

# Matematika kroz eTwinning<sup>1</sup>

ALEKSANDRA BRMBOTA<sup>2</sup> I KAROLINA BRLEKOVIĆ<sup>3</sup>

**Ključne riječi:** eTwinning, Web2.0 alati, timski rad, suradničko učenje, PBL

**Sažetak:** Kako se prilagoditi novim trendovima poučavanja gdje se uloga učenika iz pasivnog promatrača mijenja u aktivnog dionika procesa učenja? Kako matematiku približiti učenicima? Kako ih zainteresirati za rad, pogotovo one koji su s matematikom „na Vi” i ne žele raditi misleći da im to ne ide? Jedan način je učenje otkrivanjem i istraživanjem. Strah od „neznanja” može se razbiti timskim radom, projektno orijentiranom nastavom, podjelom zadataka gdje svatko može pronaći dio koji zna i odraditi ga uspješno, te time pomoći timu u realizaciji cjelokupnog projekta, dolaska do rješenja postavljenih im zadataka.

Online platforma koja nudi suradničko učenje je eTwinning platforma za virtualne projekte između škola na međunarodnoj razini. Svaki takav projekt može postati i Erasmus + projekt.

Često nam je problem nedostatak vremena te motiviranost učenika. Ovdje ćemo dati neke smjernice, ideje i primjere kako uključiti učenike u eTwinning projekte, kako im podijeliti zadatke, dobiti od njih neke rezultate, te vrednovati njihov rad. Ključ uspjeha projekta leži i u suradnji nastavnika raznih profila, te povezivanju tema sa zajedničkim ciljevima i ishodima definiranim u kurikulumu škole. Na primjeru iz prakse pokazat ćemo kako matematičke teme uklopiti u projekt ili kako matematiku raditi kroz projekte.

Predstavit ćemo vam nacionalne i međunarodne projekte u kojima je ključnu ulogu imala matematika u svijetu oko nas.

## Što je eTwinning platforma?

eTwinning je online platforma za suradnju odgojno-obrazovnih ustanova u Europi. Namijenjena je nastavnom i nenastavnom osoblju vrtića i škola za rad s online (virtualnim) projektima. Dostupna je na 28 jezika. Služi za komunikaciju, razmjenu iskustava i različitih materijala upotrebom informacijske i komunikacijske tehnolo-

<sup>1</sup>Predavanje održano na 8. kongresu nastavnika matematike RH, 2018. godine u Zagreb

<sup>2</sup>Aleksandra Brmbota, Srednja škola Markantuna de Dominisa, Rab

<sup>3</sup>Karolina Brleković, Elektrotehnička i prometna škola, Osijek

gije (IKT-a). U sustav je najprije potrebno prijaviti školu, a potom se mogu uključivati i djelatnici koji rade u toj školi. Nacionalna služba za podršku svake zemlje članice (trenutno ih je 38) provjerava i odobrava članstvo svakog pojedinca. Od samih početaka 2005. godine kada se putem ove platforme počeo provoditi eLearning program Europske komisije, eTwinning platforma je postala dio Erasmus+ programa, programa Europske unije u području obrazovanja, osposobljavanja, mladih i sporta.

Ova platforma nudi priliku za:

- pokretanje novih projekata (kako eTwinning, tako i Erasmus+ projekata),
- traženje partnera za svoje projekte,
- uključivanje u projekte nekih drugih škola,
- diseminaciju projekata u provedbi,
- stručna usavršavanja,
- dobivanje priznanja i nagrada,
- pregled realiziranih uspješnih projekata,
- uključivanje u eTwinning grupe, virtualna mjesta gdje se raspravlja o različitim temama, predmetima ili drugim područjima od interesa (trenutno ima 14 grupa kojima koordinira Središnja služba za podršku).

## eTwinning projekti u srednjim školama

U eTwinning zajednici nalazi se puno srednjih škola s različitim područja. Sve škole (gimnazije i strukovne) imaju zajedničke teme na kojima mogu surađivati s učenicima različitih struka. Istu temu moguće je kroz suradnju sagledati s različitih strana, kroz prizmu različitih zanimanja. Kroz rad na ovim projektima uvodimo rad u timovima, grupama i učimo učenike kako surađivati.

