova.

5. DISKUSIJA

Ovo istraživanje pruža brojne prednosti, posebno kroz zaključne rezultate statističke obrade podataka. Ti rezultati nam omogućuju dublji uvid u količinu nepovoljnih dana tijekom određenog mjeseca, što značajno doprinosi boljoj i detaljnijoj organizaciji vremenskog plana radova. S obzirom na izazove koje vremenski rokovi predstavljaju u izvođenju radova, ovo istraživanje nam omogućuje izradu detaljnijeg plana te istovremeno smanjuje rizik od prekoračenja rokova i nepotrebnih dodatnih troškova. Ograničenje izvođačima radova može predstavljati prikupljanje relevantnih podataka od strane DHMZ-a. Ti podaci su često skupi jer se naplaćuju prema važećem cjeniku, a njihova obrada zahtijeva vrijeme i organizaciju kako bi se mogli koristiti za statističku analizu. Međutim, i kada se dobiju obrađeni podaci, nije uvijek moguće smatrati ih potpuno preciznima niti se oslanjati na njih u potpunosti. To može rezultirati smanjenjem interesa za provedbu sličnog istraživanja za neku drugu lokaciju.

Analizirajući dobivene podatke iz istraživanja, dolazimo do zaključka da oborine predstavljaju značajan izazov za izvođače građevinskih radova. Posebno su kritični mjeseci siječanj, veljača i ožujak, tijekom kojih se bilježi veći broj nepovoljnih vremenskih uvjeta. Ovi rezultati ukazuju na potrebu za pažljivim planiranjem i upravljanjem radnim aktivnostima tijekom navedenih mjeseci.

5.1. Testiranje hipoteze

Postavljena hipoteza istraživanja glasi:

H: Primjenom kombinatorike i statističke obrade podataka moguće je dobiti pouzdan broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta.

Primjenom metode kombinatorike i statističkog proračuna principom uključivanja-isključivanja dokazana je istinitost postavljene hipoteze.

5.2. Značaj klimatskih promjena za razdoblje do 2040. godine.

Prema dokumentu "Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040", nekoliko važnih zaključaka može se izvesti o predstojećim klimatskim promjenama.

Što se tiče oborina, očekuje se smanjenje broja kišnih razdoblja, što će rezultirati povećanjem sušnih razdoblja. Zimi i u proljeće očekuje se manji porast oborina od 5-10%, dok će u ljeto i jesen doći do smanjenja oborina. Temperatura zraka će porasti u prosjeku za 1-1,4 °C. Maksimalna temperatura će se povećati u svim sezonama za 1-1,5 °C, dok će minimalna temperatura zabilježiti najveći porast zimi, od 1,2-1,4 °C. Očekuje se i povećanje broja dana s visokom temperaturom ($T_{max} > +30$ °C) za 6 do 8 dana u usporedbi s referentnim razdobljem. S druge strane, broj dana s vrlo niskom temperaturom ($T_{min} < -10$ °C) će se smanjiti, a minimalne temperature će se povećati za 1,2-1,4 °C. Što se tiče vjetra, maksimalna brzina vjetra na 10 metara neće doživjeti značajne promjene na godišnjoj razini. Međutim, očekuje se smanjenje brzine vjetra zimi na južnom Jadranu i zaleđu.

U sljedećih 20 godina očekuje se da će klimatske promjene imati određeni utjecaj na vremenske uvjete prilikom izvođenja građevinskih radova, iako taj utjecaj neće biti značajan. Prognozira se mali porast minimalnih i maksimalnih temperatura, kao i blago smanjenje kišnih razdoblja. Očekuje se da će broj dana s niskim temperaturama biti manji dok će se broj s visokim temperaturama povećati.

Sveukupno, iako će se primijetiti određene promjene, one neće biti dovoljne da značajno utječu na planiranje i izvođenje građevinskih radova.

6. ZAKLJUČAK

U ovom završnom radu provedeno je istraživanje s ciljem analize utjecaja vremenskih neprilika na planiranje i izvođenje građevinskih radova. Kroz analizu meteoroloških podataka za gradove Krk i Pazin, dobivenih od Državnog hidrometeorološkog zavoda, i primjenu kombinatorike i statističke obrade podataka, proučen je broj nepovoljnih radnih dana na gradilištima uzrokovanih vremenskim neprilikama.

Rezultati istraživanja pružaju kvantitativni uvid u učestalost i trajanje nepovoljnih vremenskih uvjeta te imaju ključnu ulogu u poboljšanju planiranja radnih aktivnosti na gradilištima. Analizirajući podatke, uočeno je da određene vremenske neprilike, poput oborina, olujnog vjetra ili niskih temperatura, značajno utječu na izvođenje radova, često dovodeći do otežanih ili prekida radnih aktivnosti na gradilištu.

Tijekom istraživanja, prikupljeni statistički podaci su verificirani putem polustrukturiranih intervjua s voditeljima gradilišta. Intervjui pružaju dodatne informacije o utjecaju vremenskih neprilika na izvođenje radova, potvrđujući važnost uzimanja u obzir takvih faktora prilikom planiranja i upravljanja građevinskim projektima. Na temelju rezultata istraživanja, ističe se važnost adekvatnog pristupa pri izradi vremenskog plana i upravljanju rizicima uzrokovanim nepovoljnim vremenskim uvjetima. Integracijom meteoroloških podataka i pravovremenom analizom smanjuju se negativne posljedice na izvođenje građevinskih radova.

Istraživanje je potvrdilo da vremenske neprilike imaju značajan utjecaj na planiranje i izvođenje građevinskih radova. Razumijevanje ovog utjecaja omogućuje bolje pripreme i prilagodbe kako bi se osiguralo uspješno izvođenje projekata. Daljnja istraživanja i razvoj naprednih metoda za upravljanje vremenskim rizicima bit će od ključne važnosti za unapređenje građevinske industrije u budućnosti.

7. POPIS LITERATURE

Ballesteros-Perez, P. (2018) Incorporating the effect of weather in construction scheduling and management with sine wave curves: application in the United Kingdom, *Construction Management and Economics*, 36(12), 666-682.

Ballesteros-Perez, P. (2017) Weather-wise: A weather-aware planning tool for improving construction productivity and dealing with claims, *Automation in Construction*, 84, 81-95.

Bognar, L. (2000) Kvalitativan pristup istraživanju odgojno-obrazovnog procesa. Zbornik radova Učiteljske akademije u Zagrebu, 2(1), 45-54.

Hrvatski sabor, Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, 2020.

Larsson, R., Rudberg, M., (2019) Impact of Weather Conditions on In Situ Concrete Wall Operations Using a Simulation-Based Approach, *Journal of construction engineering and management*, 145(7).

Larsson, R., Rudberg, M., (2021) *Effects of weather conditons on concrete work task productivity – a questionnaire survey*, *Construction innovation*, 23(2), 306-321.

