



## **Naslov: Ne postoji nerješiv problem.**

**Autor scenarija poučavanja: Mirjana Crnković**

**Zanimanje: Rukovatelj samohodnim građevinskim strojevima**

**Predmet: Tehnologija zanimanja**

**Razred: Prvi**

**Nastavna tema: Planski učinak bagera**

**Razina izvedbene složenosti: srednja**

**Ključni pojmovi:**

**problem, ponuda, bager, uski rov, koeficijent redukcije, iskop, vrijeme, cijena.**

**Korelacije, interdisciplinarnost i među predmetne teme:**

Izvođenje građevinskih radova strojevima – osnovna načela o uporabi mehanizacije u građevinarstvu, značaj rukovaoca građevinskim strojevima, vrste i osobine zemljišta

Praktična nastava – rad bagerom

Učiti i kako učiti

Osobni i socijalni razvoj

**Ishodi učenja:**

- Odabrati adekvatan bager s obzirom na vrstu radova i zahtjeve naručioca radova (A,B).
- Odrediti potrebno vrijeme i cijenu za iskop uskog rova bagerom (B).
- Odabrati ponude koje zadovoljavaju zahtjevima naručioca radova te odabir argumentirati. (C).

### Očekivanja MPT

- Uku A.4/5.1 – učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja te povezuje nove informacije sa već postojećim znanjima (A, B, C)
- Uku A.4/5.1.1.- upravljanje informacijama povezuje nove informacije s postojećim znanjima i iskustvima te stvara novo znanje (A, B, C)
- Uku B.4/5.4. učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje (D)
- B.4.1.A - odabire primjerene odnose i komunikaciju. (B, C)
- B.5.2. - suradnički uči i radi u timu. (B, C)
- ikt C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije (B)

### Vrednovanja:

- **Za učenje: A, B**
  - Provjera predznanja nužnih za usvajanje gradiva
  - Učenici definiraju problem, uz pomoć nastavnika, na osnovu ulaznih podataka
  - Samostalno, razmišljajući, odabiru potrebne elemente za određivanje vremena i cijene rada te zaključivanjem dolaze do zadovoljavajućih rezultata.
- **Kao učenje: C, D**
  - Uspoređivanje problemskih rješenja kolega sa svojim
  - Procjenjivanje svojeg i tuđeg rada te rada u timu (vršnjačko vrednovanje, samovrednovanje)
  - Rasprava i diskusija

.....

## Opis aktivnosti:

### **A** Konačno, sam svoj gazda.

Nastavni sat započinjem razgovorom.

Zamislite da posjedujete obrt i da morate dati ponudu za iskop rova za vodovod. Ponuda mora sadržavati vrijeme u kojem će radovi biti obavljeni te cijenu izvođenja radova.

Važno je da radovi budu gotovi u **što kraćem roku** budući da izvođenje radova ometa promet kroz gradsku ulicu. Prostor u kojem se odvijaju radovi je skučen - rov se kopa u nogostupu koji se nalazi tik uz kolnik.

Da bi napravili ponudu prvo morate izabrati građevinski stroj kojim ćete obaviti radove. Građevinski stroj možete odabrati uz pomoć interneta ili iz kataloga firme Lager Bašić (učenicima dijelim kataloge).

Predloženi linkovi za odabir stroja:

<https://www.teknogroup.com/hr/proizvodi/strojevi/rovokopac-na-kotacima/>,

<https://pdf.archiexpo.com/pdf/caterpillar/catalogue/1995-277711.html>

Dakle, pitanje na koje morate odgovoriti je:

**Koji građevinski stroj odabrati da bi vrijeme izvođenja radova bilo što kraće, a cijena prihvatljiva?**

- Napominjem da se pri odabiru moraju prisjetiti ranije stečenih znanja o vrstama građevinskih strojeva i kategorizacijama tla.

