

## OBRAZAC ZA INFORMATIVNU CIJENU USLUGA

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

ADRESA: \_\_\_\_\_

BROJ INFORMATIVNE PONUDE: \_\_\_\_\_

MJESTO I DATUM: \_\_\_\_\_

### TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA LOT 1

**Softverski proizvod koji ima mogućnosti analize podataka, vizualizacije, programiranja, izrade vlastitih aplikacija uz mogućnost povezivanja sa drugim programskim jezicima (C/C++, Java, Python, i sl.)**

Red. br.	Opis robe	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a
1	<p><b>Softverski proizvod koji ima mogućnosti analize podataka, vizualizacije, programiranja, izrade vlastitih aplikacija uz mogućnost povezivanja sa drugim programskim jezicima (C/C++, Java, Python, i sl.). Dodatno, mora uključiti sljedeće specijalizovane sposobnosti:</b></p> <p><b>1. Statistička obrada podataka sa vizualizacijom</b></p> <p>Softver mora sadržavati statističke funkcije kao što su: određivanje sredine uzorka, standardna devijacija, varijanca, vršenje statističkih testova nad uzorcima (npr. ANOVA, t-test, hi kvadrat test, i sl.), analiza glavnih komponenti, regularizacija, redukcija dimenzije podataka, regresione funkcije, itd. uz vizualizaciju (plotanje) rezultata.</p> <p><b>2. Softver mora podržavati algoritme mašinskog učenja</b></p> <p>U softveru moraju postojati paketi za rad sa metodama mašinskog učenja i to: rad sa vještačkim neuronskim mrežama, metod potpornih vektora, stabla odlučivanja, i sl. Za rad sa metodama mašinskog učenja mora postojati odgovarajuće sučelje koje omogućava uvoz podataka standardnih formata (npr.: .xls, .csv, .txt) i obradu istih metodama mašinskog učenja uz vizualizaciju i eksportovanje rezultata.</p> <p>Softver mora posjedovati neuronske mreže koje rade sa podacima vremenskih serija sa jednom ili više varijabli (npr. nelinearne autoregresivne neuronske mreže i nelinearne autoregresivne neuronske mreže sa vanjskim ulazima).</p> <p>Softver mora sadržavati paket za rad sa dubokim neuronskim mrežama. Unutar paketa mora biti omogućeno sučelje za uvoz/izvoz, obradu, analizu i vizualizaciju rezultata. Neophodna je kompatibilnost sa drugim programskim jezicima, tj. da se napravljene skripte mogu prevesti automatski u C/C++ i CUDA® jezik.</p> <p><b>3. Uklapanje krivulja i površina u podatke</b></p> <p>Softver mora omogućiti predprocesiranje, procesiranje, analizu i vizualizaciju podataka s ciljem uklapanja krivulja i površina u podatke. Neophodno je da sadrži alate za uklanjanje podataka koji sadrže grešku ili imaju izdvojene vrijednosti (eng. outlier).</p> <p>Softver mora omogućiti da se nakon uklapanja podataka može vršiti interpolacija i ekstrapolacija podataka uz ocjenu kvaliteta dobijenih rezultata (intervali pouzdanosti, elipse grešaka, itd. ).</p> <p><b>4. Napredne alate pregleda podataka u računarskom okruženju</b></p> <p>Softver mora omogućiti rad sa oblacima tačaka, fotografijama, pregled podataka u realnom vremenu, rad sa dinamičkim podacima, itd. Neophodni su alati za 3D vid što podrazumjeva promjenu pozicije gledanja, manipulaciju predstavom podataka (veličina, boja, i sl.).</p>	1 kom.		

	<p>Softver mora sadržavati alate za detekciju objekata, segmentaciju, prepoznavanje oblika (objekata, osoba, slova/brojeva).</p> <p><b>5. Alati za procesiranje fotografija</b></p> <p>Algoritmi za procesiranje, analizu i vizualizaciju fotografija moraju biti dio softvera. Softver mora imati i funkcije koje vrše segmentaciju, poboljšanje kvaliteta fotografija, uklanjanje šuma iz podataka, geometrijske transformacije te georeferenciranje fotografija. Osim statističkih metoda koje se tradicionalno koriste softver mora podržavati i metode mašinskog učenja (klasične neuronske mreže, duboke neuronske mreže, itd.).</p> <p><b>6. Alati za kartiranje</b></p> <p>Softver mora imati mogućnost uvoza vektorskih i rasterskih podataka te njihovu vizualizaciju. Vizualizacija se mora moći izvršiti u različitim koordinatnim sistemima, a neophodno je i da posjeduje mogućnost transformacije iz jednog geografskog ili geodetskog sistema u drugi.</p> <p>Tehnike interpolacije, preuzorkovanja i transformacije podataka moraju biti dio softverskog paketa. Dodatno, mora biti omogućen rad sa više slojeva podataka istovremeno, manipulacija slojevima i izvoz napravljenih karata u standardnim formatima podataka za rad sa prostornim podacima kao što su: shapefile, KML i GeoTIFF.</p> <p><b>7. Alati za navigaciju</b></p> <p>Softver mora sadržavati alate za analizu i planiranje kretanja objekata, alate za lokalizaciju te alate za inercijalnu navigaciju. Softver mora imati ugrađene alate za izradu 2D i 3D karata na kojima je moguće planirati i simulirati navigaciju objekata. Neophodno je da softver ima mogućnost izrade vlastitih algoritama za navigaciju prevoznih sredstava, robota ili drugih uređaja.</p> <p><b>8. Rad sa Lidarskim podacima</b></p> <p>Algoritmi, funkcije i aplikacije za dizajniranje, analizu i testiranje podataka dobijenih Lidarskom metodom moraju biti sastavni dio softverskog paketa. Osim vizualizacije podataka neophodne su mogućnosti detekcije, praćenja, segmentacije, uklapanja oblika i pronalaženja prepreka. Softver mora imati mogućnost čitanja podataka iz različitih senzora kao što su: Velodyne, Ouster, i Hesai®. Osim standardnih alata softver mora imati mogućnost primjene metoda mašinskog učenja za analizu i vizualizaciju Lidarskih podataka.</p> <p><b>Ostalo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- softver mora nuditi mogućnost rada <i>online</i> (ova verzija softvera mora imati osnovnu funkcionalnost softvera, ali ne mora imati sve funkcije desktop verzije) , i</li> <li>- licenca ne smije biti fizički vezana za računar (MAC adresa) ili biti pohranjena na memorijski uređaj (USB) – mora biti omogućena reinstalacija softvera na druge računare ako se za to ukaže potreba.</li> </ul>			
2	<p><b>Tehnička poboljšanja i korisnička podrška godinu dana (1 godina)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ažuriranje izdanja softvera s poboljšanim mogućnostima i vrhunskom tehnologijom</li> <li>- stalna korisnička podrška</li> </ul>	1 kom.		
	<b>UKUPNO [KM]</b>			
	POPUST [KM]			
	<b>UKUPNO S POPUSTOM [KM]</b>			
	PDV 17% [KM]			
	<b>UKUPNO S PDV-om [KM]</b>			

