

Aktivno usmerjanje otrok v svet tehnike

Tehnika ti da krila

Ani Hanžič

Directing Children into the World of Engineering

Engineering will give you wings

Abstract

The idea of directing children into the world of engineering was spurred from the need for popularization of technological sciences especially in the year 2000 when the interest of young people for technical professions was declining. Consequently the schools, especially the Secondary Mechanical School of Maribor, were struggling to survive. To encourage and to direct the children into the world of engineering the Society of mechanical engineers Maribor started the project "Directing children into the world of engineering".

The project represents an innovative approach to early learning of engineering and mechanics through the variety of techniques and methods to encourage the children for decision to pursue their professional career in engineering. Children of elementary schools learn and get acquainted with world of mechanics and engineering in an interesting and creative ways through project work, theoretical and practical assignments, field excursions, courses of programming mobile robots, construction of simple mechanical parts in 3D technology and in individual and team competition.

The project is carried out through the Society of mechanical engineers Maribor in cooperation with the Secondary Mechanical School of Maribor, students and professors of Faculty of Mechanical Engineering Maribor and with help from members of Regional Chamber of Craft and small business of Maribor.

Key words: innovation, project, directing children, professional career, engineering, promotion of innovation

1. Uvod

Društvo strojnih inženirjev Maribor (DSI Maribor) izvaja projekt "Aktivno usmerjanje otrok v svet tehnike" že 8 let. Projekt nosi popularni naslov "**Tehnika ti da krila**".

Društvo strojnih inženirjev Maribor že od svoje ustanovitve pred več kot 60-imi leti pomaga pri izobraževanju kovinarjev in strojnikov. Kot soustanovitelji Tehniške strojne šole in kasneje pobudniki za delovanje Višje tehniške šole, ki je danes prerasla v Fakulteto za strojništvo, smo ves čas razcveta industrijskega Maribora in njegove okolice povezovali kadre s področja kovinarstva in strojništva. V zadnjih desetletjih je izobraževanje s tega področja zašlo v veliko krizo, saj je med mladimi zaradi propada industrije skoraj v celoti upadlo zanimanje za tehniško šolanje. DSI Maribor čuti dolžnost, da pomaga šolam pri popularizaciji

tehničnih poklicev, vendar je naš končni cilj pomagati gospodarstvu na širšem mariborskem področju, ki mu primanjkujejo določeni kovinarski oz. strojniški ali na splošno tehniški profili.

Odločanje otrok o nadaljnjem izobraževanju po zaključeni osnovni šoli je podvrženo različnim vplivom družine in okolice. Ključni vpliv staršev je mnogokrat rezultat hotenj in pričakovanj njih samih ne glede na želje in sposobnosti njihovih otrok. Prav iz tega vpliva beležimo velik porast vpisa v štiriletne šole. Svetovalkam v osnovnih šolah je poklicno svetovanje le ena izmed delovnih obveznosti. Iz tega sledi, da so vlogo svetovanja prevzele srednje šole, ki na veliko in z različnimi pristopi prihajajo med učence devetega razreda in "delajo reklamo za svojo šolo". Sem spadajo tudi obiski razstav, sejmov in drugih predstavitev poklicev in možnosti izobraževanja. Vse navedene oblike informiranja otrok o možnostih izobraževanja po zaključeni osnovnošolski obveznosti imajo le eno pomanjkljivost – **otroci poslušajo in pasivno sprejemajo te informacije.**

2. Temeljni cilji projekta

Projekt aktivnega usmerjanja otrok je inovativen pristop k zgodnjemu spoznavanju osnovnošolcev z raznolikostjo tehnike oz. seznanjanje z možnostmi iskanja lastnih hotenj v nadaljnji poklicni usmeritvi. Z aktivnostmi otrok, ki jih bom v nadaljevanju opisala, dosegamo naslednje cilje:

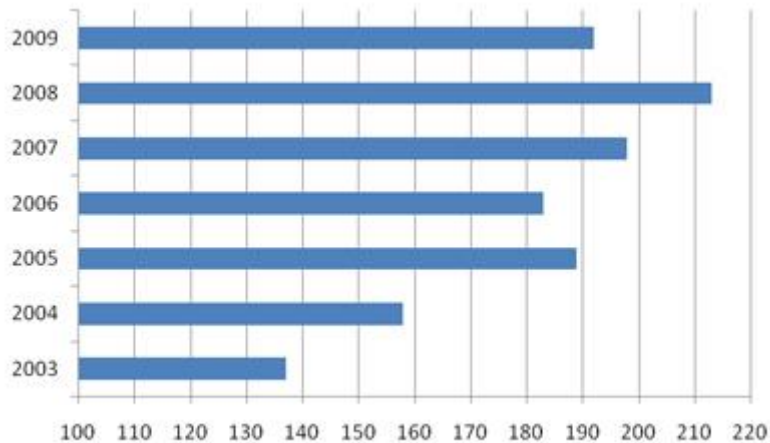
- spoznavanje tehniko na zabaven in enostaven način in njena popularizacija;
- reševanje enostavnih problemov s področja tehnike tudi s vključevanjem družine in drugih predstavnikov v socialni okolici učenca; cilj je pritegnitev v "igro tehnike" še koga iz neposredne otrokove okolice;
- povečati zanimanje deklet za tehniko pod naslovom "Dekleta vstopite v svet tehnike";
- osveščanje staršev o pomembnosti tehničnih poklicev z vertikalno predstavitev različnih poklicnih profilov pri ustvarjanju izdelka;
- spoznavanje, da se novosti v tehnologiji in znanosti odražajo v proizvodnji, kje je vedno manj fizičnega in vedno več umskega dela, kar dosegamo s strokovnimi ekskurzijami;
- ogledi v podjetjih s sodobno tehnologijo;
- vzpodbujanje tehničnega razmišljanja in analiziranja;
- vzpodbujanje inovativnosti pri izdelavi projektnih nalog;
- spodbujanje odgovornosti za doseg rezultata tako posameznika, tima ali šole - torej vseh sodelujočih;
- pomoč pri odločanju o nadaljnji poklicni poti po zaključeni osnovni šoli tudi s vključevanjem učiteljev predmeta Tehnika v projekt.

3. Obseg projekta, čas trajanja in soorganizatorji

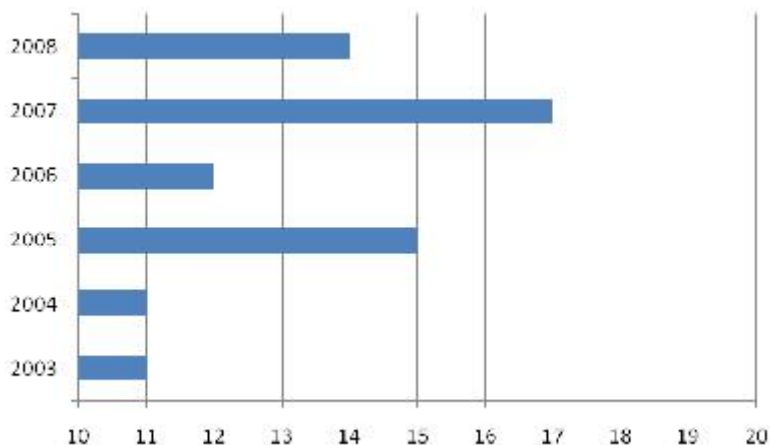
DSI Maribor je v letu 2001 začelo pripravljati projekt "**Zgodnje usmerjanje otrok v svet tehnike–strojništva**", katerega osnovni namen je bil povečati zanimanje mladih za poklice in študij v strojništvu oziroma tehniki. Nato smo v bodoče vsebino projekta namenili tehniki kot celoti in projekt preimenovali v "Aktivno usmerjanje otrok v svet tehnike". Projekt je zaživel v letu 2002, ko smo izvedli "**1. srečanje mladih strojnikov**", na katerem je sodelovalo 8 osnovnih šol iz Maribora in okolice s 56 tekmovalci – učenci takratnih 6. razredov.

Rezultat pozitivnih ocen s strani sodelujočih šol in drugih ustanov, ki so v projektu sodelovale, ali pa jim je bil projekt predstavljen, je bil sklep Izvršilnega odbora DSI Maribor, da s projektom nadaljujemo tudi v prihodnje. Projekt je v naslednjih letih povečeval svoj obseg in zanimanje zanj je naraščalo.