Lipschutz, S., Lipson, M., *Probability. Schaum's Outlines. Second Edition*, The McGraw-Hill Companies, Inc., eBook, 2000.

Moselhi, O., Gong, D., El-Rayes, K., (1997) Estimating weather impact on the duration of construction activities, *Canadian Journal of Civil Engineering*, 24(3), 359-366.

Radujković Mladen i suradnici, Organizacija građenja, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2015.

Shahin, A., (2011) Modeling Weather-Sensitive Construction Activity Using Simulation, *Journal of construction engineering and management*, 137(3), 238-246.

Šopić, M., Car-Pušić, D., Statistička obrada podataka o vremenskim neprilikama u svrhu određivanja mjesečnog intervala s matematički očekivanim danima zastoja pri radu gradilišta na području grada Rijeke. Zbornik Radova (Građevinski Fakultet u Rijeci). Knjiga XXI, 1,68-84, 2018.

Wackerly, D. D., Mendenhall, W., & Scheaffer, (2018) R. L., *Mathematical Statistics with Applications*, Thomson Learning. Inc., Belmont, CA, USA.

Zelenika Ratko, *Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Znanstvene kvalitativne metode*, IQ PLUS d.o.o., Kastav, 2014.

PRILOG 1

GRAD KRK					
Siječanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1999	4	2	5	0	9,82
2000	0	0	13	0	13,00
2001	7	0	0	0	7,00
2002	1	0	12	0	12,61
2003	4	0	13	0	15,32
2004	4	0	15	0	17,06
2005	1	0	18	0	18,42
2006	3	0	21	0	21,97
2007	3	0	0	0	3,00
2008	3	0	3	0	5,71
2009	4	0	11	0	13,58
2010	7	0	20	0	22,48
2011	1	0	4	0	4,87
2012	1	0	9	0	9,71
2013	8	0	0	0	8,00
2014	7	0	0	0	7,00
2015	4	0	0	0	4,00
2016	5	0	0	0	5,00
2017	2	2	0	0	3,87
2018	2	0	0	0	2,00
2019	3	0	4	0	6,61
2020	0	0	1	0	1,00
2021	8	0	11	0	16,16
2022	1	0	6	0	6,81
31					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	9,79
Standard Error	1,27
Median	7,50
Mode	7,00
Standard Deviation	6,24
Sample Variance	38,91
Kurtosis	-0,63
Skewness	0,61
Range	21,48
Maximum	22,48
Minimum	1,00
Sum	235,01
Count	24,00
Geometric Mean	7,70
Harmonic Mean	5,46
AAD	5,21
MAD	4,06
IQR	9,05

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,93
p-value	0,12
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	9,79
Standardna devijacija (Standard Deviation)	6,24
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	2,63
------------------	------

Interval	<	7,16
	>	12,43

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu **siječnju** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na **Krku**, zbog vremenskih neprilika, biti između **7,16** i **12,43** dana.

GRAD KRK					
Veljača	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1999	4	2	12	0	15,27
2000	2	0	1	0	2,93
2001	1	0	3	0	3,89
2002	5	0	1	0	5,82
2003	2	0	16	0	16,86
2004	4	0	6	0	9,17
2005	2	0	17	0	17,79
2006	4	0	15	0	16,86
2007	4	0	0	0	4,00
2008	2	0	5	0	6,66
2009	4	0	9	0	11,71
2010	6	0	11	0	14,64
2011	0	0	3	0	3,00
2012	1	0	18	0	18,38
2013	4	0	0	0	4,00
2014	7	0	0	0	7,00
2015	2	0	0	0	2,00
2016	11	0	0	0	11,00
2017	6	0	0	0	6,00
2018	7	0	6	0	11,50
2019	1	0	1	0	1,96
2020	1	0	0	0	1,00
2021	4	0	5	0	8,29
2022	3	0	1	0	3,89
28					
29					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	8,48
Standard Error	1,16
Median	6,83
Mode	3,89
Standard Deviation	5,66
Sample Variance	32,07
Kurtosis	-1,18
Skewness	0,48
Range	17,38
Maximum	18,38
Minimum	1,00
Sum	203,62
Count	24,00
Geometric Mean	6,50
Harmonic Mean	4,63
AAD	4,86
MAD	4,03
IQR	8,55

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,91
p-value	0,03
alpha	0,05
normal	no

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	8,48
Standardna devijacija (Standard Deviation)	5,66
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	2,39
------------------	------

Interval	<	6,09
	>	10,88

Zaključak:

Zaključujemo da će u mjesecu **veljači** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na **Krku**, zbog vremenskih neprilika, biti oko 7 dana.

GRAD KRK					
Ožujak	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1999	3	0	0	0	3,00
2000	4	0	1	0	4,87
2001	7	0	0	0	7,00
2002	0	0	0	0	0,00
2003	1	0	0	0	1,00
2004	3	0	3	0	5,71
2005	2	0	10	0	11,35
2006	3	0	10	0	12,03
2007	2	0	0	0	2,00
2008	4	0	1	0	4,87
2009	4	0	2	0	5,74
2010	3	0	11	0	12,94
2011	3	0	3	0	5,71
2012	0	0	0	0	0,00
2013	6	0	1	0	6,81
2014	0	0	0	0	0,00
2015	1	0	0	0	1,00
2016	4	0	0	0	4,00
2017	3	0	0	0	3,00
2018	3	0	1	0	3,90
2019	1	0	0	0	1,00
2020	1	0	0	0	1,00
2021	1	0	0	0	1,00
2022	1	0	3	0	3,90
31					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	4,24
Standard Error	0,77
Median	3,90
Mode	1,00
Standard Deviation	3,75
Sample Variance	14,06
Kurtosis	0,46
Skewness	1,01
Range	12,94
Maximum	12,94
Minimum	0,00
Sum	101,84
Count	24,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	2,88
MAD	2,90
IQR	4,72

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,88
p-value	0,01
alpha	0,05
normal	no

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	4,24
Standardna devijacija (Standard Deviation)	3,75
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	1,58
------------------	------

Interval	<	2,66
	>	5,83

Zaključak:

Zaključujemo da će u mjesecu ožujku broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na Krku, zbog vremenskih neprilika, biti oko 4 dana.