POTPIS I PEČAT PONUĐAČA

---

## OBRAZAC ZA INFORMATIVNU CIJENU USLUGA

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

ADRESA: \_\_\_\_\_

BROJ INFORMATIVNE PONUDE: \_\_\_\_\_

MJESTO I DATUM: \_\_\_\_\_

### TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA LOT 2

#### Mikrosimulacijski programski paket za saobraćaj:

Red. br.	Opis robe	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a
1	<p>Softverski proizvod kao visoko-profesionalni, specijalni, licencirani komercijalni program za računarom potpomognuto kreiranje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. makroskopskih simulacijskih modela saobraćaja,</li> <li>2. mezoskopskih simulacijskih modela saobraćaja, i</li> <li>3. mikroskopskih simulacijskih modela saobraćaja.</li> </ol> <p><b>kao i analizu rezultata simulacijskih modela saobraćaja.</b></p> <p><i>Sva tri navedena modula za kreiranje i analizu simulacijskih modela saobraćaja moraju biti međusobno kompatibilna i integrisana, tako da se rezultati analize provedenom u jednom modulu mogu neposredno koristiti za nastavak analize u drugom modulu.</i></p> <p><b>Sposobnosti djela softverskog paketa za kreaciju mikroskopskih modela saobraćaja:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omogućava korisniku da modelira saobraćajne mreže, kreira ulazne podatke za analizu simulacije saobraćaja, pokreće simulaciju saobraćaja i interpretira rezultate tih modela.</li> <li>- <b>minimalna veličina područja za kreiranje mikrosimulacijskih modela saobraćaja iznosi: 10 km x 10 km, uz minimalno 20 signalnih kontrolera (SC)</b></li> <li>- posjeduje dodatne module: RBC (Nivo 3), 3D Mode, 3dsMAX Export, COM Interface, DriverModel.DLL, Simulator vožnje, Emisije (Lv.1),</li> <li>- posjeduje mogućnost simulacije saobraćaja za upravljane trake i javni prevoz,</li> <li>- mogućnost BIM uvoza podataka,</li> <li>- posjeduje interfejs: Balance, Epics, Fourth Dim. D4 i, LISA+ OMTc, McCain 2033, SCATS, SCOOT, Siemens VA, Trends, VAP, VISSIG, VSPlus i Viswalk</li> </ul> <p><b>Sposobnosti djela softverskog paketa za kreaciju makroskopskih modela saobraćaja:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omogućava korisniku da modelira saobraćajne mreže, kreira ulazne podatke za analizu simulacije saobraćaja, pokreće simulaciju saobraćaja i interpretira rezultate tih modela.</li> <li>- <b>minimalna veličina područja za kreiranje makrosimulacijskih modela saobraćaja iznosi: 400 zona.</b></li> <li>- posjeduje dodatne module: RBC, PT interface package, Business Analysis Export (SVG), MS SQL interface, Matrix estimation, Junction modelling (Junction editor + ICA), SBA, Traffic Engineering, Emission calculation, Toll modelling, Safety, Tour-based freight demand model, Graphical timetable editor, Line cost and revenue calculation.</li> </ul> <p><b>Sposobnosti djela softverskog paketa za kreaciju mezoskopskih modela saobraćaja:</b></p>	1 kom.		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omogućava korisniku da na brz i efikasan način modelira saobraćajne mreže (uz korištenje on-line mapa tipa Bing i sl), kreira ulazne podatke za analizu saobraćaja, te interpretira rezultate tih modela.</li> <li>- omogućava trenutni vizuelni prikaz rezultata analize saobraćaja,</li> <li>- omogućava izbor različitih metoda analize saobraćaja (Highway Capacity Manual (HCM) 7th Edition, 6th Edition, 2010, and 2000, Intersection Capacity Utilization (ICU), Canadian Capacity Guide 3rd Edition (CCG), ITE's Trip Generation, Kimber Method, and Circular 212) i komparaciju dobivenih rezultat po različitim metodama.</li> </ul> <p><b>Vrsta licence i trajanje licence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- akademska licenca za minimalno trideset (30) računara i dužinom trajanja od minimalno tri (3) godine dana.</li> </ul>			
	<b>UKUPNO [KM]</b>			
	POPUST [KM]			
	<b>UKUPNO S POPUSTOM [KM]</b>			
	PDV 17% [KM]			
	<b>UKUPNO S PDV-om [KM]</b>			

**POTPIS I PEČAT PONUĐAČA**

---

## OBRAZAC ZA INFORMATIVNU CIJENU USLUGA

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

ADRESA: \_\_\_\_\_

BROJ INFORMATIVNE PONUDE: \_\_\_\_\_

MJESTO I DATUM: \_\_\_\_\_

### TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA LOT 3

#### Programski paket za analizu kapaciteta i sigurnosti saobraćajnica

Red. br.	Opis robe	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a
1	<p>Softverski proizvod kao visoko-profesionalni, specijalni, licencirani komercijalni program za računarom-potpomognuto praćenje i analizu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saobraćajnih tokova po metodologiji HCM (Highway Capacity Manual),</li> <li>2. Sigurnosti odvijanja saobraćaja po metodologiji HSM (Highway Safety Manual),</li> <li>3. Saobraćajnih operacija pomoću mikrosimulacijskih modela saobraćaja razvijenih na osnovu saobraćajnih modela razvijenih od strane Federalne uprave za autoputeve u Americi (FHWA).</li> </ol> <p><i>Sva tri navedena modula analize saobraćaja moraju biti međusobno kompatibilna i integrisana, tako da se rezultati analize provedenom u jednom modulu mogu neposredno koristiti za nastavak analize u drugom modulu.</i></p> <p><b>Sposobnosti djela softverskog paketa koji vrši analizu saobraćajnih tokova po metodologiji HCM (Highway Capacity Manual):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementira metode i procedure dokumentirane u Priručniku za analizu kapaciteta dijelova saobraćajne mreže (Highway Capacity Manual - HCM).</li> <li>- Može obavljati analize kapaciteta na nivou planiranja i rada za gradske ulice i arterije, vangradske ceste, raskrsnice (signalizirane, nesignalizirane, kružne, „U“ raskrsnice i sl.), autoputeve (uključujući čvorišta i rampe), pješačke tokove i javni gradski prevoz, zone izvođenja radova itd.</li> <li>- Koristi makroskopski pristup za modeliranje saobraćaja koji zahtijeva prikupljanja manjeg broja ulaznih podataka, kao i vremena koje treba potrošiti na modeliranje i kalibraciju objekata.</li> <li>- Mora biti kompatibilan sa modulima za analizu saobraćajne sigurnosti i mikrosimulacije saobraćaja.</li> <li>- Koristi metričke jedinice.</li> <li>- Omogućava jednostavan uvoz/izvoz u CVS datoteke.</li> </ul> <p><b>Sposobnosti djela softverskog paketa koji vrši analizu sigurnosti odvijanja saobraćaja po metodologiji HSM (Highway Safety Manual):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementira metode i procedure dokumentirane u Priručniku za analizu sigurnosti na cestama (Highway Safety Manual - HSM).</li> <li>- Predviđanje sudara za segmente i raskrsnice prema metodi predviđanja koja se nalazi u AASHTO Priručniku za sigurnost na cestama (HSM).</li> </ul>	1 kom.		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Izračunava funkcije sigurnosne performanse (SPF) i primjenjuje faktore modifikacije sudara (CMF).</li> <li>- Analiza pojedinačnih raskrsnica/promjena brzine.</li> <li>- Analiza objekata autoputa i rampe.</li> <li>- Ruralne dvotračne, dvosmjerne ceste (nepodijeljeni segmenti kolovoza, raskrsnice s kontrolom zaustavljanja, signalizirane raskrsnice, kružne raskrsnice).</li> <li>- Ruralne višetračne ceste (nepodijeljeni segmenti kolovoza, podijeljeni segmenti kolovoza, raskrsnice s kontrolom zaustavljanja, signalizirane raskrsnice, kružne raskrsnice).</li> <li>- Gradske i prigradske saobraćajnice (nepodijeljeni segmenti kolovoza, podijeljeni segmenti kolovoza, raskrsnice s kontrolom zaustavljanja, signalizirane raskrsnice, kružne raskrsnice, ceste sa šest ili više traka, jednosmjerne ceste).</li> <li>- Autoputevi (segmenti autoputa, trake za promjenu brzine Rampe – segmenti rampe, C-D segmenti ceste, terminali rampe kontrolirani signalom, jednosmjerni terminali rampe kontrolirani zaustavljanjem, terminali rampe kontrolirani u svim smjerovima).</li> <li>- Težina u uočenoj učestalosti sudara kroz empirijsku Bayesovu analizu.</li> <li>- Ekonomska analiza.</li> <li>- Mora biti kompatibilan sa modulima za analizu saobraćajnih tokova i mikrosimulacije saobraćaja.</li> <li>- Koristi metričke jedinice.</li> <li>- Omogućava jednostavan uvoz/izvoz u CVS datoteke.</li> </ul> <p><b>Sposobnosti djela softverskog paketa koji vrši analizu saobraćajnih operacija pomoću mikrosimulacijskih modela saobraćaja razvijenih od strane Federalne uprave za autoputeve u Americi (FHWA):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omogućava korisniku da modelira saobraćajne mreže, kreira ulazne podatke za analizu simulacije saobraćaja, pokreće simulaciju saobraćaja i interpretira rezultate tih modela.</li> <li>- simulira odvijanje saobraćaja i sisteme kontrole saobraćaja koristeći modele zasnovane na utvrđenim ponašanjima vozila i vozača kroz provedena istraživanja od strane FHWA.</li> <li>- Moderan korisnički interfejs za upotrebu (Windows 10/11)</li> <li>- Bing Maps interfejs, uključujući: precizno mjerenje (Veze kreirane na Bing mapama se automatski prilagođavaju uslovima na terenu), brza navigacija pomoću alata za pretraživanje, jednostavno podešavanje lokacije i okvira.</li> <li>- Pojednostavljeno modeliranje, gdje uređivanje unosa i model koriste istu datoteku (.TRF).</li> <li>- Grafičko izvještavanje o mjerama zaštite okoliša kao što su emisije i efikasnost goriva po klasama vozila.</li> <li>- Uvoz datoteka iz ostala dva modula.</li> <li>- Uvoz i izvoz modela i vremena signala u druga dva modula.</li> </ul> <p><b>Vrsta licence i trajanje licence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- akademska licenca za minimalno deset računara i dužinom trajanja od minimalno godinu dana.</li> </ul>			
	<b>UKUPNO [KM]</b>			
	POPUST [KM]			
	<b>UKUPNO S POPUSTOM [KM]</b>			
	PDV 17% [KM]			
	<b>UKUPNO S PDV-om [KM]</b>			