Slika 1: Število sodelujočih učencev v letih 2003-2009



Slika 2: Število sodelujočih osnovnih šol v letih 2003-2009



V projektu sodelujejo šole iz 8 občin SV Slovenije in v letu 2009 kar 27 deklet.

Pri izvajanju projekta kot soorganizatorji sodelujejo:

- Univerza v Mariboru:
Fakulteta za strojništvo
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko,
- Srednja strojna šola Maribor in
- Območna obrtno-podjetniška zbornica Maribor.

4. Program

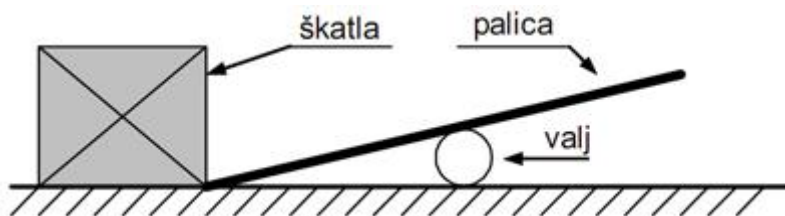
Z usmerjanjem otrok v svet tehnike začnemo v 7. razredu po devetletki na podlagi razpisa, s to skupino pa nadaljujemo nato v 8. in 9. razredu.

4.1 Teoretične naloge

V okviru projekta "Aktivno usmerjanje otrok v svet tehnike" smo izdelali zbirko 300 nalog, ki na lahkoten in prijeten način popeljejo otroke v tehniko. Zbirka nalog je bila v letu 2007 pregledana in dopolnjena ter ima kataloški zapis o publikaciji Univerzitetne knjižnice Maribor. Naloge so razporejene v tri zahtevnostne nivoje in opremljene z rešitvami. Brošuro sprejmejo vsi, ki sodelujejo v projektu, in služi za pripravo na tekmovanje. V nadaljevanju predstavljamo primere nalog za vse tri težavnostne stopnje:

Primer naloge – 7. razred

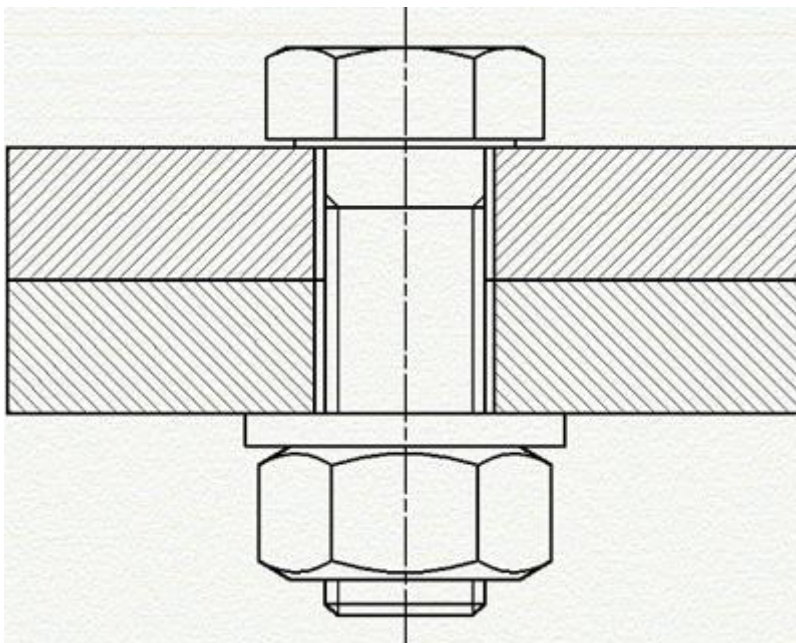
Škatlo na sliki želimo privzdigniti. Zato imamo na voljo palico in valj. Kam bi postavili valj, da bi privzdignili škatlo z čim manj napora?



Pravilni odgovor: Valj bi podložili čim bližje škatli.

Primer naloge – 8. Razred

Kateri spoj (zvezo) prikazuje spodnja slika?