GRAD KRK					
Travanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1999	4	0	0	0	4,00
2000	1	0	0	0	1,00
2001	2	0	0	0	2,00
2002	6	0	0	0	6,00
2003	4	0	2	0	5,73
2004	4	0	0	0	4,00
2005	2	0	0	0	2,00
2006	3	0	0	0	3,00
2007	0	0	0	0	0,00
2008	2	0	0	0	2,00
2009	1	0	0	0	1,00
2010	1	0	0	0	1,00
2011	1	0	0	0	1,00
2012	1	0	0	0	1,00
2013	0	0	0	0	0,00
2014	6	0	0	0	6,00
2015	0	0	0	0	0,00
2016	1	0	0	0	1,00
2017	1	0	0	0	1,00
2018	1	0	0	0	1,00
2019	3	0	0	0	3,00
2020	0	0	0	0	0,00
2021	2	0	0	0	2,00
2022	4	0	0	0	4,00
30					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	2,16
Standard Error	0,39
Median	1,50
Mode	1,00
Standard Deviation	1,90
Sample Variance	3,62
Kurtosis	-0,27
Skewness	0,87
Range	6,00
Maximum	6,00
Minimum	0,00
Sum	51,73
Count	24,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	1,54
MAD	1,00
IQR	2,25

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,87
p-value	0,00
alpha	0,05
normal	no

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	2,16
Standardna devijacija (Standard Deviation)	1,90
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	0,80
------------------	------

Interval	<	1,35
	>	2,96

Zaključak:

Zaključujemo da će u mjesecu **travnju** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na **Krku**, zbog vremenskih neprilika, biti oko 2 dana.

GRAD KRK					
Svibanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1999	4	0	0	0	4,00
2000	0	0	0	0	0,00
2001	0	0	1	0	1,00
2002	4	0	0	0	4,00
2003	1	0	1	0	1,97
2004	6	0	0	0	6,00
2005	5	0	3	0	7,52
2006	3	0	0	0	3,00
2007	4	0	3	0	6,61
2008	2	0	1	0	2,94
2009	0	0	4	0	4,00
2010	4	0	0	0	4,00
2011	1	0	3	0	3,90
2012	3	0	2	0	4,81
2013	8	0	0	0	8,00
2014	2	0	0	0	2,00
2015	0	0	0	0	0,00
2016	4	0	0	0	4,00
2017	2	0	0	0	2,00
2018	4	0	2	0	5,74
2019	7	0	0	0	7,00
2020	0	0	0	0	0,00
2021	2	0	0	0	2,00
2022	3	0	0	0	3,00
31					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	3,65
Standard Error	0,48
Median	3,95
Mode	4,00
Standard Deviation	2,33
Sample Variance	5,44
Kurtosis	-0,67
Skewness	0,17
Range	8,00
Maximum	8,00
Minimum	0,00
Sum	87,48
Count	24,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	1,85
MAD	1,95
IQR	3,04

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,96
p-value	0,35
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	3,65
Standardna devijacija (Standard Deviation)	2,33
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	0,98
------------------	------

Interval	<	2,66
	>	4,63

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu **svibnju** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na **Krku**, zbog vremenskih neprilika, biti između **2,66** i **4,63** dana.

GRAD KRK					
Lipanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1999	3	0	2	0	4,80
2000	1	0	10	0	10,67
2001	3	0	3	0	5,70
2002	4	0	9	0	11,80
2003	0	0	21	0	21,00
2004	0	0	2	0	2,00
2005	0	1	13	0	13,57
2006	3	0	11	0	12,90
2007	2	0	9	0	10,40
2008	2	0	12	0	13,20
2009	3	0	2	0	4,80
2010	2	0	7	0	8,53
2011	2	0	6	0	7,60
2012	0	0	0	0	0,00
2013	2	0	6	0	7,60
2014	2	0	7	0	8,53
2015	1	0	12	0	12,60
2016	3	0	7	0	9,30
2017	1	0	12	0	12,60
2018	2	0	11	0	12,27
2019	1	0	16	0	16,47
2020	3	0	4	0	6,60
2021	1	0	15	0	15,50
2022	1	0	16	0	16,47
30					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	10,20
Standard Error	1,00
Median	10,53
Mode	4,80
Standard Deviation	4,90
Sample Variance	24,01
Kurtosis	0,05
Skewness	-0,04
Range	21,00
Maximum	21,00
Minimum	0,00
Sum	244,90
Count	24,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	3,90

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,99
p-value	0,99
alpha	0,05
normal	yes

**Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije
kojem je varijanca (σ^2) nepoznata**

Aritmetička sredina (Mean)	10,20
Standardna devijacija (Standard Deviation)	4,90
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	2,07
------------------	------

Interval	<	8,14
	>	12,27

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu lipnju broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na Krku, zbog vremenskih neprilika, biti između 8,14 i 12,27 dana.

GRAD KRK					
Srpanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1999	1	0	15	0	15,52
2000	3	0	9	0	11,13
2001	1	0	16	0	16,48
2002	3	0	11	0	12,94
2003	0	0	24	0	24,00
2004	0	0	17	0	17,00
2005	3	0	17	0	18,35
2006	0	0	25	0	25,00
2007	0	0	22	0	22,00
2008	1	0	20	0	20,35
2009	3	0	20	0	21,06
2010	1	0	21	0	21,32
2011	4	0	10	0	12,71
2012	0	0	0	0	0,00
2013	0	0	27	0	27,00
2014	5	0	6	0	10,03
2015	1	0	25	0	25,19
2016	0	0	23	0	23,00
2017	1	0	23	0	23,26
2018	2	0	20	0	20,71
2019	3	0	15	0	16,55
2020	1	0	16	0	16,48
2021	2	0	24	0	24,45
2022	0	0	26	0	26,00
31					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	18,77
Standard Error	1,29
Median	20,53
Mode	16,48
Standard Deviation	6,30
Sample Variance	39,71
Kurtosis	1,91
Skewness	-1,18
Range	27,00
Maximum	27,00
Minimum	0,00
Sum	450,55
Count	24,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	4,94
MAD	4,02
IQR	7,20

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,91
p-value	0,04
alpha	0,05
normal	no

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	18,77
Standardna devijacija (Standard Deviation)	6,30
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	2,66
------------------	------

Interval	<	16,11
	>	21,43

Zaključak:

Zaključujemo da će u mjesecu **srpnju** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na **Krku**, zbog vremenskih neprilika, biti oko 20 dana.

GRAD KRK					
Kolovoz	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1998	2	0	19	0	19,77
1999	1	0	12	0	12,61
2000	0	0	22	0	22,00
2001	0	0	27	0	27,00
2002	8	0	6	0	12,45
2003	0	0	31	0	31,00
2004	1	0	15	0	15,52
2005	6	0	2	0	7,61
2006	7	0	2	0	8,55
2007	3	0	13	0	14,74
2008	1	0	24	0	24,23
2009	2	0	25	0	25,39
2010	3	0	11	0	12,94
2011	1	0	20	0	20,35
2012	0	0	0	0	0,00
2013	3	0	17	0	18,35
2014	8	0	8	0	13,94
2015	3	0	18	0	19,26
2016	3	0	15	0	16,55
2017	3	0	22	0	22,87
2018	2	0	25	0	25,39
2019	2	0	20	0	20,71
2020	2	0	23	0	23,52
2021	3	0	14	0	15,65
2022	1	0	23	0	23,26
31					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	18,15
Standard Error	1,39
Median	19,26
Mode	25,39
Standard Deviation	6,95
Sample Variance	48,36
Kurtosis	0,59
Skewness	-0,59
Range	31,00
Maximum	31,00
Minimum	0,00
Sum	453,65
Count	25,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	5,52
MAD	4,52
IQR	9,32

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,97
p-value	0,74
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	17,93
Standardna devijacija (Standard Deviation)	7,02
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	2,96
------------------	------

Interval	<	14,97
	>	20,90

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu kolovozu broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na Krku, zbog vremenskih neprilika, biti između 14,97 i 20,90 dana.