**POTPIS I PEČAT PONUĐAČA**

## OBRAZAC ZA INFORMATIVNU CIJENU USLUGA

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

ADRESA: \_\_\_\_\_

BROJ INFORMATIVNE PONUDE: \_\_\_\_\_

MJESTO I DATUM: \_\_\_\_\_

### TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA LOT 4

**Programski paket specijaliziran za zidane konstrukcije i sadrži „Engineering Masonry Model“ pogodan za nelinearni proračun usljed djelovanja zemljotresa**

Red. br.	Opis robe	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a
1	<p><b>Licencirani program za proračun - akademska licenca paketa od 5 sjedišta za 2 godine</b>                      koji treba ispunjavati minimalno sljedeće karakteristike:  <b>Pre-/Post-Processing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvoz CAD modela (IGES, STEP, IFC, DXF, DWG)</li> <li>• Geometrijsko modeliranje/provjera/popravak</li> <li>• Automatsko mrežno modeliranje (2D, 3D, uključujući hibridni mrežasti model)</li> <li>• Postprocesne značajke</li> <li>• Provjere kapacitetnih rezultata</li> <li>• Generator izvještaja</li> <li>• Baza podataka seizmičkih signala</li> </ul> <p><b>Materijali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osnovni linearni</li> <li>• Nelinearni materijalni modeli</li> <li>• Nelinearni strukturni modeli sučelja (interface-a)</li> <li>• Model pukotina ukupnog deformacije</li> <li>• Model pukotina u više smjerova</li> <li>• Nelinearni modeli ojačanja</li> <li>• Ojačanje s vezivnim klizanjem</li> <li>• Sofisticirani model plastičnosti i oštećenja za beton</li> <li>• Tečenje i skupljanje</li> <li>• Vremenski ovisne materijalne karakteristike</li> <li>• Maekawa Fukuura model</li> <li>• Modificirani model s dvije površine</li> <li>• Nelinearni model ojačanja</li> <li>• Ojačanje s vezivnim klizanjem</li> <li>• <b>Inžinjerski model za zidane konstrukcije- Engineering Masonry Model</b></li> <li>• Rankine Hill</li> <li>• Modeli sučelja (interface) fluida-konstrukcije</li> <li>• PML (Savršeno usklađena sloj)</li> <li>• Konvencionalni i napredni modeli tla i stijene</li> <li>• UBC Model pijeska</li> </ul> <p><b>Analiza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearno statička analiza</li> <li>• Analiza vlastitih vrijednosti</li> <li>• Osnovna fazna analiza</li> <li>• Neograničena veličina modela, paralelna obrada</li> <li>• Značajke nelinearne analize</li> <li>• Geometrijska nelinearna analiza</li> </ul>	1 kom.		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazna analiza u kombinaciji s nelinearnom analizom</li> <li>• Analiza prilagodbe krutosti</li> <li>• Provjere projektovanog ojačanja</li> <li>• Inženjersko tečenje</li> <li>• Inženjerska likvefakcija (Bowl, Nishi, Towhata-lai)</li> <li>• Analiza protoka podzemnih voda (statičko stanje i prijelazno stanje)</li> <li>• Tipovi seizmičke analize: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Linearno prijelazno analiza s različitim shemama vremenske integracije</li> <li>✓ Analiza direktnog frekventnog odgovora</li> <li>✓ Analiza modalnog odgovora</li> <li>✓ Analiza spektralnog odgovora</li> <li>✓ Nelinearna prijelazna analiza s različitim shemama vremenske integracije</li> <li>✓ Hibridna analiza frekvencijskog i vremenskog domena</li> <li>✓ Pushover opterećenje i pushover analiza</li> </ul> </li> <li>• Analiza savijanja</li> <li>• Modalna, spektralna i frekvencijska analiza odgovora</li> <li>• Prijelazna analiza</li> <li>• Analiza prijenosa topline (statičko stanje, prijelazno stanje) (linearna i nelinearna generacija topline)</li> <li>• Analiza napetosti topline u pomaku (stalne materijalne karakteristike)</li> <li>• HTFD analiza – Analiza prijenosa topline s potpuno razvijenim protoko</li> <li>• Prijelazna nelinearna analiza</li> <li>• Analiza stabilnosti nagiba</li> <li>• Analiza mješavine betona</li> </ul> <p><b>Elementi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svi strukturni elementi (uključujući sastavljene elemente)</li> <li>• Elementi sučelja (inteface-a) samo za zatezanje/samo za pritisak</li> <li>• Elementi šipova</li> <li>• Modele izolatora temelja</li> <li>• Korisnički unesene podrutine</li> <li>• Granični elementi</li> <li>• Grijači cijevi</li> <li>• Granični elementi (uključujući energetski apsorbirajući)</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA ZIDANJE I HISTORIJSKE KONSTRUKCIJE</b></p> <p><b>Meso-nivo modeliranje</b></p> <p>Na meso-nivou, cigle se modeliraju kontinuumskim elementima, a spojevi elementima sučelja (interface-a).</p> <p><b>Cigle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastični ili viskoelastični materijal</li> </ul> <p><b>Spojevi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model diskretnih pukotina sa ili bez dilatacije pukotina</li> <li>• Model Coulombovog trenja</li> <li>• Kombinovani model lova-smicanja-drobljenja</li> <li>• Korisnički unesene podrutine</li> </ul> <p><b>Makro-nivo modeliranje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anizotropni Rankine-Hill plastični model za 2D ravni napon, s opcionalnom ovisnošću o brzini pucanja</li> <li>• Multidirekcionalni fiksni modeli pukotina u kombinaciji s skupljanjem i viskoelastičnošću</li> <li>• Modeli pukotina ukupne deformacije</li> <li>• Inženjerski model za zidane konstrukcije-<b>Engineering Masonry Model</b></li> </ul>			
--	---	--	--	--