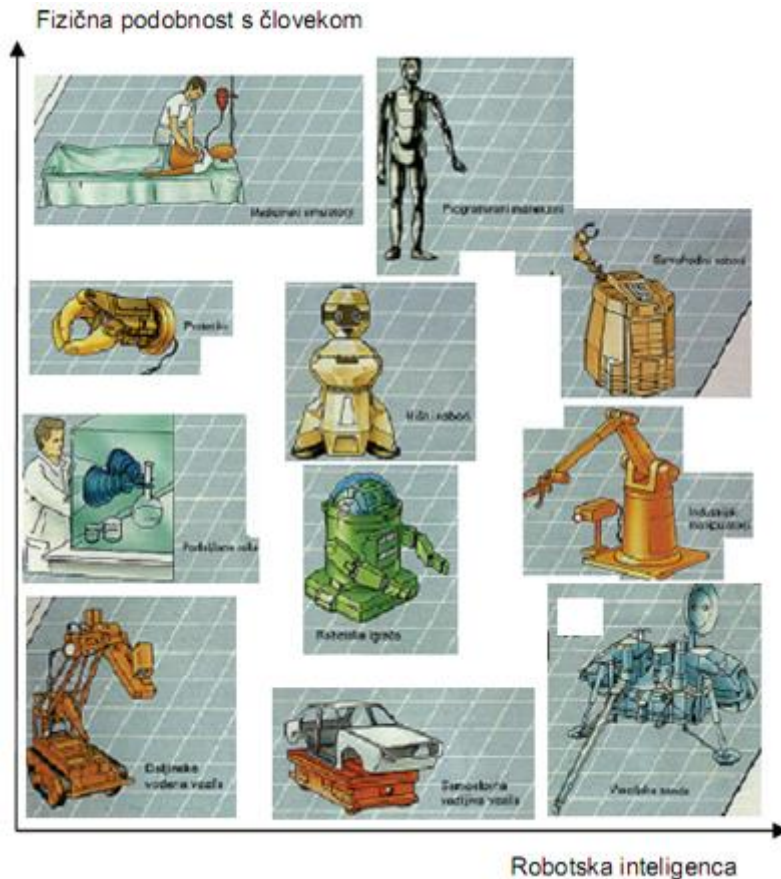


Pravilni odgovor: zvijačen spoj

Primer naloge - 9. Razred

Podrobno si oglej sliko! Katera dva izmed robotov sta fizično najbolj podobna človeku:

- programiran maneken (lutka) v izložbi
- robotska roka (industrijski manipulator)
- samohodni robot
- vesoljska sonda
- samohodno vozilo v tovarni za prevoz tovorov?



Pravilni odgovor: programiran maneken in samohodni robot

Vsako leto izberemo 20 enakih ali podobnih nalog za vsako težavnostno stopnjo posebej. Naloge ovrednotimo s točkami tako, da je skupno število 100 točk. Učenci na dan tekmovanja sprejmejo naloge ter ves pisalni in risalni pribor, ki ga potrebujejo za reševanje. Naloge rešuje vsak sam in sicer je rok reševanja 45 minut.

Slika 3: Utrinek s tekmovanja



4.2 Praktične vaje

V zbirki nalog je kot priloga navedenih 37 praktičnih vaj., kot so: ovijanje žice, sestavljanje kovinskih modelov, risanje v ortogonalni in izometrični projekciji, risanje kotov, kotiranje pločevine, sestavljanje vijčnih zvez, sestavljanje cevnih elementov, sestavljanje zavor, virtualno sestavljanje LEGO sistemov kock, konstruiranje v 3D itd. Težavnost vaj je prilagojena opremljenosti učilnic za tehnični pouk in računalništvo v osnovnih šolah.