GRAD KRK					
Rujan	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1998	10	0	0	0	10,00
1999	4	0	2	0	5,73
2000	4	0	0	0	4,00
2001	10	0	0	0	10,00
2002	6	0	0	0	6,00
2003	5	0	0	0	5,00
2004	3	0	1	0	3,90
2005	6	0	3	0	8,40
2006	2	0	7	0	8,53
2007	8	0	0	0	8,00
2008	2	0	4	0	5,73
2009	3	0	0	0	3,00
2010	4	0	0	0	4,00
2011	2	0	10	0	11,33
2012	0	0	0	0	0,00
2013	5	0	0	0	5,00
2014	8	0	0	0	8,00
2015	1	0	3	0	3,90
2016	5	0	8	0	11,67
2017	10	0	0	0	10,00
2018	4	0	1	0	4,87
2019	5	0	2	0	6,67
2020	5	0	7	0	10,83
2021	2	0	2	0	3,87
2022	6	0	1	0	6,80
30					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	6,61
Standard Error	0,60
Median	6,00
Mode	10,00
Standard Deviation	2,98
Sample Variance	8,90
Kurtosis	-0,54
Skewness	0,00
Range	11,67
Maximum	11,67
Minimum	0,00
Sum	165,23
Count	25,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	2,47
MAD	2,10
IQR	4,53

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,96
p-value	0,39
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije
kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	6,60
Standardna devijacija (Standard Deviation)	3,05
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	1,29
------------------	------

Interval	<	5,31
	>	7,89

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu rujnu broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na Krku, zbog vremenskih neprilika, biti između 5,31 i 7,89 dana.

GRAD KRK					
Listopad	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1998	7	0	0	0	7,00
1999	4	0	0	0	4,00
2000	7	0	0	0	7,00
2001	1	0	0	0	1,00
2002	6	0	0	0	6,00
2003	9	0	1	0	9,71
2004	7	0	0	0	7,00
2005	4	0	0	0	4,00
2006	3	0	0	0	3,00
2007	3	0	0	0	3,00
2008	1	0	0	0	1,00
2009	4	0	0	0	4,00
2010	4	0	0	0	4,00
2011	3	0	0	0	3,00
2012	0	0	0	0	0,00
2013	5	0	0	0	5,00
2014	2	0	0	0	2,00
2015	6	0	0	0	6,00
2016	6	0	0	0	6,00
2017	3	0	0	0	3,00
2018	3	0	0	0	3,00
2019	1	0	0	0	1,00
2020	9	0	0	0	9,00
2021	0	0	0	0	0,00
2022	2	0	0	0	2,00
31					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	4,03
Standard Error	0,53
Median	4,00
Mode	3,00
Standard Deviation	2,66
Sample Variance	7,07
Kurtosis	-0,47
Skewness	0,42
Range	9,71
Maximum	9,71
Minimum	0,00
Sum	100,71
Count	25,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	2,12
MAD	2,00
IQR	4,00

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,96
p-value	0,34
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	4,11
Standardna devijacija (Standard Deviation)	2,68
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	1,13
------------------	------

Interval	<	2,98
	>	5,24

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu **listopadu** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na **Krku**, zbog vremenskih neprilika, biti između **2,98** i **5,24** dana.

GRAD KRK					
Studen	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1998	3	2	2	0	6,48
1999	4	0	3	0	6,60
2000	14	1	0	0	14,53
2001	4	0	3	0	6,60
2002	6	0	0	0	6,00
2003	5	0	0	0	5,00
2004	2	2	2	0	5,61
2005	5	1	8	0	12,28
2006	4	0	5	0	8,33
2007	2	0	0	0	2,00
2008	8	0	2	0	9,47
2009	5	0	0	0	5,00
2010	10	0	0	0	10,00
2011	1	0	0	0	1,00
2012	7	0	0	0	7,00
2013	5	0	0	0	5,00
2014	6	0	0	0	6,00
2015	1	0	0	0	1,00
2016	7	0	0	0	7,00
2017	4	0	0	0	4,00
2018	3	0	0	0	3,00
2019	8	0	0	0	8,00
2020	2	0	0	0	2,00
2021	5	0	1	0	5,83
2022	6	0	0	0	6,00
30					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	6,15
Standard Error	0,65
Median	6,00
Mode	6,00
Standard Deviation	3,23
Sample Variance	10,43
Kurtosis	0,94
Skewness	0,63
Range	13,53
Maximum	14,53
Minimum	1,00
Sum	153,73
Count	25,00
Geometric Mean	5,16
Harmonic Mean	3,92
AAD	2,29
MAD	1,00
IQR	2,00

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,95
p-value	0,22
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	6,16
Standardna devijacija (Standard Deviation)	3,30
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	1,39
------------------	------

Interval	<	4,76
	>	7,55

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu studenom broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na Krku, zbog vremenskih neprilika, biti između 4,76 i 7,55 dana.

GRAD KRK					
Prosinac	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1998	1	2	8	0	10,18
1999	5	0	7	0	10,87
2000	5	0	3	0	7,52
2001	1	1	10	0	11,33
2002	4	0	3	0	6,61
2003	3	0	2	0	4,81
2004	8	0	7	0	13,19
2005	7	0	18	0	20,94
2006	2	0	0	0	2,00
2007	3	0	4	0	6,61
2008	6	5	5	0	13,41
2009	8	0	8	0	13,94
2010	5	0	11	0	14,23
2011	4	0	1	0	4,87
2012	3	0	0	0	3,00
2013	1	0	0	0	1,00
2014	3	0	0	0	3,00
2015	0	0	0	0	0,00
2016	0	0	0	0	0,00
2017	6	0	3	0	8,42
2018	2	0	1	0	2,94
2019	6	0	0	0	6,00
2020	7	0	1	0	7,77
2021	6	0	1	0	6,81
2022	10	0	3	0	12,03
31					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	7,66
Standard Error	1,04
Median	6,81
Mode	6,61
Standard Deviation	5,22
Sample Variance	27,23
Kurtosis	0,10
Skewness	0,54
Range	20,94
Maximum	20,94
Minimum	0,00
Sum	191,47
Count	25,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	4,17
MAD	3,87
IQR	8,33

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,96
p-value	0,41
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije
kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	7,48
Standardna devijacija (Standard Deviation)	5,25
Broj uzorka (Count)	24,00

Širina intervala	2,22
------------------	------

Interval	<	5,26
	>	9,69

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu **prosincu** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta na **Krku**, zbog vremenskih neprilika, biti između **5,26** i **9,69** dana.