	<p><b>Masa i prigušenje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gustina mase po jedinici zapremine</li> <li>• Reducirana gustina mase za korekciju vlastite težine</li> <li>• Raspodijeljeni elementi mase s prigušnim svojstvima za definiranje granica bez refleksije</li> <li>• Konzistentne i sabijene koncentrirane translacione mase i rotacioni momenti inercije</li> <li>• Viskozno ili Rayleighovo prigušenje</li> <li>• Strukturno ili histerezno prigušenje</li> <li>• Kontinuirano prigušenje putem diskretnih opružnih/amortizerskih elemenata</li> </ul> <p><b>Modeliranje armature</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Šipke ili mreže s sljubnicama za vezivno-klizne spojeve</li> <li>• Šipke i mreže s vezivanjem ili bez vezivanja</li> </ul> <p><b>Specifična opterećenja i početni uvjeti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pobude baze, jedno- i višesmjerne</li> <li>• Propisane nodalne akceleracije (2011) i pomaci</li> <li>• Dijagrami opterećenja u vremenu, npr. akcelerogrami</li> <li>• Dijagrami opterećenja u frekvenciji, npr. spektri</li> <li>• Određena početna polja pomaka i/ili brzine</li> <li>• Početni naponi</li> </ul> <p><b>Specifične funkcionalnosti analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogućnost dodavanja naponske krutosti u matricu linearno elastične krutosti u frekvencijskoj analizi</li> <li>• Za direktni frekventni odgovor izlaz kompleksnih rezultata i/ili rezultata amplituda-faza</li> <li>• Lanczosov Eigensolver s različitim tehnikama dekompozicije, opcijom pomaka i automatskim redosljedom</li> <li>• Spektralni odgovor s ABS, SRSS i CQC izlazom</li> <li>• Eulerova unazad, Newmarkova, Wilson-theta, Hilber-Hughes-Taylor i Runge-Kutta vremenska integracija</li> </ul> <p><b>Nelinearni materijali za analizu potresa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modeli pukotina ukupne deformacije</li> <li>• Modificirani Maekawa-Fukuura model betona (modeli višesmjernog oštećenja i pukotina u betonu)</li> <li>• Monti-Nuti model čelika</li> <li>• Modificirani model čelika s dvije površine</li> <li>• Jednostavni modeli tla Hardin-Drnevich i Ramberg-Osgood</li> <li>• Modeli likvefakcije UBC, Bowl, Nishi i Towhata-lai</li> <li>• Inženjerska analiza likvefakcije</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA BETONSKJE KONSTRUKCIJE</b></p> <p><b>INTEGRALNA ANALIZA LOMA</b></p> <p><b>Funkcionalnosti modeliranja i analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ugrađena armatura s mrežama i šipkama definisana neovisno o mreži konačnih elemenata</li> <li>• Armatura sa klizanjem spojeva</li> <li>• Prednaprezanje i postnaprezanje</li> <li>• Koncept armiranog betona primjenjiv na sve tipove elemenata kao što su solid, ravni napon, ravna deformacija, osnosimetrični, „shell“ i ploče, grede i elementi sučelja</li> <li>• Fazična analiza konstrukcije za precizan opis historije opterećenja</li> <li>• Analiza pomaka i potpuno spregnuta analiza toplinskih naprezanja za termalne efekte na opterećenje konstrukcije</li> <li>• Utjecaj okoline na ponašanje materijala</li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponašanje svježeg betona u kombinaciji sa hlađenjem</li> <li>• Namjenski postprocessing obrazaca pukotina</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskretna pukotina s elementima sučelja/interface-a</li> <li>• Višesmjerno fiksno pucanje s dekompozicijom deformacije, s mogućnošću kombinovanja s plastičnim lomom za efekte drobljenja i temperaturnog puzanja</li> <li>• Modeli pukotina ukupne deformacije s fiksnim i rotirajućim pukotinama za oštećenje pri pritisku i zatezanju, s mogućnošću kombinovanja s efektima temperature i puzanja</li> <li>• Modeli puzanja i skupljanja prema različitim međunarodnim kodovima projektovanja</li> <li>• Elasto-plastični modeli kao što su Mohr-Coulomb, Drucker-Prager, Rankine</li> <li>• Modificirani Maekawa-Fukuura model za uvjete cikličnog opterećenja</li> <li>• Von-Mises plastičnost s otvrdnjavanjem za čeličnu armaturu, i nekoliko tipičnih modela za ciklično opterećenje</li> <li>• Materijali koje unosi korisnik</li> <li>• Modificirani model s dvije površine za ciklično ponašanje čelika</li> <li>• Menegotto-Pinto, Monti Nuti i Dodd Restreppo plastični modeli za armaturu</li> </ul> <p><b>PRORAČUN CIJELIH 3D KONSTRUKCIJA</b></p> <p><b>Funkcionalnosti modeliranja i analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potpune 3D mogućnosti modeliranja sa „solid“ elementima, „shell“ i „beam“ elementima</li> <li>• Kompozitni elementi koji omogućavaju izračunavanje sila poprečnog presjeka i momenata savijanja u referentnim linijama i referentnim mjestima od kombinacija solid elemenata i ravninskih elemenata</li> <li>• Automatsko povezivanje različitih tipova elemenata</li> <li>• Referenca na definicije materijala prema međunarodnim kodovima projektovanja</li> <li>• Analiza pokretnog opterećenja i polja utjecaja</li> <li>• Jednostavna definicija i rukovanje kombinacijama opterećenja i pregled rezultata iz različitih slučajeva opterećenja</li> <li>• Provjere proračuna mreža armature</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearno elastični anizotropni i ortotropni modeli</li> <li>• Nelinearni spojevi</li> <li>• Mogućnost kombinovanja sa punim spektrom nelinearnih mogućnosti materijala</li> </ul> <p><b>JEDNOSTAVNA PROCJENA GRANIČNIH I USLOVLJENIH STANJA UPOTREBLJIVOSTI</b></p> <p><b>Funkcionalnosti modeliranja i analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekvencijalna linearna analiza za efikasnu procjenu graničnih stanja</li> <li>• Kompozitni elementi sa solid elementima, ravninskim i grednim elementima koji se mogu kombinovati</li> <li>• Automatsko povezivanje različitih tipova elemenata</li> <li>• Referenca na definicije materijala prema međunarodnim kodovima projektovanja</li> <li>• Mogu se definirati puna istorija opterećenja i raspon vrsta opterećenja</li> <li>• Procjena početka plastičnog loma armature ili pucanja i drobljenje betona</li> <li>• Analiza prilagodbe krutosti</li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearno elastični anizotropni i ortotropni modeli</li> <li>• Nelinearni spojevi</li> <li>• Mogućnost kombinovanja sa punim spektrom nelinearnih mogućnosti materijala</li> </ul> <p><b>Posebne karakteristike za konstruktivno projektovanje</b></p> <p><b>Modeliranje i razmjena podataka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potpune 3D mogućnosti modeliranja</li> <li>• Razmjena s BIM i CAD programima</li> <li>• Parametarsko modeliranje (putem Python skripti)</li> </ul> <p><b>Tipovi elemenata</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zakrivljeni i slojeviti „shell“ elementi</li> <li>• Čvrsti elementi s kompozitnim površinskim ili linijskim elementima</li> <li>• Ravninski naponski (membranski) elementi s kompozitnim linijskim elementima</li> <li>• Ugrađene armature s mrežama i šipkama definisanim nezavisno od mreže konačnih elemenata</li> <li>• Elementi sučelja/interface-a s linearnim ponašanjem</li> <li>• Kompozitni elementi koji omogućavaju proračun sila poprečnog presjeka i momenata savijanja u referentnim planovima</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearni modeli materijala s definiranim nelinearnim parametrima</li> <li>• Čvrstoća betona na pritisak</li> <li>• Čvrstoća betona na zatezanje</li> <li>• Granica tečenja armature</li> <li>• Kodovi za projektovanje betona (fib model code, Eurocode, ...)