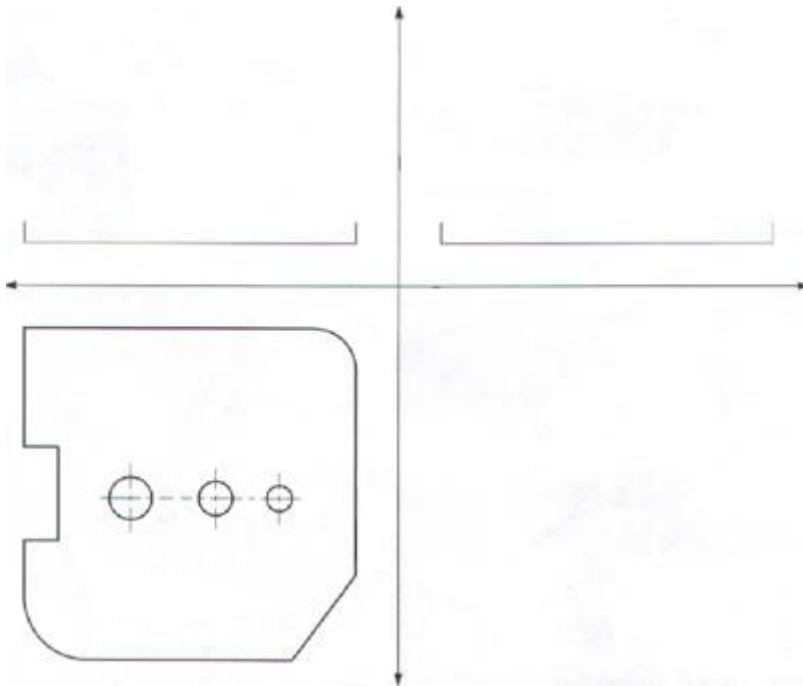
Uporabo računalniških programov za tridimenzionalno projektiranje oz. konstruiranje strojnih delov v 3D, sestavljanje zahtevnih FISCHER modelov za prenos gibanja in programiranje mobilnega robota LEGO MINDSTOR INVENTION 2.0 pa izvedemo s predhodnim poučevanjem.

Delovne mize, na katerih ekipe delajo vaje, so opremljene s potrebnim materialom, delovnim in merilnim orodjem, ter s tehnološkimi listi.

Primer vaje – 7. razred

Risanje pravokotne projekcije po modelu

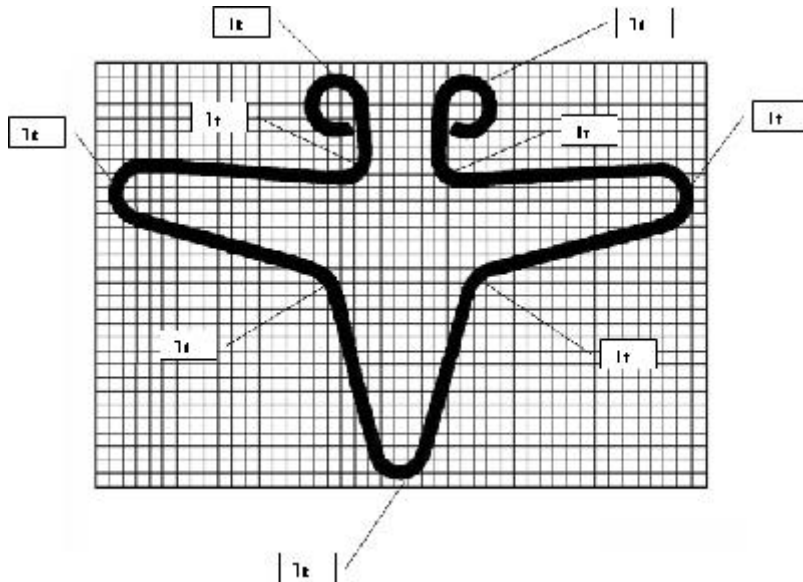
1. Označi x os, obe y osi in z os razgrnjenega prostorskega kota
2. Nariši oba manjkajoča pogleda z ravnilom na 1 mm natančno
3. Tloris je že narisane, poimenuj še ostala pogleda



Primer vaje – 8. razred

Iz bakrene žice s pomočjo klešč čim bolj natančno po modelu oblikuj zanko!

Slika 4: Primer praktične naloge oblikovanja žice



9. razred

Konstruiranje strojnih delov v 3D je poteka tako, da po razlagi mentorja tekmovalci najprej ta znanja ponovijo in osvojijo ter šele nato pristopijo k tekmovalnim nalogam.

Organizacijski odbor iz nabora praktičnih vaj izbere 3 za skupinsko delo tekmovalcev. Vso potrebno orodje, merilno orodje in risbe imajo tekmovalci že na delovnih mizah. Vaje rešujejo

skupaj po trije v času 30 minut. Dosežene točke se prištejejo posameznikom, njihove točke pa k ekipi – torej spodbujamo odgovornost posameznika in ekipe za doseganje končnega cilja.