KRK

MJESEČNI INTERVALI S MATEMATIČKI OČEKIVANIM NEPOVOLJNIM DANIMA
PRI RADU GRADILIŠTA ZBOG VREMENSKIH NEPRILIKA [dani]

Siječanj	⟨ 7,16 - 12,43 ⟩	Srpanj	⟨ 20 ⟩
Veljača	⟨ 7 ⟩	Kolovoz	⟨ 14,97 - 20,90 ⟩
Ožujak	⟨ 4 ⟩	Rujan	⟨ 5,31 - 7,89 ⟩
Travanj	⟨ 2 ⟩	Listopad	⟨ 2,98 - 5,24 ⟩
Svibanj	⟨ 2,66 - 4,63 ⟩	Studeni	⟨ 4,76 - 7,55 ⟩
Lipanj	⟨ 8,14 - 12,27 ⟩	Prosinac	⟨ 5,26 - 9,96 ⟩

PRILOG 2

Pazin					
Siječanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1990	0	0	26	0	26,00
1991	1	0	18	0	18,42
1992	0	0	23	0	23,00
1993	0	0	20	0	20,00
1994	4	0	18	0	19,68
1995	4	1	21	0	22,57
1996	3	0	15	0	16,55
1997	6	0	15	0	18,10
1998	1	0	13	0	13,58
1999	2	0	21	0	21,65
2000	0	0	30	0	30,00
2001	4	0	10	0	12,71
2002	1	0	23	0	23,26
2003	3	0	24	0	24,68
2004	2	0	25	0	25,39
2005	1	0	26	0	26,16
2006	3	2	26	0	26,78
2007	2	1	12	0	13,80
2008	3	0	12	0	13,84
2009	3	0	19	0	20,16
2010	6	0	23	0	24,55
2011	0	0	20	0	20,00
2012	1	1	26	0	26,32
2013	3	0	18	0	19,26
2014	6	0	6	0	10,84
2015	2	0	20	0	20,71
2016	3	0	20	0	21,06
2017	2	0	27	0	27,26
2018	2	0	11	0	12,29
2019	1	0	27	0	27,13
2020	0	0	25	0	25,00
2021	6	0	19	0	21,32
2022	0	0	25	0	25,00

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	21,12
Standard Error	0,87
Median	21,32
Mode	20,00
Standard Deviation	5,03
Sample Variance	25,26
Kurtosis	-0,66
Skewness	-0,45
Range	19,16
Maximum	30,00
Minimum	10,84
Sum	697,04
Count	33,00
Geometric Mean	20,47
Harmonic Mean	19,73
AAD	4,06
MAD	3,68
IQR	6,58

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,95
p-value	0,15
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	21,12
Standardna devijacija (Standard Deviation)	5,03
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,78
------------------	------

Interval	<	19,34
	>	22,90

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu siječnju broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u Pazinu, zbog vremenskih neprilika, biti između 19,34 i 22,90 dana.

Pazin					
Veljača	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$	Vrući dani $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$	
1990	2	0	14	0	15,00
1991	2	0	25	0	25,21
1992	0	0	23	0	23,00
1993	0	0	28	0	28,00
1994	1	0	19	0	19,32
1995	5	0	14	0	16,50
1996	3	0	24	0	24,52
1997	1	0	19	0	19,32
1998	0	0	19	0	19,00
1999	1	0	24	0	24,14
2000	1	0	21	0	21,28
2001	0	0	19	0	19,00
2002	4	1	11	0	13,95
2003	2	0	27	0	27,07
2004	4	1	19	0	20,68
2005	2	0	24	0	24,29
2006	2	0	18	0	18,71
2007	3	0	13	0	14,61
2008	1	0	21	0	21,28
2009	5	0	20	0	21,43
2010	5	0	14	0	16,50
2011	1	0	20	0	20,29
2012	0	1	27	0	27,07
2013	4	0	21	0	22,00
2014	9	0	5	0	12,39
2015	2	1	17	0	18,15
2016	7	1	5	0	11,42
2017	7	0	12	0	16,00
2018	5	1	17	0	19,29
2019	2	1	18	0	19,05
2020	1	1	16	0	16,88
2021	3	0	9	0	11,04
2022	2	0	13	0	14,07
28					
29					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	19,41
Standard Error	0,79
Median	19,29
Mode	19,32
Standard Deviation	4,51
Sample Variance	20,36
Kurtosis	-0,59
Skewness	0,04
Range	16,96
Maximum	28,00
Minimum	11,04
Sum	640,44
Count	33,00
Geometric Mean	18,88
Harmonic Mean	18,32
AAD	3,55
MAD	2,79
IQR	5,50

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,98
p-value	0,73
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	19,41
Standardna devijacija (Standard Deviation)	4,51
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,60
------------------	------

Interval	<	17,81
	>	21,01

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu **veljači** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u **Pazinu**, zbog vremenskih neprilika, biti između **17,81** i **21,01** dana.

Pazin					
Ožujak	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$	Vrući dani $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$	
1990	1	0	15	0	15,52
1991	0	2	8	0	9,48
1992	3	0	17	0	18,35
1993	1	0	20	0	20,35
1994	1	0	8	0	8,74
1995	6	0	20	0	22,13
1996	0	0	21	0	21,00
1997	0	0	16	0	16,00
1998	0	0	19	0	19,00
1999	2	0	9	0	10,42
2000	2	0	14	0	15,10
2001	5	0	4	0	8,35
2002	0	0	12	0	12,00
2003	0	0	17	0	17,00
2004	1	0	13	0	13,58
2005	3	0	17	0	18,35
2006	4	1	18	0	20,04
2007	3	0	5	0	7,52
2008	3	1	11	0	13,52
2009	4	0	12	0	14,45
2010	2	1	15	0	16,52
2011	3	0	15	0	16,55
2012	0	0	14	0	14,00
2013	7	0	13	0	17,06
2014	3	0	7	0	9,32
2015	1	0	13	0	13,58
2016	4	3	8	0	12,91
2017	2	0	7	0	8,55
2018	6	4	6	0	13,44
2019	1	1	10	0	11,33
2020	3	1	8	0	10,90
2021	1	0	20	0	20,35
2022	1	0	25	0	25,19

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	14,87
Standard Error	0,78
Median	14,45
Mode	18,35
Standard Deviation	4,49
Sample Variance	20,12
Kurtosis	-0,59
Skewness	0,24
Range	17,68
Maximum	25,19
Minimum	7,52
Sum	490,62
Count	33,00
Geometric Mean	14,19
Harmonic Mean	13,50
AAD	3,68
MAD	3,56
IQR	7,02

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,98
p-value	0,63
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	14,87
Standardna devijacija (Standard Deviation)	4,49
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,59
------------------	------

Interval	<	13,28
	>	16,46

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu ožujku broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u Pazinu, zbog vremenskih neprilika, biti između 13,28 i 16,46 dana.