</li> <li>• Modeli pukotina ukupne deformacije s fiksnim i rotirajućim pukotinama za pritisnuto i zategnuto oštećenje</li> <li>• Von-Mises plastičnost s otvrdnjavanjem za čeličnu armaturu</li> <li>• Sigurnosni faktori materijala za SLS i ULS-unos baziran na karakteristikama, srednjim ili projektovanim vrijednostima</li> <li>• Smanjena krutost duljine sidrenja za armature</li> </ul> <p><b>Specifična opterećenja i granice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostavna definicija slučajeva opterećenja s tipom djelovanja (stalno, promjenjivo, jedinstveno, prometno UDL ili prometno TS) i faktorima kombinovanja</li> <li>• Kombinacija djelovanja za SLS (karakteristično, često, kvazi-stalno) i ULS (osnovno)</li> <li>• Definicija prometnih setova, kombinovanje UDL i TS prometnih slučajeva opterećenja</li> <li>• Normativno opterećenje automatski definiše kombinacije opterećenja i obuhvata kako bi se pronašao kritični scenarij opterećenja</li> </ul> <p><b>Tipovi analiza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjere dizajna mreža armature</li> <li>• Provjere dizajna poprečnog presjeka u ULS i SLS</li> <li>• Nelinearna računanja momenata i kapaciteta sile smicanja</li> </ul> <p><b>Specifični izlazi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrebna količina armature</li> <li>• Kapacitet momenata i sila smicanja</li> <li>• Provjere jedinstva na momente i sile smicanja</li> <li>• Distribuirani momenti armature</li> </ul>			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinovane sile armature</li> <li>• Distribuirani i momenti poprečnog presjeka</li> <li>• Distribuirane i poprečne sile</li> <li>• Maksimalna širina pukotine kod armature i ekstremnog vlakna betona</li> <li>• Deformisani modeli</li> <li>• Normativno opterećenje</li> <li>• Visina pritiska</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA GEOTEHNIKU</b></p> <p><b>Karakteristike analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In-situ naponi (Ko procedura/opterećenje gravitacijom/pre-napon) i inicijalizacija pornog pritiska</li> <li>• Analiza u fazama izgradnje</li> <li>• Drained/undrained analiza</li> <li>• Analiza procjeđivanja (u stacionarnom stanju/transijentna)</li> <li>• Zasićeni ili djelomično zasićeni tok</li> <li>• Analiza konsolidacije (potpuno povezana analiza napona i toka)</li> <li>• Pritisak ovisan o stepenu zasićenja</li> <li>• Slobodno pokretne freatičke površine</li> <li>• Propusnost ovisna o poroznosti ili zasićenju</li> <li>• Gustina i poroznost ovisne o deformaciji</li> <li>• Dinamička (linearna i nelinearna) i analiza likvefakcije</li> <li>• Specijalni (ugrađeni) elementi šipova s nelinearnim sučeljem šipovske osovine i vrha</li> <li>• Modeliranje sidara, eksera i stijenskih vijaka</li> <li>• Geotekstili</li> <li>• Analiza smanjenja čvrstoće (<math>\phi</math>-c)</li> <li>• Inženjerska likvefakcija</li> </ul> <p><b>Modeli materijala - pogodni za tlo i stijene</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mohr-Coulomb, Tresca</li> <li>• Drucker-Prager, Von Mises</li> <li>• Transverzalno izotropni</li> <li>• Duncan-Chang</li> <li>• Hoek-Brown</li> <li>• Spojene stijene</li> <li>• Modifikovani Cam-Clay</li> <li>• Jardine (Londonska glina)</li> <li>• Modifikovani Mohr-Coulomb (Cap model)</li> <li>• Klasična opeka</li> <li>• Specijalni modeli sučelja</li> <li>• Korisnički definirane podrutine</li> </ul> <p><b>Dinamička analiza i likvefakcija</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza vlastitih vrijednosti (eigenfrekvencije, eigenmodovi, faktori učešća, efektivne mase)</li> <li>• Direktna analiza frekvencijskog odziva</li> <li>• Modalna analiza frekvencijskog odziva</li> <li>• Analiza spektralnog odziva (ABS, SRSS i CQC modalne kombinacije)</li> <li>• Linearna i nelinearna analiza vremenskog domena (ukupno, prolazno i stacionarno stanje, rješenje)</li> <li>• Različite metode vremenske integracije, npr. Newmark, Wilson-theta, Runge-Kutta</li> <li>• Hibridna analiza frekvencijskog-vremenskog domena (rješenje za stacionarno stanje)</li> <li>• Interakcija fluida i strukture</li> <li>• Multidirekcionalna opterećenja osnovne akceleracije</li> <li>• Propisana opterećenja nodalne akceleracije</li> <li>• Distribuirani elementi mase (2D linijski elementi + 3D površinski elementi)</li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granični elementi za ponašanje udaljenog polja (2D linijski elementi + 3D površinski elementi)</li> <li>• Viskozno, strukturno i kontinuirano prigušivanje</li> <li>• Propisani ili izračunati početni uvjeti</li> <li>• Konsistentne ili koncentrirane mase i/ili matrice prigušenja</li> <li>• Towhata-lai model likvefakcije (2D modeli i većinom nedrenirani uvjeti)</li> <li>• Nishi model likvefakcije (za 2D/3D, djelomično drenirani uvjeti, proizvoljan smjer smicanja)</li> <li>• Bowl model likvefakcije (za 2D/3D, djelomično drenirani uvjeti, horizontalno smicanje)</li> <li>• Korisnički definirani modeli likvefakcije (USRLIQ podrutina)</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA TUNELIRANJE I PODZEMNE RADOVE</b></p> <p><b>Tipovi analiza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In-situ naponi (Ko procedura/opterećenje gravitacijom/pre-napon) i inicijalizacija pornog pritiska</li> <li>• Drained/Undrained analiza</li> <li>• Analiza u fazama izgradnje</li> <li>• Analiza procjeđivanja (u stacionarnom stanju/tranzijentna)</li> <li>• Zasićeni ili djelomično zasićeni tok</li> <li>• Analiza konsolidacije (potpuno povezana analiza napona i toka)</li> <li>• Pritisak ovisan o stepenu zasićenja</li> <li>• Propusnost ovisna o poroznosti ili zasićenju</li> <li>• Gustina i poroznost ovisne o deformaciji</li> <li>• Nelinearna analiza velikih pomjeranja i velikih deformacija</li> <li>• Specijalni elementi za nelinearno modeliranje spojeva između segmenta obloge TBM-a</li> <li>• Analiza zamrzavanja tla uključujući latentnu potrošnju topline, termičko širenje i temperaturu ovisnu elasto-plastičnost</li> <li>• Generalizirani ravninski deformacijski elementi za 2D modeliranje nagnutih tunela ili okana u jako anisotropnim in-situ naponi</li> <li>• Ugrađeni šipovi i mreže nezavisni od mreže koji omogućavaju lako modeliranje:</li> <li>• Stijenskih vijaka, eksera ili geotekstila u čvrstim zemljišnim elementima</li> <li>• Armature u „beam“ ili „shell“ strukturne elemente</li> <li>• Interakcija tla i strukture s nelinearnim ponašanjem za tlo i strukturu</li> <li>• Širok spektar modela materijala za analizu nelinearnog ponašanja betonskog materijala</li> <li>• Prolazna nelinearna analiza za viskozno ponašanje kao što su deformacija, skupljanje ili bubrenje, uticaj okoline kao što su temperatura ili hemijska koncentracija</li> <li>• Analiza mladog betona uključujući hidrataciju, skupljanje, stvrdnjavanje, visko-elastičnost i lom</li> <li>• Višeg reda čvrsti elementi do kubne interpolacije</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mohr-Coulomb, Tresca</li> <li>• Drucker-Prager, Von Mises</li> <li>• Transverzalno izotropni</li> <li>• Duncan-Chang</li> <li>• Hoek-Brown</li> <li>• Spojene stijene</li> <li>• Modifikovani Cam-Clay</li> <li>• Jardine (Londonska glina)</li> <li>• Modifikovani Mohr-Coulomb (Cap model)</li> </ul>			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specijalni modeli sučelja (interface-a)</li> <li>• Korisnički definirane podrutine</li> <li>• Diskretne pukotine s elementima sučelja (interface-a)</li> <li>• Multidirekionalne</li> <li>• Fiksni model pukotina s decompozicijom deformacija</li> <li>• Modeli pukotina ukupne deformacije s fiksnim i rotirajućim pukotinama za oštećenja zatezanjem i pritiskom</li> <li>• Modeli materijala ojačani vlaknima</li> <li>• Modeli deformacije i skupljanja prema različitim međunarodnim kodovima projektovanja</li> <li>• Klasični model opeke za tlo</li> </ul> <p><b>Dinamička analiza i likvefakcija</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza vlastitih vrijednosti (eigenfrekvencije, eigenmodovi, faktori učešća, efektivne mase)</li> <li>• Direktna analiza frekvencijskog odziva</li> <li>• Modalna analiza frekvencijskog odziva</li> <li>• Analiza spektralnog odziva (ABS, SRSS i CQC modalne kombinacije)</li> <li>• Linearna i nelinearna analiza vremenskog domena (ukupno, prolazno i stacionarno stanje, rješenje)</li> <li>• Različite metode vremenske integracije, npr. Newmark, Wilson-theta, Runge-Kutta</li> <li>• Hibridna analiza frekvencijskog-vremenskog domena (rješenje za stacionarno stanje)</li> <li>• Interakcija fluida i strukture</li> <li>• Multidirekcionalna opterećenja osnovne akceleracije</li> <li>• Propisana opterećenja nodalne akceleracije (izdanje ljeto 2011)</li> <li>• Distribuirani maseni elementi (2D linijski elementi + 3D površinski elementi)</li> <li>• Granični elementi za ponašanje udaljenog polja (2D linijski elementi + 3D površinski elementi)</li> <li>• Viskozno, strukturno i kontinuirano prigušivanje</li> <li>• Propisani ili izračunati početni uvjeti</li> <li>• Konsistentne ili koncentrirane mase i/ili matrice prigušenja</li> <li>• Towhata-lai model likvefakcije (2D modeli i većinom nedrenirani uvjeti)</li> <li>• Nishi model likvefakcije (za 2D/3D, djelomično drenirani uvjeti, proizvoljan smjer smicanja)</li> <li>• Bowl model likvefakcije (za 2D/3D, djelomično drenirani uvjeti, horizontalno smicanje)</li> <li>• Korisnički definirani modeli likvefakcije (USRLIQ podrutina)</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA ANALIZU KONSTRUKCIJA NA DJELOVANJE POŽARA</b></p> <p><b>Karakteristike analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Povezana termo-naponska analiza s automatskom konverzijom temperaturnog polja u mehaničko opterećenje</li> <li>• Mogućnost dodavanja/uklanjanja elemenata ili promjene graničnih uvjeta tokom analize</li> <li>• Prenos topline kondukcijom, konvekcijom i zračenjem</li> <li>• Ovisnost temperaturnih i vremenskih svojstava materijala o toplinskim svojstvima</li> <li>• Granični elementi za okolišne uvjete</li> <li>• Automatska promjena na elemente nižeg reda od napona do analize toka kako bi se osigurala kompatibilnost deformacija od opterećenja temperaturnog polja do analize napona</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p>			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izotropno i ortotropno termičko širenje</li> <li>• Izotropna elastičnost s temperaturno ovisnim termičkim širenjem, Youngovim modulom i Poissonovim omjerom</li> <li>• Izotropna plastičnost s temperaturno ovisnim praga otpora: Tresca i Von-Mises</li> <li>• Izotropna plastičnost s temperaturno ovisnom kohezijom: Mohr-Coulomb i Drucker-Prager</li> <li>• Modeli razvučenih pukotina s: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Temperaturnom ovisnošću o prekidu napona i omekšavanju napona</li> <li>○ Temperaturnom ovisnošću o ponašanju smicanja</li> <li>○ Temperaturnom ovisnošću o funkcijama pritisika</li> </ul> </li> <li>• Diskretni model pukotina s temperaturnom ovisnošću o prekidu napona i omekšavanju napona</li> <li>• Visko-elastičnost s temperaturno ovisnim Youngovim modulom: Zakonske moći, Kelvin i Maxwellovi lanci</li> <li>• Prolazna deformacija</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA BRANE I NASIPE</b></p> <p><b>Dinamička analiza brana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktna frekvencijska analiza, modalna analiza odgovora i spektralna analiza odgovora, s interakcijom fluida i strukture (konstrukcije)</li> <li>• Linearna i nelinearna analiza u vremenskoj domeni s širokim izborom metoda integracije u vremenu</li> <li>• Hibridna frekvencijska-vremenska analiza, s mogućnošću uključivanja kompresibilnosti fluida i apsorpcije dna</li> <li>• Višedimenzionalna opterećenja ubrzanjem</li> <li>• Viskozno, strukturno i kontinuirano prigušenje</li> <li>• Specifikovani ili izračunati početni uvjeti</li> </ul> <p><b>ANALIZA ZEMLJANIH I STENOVITIH BRANA</b></p> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mohr-Coulomb i Drucker-Prager</li> <li>• Tresca i Von Mises</li> <li>• Modifikovani Mohr-Coulomb (dvostruko očvršćivanje)</li> <li>• Hoek-Brown i Jointed-rock</li> <li>• Modifikovani Cam-Clay</li> <li>• Jardine (London Clay)</li> <li>• Nelinearna elastičnost (Duncan-Chang)</li> <li>• Diskretne pukotine s interfejs elementima (uključujući Janssenov model)</li> <li>• „Smear“pukotine s fiksnim i rotirajućim pukotinama</li> <li>• Starenje materijala</li> <li>• Likvefakcija</li> </ul> <p><b>Karakteristike analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potpuna konsolidacija</li> <li>• Zasićena i djelomično zasićena tla</li> <li>• Steady-state i prolazni tok podzemnih voda</li> <li>• Isušena/nezasićena tla</li> <li>• Fazi analiza</li> <li>• Nelinearna analiza</li> </ul> <p><b>ANALIZA BETONSKIH BRANA</b></p> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visko-elastičnost</li> <li>• Smanjenje</li> <li>• Linearna elastičnost i plastičnost armature</li> <li>• Materijali koje unosi korisnik</li> <li>• Linearna, nelinearna i hiper elastičnost</li> <li>• Mohr-Coulomb i Drucker-Prager</li> <li>• Višedimenzionalni fiksni model pukotina</li> <li>• Modeli pukotina totalne deformacije</li> </ul>			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nekoliko modela za spojeve</li> </ul> <p><b>Karakteristike analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Povezana termo-naponska analiza</li> <li>Ponašanje mladog očvrnutog betona, uključujući hlađenje</li> <li>Ovisnost o vremenu, temperaturi i zrelosti</li> <li>Diskretna i „smeard“ analiza pukotina</li> <li>Posvećena post-procesna analiza obrazaca pukotina</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA ZELENU ENERGIJU</b></p> <p><b>Modeliranje i razmjena podataka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Potpuno 3D modeliranje</li> <li>Razmjena s BIM i CAD programima</li> <li>Parametrijsko modeliranje (putem Python skripti)<sup>1</sup></li> <li>Specifična funkcionalnost za dizajn temelja vjetroturbina</li> </ul> <p><b>Tipovi elemenata</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2D i 3D elementi (s visokim redom interpolacije do kubičnih)</li> <li>Ugrađeni ojačanja s mrežama i šipkama definiranim neovisno od FE mreže</li> <li>Elementi pilota (Wizard) s nelinearnim interfejsima osovine pilota i vrha</li> <li>Elementi sučelja za modeliranje interakcije tla i strukture s nelinearnim ponašanjem za tla i strukture</li> <li>Kompozitni elementi koji omogućavaju izračunavanje sila u presjeku i momenta savijanja na referentnim mjestima</li> <li>Specifična funkcionalnost za analizu monopila</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Višesmjerno fiksno pucanje s dekompozicijom deformacija, s mogućnošću