Slika 5: Sodelujejo tudi dekleta



Slika 6: Utrjevanje smisla za ekipno delo



4.3 LegoBum

DSI Maribor razpolaga z 10 kompleti LEGO MINDSTORM INVENTION 2,0 in ga šolam posoja že nekaj mesecev pred srečanjem. Žal je na tržišču že sposobnejši model, za katerega pa nimamo sredstev za nabavo. Učenci prinesejo na tekmovanje že programiranega robota, ki mora slediti predvideni progi z določeno hitrostjo. Dolžina poti, ki jo morajo prevoziti LEGO mobilni roboti, je cca. 385 cm. Progo označuje min. 2,8 cm debela črna črta na beli trdni podlagi. Na progi je 10 ovinkov (od 45 do 90 ločnih stopinj). Učenci sodelujejo kot šola in dosežene točke prištejemo posameznikom in ekipi, s tem poudarjamo odgovornost posameznika do uspeha šole.

Pred tremi leti je Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko k državnemu tekmovanju iz robotike za študente in dijake priključila še osnovnošolce. Naš LegoBum je ob enem tudi regijsko tekmovanje za uvrstitev naprej. **LegoBum** se izvaja v 8. razredu.

Slika 7: Tekmovanje LegoBum



4.4 Projektne naloge

Projektne naloge so bile novost v letu 2007. Smatramo, da je oblika samostojne aktivnosti učencev velik kvalitetni premik v izvajanju projekta. Projektne naloge izdelajo ekipe učencev v svojem prostem času.

Projektne naloge so obvezne za ekipe učencev 7. razreda. Oblika in vsebina naloge je poljubna z omejitvijo, da mora biti izdelana iz področja TEHNIKE. Projektna naloga je ocenjena s 20 točkami, kjer ocenjujemo:

- poročilo (tehnično poročilo (izgled, vsebina, slike, citati...))
- izdelek (tehnična dovršenost, originalnost, inovativnosti, materiali...)
- ustno predstavitve (meri se čas predstavitve – 5 minut, izvirnost, domiselnost in organiziranost predstavitve)
- posebne pristope in posebno inovativnost.

Naloga je lahko model, maketa, shema, risba, opis delovanja, drugi opisi, računalniška animacija, lahko je v pisni obliki ali na zgoščenki. Ekipe mora teden dni pred tekmovanjem poslati v največ 300 besedah ali 1 A4 formata kratek opis naloge. Vse projektne naloge so razstavljene. Nekaj naslovov projektnih nalog:

- Lesen vodnjak, Legopolž, Model pridobivanja sončne energije
- Katapult, Brisalci, Hovercart, Svetilnik
- Vodnjak, Vetrnica, Tehnica, Obešalnik

Slika 8: Predstavitve ekipne projektne naloge



5. Strokovne ekskurzije

Po razpoložljivih podatkih ugotavljamo, da se v osnovni šoli le redko izvajajo strokovne ekskurzije v obrate proizvodnje. V enakem obsegu so ostali ogledi kulturnih znamenitosti in geografskih lepot domovine, skoraj izničili pa so se ogledi gospodarskih ali industrijskih objektov. To vrzel smo zapolnili z naslednjimi strokovnimi ekskurzijami, ki so prilagojene za različne starostne skupine:

7. razred:

- Mariborska livarna Maribor: ogled konstrukcije z obrazložitvijo prenosa slike in podatkov na obdelovalne stroje v proizvodnji, vlivanje aluminija in proizvodnja vodovodnih armatur;
- Zbirni center Snage: ločevanje odpadkov v nevarne in nenevarne in ekološki problemi zbiranja odpadkov
- Srednja strojna šola: ogled učilnic za pnevmatsko in hidravlično krmiljenje, specializirane delavnice avtoservisne dejavnosti in laboratorija za tehnološke meritve. Posebej izvedemo demonstracijo struženja na klasični stružnici in NC stružnici.

Učenci na ekskurziji prejmejo vprašalni list, odgovore na katera izluščijo iz vsebine posamične ekskurzije. Nekaj teh vprašanj je nato vključenih v tekmovanje.