U početku je potrebno uložiti dodatan trud i vrijeme. Dobro planirani eTwinning projekt moguće je uklopiti u nastavni plan i program. Prije početka školske godine potrebno je pronaći/osmisliti nastavnu temu/cjelinu, te pronaći partnerske škole s kojima se može na temi raditi zajednički i istovremeno. Svaki partner odradi svoj dio koji zatim predstave jedni drugima. Za zajednički rad najčešće se koristi Twin Space.

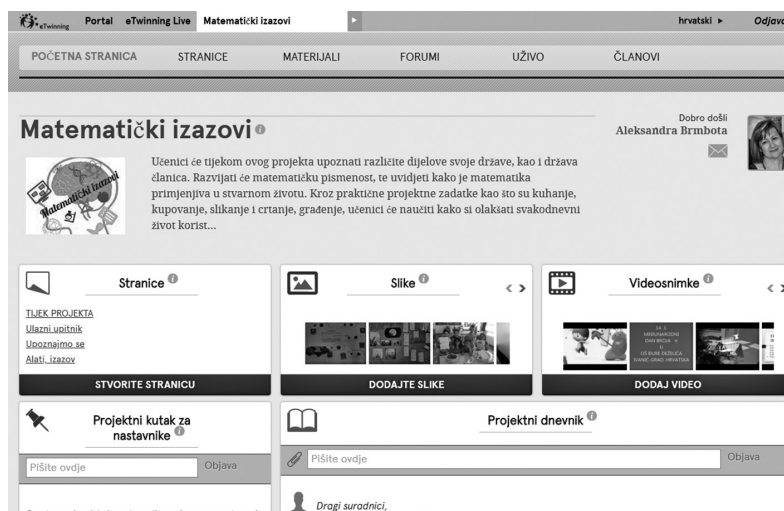
Također, projekte je moguće izvoditi u izvannastavnim aktivnostima ili na satima razrednika.

Nastava u koju su uklopljeni eTwinning projekti je dinamičnija, zanimljivija, a učenici su aktivniji i zadovoljniji. Nastavnik ima priliku vidjeti kako nastavnici/kolege rade u drugim školama. Razvijaju se nove ideje. Nastavu je moguće oblikovati kao PBL (projektno bazirano učenje).

Hoće li učenici biti zainteresirani? U početku možda i neće. Treba im objasniti, pažljivo ih pripremiti i, jako važno, posve uključiti. Nastavnik je ovdje voditelj i tutor koji usmjerava, ali ne radi umjesto njih.

eTwinning projekt može prerasti i u Erasmus + projekt.

## eTwinning projekt Matematički izazovi



Slika 1. Twinspace – virtualni prostor projekta Matematički izazovi

eTwinning projekt *Matematički izazovi* nastao je kao posljedica „brainstorminga” tijekom jednog Mrežnog modula u svrhu osmišljanja projektnih prijava.

U projekt se uključilo 20-ak osnovnih i srednjih škola te dječji vrtić.

Kako sam počela? Učenike svih razreda upoznala sam s projektom i njegovim ciljevima. Zainteresirani učenici su mi se prijavili, osnovali smo FB grupu za suradnju i aktivnosti su mogle početi. Podijelili smo uloge i zadatke s obzirom na njihove mogućnosti i želje (gimnazijalci, komercijalisti, konobari i kuhari).

### Sadržaj i ciljevi projekta

- Učenici će tijekom ovog projekta **upoznati** različite dijelove svoje države, kao i država članica.
- **Razvijat će matematičku pismenost** te vidjeti njenu **primjenjivost** u stvarnom životu.
- Kroz praktične **projektne zadatke** (kao što su kuhanje, kupovanje, slikanje, crtanje, građenje), učenici će naučiti kako si olakšati svakodnevni život koristeći matematičke vještine, te konstruktivno rješavati svakodnevne probleme.
- Svi će rezultati (nastavni materijali) biti prikazani u različitim Web 2.0 alatima.
- Ovakvim načinom rada učenje postaje **primjenjivije, zanimljivije, motivirajuće**, a iz njega se razvija **digitalna pismenost**. Nastavnici dobivaju **materijale** potrebne za rad, a učenici ideje kako **kvalitetnije učiti** i **kreativnije** se izražavati.

## Upoznavanje

Za upoznavanje smo koristili Twinspace projekta, *Padlet* i neke Web2.0 alate za prezentaciju.