kombiniranja s plastičnim lomom, te temperaturnim i efektima tečenja</li> <li>Modeli pukotina sa ukupnim deformacijama s fiksnim i rotirajućim pukotinama za pucanje zatezanjem i pritiskom, s mogućnošću kombiniranja s temperaturnim i efektima puzanja</li> <li>Modeli puzanja i skupljanja prema različitim međunarodnim standardima za projektovanje</li> <li>Elasto-plastični modeli kao što su Mohr-Coulomb, Drucker-Prager i Rankine</li> <li>Modificirani Maekawa-Fukuura model za ciklična opterećenja</li> <li>Von-Mises plastičnost s otvrdnjavanjem za čelične ojačanja i nekoliko tipičnih modela za ciklična opterećenja</li> <li>Materijali koje korisnik unosi</li> <li>Modificirani model s dvije površine za cikličko ponašanje čelika</li> <li>Menegotto-Pinto, Monti Nuti i Dodd Restreppo modeli plastičnosti za ojačanja</li> </ul> <p><b>Specifična opterećenja i granice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laka definicija i rukovanje kombinacijama opterećenja te skeniranje rezultata iz različitih slučajeva opterećenja</li> <li>Kombinacija statičkog opterećenja s prostornom funkcijom</li> <li>Granice/opterećenja termalne i protoka podzemnih voda</li> </ul> <p><b>Vrste analiza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In-situ analiza stresa (Ko postupak/gravitacijsko opterećenje/pre-naprezanje) i inicijalizacija pritiska pora</li> <li>Analiza drenirana/nedreniranja</li> <li>Analiza u fazama gradnje/fazna analiza</li> <li>Provjere projektovanja mreža ojačanja</li> <li>ULS &amp; SLS analiza</li> </ul>			
--	--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interakcija tla i strukture s nelinearnim ponašanjem za tla i strukture</li> <li>• Širok spektar modela materijala za analizu nelinearnog ponašanja betona</li> <li>• Upareni termički stres s automatskom konverzijom temperaturnog polja u mehaničko opterećenje</li> <li>• Uparena analiza protoka-stresa</li> <li>• Specifična funkcionalnost za geotermalnu energiju</li> <li>• Specifična funkcionalnost za hidro energiju</li> </ul> <p><b>Specifični rezultati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izlazi temperature/protoka/tlaka pora</li> <li>• Dijagram savijanja i sila</li> <li>• Deformirani modeli</li> <li>• Konture stresa i deformacija za ojačanja</li> <li>• Dijagram pukotina</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA NAFTU I GAS</b></p> <p><b>GEOMEHANIČKA ANALIZA REZERVOARA</b></p> <p><b>Karakteristike modeliranja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postupci 2D i 3D mrežnog modeliranja za elemente s linearnom i višom interpolacijom pomaka</li> <li>• 2D i 3D interfejs elementi za modeliranje kliznih pukotina s trenjima</li> <li>• Generisanje neurednih i urednih mreža za 2D modele</li> <li>• Automatsko 3D mrežno modeliranje, uključujući definiciju interfejs elemenata za pukotine, iz geoloških podataka predstavljenih kao trokutaste površine horizonta i pukotina</li> <li>• Definicija materijala i opterećenja pornog pritiska kao distribuirana svojstva</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mohr-Coulomb i Drucker-Prager plastičnost s i bez plastičnog očvršćivanja za smicanje stijena</li> <li>• Cam-clay i Modifikovani Mohr-Coulomb model za kombinovano smicanje i pritisak mekih stijena</li> <li>• Kružno očvršćivanje</li> <li>• Hoek-Brown i Jointed rock</li> <li>• Ortotropna elastičnost i elasto-plastičnost</li> <li>• Modeli pukotina totalne deformacije i višedimenzionalne pukotine</li> <li>• Coulombovo trenje u interfejs elementima, uključujući otvaranje pukotina</li> </ul> <p><b>Karakteristike analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicijalizacija napona s Ko postupcima, uključujući kalibraciju plastičnog stanja materijala prema početnim naponskim uvjetima</li> <li>• Automatsko i ručno opterećenje i koraci vremena</li> <li>• Analiza toplinskih napona</li> <li>• Staggered i potpuno povezane analize toka-napona</li> <li>• Drained i nezasićena analiza</li> <li>• Efikasni direktni i iterativni rješavači jednačina</li> </ul> <p><b>GEOMEHANIČKA ANALIZA BUŠOTINA I STABILNOSTI BUŠOTINSKIH RUPA</b></p> <p><b>Karakteristike modeliranja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2D i 3D mrežni postupci</li> <li>• Širok spektar tipova elemenata, uključujući generalizovane plane-strain elemente</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastičnost čelika</li> </ul>			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modeli stijenskih materijala kao što je opisano za analize na razini rezervoara</li> <li>• Pukotine i smanjenje betona</li> <li>• Nelinearni interfejs modeli za vezivanje/odvajanje cijevi i cementa</li> <li>• Visko-elastičnost</li> </ul> <p><b>Karakteristike analize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nelinearna analiza napona predviđa integritet i lom bušotine</li> <li>• Povezane i staggered analize toplinskih napona</li> <li>• Analiza otvorenih rupa</li> <li>• Prolazna analiza efekata kružnog očvršćivanja i smanjenja</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA 3D ISPIS BETONA</b></p> <p><b>Primjene</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostovi</li> <li>• Kuće (ili delovi kuće, na primer fasada ili stubovi)</li> <li>• Spoljašnji nameštaj</li> </ul> <p><b>Modeliranje i razmena podataka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potpune 3D mogućnosti modeliranja</li> <li>• Razmena s BIM i CAD programima</li> <li>• Parametrijsko modeliranje (preko Python skriptovanja)</li> </ul> <p><b>Tipovi elemenata</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2D i 3D elementi (s visokom redom do kubične interpolacije)</li> <li>• Interfejs elementi (za opisivanje vezivanja/odnosa između slojeva)</li> <li>• Ugrađeni ojačanja s mrežama i šipkama definisanim nezavisno od FE mreže</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modeli pukotina totalne deformacije s fiksnim i rotirajućim pukotinama za zatezanje i pritisak, s efektima zavisnim od starosti kako bi se u obzir uzela evolucija ponašanja/parametara materijala. S mogućnošću kombinovanja s temperaturama i efektima kružnog očvršćivanja i/ili ojačanja vlaknima</li> <li>• Mohr-Coulomb model</li> <li>• Materijali koje obezbeđuje korisnik</li> </ul> <p><b>Tipovi analiza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faza analiza se koristi za modeliranje štampanja betona na bazi ekstruzije (pristup slojevima)</li> <li>• Strukturna nelinearna analiza koja uzima u obzir plastične lomove (fizičke nelinearnosti) kao i nestabilnost zbog uvijanja (geometrijske nelinearnosti)</li> </ul> <p><b>Specifični rezultati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Starost elementa</li> <li>• Otpornost na pritisak i zatezanje</li> <li>• Deformisani modeli</li> <li>• Plastične deformacije</li> <li>• Omogućeno isečenje i/ili presjeci ravni</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA MOSTOVE</b></p> <p><b>Modeliranje i razmena podataka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potpune 3D mogućnosti modeliranja</li> <li>• Razmena s BIM i CAD programima</li> <li>• Napredne operacije modeliranja (operacija prečice...)</li> <li>• Parametrijsko modeliranje (preko Python skriptovanja)<sup>1</sup></li> <li>• <sup>1</sup>specifična funkcionalnost za analizu mostova sandučastog poprečnog presjeka, naknadno napregnuti i spregnutim mostovima</li> </ul>			
--	--	--	--	--