Primeri vprašanj:

- V tlačni livarni se uporabljajo štiri zlitine, ki pa imajo skupno osnovno kovino. Katera je ta kovina in pri kateri temperaturi ima tališče?
Odgovor: Osnovna kovina je aluminij. Čisti aluminij ima tališče pri 660 stopinj Celzija.
- Kaj so CNC stroji?
Odgovor: To so stroji, ki imajo računalniško podprto krmiljenje;

- Katere odpadke sprejemamo kot nenevarne?
Odgovor: belo tehniko, kovine, les, gradbene odpadke, avtomobilske gume ...
- Katere odpadke dajemo med nevarne?
Odgovor: barve, televizorje, elektroniko, kozmetiko, zdravila, akumolatorje, flourescente cevi, salonitne plošče, motorna olja, pesticide, oljne filtre
- Na delovnem listu označi vzdolžno in prečno struženje, ter zapiši vrstni red vpenjanja stružnega noža v vpenjalno napravo!
- Kaj je univerzalna stružnica. CNC stružnica in tudi kaj je kvaliteta obdelave?

Slika 9: Strokovna ekskurzija v Mariborski livarni



8. razred:

Za učence osmega razreda so organizirani ogledi laboratorijev na Fakulteti za strojništvo in Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko:

Na dan tekmovanja poteka ogled laboratorijev na obeh tehniških fakultetah.

Na **Fakulteti za strojništvo** mladi raziskovalci in profesorji prikažejo uporabo nekovinskih gradiv v strojogradnji in lastno konstruirano vozilo FORMULA S, s katero študenti vsako leto tekmujejo na svetovnem prvenstvu s tovrstnimi vozili. V laboratoriju za tehnološke meritve prisostvujejo trgalnemu preizkusu. Posebej šokanten pa je prikaz sodelovanja fakultete in mariborske bolnišnice oz. nevrokirurgije pri pomoči ponesrečencem s poškodbami lobanje. Vodja laboratorija učence tudi opozori, kako nujna je uporaba čelade na motorjih, kolesih in pri smučanju.

Na **Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko** učenci vidijo Laboratorij za robotiko, klasično elektrarno in sončno elektrarno. V Laboratoriju za robotiko imajo možnost preizkusiti vodenje industrijskega robota. Lahko se tudi vozijo s kolesom s pomožnim električnim pogonom, ki so ga izdelali študenti.

9. razred:

Za učence devetega razreda je organiziran ogled proizvodnje nadomestnih in rezervnih avtomobilskih delov v podjetju STARKOM na Teznem, kamor učence popeljemo z avtobusom.

V delavnicah Fakultete za strojništvo in Srednje strojne šole pa si učenci ogledajo prikaz zmogljivosti industrijskega robota.

Slika 10: Prikaz zmogljivosti industrijskega robota



6. Zaključna prireditev

Zaključna prireditev je predvidena vsako leto v zadnjem tednu meseca maja. Pripravljen je kulturni in športni program ter razglasitev doseženih rezultatov. Prireditev je predvsem namenjena druženju vseh, ki v projektu sodelujemo, ter sklepanju prijateljskih vezi. Posebej je organiziran ogled obeh fakultet in šole za starše. K obiskom in ogledom srečanja povabimo znane ljudi, ki jim je zaupana skrb za razvoj tehniških kadrov v tem delu Slovenije in pa ljudi, ki tovrstne kadre potrebujejo.

7. Obveščanje

Na spletni strani so pod povezavo "Tehnika ti da krila" objavljeni razpisi, program in pravilnik, sprotne informacije in rezultati srečanj. Vsa potrebna obvestila, prijave in dogovori med organizatorji in mentorji potekajo po elektronski pošti.

Srečanje spremljajo tudi javni mediji. Na mariborskem lokalnem televizijskem omrežju **RTS** je vsako leto predstavitev srečanja in tudi spremljanje samega izvajanja. Reporterji **Radia Maribor** in **Radia City** snemajo pogovore predvsem z učenci, tudi dnevnik Večer običajno pripravi dva prispevka o sodelovanju. Pripravljen je bil daljši intervju s koordinatorko projekta o namenu projekta in kadrovskem štipendiranju na Radio City. Posebno pozornost so namenili projektu v mladinski oddaji "Adijo pamet", ki je tedensko na sporedu radia Maribor. V strokovnih revijah **Livar**, **Inženir** in **Informator** ter glasilu Območne obrtno-podjetniške

zbornice **Naš poročevalec** objavljamo zapise o izvajanju projekta. Vsako leto pripravimo DVD s posnetki, ki je trajni spomin na srečanje.