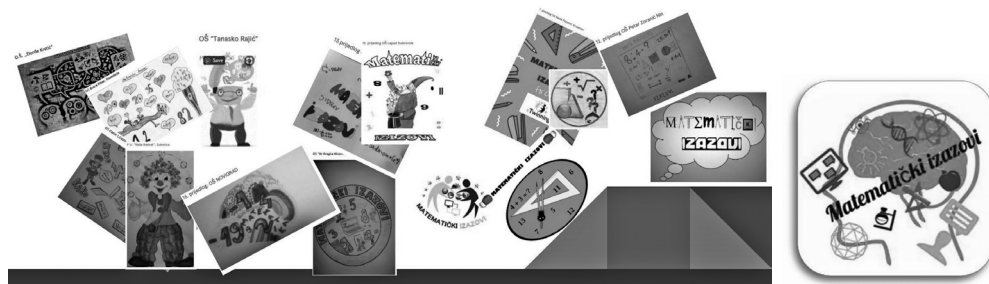
Prvi je projektni zadatak bio upoznati se međusobno. Svaka je škola dobila svoju školu partnera koju je trebala istražiti i predstaviti na twinspaceu. Već se ovdje mogla vidjeti kreativnost učenika (uz pomoć nastavnika) u izradi i korištenju različitih web alata za prezentaciju (*Padlet*, *Glogster*, *MS Sway*, *Prezi*, *Thinglink*, *Flipsnack*, *Moovly*, *Kizoa Movie*, *Google Docs*, *Piktochart*, *Genially*, *Slideshare*).



Slika 2. Galerija alata kojima su se predstavljale škole partneri

## Logo projekta

Nakon puno kreativnih ideja, putem *Google* obrasca glasalo se za najbolji logo. Prijedlog loga naše škole bio je najuspješniji. Moji učenici dali su nekoliko ideja te smo, također, putem *Google* obrasca, odabrali logo koji smo predložili u projekt. Upravo je naš dobio najviše glasova.



Slika 3. Ideje za logo projekta i pobjednički logo

## Matematički zadaci

Svaki mjesec bio je predviđen jedan zadatak (tijekom drugog polugodišta). Nakon upoznavanja i odabira loga uslijedili su matematički izazovi:

- Kupujemo uz Matematiku – ožujak
- Matematika u kući (domaćinstvu) – travanj
- Gradimo uz Matematiku – svibanj
- Crtajmo, slikajmo, fotografirajmo uz Matematiku – lipanj

Naši matematički izazovi:

1. Predstavili smo školu partnera putem videa na *Youtubeu* (grupa gimnazijalaca pripremila je prezentaciju o školi partneru, našli su i poveznicu Raba sa Splitom te sve pretvorili u sinkronizirani film).
2. Uklopili smo projekt u kurikulum škole i u sklopu drugog projekta u našoj Školi, *Veliki za male, mali za velike* napravili kalkulaciju nekih slatkih proizvoda iz školske kuhinje. Naime, naši učenici, kuhari i konobari, ugostili su grupu vrtičke djece te za njih i s njima pekli keksiće u školskoj kuhinji te pravili voćnu salatu i frape u kabinetu posluživanja. U sklopu našeg projekta učenici su imali podijeljene uloge. Neki su sa stručnim nastavnikom išli u kupovinu (zadatak je bio pribaviti nabavne cijene namirnica koje su se utrošile u gotove proizvode). Druga skupina učenika pripremila je normative za proizvode koji su se pripremali. Treća skupina učenika prikupila je sve podatke i napravila kalkulaciju tih proizvoda te cijenu jedne dječje porcije voćne salate, čaše frape te kilograma keksa.

### VOĆNA SALATA

Namirnica	Jedinica mjere	Potrebna količina	Jedinična cijena	Cijena utroška
ananas	kg	1.2 kg	11.99 kn	14.39 kn
kompot od marelice	kom (1640 g)	820 g	14.71 kn	7.36 kn
sirup od višnje	kom (1 l)	5 cl	10.39 kn	0.52 kn
šlag	kom (700 ml)	350 ml	29.63 kn	14.82 kn
banane	kg	2.7 kg	8.79 kn	23.73 kn
jabuke	kg	1.6 kg	7.59 kn	12.14 kn
Ukupno/Nabavna cijena: + Marža (200 %)				72.96 kn <b>145.92 kn</b>
= Prodajna cijena + PDV (25 %)				218.88 kn <b>54.72 kn</b>
<b>Prodajna cijena s porezom</b>				<b>273.60 kn</b>