Raspolažete sljedećim podacima:

- Rov za vodovod je dubine 150 cm, širine 70 cm te duljine 100 m.
  - Radi se o srednje teškom iskopu u mokrom čvršćem zemljanom materijalu, pomiješanom s kamenjem
  - Rad se odvija u uvjetima uobičajene organizacije gradilišta
  - Kut zakreta ruke bagera je 90°.
- Učenike dijelim u parove te svakom paru dajem obrazac s opisom slučaja.
  - Pazim da učenicu s teškoćama budu u paru s darovitim učenicima, odnosno s učenicima za koje smatram da im treba manje vremena za rješavanje zadatka.

Zamolim ih da prvo pažljivo pročitaju zadani slučaj te da naprave bilješke o onome što im se čini zanimljivim i važnim.

Napominjem, da ne zaborave, da o njihovim odlukama ovisi uspješnost i opstanak firme te drugi radnici koje zapošljavaju. Rizik, da posao neće biti obavljen dobro i na vrijeme, snose oni sami.

Razgovarajmo o tome kako ovaj problem možete riješiti. Zamolim učenike da:

- definiraju problem
- postave hipotezu o tome kako riješiti taj problem

Pitam što misle o „odokativnom“ davanju ponude i o tome koliko je iskustvo u poslovanju važno kod takvih odluka.

Kroz razgovor ponavljamo:

- što je učinak građevinskog stroja

- razlika između teorijskog i planskog (praktičnog) učinka građevinskog stroja

## **B** Nije teško, riješit ćemo.

Svaki par dobiva materijal koji sadržava:

- opis zadatka
- tablicu s osnovnim uputama za rad po koracima, u koju učenici unose dobivene rezultate
- tablice s koeficijentima redukcije

Tablica u koju učenici unose dobivene podatke:

Koraci	Opis aktivnosti	Odabrano/rezultat
1.	Odabrati građevinski stroj kojim ćete izvoditi radove.	
2.	Izračunati teorijski učinak odabranog građevinskog stroja. $Ut = \frac{q}{T} \left( \frac{m^3}{h} \right)$	
3.	Odabrati koeficijente redukcije iz tablica u prilogu.	Kp= Krv= Kr= Kds= Kog= Ku= Ko=
4.	Izračunati planski učinak $Up = Ut * Kp * Kog * Krv * Kr * Kds * Ku * Ko \text{ ( m3/h )}$	
5.	Izračunati volumen iskopanog tla (m <sup>3</sup> ).	
6.	Odrediti vrijeme potrebno za izvršenje radova. A) Broj radnih sati potrebnih za izvršenje radova. B) Broj dana potrebnih za izvršenje radova (jedan radni dan ima 8 radnih sati).	
7.	Odrediti ukupnu cijenu radova (kn). - Iz tablice očitati cijenu radnog sata bagera obzirom na snagu bagera (KW). - Cijenu jednog radnog sata pomnožiti s ukupnim brojem radnih sati, potrebnih za izvršavanje radova).	

	< 75 KW	75-120 KW	>120 KW
Cijena radnog sata bagera kn/sat	300	400	550

➤ Napominjem, da budući rade u paru, odluke donose zajedno.

## C Brzo ili jeftino

- Nakon što završe sa zadatkom, zamolim da jedan učenik iz svake grupe, navede građevinski stroj kojim su predvidjeli obavljanje radova te pročita rezultate do kojih su došli (vrijeme i cijenu radova). Rezultate unosim u tablicu koju crtam na ploči.
- Pitam:  
S obzirom na zahtjeve, koja je od ponuda najbolja? Je li važnije što prije obaviti zadatak ili ga obaviti za što manju cijenu? Koji građevinski stroj je najbolji za ovaj posao?
- Zamolim učenike da svaka grupa odabere ponudu koju smatra najboljom te obrazloži svoj odabir.
- Ostale grupe mogu izraziti neslaganje, ali ga moraju i argumentirati.
- Razgovaramo o razlozima zbog kojih dolazi do razlike u vremenu potrebnog za izvršenje zadatka i cijene obavljenog rada.
- Nakon rasprave označavam ponude za koje učenici smatraju da su najpovoljnije.

