

UNIVERZITET „DŽEMAL BIJEDIĆ“ U MOSTARU
FAKULTET INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA

Akademska 2025./2026. godina

Predmet: Formalne metode

**TESTIRANJE WEB STRANICE
„<https://www.dmdrogeriemarkt.ba>“**

Seminarski rad

Nastavnici/saradnici:

prof. dr. Bernadin Ibrahimpašić

ass. Ahmet Mulalić

Studenti:

Edin Šehović, IB250211

Almer Hodžić, IB190027

Azemina Magrdžija, IB220257

Mostar, januar 2026.

SADRŽAJ

1.	UVOD	3
2.	EKVIVALENTNOST PARTICIONIRANJA	4
3.	ANALIZA GRANIČNE VRIJEDNOSTI	5
4.	TESTIRANJE TABELE ODLUKA.....	6
5.	TESTIRANJE TRANZICIJE STANJA	6
6.	TESTIRANJE IZJAVA I POKRIVENOST	8
7.	TESTIRANJE ODLUKA I POKRIVENOST	10
8.	POGAĐANJE POGREŠKE	11
9.	ISTRAŽIVAČKO TESTIRANJE	12

1. UVOD

Za potrebe demonstracije tehnika testiranja obrađenih u ovom radu, testirana je funkcionalnost „Popunjavanje kontakt podataka prilikom naručivanja proizvoda kao gost“ na web stranici <https://www.dm-drogeriemarkt.ba/> (DM drogerie markt).

Pored testiranja unosa i validacije kontakt podataka za korisnike koji kupuju kao gosti, u radu su obuhvaćene i funkcionalnosti vezane za obračun troškova dostave, gdje se kroz testiranje dodavanja proizvoda u košaricu i izračuna ukupnog iznosa provjerava primjena besplatne dostave za prijavljene korisnike u zavisnosti od vrijednosti narudžbe (iznad ili ispod 70 KM).

Ova funkcionalnost predstavlja prvi korak u procesu online kupovine i omogućava korisniku koji nije registrovan da unese svoje lične i kontakt informacije neophodne za nastavak narudžbe.

Funkcionalnost je implementirana putem forme za unos podataka i sastoji se od sljedećih polja: izbor oslovljavanja, unos imena i prezimena, datum rođenja, e-mail adresa i potvrda e-mail adrese, kao i adresa za ispostavu računa (ulica i broj, dodatak adresi, poštanski broj, mjesto i država).

Ispravno funkcionisanje ove forme je od ključnog značaja, jer validnost unesenih podataka direktno utiče na uspješnu obradu narudžbe i dalji tok procesa kupovine.

2. EKVIVALENTNOST PARTICIONIRANJA

Primijenili smo tehniku ekvivalentnost particioniranja na funkcionalnost „Popunjavanje kontakt podataka prilikom naručivanja proizvoda kao gost na DM web stranici” (korak Kontakt podaci).

Cilj ove tehnike je da se ulazni domen svakog polja podijeli na particije ekvivalentnosti (važeće i nevažeće), tako da testiranjem po jednog reprezentativnog primjera iz svake particije dobijemo dobru pokrivenost ponašanja sistema uz minimalan broj testova. Time se lakše otkrivaju greške u validaciji (prazna polja, pogrešan format, nedozvoljeni karakteri, neispravan broj znakova itd.) i osigurava da forma reaguje ispravno na različite tipove unosa.

Parametar	Particija ekvivalencije	Važeća/Nevažeća	Ulagana vrijednost
Oslovljavanje	Nije odabранo	Važeća	
	Odabrana opcija „Gospođa“ ili „Gospodin“	Važeća	Gospođa
Ime	Prazno polje	Važeća	
	Slova	Važeća	Azemina
	Brojevi	Važeća	Azemina123
Prezime	Specijalni karakteri	Važeća	Azemina123!???
	Prazno polje	Važeća	
	Slova	Važeća	Magrdžija
	Brojevi	Važeća	Magrdžija123
Datum rođenja	Specijalni karakteri	Važeća	Magrdžija123!???
	Prazno polje	Važeća	
	Nevažeći dan	Važeća	00 / 05 / 2002
	Nevažeći mjesec	Važeća	12 / 00 / 2002
E-mail adresa	Nevažeća godina	Važeća	12 / 05 / 0000
	Važeći datum	Važeća	12 / 05 / 2002
	Prazno polje	Važeća	
	Ispravan e-mail format	Važeća	azemina.magrdzija@gmail.com
	Neispravan e-mail format	Važeća	azemina.magrdzija.gmail.com
Adresa I broj	Prazno polje	Važeća	
	Standardni unos	Važeća	Zmaja od Bosne 12