**FRAPE**

<i>Namirnica</i>	<i>Jedinica mjere</i>	<i>Potrebna količina</i>	<i>Jedinična cijena</i>	<i>Cijena utroška</i>
ananas	kg	1.2 kg	11.99 kn	14.39 kn
kompot od marelice	kom (1640 g)	820 g	14.71 kn	7.36 kn
sirup od višnje	kom (1 l)	1 dl	10.39 kn	1.04 kn
šlag	kom (700 ml)	350 ml	29.63 kn	14.82 kn
banane	kg	1.4 kg	8.79 kn	12.31 kn
sok od marelice	l	1 l	6.39 kn	6.39 kn
mlijeko	l	2 l	5.90 kn	11.80 kn
jabuke	kg	850 g	7.59 kn	6.45 kn
Ukupno/Nabavna cijena: + Marža (200 %)				74.56 kn <b>149.12 kn</b>
= Prodajna cijena + PDV (25 %)				223.68 kn <b>55.92 kn</b>
<b>Prodajna cijena s porezom</b>				<b>279.60 kn</b>

**KEKSI**

<i>Namirnica</i>	<i>Jedinica mjere</i>	<i>Potrebna količina</i>	<i>Jedinična cijena</i>	<i>Cijena utroška</i>
glatko brašno	kg	250 g	4.23 kn	1.06 kn
maslac	kom (250 g)	200 g	10.39 kn	8.31 kn
kristal šećer	kg	60 g	5.22 kn	0.31 kn
vanilin šećer	kg	20 g	11.27 kn	0.23 kn
jaje	kom	1	1.00 kn	1.00 kn
limun (korica)	kg	15 g	10.39 kn	0.16 kn
Ukupno/Nabavna cijena: + Marža (200 %)				10.86 kn <b>21.72 kn</b>
= Prodajna cijena + PDV (25 %)				32.58 kn <b>8.15 kn</b>
<b>Prodajna cijena s porezom</b>				<b>40.73 kn</b>

Slika 4. Izradene kalkulacije voćne salate, frapea i keksa

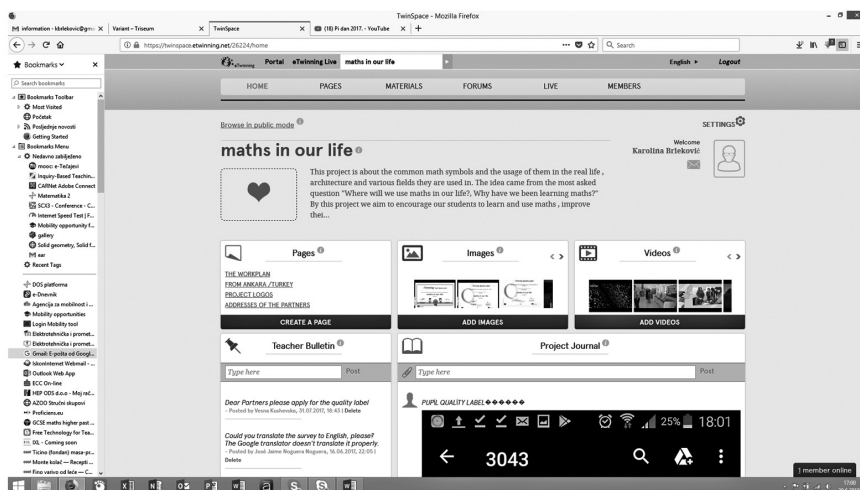


- Na kraju smo na a višednevnom izletu u Split istraživali građevine i povezali ih s geometrijskim tijelima, te skupljali račune i istraživali različite postotke PDV-a za određene proizvode (namirnice).



Slika 5. Građevine i predmeti kao geometrijska tijela; „Bez računa se ne računa”