Slika 11: Večer, 24. april 2008 in simbol projekta



Tehnika ti da krila 8. srečanje mladih strojnikov

7.1 Nagrade in priznanja

Na zaključni prireditvi podelimo praktične nagrade in priznanja za prva tri mesta posameznikov v svoji skupini. Podeljujemo tudi priznanja in spominske nagrade prvim trem ekipam oz. osnovnim šolam pri ekipnem sodelovanju. Leta 2008 smo podelili pokale z napisi, ki krasijo vitrine posameznih osnovnih šol in spominske kovane vrtnice za prvo uvrščene učence. Območna obrtno-podjetniška zbornica nagradi tudi tri posameznike in tri ekipe, ki so sodelovali vsa tri leta v enaki zasedbi in dosegli največ točk.

Med učence razdelimo pisalni in risalni pribor ter vsa darila, ki jih zberemo od naših donatorjev. Vsi sodelujoči sprejmejo potrdila za sodelovanje z napisom "Tehnika ti da krila".

Posebej se zahvalimo učiteljem tehnike, ki pripravljajo in spremljajo učence ter jim izdamo potrdila o sodelovanju pri pripravi učencev. Z Ministrstvom za šolstvo in šport R. Slovenije želimo doseči dogovor, da bi ovrednotili sodelovanje učiteljev kot točke dodatnega pedagoškega dela.

7.2 Finančna in materialna podpora

Aktivnosti za pridobivanje finančnih sredstev in donatorske podpore so obširne, žal pa odziv v celoti ni v pričakovanih okvirih. Donatorske prispevke zbiramo pri podjetjih in obrtnikih za praktična darila. Iz razpisa MŠŠ R. Slovenije in MO Maribor pridobivamo tudi skromna finančna sredstva.

8. Mednarodno sodelovanje

Nacionalni projekt "Aktivno usmerjanje otrok v svet tehnike" je bil v januarju 2008 predstavljen na seji Evropskega kulturno tehnološkega centra za SV Slovenijo, ko so bile podane razvojne možnosti v novi finančni periodi 2007 – 2013. Projekt je pritegnil pozornost navzočih in sprejeli smo kar nekaj pohval. Prav povezava preko **Evropskega kulturnega in tehnološkega centra Maribor** obeta intenzivnejše čezmejno sodelovanje.

S pomočjo Osnovne šole Kungota smo se tudi čezmejno povezali z ljudsko šolo v Gamlitzu (Erzherzog-Johann-Weg 160, 8462 Gamlitz). Dogovorjeno je, da se vključujejo v tekmovanje *LegoBum*.

Želimo se povezati s sorodnim društvom na avstrijskem Koroškem ali Štajerski ali s slovensko šolo v tem delu Avstrije.

9. Načrti za leto 2010

V letu 2008 projekta nismo širili izven SV Slovenije zaradi znanih finančnih problemov. V jeseni 2009 bo ob pomoči EKTC Maribor čezmejno sodelovanje steklo, v letu 2010 pa želimo povezovanje izpopolniti. Organizacijski odbor bo pripravil program s tehnično vsebino za sedanje učence 9. razreda oz. dijake 1. letnika za mesečna srečanja. Na osnovnih šolah, ki stalno sodelujejo v projektu, bomo organizirali "klub tehnikov", ki ga bomo vodili v popoldanskem času v dogovoru z učiteljem in ravnateljem osnovne šole.

Projekt "Aktivno usmerjanje otrok v svet tehnike" bomo nadaljevali vsaj v sedanjem obsegu. Večji poudarek bomo dali praktičnim vajam in strokovnim ogledom. Nabaviti bo potrebno nove sestavljanke mobilnih robotov sistema Lego, ker so ti, ki smo jih nabavili pred leti, že zastareli.

10. Zaključna misel

Projekt "Aktivno usmerjanje otrok v svet tehnike" je novost na področju informiranja o izobraževanju po snovni šoli. V projektu skrbimo, da so enakovredno uporabljene ročne

spretnosti in umske sposobnosti posameznika. Mejenje rezultatov je organizirano tako, da so posameznik, ekipa in šola interakcijsko odvisni. Vzpodbujanje lastne aktivnosti in inovativnosti na področju TEHNIKE je v projektu doseženo.

O avtorici

Ani Hanžič, u.d.o.d., Društvo strojnih inženirjev Maribor, ani.dsi@uni-mb.si