	<p><b>Tipovi elemenata</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2D i 3D elementi (s visokom redom do kubične interpolacije)</li> <li>• Kabelski/truss/više slojni „shell“ elementi</li> <li>• Ugrađeni ojačanja s mrežama i šipkama definisanim nezavisno od FE mreže</li> <li>• Kompozitni elementi koji omogućavaju izračunavanje sila u presjeku i momenta savijanja na referentnim mestima</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Širok spektar modela materijala za analizu nelinearnog ponašanja betonskih materijala s mogućnošću kombinovanja s efektima temperature i kružnog očvršćivanja</li> <li>• Različiti modeli projkerovanja čelika</li> <li>• Modeli kružnog očvršćivanja i skupljanja prema različitim međunarodnim kodovima za projektovanje</li> <li>• Modeli plastičnosti za ojačanja</li> </ul> <p><b>Specifična opterećenja i granice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laka definicija i upravljanje kombinacijama opterećenja i skeniranje rezultata iz različitih slučajeva opterećenja</li> <li>• Post-tensionirana i pre-stress opterećenja</li> <li>• Mobilna opterećenja<sup>2</sup></li> <li>• <sup>2</sup>specifična funkcionalnost za analizu mostova sandučastog poprečnog presjeka, naknadno napregnuti i spregnutim mostovima</li> <li>• Granice protoka toplote (zavisne od vremena)</li> </ul> <p><b>Tipovi analiza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza u fazama/Analiza u fazama<sup>3</sup></li> <li>• Analiza toplote hidratacije betona</li> <li>• Provere dizajna mreža ojačanja<sup>4</sup></li> <li>• <sup>3+4</sup>specifične funkcionalnosti za analizu mostova sandučastog poprečnog presjeka, naknadno napregnuti i spregnutim mostovima</li> <li>• Povezana termo-stres analiza s automatskom konverzijom temperaturnog polja u mehaničko opterećenje</li> </ul> <p><b>Specifični rezultati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izlaz temperature</li> <li>• Stepen reakcije/ekvivalentna starost</li> <li>• Razvoj mehaničkih svojstava s vremenom</li> <li>• Dijagram savijanja i sila</li> <li>• Deformisani modeli</li> <li>• Kontur plotovi stresa i deformacija za ojačanja</li> <li>• Plot pukotina</li> <li>• Izlaz provjere projektovanja</li> </ul> <p><b>POSEBNE KARAKTERISTIKE ZA TOPLITU HIDRATACIJE</b></p> <p><b>Tipovi analiza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Povezana termo-stres analiza s automatskom konverzijom temperaturnog polja u mehaničko opterećenje</li> <li>• Mogućnost dodavanja/uklanjanja elemenata ili promjene graničnih uslova tokom analize</li> <li>• Izračunavanje toplote hidratacije iz: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Direktnog unosa toplote proizvodnje kao funkcije stepena reakcije</li> <li>○ Predprocesiranja iz adijabatske krivulje</li> <li>○ Korisnički dostavljene podrutine</li> </ul> </li> <li>• Prenos toplote putem kondukcije, konvekcije i zračenja</li> <li>• Zavisnost termičkih svojstava materijala od temperature, vremena i stepena reakcije</li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavisnost od vremena na konvekcijski toplinski koeficijent, za simulaciju prisutnosti ili uklanjanja skela, i prisutnosti vjetra</li> <li>• Elementi cijevi za hlađenje</li> </ul> <p><b>Modeli materijala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolucija Young-ovog modula prema:</li> <li>• Reinhardt modelu</li> <li>• Model prema kodovima (CEB-FIP Model Code 1990 &amp; 2010, Eurocode, ACI 209, AASHTO, NEN 6720/A4, JSCE, JCI, KCI)</li> <li>• Laboratorijskim krivuljama</li> <li>• Korisnički dostavljene podrutine</li> <li>• Visco-elastičnost: Double Power Law, Kelvin i Maxwell lanci</li> <li>• Predviđanje pukotina s indeksom korištenja čvrstoće na zatezanje i čvrstoćom na koja zavisi od stepena reakcije (linearno analiziranje) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Predviđanje pukotina s nelinearnom analizom:</li> <li>○ Razmazani („smeared“) modeli pukotina s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavisnost od stepena reakcije na granicu zatezanja i omekšavanje usljed zatezanja</li> <li>• Zavisnost od stepena reakcije na ponašanje pri smicanju</li> <li>• Zavisnost od stepena reakcije na funkcije pritiska</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Diskretni model pukotina s zavisnosti od stepena reakcije na granicu zatezanja i omekšavanje usljed zatezanja</li> <li>• Visco-elastičnost s Young-ovim modulom koji zavisi od temperature: Power law, Kelvin i Maxwell lanci</li> <li>• Transijentni kružno očvršćivanje</li> <li>• Korisnički dostavljene podrutine</li> </ul> <p><b>Trajanje licence: najam akademske licence paketa od 5 sjedišta za 2 godine</b></p>			
	<b>UKUPNO [KM]</b>			
	POPUST [KM]			
	<b>UKUPNO S POPUSTOM [KM]</b>			
	PDV 17% [KM]			
	<b>UKUPNO S PDV-om [KM]</b>			

**POTPIS I PEČAT PONUĐAČA**

---

## OBRAZAC ZA INFORMATIVNU CIJENU USLUGA

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

ADRESA: \_\_\_\_\_

BROJ INFORMATIVNE PONUDE: \_\_\_\_\_

MJESTO I DATUM: \_\_\_\_\_

### TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA LOT 4

#### Programski paket za za zidane konstrukcije na bazi makroelemenata – održavanje

Red. br.	Opis robe	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a
1	Programski paket za za zidane konstrukcije na bazi makroelemenata – održavanje <ul style="list-style-type: none"><li>• 3MURI PROJECT: održavanje do 30-06-2027</li></ul>	1 kom.		
	<b>UKUPNO [KM]</b>			
	POPUST [KM]			
	<b>UKUPNO S POPUSTOM [KM]</b>			
	PDV 17% [KM]			
	<b>UKUPNO S PDV-om [KM]</b>			

POTPIS I PEČAT PONUĐAČA

\_\_\_\_\_