Pazin					
Travanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1990	4	0	5	0	8,33
1991	2	0	8	0	9,47
1992	2	0	2	0	3,87
1993	2	0	6	0	7,60
1994	5	0	3	0	7,50
1995	0	0	8	0	8,00
1996	2	0	4	0	5,73
1997	3	0	13	0	14,70
1998	4	0	3	0	6,60
1999	8	0	2	0	9,47
2000	3	0	4	0	6,60
2001	3	0	3	0	5,70
2002	4	0	3	0	6,60
2003	3	0	5	0	7,50
2004	3	0	1	0	3,90
2005	4	0	8	0	10,93
2006	2	0	3	0	4,80
2007	1	0	1	0	1,97
2008	2	0	2	0	3,87
2009	2	0	0	0	2,00
2010	1	0	3	0	3,90
2011	1	0	3	0	3,90
2012	3	0	4	0	6,60
2013	0	0	2	0	2,00
2014	2	0	0	0	2,00
2015	2	0	5	0	6,67
2016	2	0	1	0	2,93
2017	4	0	2	0	5,73
2018	2	0	0	0	2,00
2019	4	0	0	0	4,00
2020	0	0	7	0	7,00
2021	4	0	8	0	10,93
2022	3	0	5	0	7,50

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	6,07
Standard Error	0,52
Median	6,60
Mode	6,60
Standard Deviation	3,00
Sample Variance	8,99
Kurtosis	0,71
Skewness	0,68
Range	12,73
Maximum	14,70
Minimum	1,97
Sum	200,30
Count	33,00
Geometric Mean	5,32
Harmonic Mean	4,55
AAD	2,35
MAD	2,60
IQR	3,60

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,94
p-value	0,07
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	6,07
Standardna devijacija (Standard Deviation)	3,00
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,06
------------------	------

Interval	<	5,01
	>	7,13

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu travnju broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u Pazinu, zbog vremenskih neprilika, biti između 5,01 i 7,13 dana.

Pazin					
Svibanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1990	2	0	0	0	2,00
1991	5	0	0	0	5,00
1992	0	0	0	0	0,00
1993	0	0	0	0	0,00
1994	0	0	0	0	0,00
1995	3	0	0	0	3,00
1996	2	0	0	0	2,00
1997	2	0	1	0	2,94
1998	1	0	0	0	1,00
1999	3	0	0	0	3,00
2000	3	0	0	0	3,00
2001	1	0	2	0	2,94
2002	4	0	0	0	4,00
2003	2	0	0	0	2,00
2004	3	1	0	0	3,90
2005	4	0	2	0	5,74
2006	4	0	0	0	4,00
2007	4	1	2	0	6,56
2008	1	0	1	0	1,97
2009	0	0	4	0	4,00
2010	3	0	0	0	3,00
2011	2	0	0	0	2,00
2012	3	0	0	0	3,00
2013	8	0	0	0	8,00
2014	3	0	0	0	3,00
2015	1	0	0	0	1,00
2016	5	0	0	0	5,00
2017	2	0	0	0	2,00
2018	4	0	0	0	4,00
2019	10	0	0	0	10,00
2020	2	0	0	0	2,00
2021	3	0	0	0	3,00
2022	2	0	1	0	2,94

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	3,21
Standard Error	0,37
Median	3,00
Mode	3,00
Standard Deviation	2,15
Sample Variance	4,61
Kurtosis	2,40
Skewness	1,20
Range	10,00
Maximum	10,00
Minimum	0,00
Sum	105,98
Count	33,00
Geometric Mean	#NUM!
Harmonic Mean	#NUM!
AAD	1,51
MAD	1,00
IQR	2,00

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,90
p-value	0,01
alpha	0,05
normal	no

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	3,21
Standardna devijacija (Standard Deviation)	2,15
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	0,76
------------------	------

Interval	<	2,45
	>	3,97

Zaključak:

Uzorak je velik pa nam ne treba pretpostavka normalnosti. Međutim, provjerom normalnosti podataka, na temelju QQ-plota i Shapiro-Wilk testa mogli bi reći da ne radimo s podacima iz normalne razdiobe!

Pazin					
Lipanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1990	3	0	5	0	7,50
1991	3	0	4	0	6,60
1992	1	0	0	0	1,00
1993	3	0	1	0	3,90
1994	1	0	6	0	6,80
1995	7	0	0	0	7,00
1996	3	0	6	0	8,40
1997	2	0	0	0	2,00
1998	3	0	6	0	8,40
1999	4	0	0	0	4,00
2000	1	0	11	0	11,63
2001	3	0	3	0	5,70
2002	4	0	10	0	12,67
2003	2	0	19	0	19,73
2004	1	1	3	0	4,77
2005	1	0	10	0	10,67
2006	0	0	11	0	11,00
2007	1	0	4	0	4,87
2008	2	0	11	0	12,27
2009	2	0	4	0	5,73
2010	4	0	0	0	4,00
2011	4	0	3	0	6,60
2012	1	0	14	0	14,53
2013	3	0	5	0	7,50
2014	2	0	6	0	7,60
2015	2	0	8	0	9,47
2016	9	0	5	0	12,50
2017	1	1	11	0	12,25
2018	5	0	0	0	5,00
2019	1	0	14	0	14,53
2020	5	0	3	0	7,50
2021	1	0	11	0	11,63
2022	2	1	17	0	18,27
30					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	8,67
Standard Error	0,76
Median	7,50
Mode	7,50
Standard Deviation	4,39
Sample Variance	19,31
Kurtosis	0,20
Skewness	0,64
Range	18,73
Maximum	19,73
Minimum	1,00
Sum	286,02
Count	33,00
Geometric Mean	7,45
Harmonic Mean	5,88
AAD	3,54
MAD	3,17
IQR	5,93

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,96
p-value	0,26
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	8,67
Standardna devijacija (Standard Deviation)	4,39
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,56
------------------	------

Interval	<	7,11
	>	10,23

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu lipnju broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u Pazinu, zbog vremenskih neprilika, biti između 7,11 i 10,23 dana.