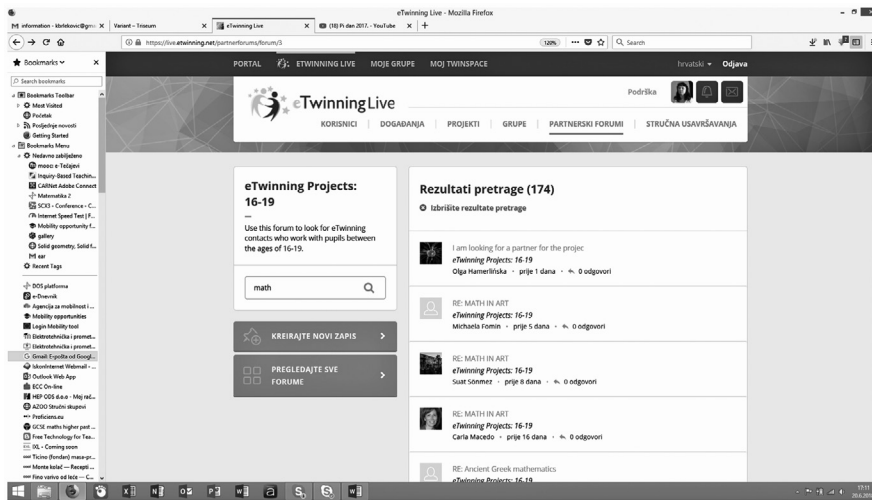
## eTwinning projekt Maths in our lifes



Slika 6. Twinspace – virtualni prostor projekta Maths in our lifes

Projekt sa stranim partnerima nije teško započeti. Uz pretragu po ključnim riječima (npr. math) na Forumu vrlo brzo dobijete listu projekata kojima se možete priključiti. Broj partnera u eTwinning projektima nije ograničen, pa je uvijek puno partnerskih škola.

Projekte koje želite uključiti u Nastavni plan i program za sljedeću godinu dobro je ranije planirati, pa je na Forumu već sada vrlo živo te se planiraju novi projekti. Npr. „Math in art”, „Ancient Greek Mathematics” ili „Mathematics in my profession”.



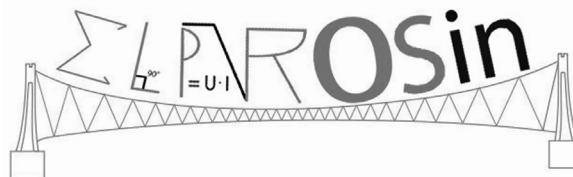
Slika 7. Forum za pronalaženje partnerskih škola i planiranje zajedničkih projekata

Na izvannastavnim sam aktivnostima grupi učenika predložila da se uključimo u projekt i tako je sve započelo.

U projekt je bilo uključeno 12 škola iz Turske, Italije, Španjolske, Latvije, Makedonije i naša škola iz Hrvatske.

### Sadržaj i ciljevi

Projekt je istraživao matematičke simbole u stvarnom svijetu i njihovu upotrebu. Ideja je potekla od vječnog pitanja: „Gdje matematiku koristimo u životu? I zašto je učimo?” Ovim projektom poticali smo učenike da uče i koriste matematiku, prošire znanja iz matematike, ICT-a i stranih jezika.



Slika 8. Naš logo

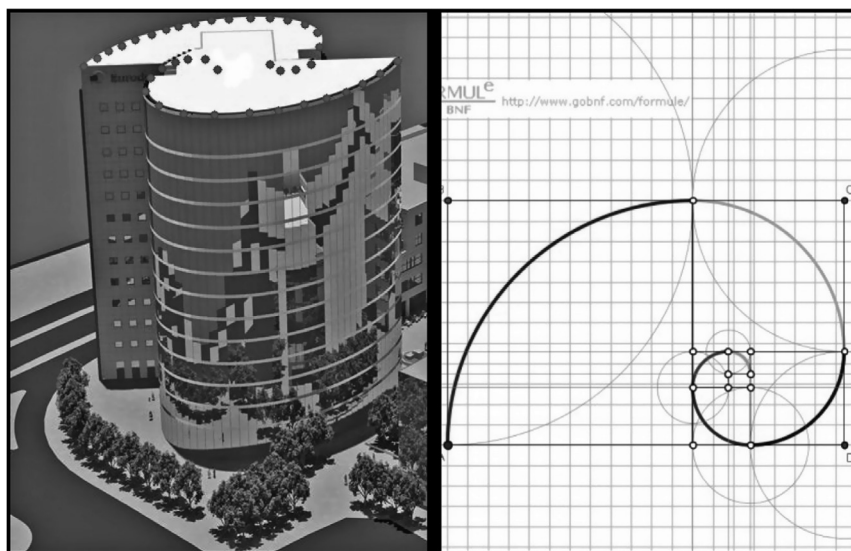


## Radni plan projekta

Projekt se odvijao tijekom cijele školske godine prema zajedničkom planu:

Listopad	Predstavljanje škola i dizajniranje loga
Studeni	Predstavljanje matematičkih simbola u svojoj okolini
Prosinac	Izrada slikovnog matematičkog rječnika
Siječanj	Matematički lov – matematika u igrama
Veljača	Matematička kutija
Ožujak	Proslava dana broja Pi
Travanj, svibanj	Konačni rad – film, izložba...