	Samo specijalni karakteri	Nevažeća	!***=??
Poštanski broj	Prazno polje	Nevažeća	
	Brojevi	Važeća	71000
	Slova	Nevažeća	71A00
	Specijalni karakteri	Nevažeća	71*00
Mjesto	Prazno polje	Nevažeća	
	Slova	Važeća	Sarajevo
	Brojevi	Važeća	Sarajevo12
	Specijalni karakteri	Nevažeća	Sarajevo12*
Država	Automatski odabrana opcija	Važeća	Bosna I Hercegovina
	Odabir države iz dropdown	Važeća	Hrvatska

3. ANALIZA GRANIČNE VRIJEDNOSTI

Tehniku analize granične vrijednosti primjenili smo na parametre „Telefon“ i „Poštanski broj“, koji su dio funkcionalnosti „Popunjavanje kontakt podataka prilikom naručivanja proizvoda kao gost“ na DM web stranici. Ovi parametri su odabrani jer imaju jasno definisana ograničenja u pogledu broja cifara, što omogućava precizno određivanje minimalnih i maksimalnih dozvoljenih vrijednosti, kao i testiranje važećih i nevažećih unosa na granicama particija ekvivalencije.

Identifikovali smo granične vrijednosti i izvršili provjeru ponašanja sistema za ulaze ispod minimuma, na minimumu, unutar opsega, na maksimumu i iznad maksimuma.

Parametar	Particija ekvivalencije	Granične vrijednosti
Telefon	$9 \leq \text{broj cifara} \leq 15$	8 cifara (n), 9 cifara (v), 15 cifara (v), 16 cifara (n)
Poštanski broj	Tačno 5 cifara	4 cifre (n), 5 cifara (v), 6 cifara (n)

(v – važeća vrijednost, n – nevažeća vrijednost)

4. TESTIRANJE TABELE ODLUKA

Tehniku testiranja tabela odluka primijenili smo na funkcionalnost validacije i prihvatanja kontakt podataka u procesu naručivanja proizvoda kao gost na DM web stranici.

Cilj ove tehnike bio je da se sistematski prikažu sve moguće kombinacije relevantnih uslova i odgovarajuće sistemske reakcije.

Definisali smo ključne uslove koji utiču na nastavak procesa narudžbe, kao što su popunjeno obaveznih polja, ispravnost e-mail adrese i podudaranje e-maila i njegove potvrde. Na osnovu tih uslova identifikovali smo odgovarajuće radnje sistema.