Pazin					
Srpanj	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1990	4	0	11	0	13,58
1991	2	0	17	0	17,90
1992	3	0	10	0	12,03
1993	1	0	8	0	8,74
1994	2	0	23	0	23,52
1995	1	0	17	0	17,45
1996	1	0	4	0	4,87
1997	5	0	1	0	5,84
1998	3	0	13	0	14,74
1999	2	0	10	0	11,35
2000	3	0	7	0	9,32
2001	2	0	14	0	15,10
2002	2	0	9	0	10,42
2003	2	0	15	0	16,03
2004	1	0	13	0	13,58
2005	1	0	11	0	11,65
2006	1	0	21	0	21,32
2007	1	2	19	0	20,14
2008	2	0	16	0	16,97
2009	2	0	13	0	14,16
2010	3	0	16	0	17,45
2011	6	0	8	0	12,45
2012	1	0	26	0	26,16
2013	1	0	21	0	21,32
2014	8	0	6	0	12,45
2015	2	0	24	0	24,45
2016	1	0	20	0	20,35
2017	0	0	21	0	21,00
2018	2	1	12	0	13,80
2019	3	1	17	0	18,76
2020	2	0	15	0	16,03
2021	2	0	15	0	16,03
2022	1	0	25	0	25,19

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	15,88
Standard Error	0,93
Median	16,03
Mode	16,03
Standard Deviation	5,33
Sample Variance	28,40
Kurtosis	-0,39
Skewness	0,03
Range	21,29
Maximum	26,16
Minimum	4,87
Sum	524,18
Count	33,00
Geometric Mean	14,89
Harmonic Mean	13,71
AAD	4,25
MAD	4,00
IQR	7,68

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,99
p-value	0,93
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	15,88
Standardna devijacija (Standard Deviation)	5,33
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,89
------------------	------

Interval	<	13,99
	>	17,77

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu **srpnju** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u **Pazinu**, zbog vremenskih neprilika, biti između **13,99** i **17,77** dana.

Pazin					
Kolovoz	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1990	2	0	5	0	6,68
1991	3	0	20	0	21,06
1992	3	1	22	0	23,13
1993	3	0	19	0	20,16
1994	3	0	20	0	21,06
1995	0	0	8	0	8,00
1996	3	0	4	0	6,61
1997	3	0	3	0	5,71
1998	2	0	18	0	18,84
1999	1	0	13	0	13,58
2000	1	0	21	0	21,32
2001	0	0	25	0	25,00
2002	6	0	0	0	6,00
2003	1	0	26	0	26,16
2004	1	0	9	0	9,71
2005	6	1	2	0	8,37
2006	7	0	1	0	7,77
2007	3	0	11	0	12,94
2008	2	0	15	0	16,03
2009	4	0	17	0	18,81
2010	5	0	9	0	12,55
2011	2	0	19	0	19,77
2012	1	0	24	0	24,23
2013	3	0	18	0	19,26
2014	5	0	1	0	5,84
2015	5	0	17	0	19,26
2016	4	0	11	0	13,58
2017	2	2	20	0	21,37
2018	4	0	21	0	22,29
2019	3	1	19	0	20,51
2020	3	2	15	0	17,48
2021	2	0	12	0	13,23
2022	3	0	18	0	19,26

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	15,93
Standard Error	1,11
Median	18,81
Mode	19,26
Standard Deviation	6,39
Sample Variance	40,84
Kurtosis	-1,25
Skewness	-0,32
Range	20,45
Maximum	26,16
Minimum	5,71
Sum	525,58
Count	33,00
Geometric Mean	14,40
Harmonic Mean	12,71
AAD	5,60
MAD	5,23
IQR	11,35

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,92
p-value	0,01
alpha	0,05
normal	no

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	15,93
Standardna devijacija (Standard Deviation)	6,39
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	2,27
------------------	------

Interval	<	13,66
	>	18,19

Zaključak:

Uzorak je velik pa nam ne treba pretpostavka normalnosti. Međutim, provjerom normalnosti podataka, na temelju QQ-plota i Shapiro-Wilk testa mogli bi reći da ne radimo s podacima iz normalne razdiobe!

Pazin					
Rujan	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	
1990	4	0	0	0	4,00
1991	1	0	0	0	1,00
1992	3	1	0	0	3,90
1993	4	0	0	0	4,00
1994	4	0	0	0	4,00
1995	5	0	0	0	5,00
1996	7	0	0	0	7,00
1997	2	0	1	0	2,93
1998	7	0	0	0	7,00
1999	2	0	0	0	2,00
2000	1	0	0	0	1,00
2001	4	0	0	0	4,00
2002	6	0	0	0	6,00
2003	2	1	0	0	2,93
2004	2	0	2	0	3,87
2005	4	0	1	0	4,87
2006	3	0	3	0	5,70
2007	6	0	0	0	6,00
2008	1	0	3	0	3,90
2009	3	0	2	0	4,80
2010	5	0	0	0	5,00
2011	4	0	12	0	14,40
2012	5	0	4	0	8,33
2013	4	0	0	0	4,00
2014	8	0	0	0	8,00
2015	2	0	2	0	3,87
2016	3	0	6	0	8,40
2017	12	0	0	0	12,00
2018	2	0	0	0	2,00
2019	4	0	2	0	5,73
2020	6	0	2	0	7,60
2021	1	0	2	0	2,93
2022	7	0	1	0	7,77
30					

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	5,27
Standard Error	0,50
Median	4,80
Mode	4,00
Standard Deviation	2,88
Sample Variance	8,28
Kurtosis	2,38
Skewness	1,26
Range	13,40
Maximum	14,40
Minimum	1,00
Sum	173,93
Count	33,00
Geometric Mean	4,53
Harmonic Mean	3,72
AAD	2,15
MAD	1,20
IQR	3,13

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,91
p-value	0,01
alpha	0,05
normal	no

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	5,27
Standardna devijacija (Standard Deviation)	2,88
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,02
------------------	------

Interval	<	4,25
	>	6,29

Zaključak:

Uzorak je velik pa nam ne treba pretpostavka normalnosti. Međutim, provjerom normalnosti podataka, na temelju QQ-plota i Shapiro-Wilk testa mogli bi reći da ne radimo s podacima iz normalne razdiobe!