- Kako su sve škole imale odlične ideje za logo – najbolji nije ni biran. Zaključili smo da ćemo sve iskoristiti u određenim fazama projekta.
- U svojoj okolini učenici su trebali pronaći građevine ili prirodne oblike i povezati ih s matematikom. Snimili su film o našem Dravskom mostu i pomoću matematike ga izmjerili. Učenici su također pronašli matematiku u zgradi Eurodoma.



Slika 9. Matematika i arhitektura

- Izradili smo slikovni matematički rječnik – svaka škola imala je zadatak u okolini pronaći matematičke pojmove i definirati ih.
- Igrali smo i analizirali koliko matematike ima u društvenim igrama.
- Obilježili smo dan broja Pi, a uz pomoć Arduina smo ga i odsvirali.



Slika 10. Slikovni rječnik

- Za kraj smo pripremili matematičke kutije s ciljem upoznavanja zemalja koje smo virtualno podijelili. Sadržaj naše kutije bile su slike našega grada zajedno s matematičkim pričama koje je trebalo riješiti kako bi se povezale slike i opisi znamenitosti. Bilo je vrlo zahtjevnih, ali i zanimljivih zadataka.

#### Kako projekt uklopiti u školski kurikulum?

- Potražiti kurikulume onih predmeta u kojima se ciljevi i zadaci poklapaju s nekim ciljevima projekta.
- Dogovoriti suradnju s kolegama tih predmeta (najbolje stručnih) koji mogu dio ciljeva projekta realizirati u sklopu svojeg kurikuluma.
- Iskoristiti izvannastavne i izvanškolske aktivnosti za realizaciju dijela projekta (neki drugi projekti, izleti, posjeti kulturnim i ostalim ustanovama bitnim za struku učenika).
- Odabrati iz takvih razreda učenike raznih interesa i sposobnosti.

#### Kako motivirati učenike?

- Otkriti interese učenika (ne moraju biti iz istog razreda).
- Provesti anketu ili utvrditi na neki drugi način (npr. pokazanim dosadašnjim radom) za koje su područje zainteresirani (crtanje, fotografiranje, snimanje, računanje, pisanje, organizacijske i komunikacijske vještine, korištenje web alata i tehnike).
- Nagraditi rad i trud učenika (dogovoriti pravila i kriterije).
- Medijski popratiti rezultate rada.

#### Kako pronaći vrijeme za realizaciju zacrtanih ciljeva projekta?

- Strukovne škole idealne su za provedbu projekata.
- Učenici su slabije motivirani za tradicionalni rad i „sjedenje za knjigom”.

- Sve će radije napraviti samo da ne moraju učiti.
- Ponudimo im odgovornost i podijelimo uloge u timu.
- Pokažimo im da je njihov dio posla važan za uspjeh cijelog projekta.
- Izvedimo ih ponekad iz razreda (zasluženo i ciljano).
- Uklopimo se u neke druge projekte ili aktivnosti škole.

### Kako evaluirati učenički angažman na projektu?

- Ocjenom, ako je dio rada iz plana i programa predmeta koji predajemo.
- Izletom ili posjetom nekoj ustanovi bliskoj struci učenika ili temi koju obrađujemo.
- Skupljanjem bodova ili „plusića” za svaki angažman u projektu koji uz dogovor o količini postaju ocjene.
- Pohvalom na Razrednom vijeću, Nastavničkom vijeću te predstavljanjem aktivnih sudionika projekta u (lokalnim) medijima, nekim svečanim prigodama te stranici škole.
- ...

### ...i za kraj

Po završetku, projekt se zatvara i može se prijaviti za oznaku kvalitete na eTwinning platformi. Početkom ove školske godine za projekt *Matematički izazovi* dobili smo oznaku kvalitete. Na slici je istaknuto mjesto gdje se može prijaviti za oznaku kvalitete kao i pronaći dobivene potvrde za nastavnika, voditelja projekta te za učenike.



Slika 11. Oznaka kvalitete za projekt *Matematički izazovi*

### Literatura:

1. <https://www.etwinning.net/hr/pub/index.htm>
2. <https://twinspace.etwinning.net/28926/home>
3. <https://twinspace.etwinning.net/26224/home>
4. <https://www.etwinning.net/hr/pub/projects/awards.htm>