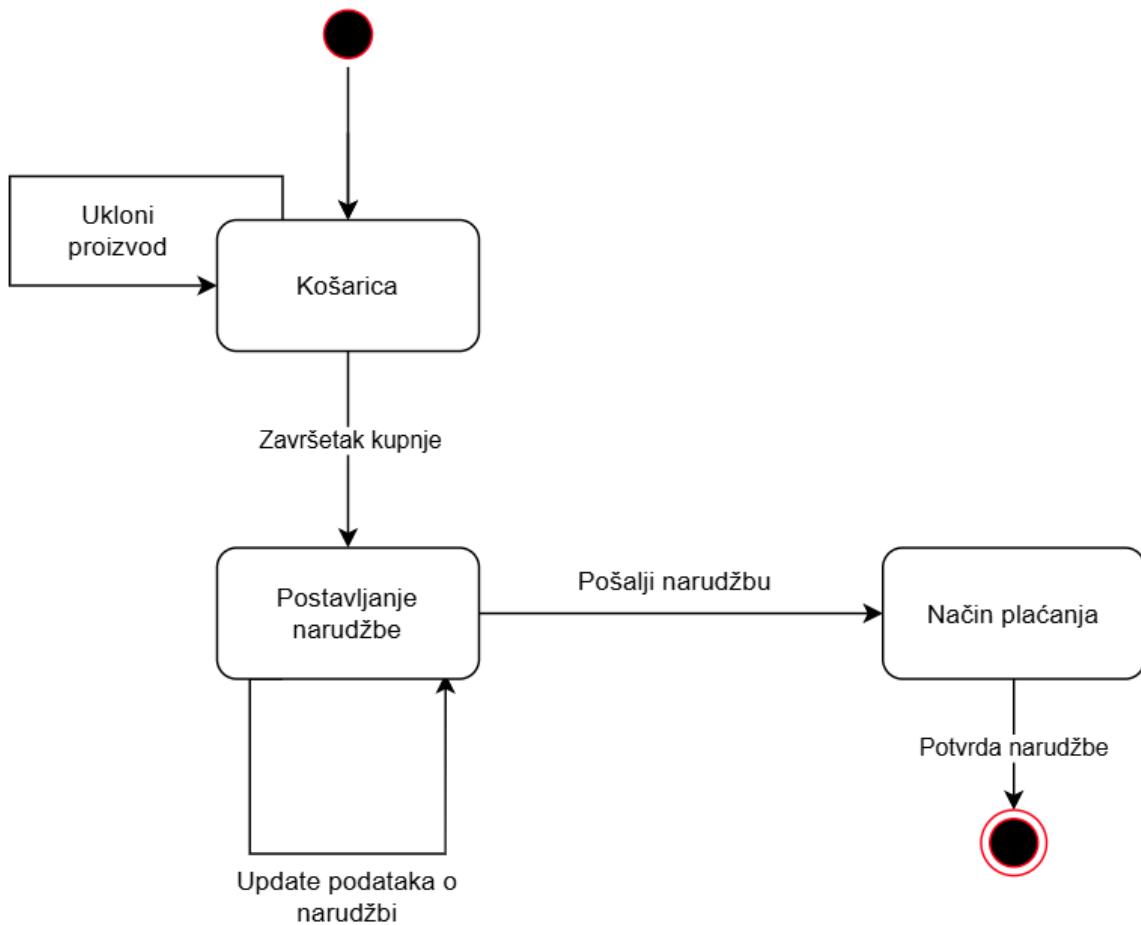
		Slučaj 1	Slučaj 2	Slučaj 3	Slučaj 4
USLOV	Obavezna polja popunjena	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
USLOV	Ispravan e-mail format	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE
USLOV	E-mail I potvrda se podudaraju	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE
RADNJA	Omogućen prelaz na sljedeći korak	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
RADNJA	Prikaz poruke o grešci	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE

5. TESTIRANJE TRANZICIJE STANJA

Za testiranje tranzicije stanja odabrali smo funkcionalnost „Proces naručivanja i plaćanja narudžbe“ na DM web stranici. Početno stanje ovog dijagrama tranzicije stanja je Košarica, gdje se već nalaze odabrani proizvodi. Klikom na opciju „Ukloni proizvod“ korisnik može ukloniti proizvod iz košarice, pri čemu se proizvod uspješno uklanja i ostaje unutar istog stanja.

Sljedeći korak u procesu je klik na dugme „Završetak kupnje“, čime korisnik prelazi u stanje Postavljanje narudžbe. U ovom stanju korisnik ima mogućnost da pregleda i ažurira podatke o narudžbi, uključujući unos i izmjenu kontakt podataka, odabir načina dostave i načina plaćanja.

Nakon što su svi potrebni podaci ispravno uneseni, klikom na dugme „Pošalji narudžbu“ prelazi se u stanje Procesuiranje narudžbe, gdje se vrši obrada plaćanja i finalizacija narudžbe. Posljednji korak procesa je Potvrda narudžbe, čime se proces naručivanja uspješno završava.



Dogadaj	Košarica	Postavljanje narudžbe	Procesuiranje narudžbe
Ukloni proizvod	Košarica		
Završetak kupnje	Postavljanje narudžbe		
Update podataka o narudžbi		Postavljanje narudžbe	Kontakt podaci
Poruči narudžbu		Postavljanje narudžbe	
Potvrda narudžbe			Način plaćanja

Identifikovani testni slučajevi (state transition):

Košarica – Ukloni proizvod → Košarica bez uklonjenog proizvoda

Košarica – Završetak kupnje → Uspješan prelazak u stanje Postavljanje narudžbe

Postavljanje narudžbe – Update podataka o narudžbi → Ostajanje u stanju Postavljanje narudžbe

Postavljanje narudžbe – Pošalji narudžbu → Prelazak u stanje Procesuiranje narudžbe

Postavljanje narudžbe – Potvrda narudžbe → Stanje Procesuiranje narudžbe

Procesuiranje narudžbe – Potvrda narudžbe → Narudžba uspješno završena

6. TESTIRANJE IZJAVA I POKRIVENOST

Funkcionalnost za koju smo izvršili testiranje izjava (statements) i pokrivenost je obračun ukupnog iznosa narudžbe u okviru procesa kupovine na DM web stranici.