Nakon toga preuzimam riječ i objašnjavam:

- važnost argumentirane odluke u rješavanju probleme
- na što je trebalo, pri odabiru stroja i izračunu, obratiti posebnu pažnju
- koje grupe su problem riješile na povoljan način i zbog čega je to tako
- ukazujem na radove koji su izvrsni
- navodim razloge zbog kojih je došlo do pogreške pri rješavanju problema, kod nekih grupa

---

## D Jesam li dobar gazda?

Zamolim učenike da evaluiraju rad uz pomoć izlazne kartice:

	<i>U potpunosti</i>	<i>Djelomično</i>	<i>Treba popraviti</i>
Shvatio sam na koji tematski dio, iz predmeta, se obrađeni slučaj odnosio			
Došao sam do novih saznanja			
Hoće li mi obrađeni slučaj pomoći pri donošenju sličnih odluka u budućnosti			
Zadovoljan sam svojim doprinosom u radu i raspravi na satu			
Zadovoljan sam načinom na koji smo riješili problem			
Nastavni sat je bio dobro organiziran			
<b>Prijedlog za poboljšanje:</b> (Što je trebalo bolje organizirati ili o čemu je trebalo više raspravljati?)			

- **Nakon što su sve aktivnosti završene učenicima dijelim listu za samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje (u prilogu).**

### **Dodatna literatura, sadržaj i poveznice:**

Radni materijali nastavnika

- *Slunjski E., Strojevi u građevinarstvu, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1995.*
- <https://www.grad.unizg.hr/download/repository/ucinakgradevinskihstrojeva.pdf>
- [http://gradst.unist.hr/Portals/9/docs/katedre/Organizacija%20i%20ekonomika/PSG%20Proizvodnja/proizvodnja\\_program.pdf](http://gradst.unist.hr/Portals/9/docs/katedre/Organizacija%20i%20ekonomika/PSG%20Proizvodnja/proizvodnja_program.pdf)
- [https://bib.irb.hr/datoteka/364074.Analiza\\_ucinaka-Car-Pui-Husi-Marovi.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/364074.Analiza_ucinaka-Car-Pui-Husi-Marovi.pdf)
- <https://www.gradimo.hr/alati-i-strojevi/ucinak-gradevinskih-strojeva/>

### **Postupci potpore**

Učenicima s teškoćama detaljno objašnjavam način rada i provjeravam jesu li razumjeli sadržaj. Potičem i hvalim svaku aktivnost u radu. Pomažem im pri odabiru i izračunu. Razgovor s njima usmjeravam na razumijevanje osnovnih pojmova.

Zadatke zadajte i napišite na primjeren način (prema **Didaktičko-metodičkim uputama za učenike s teškoćama**), a učenicima osigurajte **dovoljno vremena za rješavanje**. Učenike s teškoćama ne bi trebalo vremenski ograničavati u radu.

**Darovitim učenicima** kojima je potrebno manje vremena za rješavanje zadataka dajem dodatan zadatak.

### **Dodatan zadatak za nadarene učenike:**

Riješite problem odvoza 40 m<sup>3</sup> zemlje na deponij udaljen 10 km. Koliko vremena ćete utrošiti za taj posao.

$$\text{Vrijeme utovara} = \frac{\text{zapremina na vrh}}{\text{satni učinak bagera}}$$

- Vrijeme istovara kamiona je oko 3 minute

### **Dodatan zadatak za učenike s teškoćama, ukoliko to žele:**

Prisjetiti se znanja s praktične nastave te u katalogu, iznad stroja, napisati vrstu stroja i koji radovi se njime izvode.