Pazin					
Listopad	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0$ °C	Vrući dani $T_{\max} \geq 30$ °C	
1990	7	0	2	0	8,55
1991	3	0	5	0	7,52
1992	9	0	1	0	9,71
1993	9	0	5	0	12,55
1994	3	0	6	0	8,42
1995	2	0	4	0	5,74
1996	4	0	3	0	6,61
1997	1	1	3	0	4,78
1998	6	0	1	0	6,81
1999	2	0	1	0	2,94
2000	5	0	0	0	5,00
2001	1	0	0	0	1,00
2002	5	0	0	0	5,00
2003	3	0	5	0	7,52
2004	4	1	0	0	4,87
2005	5	0	2	0	6,68
2006	1	0	2	0	2,94
2007	1	0	3	0	3,90
2008	3	0	1	0	3,90
2009	3	1	6	0	9,15
2010	3	0	8	0	10,23
2011	3	0	3	0	5,71
2012	3	0	2	0	4,81
2013	5	0	0	0	5,00
2014	2	0	2	0	3,87
2015	9	0	0	0	9,00
2016	7	1	1	0	8,52
2017	2	0	0	0	2,00
2018	3	1	0	0	3,90
2019	1	1	0	0	1,97
2020	6	0	0	0	6,00
2021	1	1	5	0	6,65
2022	1	0	0	0	1,00

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	5,83
Standard Error	0,48
Median	5,71
Mode	5,00
Standard Deviation	2,76
Sample Variance	7,62
Kurtosis	-0,21
Skewness	0,26
Range	11,55
Maximum	12,55
Minimum	1,00
Sum	192,23
Count	33,00
Geometric Mean	5,04
Harmonic Mean	4,04
AAD	2,21
MAD	1,81
IQR	3,61

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,98
p-value	0,82
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	5,83
Standardna devijacija (Standard Deviation)	2,76
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	0,98
------------------	------

Interval	<	4,85
	>	6,80

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu **listopadu** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u **Pazinu**, zbog vremenskih neprilika, biti između **4,85** i **6,80** dana.

Pazin					
Studen	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$	Vrući dani $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$	
1990	3	1	13	0	15,21
1991	7	0	12	0	16,20
1992	3	0	7	0	9,30
1993	4	0	13	0	15,27
1994	3	0	3	0	5,70
1995	1	0	15	0	15,50
1996	7	0	8	0	13,13
1997	7	0	11	0	15,43
1998	3	0	19	0	20,10
1999	3	0	15	0	16,50
2000	11	0	3	0	12,90
2001	3	0	13	0	14,70
2002	7	3	4	0	12,06
2003	2	0	5	0	6,67
2004	3	1	10	0	12,60
2005	3	1	10	0	12,60
2006	3	0	6	0	8,40
2007	0	0	19	0	19,00
2008	7	1	9	0	14,44
2009	7	0	3	0	9,30
2010	10	0	6	0	14,00
2011	1	0	18	0	18,40
2012	7	0	4	0	10,07
2013	4	1	7	0	10,73
2014	8	0	0	0	8,00
2015	1	0	11	0	11,63
2016	6	0	8	0	12,40
2017	6	1	6	0	11,44
2018	3	0	5	0	7,50
2019	7	3	0	0	9,30
2020	1	0	8	0	8,73
2021	4	0	5	0	8,33
2022	4	0	5	0	8,33

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	12,24
Standard Error	0,65
Median	12,40
Mode	9,30
Standard Deviation	3,71
Sample Variance	13,73
Kurtosis	-0,69
Skewness	0,25
Range	14,40
Maximum	20,10
Minimum	5,70
Sum	403,88
Count	33,00
Geometric Mean	11,68
Harmonic Mean	11,11
AAD	3,05
MAD	3,10
IQR	5,91

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,97
p-value	0,57
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	12,24
Standardna devijacija (Standard Deviation)	3,71
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,31
------------------	------

Interval	<	10,92
	>	13,55

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu studenom broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u Pazinu, zbog vremenskih neprilika, biti između 10,92 i 13,55 dana.

Pazin					
Prosinac	Pregled broja dana				Matematičko očekivanje broja nepovoljnih dana pri radu gradilišta zbog vremenskih neprilika
	Oborina ≥ 10 mm	Olujni vjetar	Hladni dani $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$	Vrući dani $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$	
1990	1	4	21	0	22,57
1991	2	0	31	0	31,00
1992	3	1	17	0	18,76
1993	2	0	13	0	14,16
1994	1	0	14	0	14,55
1995	4	0	17	0	18,81
1996	4	1	15	0	17,51
1997	6	0	15	0	18,10
1998	1	0	24	0	24,23
1999	4	0	18	0	19,68
2000	5	0	10	0	13,39
2001	1	1	28	0	28,19
2002	1	1	9	0	10,40
2003	3	1	16	0	17,89
2004	6	0	17	0	19,71
2005	2	0	18	0	18,84
2006	3	0	16	0	17,45
2007	1	1	24	0	24,44
2008	9	1	16	0	20,70
2009	6	0	15	0	18,10
2010	6	0	20	0	22,13
2011	1	0	20	0	20,35
2012	5	0	20	0	21,77
2013	2	0	20	0	20,71
2014	6	0	12	0	15,68
2015	0	0	16	0	16,00
2016	0	0	25	0	25,00
2017	5	0	21	0	22,61
2018	2	0	17	0	17,90
2019	6	1	15	0	18,51
2020	7	1	9	-	14,52
2021	3	0	18	0	19,26
2022	7	0	6	0	11,65

Descriptive Statistics

	Group 1
Mean	19,23
Standard Error	0,77
Median	18,81
Mode	18,10
Standard Deviation	4,41
Sample Variance	19,49
Kurtosis	0,76
Skewness	0,45
Range	20,60
Maximum	31,00
Minimum	10,40
Sum	634,56
Count	33,00
Geometric Mean	18,74
Harmonic Mean	18,23
AAD	3,27
MAD	2,81
IQR	4,32

Shapiro-Wilk Test

	Group 1
W-stat	0,98
p-value	0,67
alpha	0,05
normal	yes

Procjenjujemo očekivanje uzorka iz normalne distribucije kojem je varijanca (σ^2) nepoznata

Aritmetička sredina (Mean)	19,23
Standardna devijacija (Standard Deviation)	4,41
Broj uzorka (Count)	33,00

Širina intervala	1,57
------------------	------

Interval	<	17,66
	>	20,79

Zaključak:

Uz pouzdanost od 95% zaključujemo da će u mjesecu **prosincu** broj nepovoljnih dana pri radu gradilišta u **Pazinu**, zbog vremenskih neprilika, biti između **17,66** i **20,79** dana.

PAZIN

MJESEČNI INTERVALI S MATEMATIČKI OČEKIVANIM DANIMA ZASTOJA PRI RADU GRADILIŠTA ZBOG VREMENSKIH NEPRILIKA [dani]

Siječanj	$\langle 19,34 - 22,90 \rangle$	Srpanj	$\langle 13,99 - 17,77 \rangle$
Veljača	$\langle 17,81 - 21,01 \rangle$	Kolovoz	$\langle 18,18 \rangle$
Ožujak	$\langle 13,28 - 16,46 \rangle$	Rujan	$\langle 4,8 \rangle$
Travanj	$\langle 5,01 - 7,13 \rangle$	Listopad	$\langle 4,85 - 6,80 \rangle$
Svibanj	$\langle 3 \rangle$	Studeni	$\langle 10,92 - 13,55 \rangle$
Lipanj	$\langle 7,11 - 10,23 \rangle$	Prosinac	$\langle 17,66 - 20,79 \rangle$