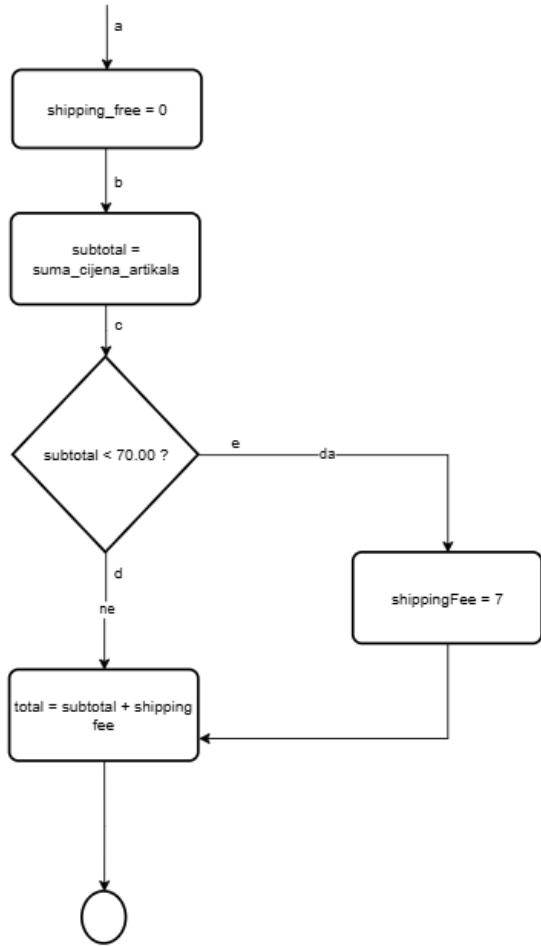
Ova funkcionalnost obuhvata:

- izračun osnovnog iznosa narudžbe (subtotal) na osnovu cijena odabralih artikala
- dodavanje troškova dostave u zavisnosti od ukupnog iznosa narudžbe

Logika obračuna ukupnog iznosa zasniva se na sljedećim pravilima:

- ukoliko je ukupni iznos narudžbe manji od 70,00 KM, na narudžbu se dodaju troškovi dostave
- ukoliko je ukupni iznos narudžbe veći ili jednak 70,00 KM, troškovi dostave se ne dodaju (besplatna dostava).

Na osnovu ove logike definisan je kontrolni dijagram toka, koji prikazuje redoslijed izvršavanja izjava unutar funkcionalnosti. Testni slučajevi su dizajnirani tako da osiguraju izvršavanje svih izjava u kodu barem jednom, čime se postiže potpuna pokrivenost izjava.



Testni slučajevi:

Testni slučaj 1

Ulaz: ukupni iznos narudžbe (subtotal) < 70,00 KM

Očekivani rezultat: ukupni iznos narudžbe se uvećava za troškove dostave (7,00 KM).

Testni slučaj 2

Ulaz: ukupni iznos narudžbe (subtotal) \geq 70,00 KM

Očekivani rezultat: ukupni iznos narudžbe se ne uvećava za troškove dostave (troškovi dostave iznose 0,00 KM).

Potpuna (100%) pokrivenost izjava postiže se izvršavanjem svih navedenih testnih slučajeva, budući da su njima obuhvaćene sve izvršne izjave unutar kontrolnog toka funkcionalnosti obračuna ukupnog iznosa narudžbe.

Na osnovu kontrolnog dijagrama toka, potpuna pokrivenost izjava može se postići izvršavanjem putanje a–b–c–e–d, pri čemu se redom izvršavaju sljedeće izjave: inicijalizacija troškova dostave (shippingFee = 0), izračun osnovnog iznosa narudžbe (subtotal = suma_cijena_artikala), provjera uslova za besplatnu dostavu (subtotal < 70.00), dodavanje

troškova dostave (`shippingFee = 7`) te izračun ukupnog iznosa narudžbe (`total = subtotal + shippingFee`).

Za ostvarivanje potpune pokrivenosti izjava dovoljan je jedan testni slučaj u kojem je ukupni iznos narudžbe manji od 70,00 KM, jer se tom putanjom izvršavaju sve izjave definisane u kontrolnom dijagramu toka.

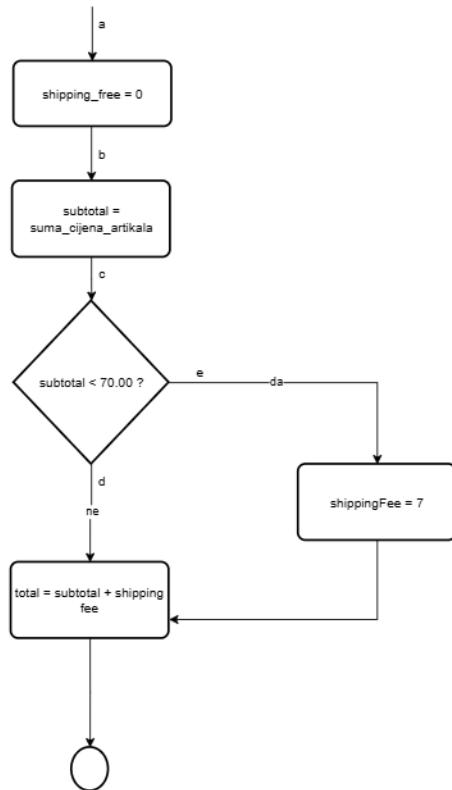
7. TESTIRANJE ODLUKA I POKRIVENOST

Funkcionalnost za koju je izvršeno testiranje odluka (decision coverage) je obračun ukupnog iznosa narudžbe u okviru procesa kupovine na DM web stranici. Za ovu tehniku testiranja korišten je isti kontrolni dijagram toka kao i u prethodnom zadatku, s obzirom da se ista poslovna logika primjenjuje i na testiranje izjava i na testiranje odluka.

U okviru ove funkcionalnosti postoji jedna ključna odluka (grananje):

- Da li je ukupni iznos narudžbe manji od definisanog praga za besplatnu dostavu?
Uslov: $\text{subtotal} < 70.00 \rightarrow \text{DA / NE}$

Cilj decision coverage-a je da se svaka odluka u dijagramu toka izvrši sa oba moguća ishoda, odnosno da se uslov evaluira i kao TRUE i kao FALSE, čime se osigurava potpuna pokrivenost odluka.



Na osnovu kontrolnog dijagrama toka, potpuna (100%) pokrivenost odluka postiže se izvršavanjem sljedećih putanja:

- **Putanja a–b–c–e–d (DA grana)**

U ovom slučaju uslov subtotal < 70.00 je ispunjen, te se izvršava grana u kojoj se na ukupan iznos narudžbe dodaju troškovi dostave.

- **Putanja a–b–c–d (NE grana)**

U ovom slučaju uslov subtotal < 70.00 nije ispunjen, te se troškovi dostave ne dodaju, a ukupni iznos narudžbe ostaje nepromijenjen.

Za ostvarivanje potpune pokrivenosti odluka neophodno je izvršiti najmanje dva testna slučaja koji zadovoljavaju sljedeće kriterije:

1. Testni slučaj u kojem je ukupni iznos narudžbe **manji od 70,00 KM**, čime se aktivira **DA** grana odluke.
2. Testni slučaj u kojem je ukupni iznos narudžbe **veći ili jednak 70,00 KM**, čime se aktivira **NE** grana odluke.

Izvršavanjem ova dva testna slučaja osigurava se da je jedina odluka u kontrolnom dijagramu toka evaluirana sa oba moguća ishoda, čime se postiže **potpuna (100%) pokrivenost odluka**.

8. POGAĐANJE POGREŠKE

Za tehniku pogađanja pogreške koristimo funkcionalnost „Popunjavanje kontakt podataka prilikom naručivanja proizvoda kao gost” na DM web stranici. Cilj je identifikovati što više mogućih defekata koji se mogu pojaviti tokom unosa i validacije podataka, a zatim dizajnirati testne slučajeve koji “napadaju” te potencijalne greške.

No	Potencijalna greška	Testni slučaj
1	Sistem omogućava unos brojeva u polje Ime	Unos Edin123 u polje Ime i provjera da li se prikazuje poruka o grešci / blokira nastavak
2	Sistem omogućava unos specijalnih znakova u polje Ime	Unos Edin!@# u polje Ime i provjera validacije
3	Sistem ne provjerava minimalnu/maksimalnu dužinu za Ime	Unos prekratkog (npr. E) ili predugog imena i provjera poruke o grešci
4	Sistem omogućava unos brojeva u polje Prezime	Unos Šehović11 u polje Prezime i provjera validacije
5	Sistem omogućava unos specijalnih znakova u polje Prezime	Unos Šehović# u polje Prezime i provjera validacije

6	Sistem prihvata neispravan format E-mail adrese	Unos edin.sehovic@gmail.com (bez @) i provjera poruke o grešci
7	Sistem ne provjerava da li se E-mail i Potvrda e-maila podudaraju	Unos edin@gmail.com i potvrda edin2@gmail.com te pokušaj nastavka
8	Sistem dozvoljava nastavak sa praznim obaveznim poljima	Ostaviti prazno Ime/Prezime/E-mail/Adresa/Poštanski broj/Mjesto i pokušati "Nastavi"
9	Sistem prihvata nevažeći datum rođenja (npr. 32. mjesec, 00 dan)	Unos 32/12/2000 ili 00/05/2000 i provjera validacije
10	Sistem dozvoljava slova u Poštanskom broju	Unos 71A00 u Poštanski broj i provjera poruke o grešci
11	Sistem dozvoljava specijalne znakove u Poštanskom broju	Unos 71#00 u Poštanski broj i provjera validacije
12	Sistem dozvoljava unos brojeva ili specijalnih znakova u Mjesto	Unos Sarajevo2 ili Sara#jevo i provjera poruke o grešci

9. ISTRAŽIVAČKO TESTIRANJE

Funkcionalnost koju smo odabrali za istraživačko testiranje je „Popunjavanje kontakt podataka prilikom naručivanja proizvoda kao gost” na DM web stranici. Ova funkcionalnost se realizuje kroz formu koja uključuje ključna polja kao što su: oslovljavanje, ime, prezime, datum rođenja, e-mail adresa, potvrda e-mail adrese, adresa i broj, dodatak adresi, poštanski broj, mjesto, država i telefon. S obzirom na to da greške u ovim poljima direktno utiču na nastavak procesa kupovine, isporuku i tačnost narudžbe, ova funkcionalnost je pogodna za istraživačko testiranje.

Kada je riječ o tipu istraživačkog testiranja, odabrali smo Scenario-based exploratory testing, prvenstveno zbog njegove efikasnosti u simuliraju realnih korisničkih situacija. Ova metoda nam omogućava da kroz unaprijed definisane scenarije, ali uz slobodu improvizacije tokom izvršavanja, provjerimo kako sistem reaguje na različite tipove unosa, neočekivane korisničke radnje i potencijalne prekide u procesu. Scenario-based istraživačko testiranje nam omogućava identifikaciju problema u korisničkom toku (npr. prelazak na sljedeći korak), validacijama, prikazu poruka o greškama i očuvanju unesenih podataka, prije nego što aplikacija dođe do krajnjih korisnika.

Kako bismo istraživačko testiranje sproveli sistematično, definisali smo sljedeće korake za testiranje funkcionalnosti “Popunjavanje kontakt podataka prilikom naručivanja proizvoda kao gost” na DM web stranici, a to su:

1) Unos validnih podataka (happy path)

Unosimo ispravne i kompletne podatke u sva obavezna polja forme kao gost i provjeravamo da li sistem omogućava prelazak na naredni korak (npr. način dostave). Zaključujemo da li se podaci prihvataju bez greške i da li tok narudžbe normalno napreduje.

2) Unos nevalidnih i nepotpunih podataka (negative scenarios)

Namjerno unosimo pogrešne formate (npr. neispravan e-mail, mismatched e-mail potvrda, slova u poštanski broj, prekratak/dugačak telefon) i ostavljamo obavezna polja prazna, te posmatramo da li forma blokira nastavak i prikazuje jasne i tačne poruke o greškama.

3) Provjera graničnih vrijednosti i rubnih slučajeva

Testiramo rubne vrijednosti, npr. minimalni i maksimalni broj cifara za telefon, tačno 5 cifara poštanskog broja, datum rođenja na rubnim vrijednostima (npr. 01/01/2000, 31/12/1999, itd. u okviru dozvoljenih formata) i provjeravamo da li sistem reaguje očekivano bez nepredviđenih ponašanja.

4) Procjena korisničkog iskustva i stabilnosti toka

Tokom svih scenarija pratimo da li je interfejs jasan i intuitivan: da li su obavezna polja jasno označena, da li su poruke o grešci čitljive i smještene uz odgovarajuće polje, te da li se uneseni podaci zadržavaju nakon greške ili povratka na prethodni korak. Također provjeravamo kako se forma ponaša pri brzom unosu, osvježavanju stranice ili vraćanju nazad/naprijed.