

AKTUALNOSTI

Matematika na državnoj maturi u Sloveniji

PETER LEGIŠA*

JANEZ ŽEROVNIK†

Nezavisnost Slovenije donijela je kraj usmjerenog obrazovanja i ponovno uvođenje gimnazije. Istodobno donesena je i odluka o državnoj maturi, koja kao obavezne predmete ima slovenski jezik, matematiku i strani jezik, a uz to još dva izborna predmeta. (Više možete saznati na [1] ili [2] te na [3]. Na područjima talijanske i mađarske manjine ulogu slovenskog jezika može preuzeti talijanski ili mađarski.) Učenici mogu izabrati i šesti predmet. Za četverogodišnje tehničke i slične škole uvedena je 2002. godine i tzv. stručna matura s dva zajednička i dva izborna predmeta. Obavezni zajednički predmet je tu slovenski (ili talijanski, mađarski), a drugi predmet je ili matematika ili strani jezik (iscrpna informacija o stručnoj maturi je na [4]). Naravno, ispit iz matematike na općoj i stručnoj maturi nije isti.

Prvo je trebalo izraditi takozvane *kataloge znanja* pojedinačnih predmeta. Do tada za srednje škole i gimnazije imali smo samo plan nastave matematike, na otprilike dvije šapirografirane stranice. Taj se plan svakih nekoliko godina malo popravljao, i to obično na jednoj sjednici koju je sazvao Zavod za školstvo. Profesori nisu uvijek uvažavali ovaj nacrt. U to doba nije bilo dovoljno diplomiranih matematičara, čak je i na gimnazijama bilo manje od 80 posto kvalificiranih nastavnika matematike.

Odmah je postalo jasno da treba opseg znanja na maturi i uvjete državnog ispita bolje precizirati. Osnovana je Komisija za matematiku. Kao prvi predsjednik izabran je prvi autor ovog članka. U Komisiji bio je još prof. dr. Dušan Pagon (Univerzitet u Mariboru) i više istaknutih srednjoškolskih profesora matematike. Sastavljanje plana katkad je ličilo na pregovaranje između onih koji su u katalog htjeli uvrstiti najbitnije, i onih koji bi u katalogu htjeli vidjeti što više. Možda će se netko začuditi da su među prvima bili uglavnom predstavnici sveučilišta.

Matura iz matematike ima dvije razine, što se odražava i u katalogu znanja. Brzo smo se usaglasili da na osnovnoj razini učenici rješavaju 10 do 15 (sad do 12) kraćih zadataka. Prvog autora ovog članka impresionirao je američki *Graduate Record Examination* s puno, zapravo jednostavnih, a ponešto nestandardnih zadataka, koji dobro mjere znanje. Viša razina (koja može donijeti dodatne bodove) donosi nekoliko težih i duljih zadataka koji traže više odgovora i povezivanje znanja. Taj dio sličan je francuskoj maturi iz matematike, iako je bitno lakši od praktički svih verzija francuske mature.

*FMF, Univerza v Ljubljani, Jadranska 19, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, e-mail: peter.legisa@fmf.uni-lj.si

†FME, Univerza v Mariboru, Smetanova 17, SI-2000 Maribor, Slovenija, e-mail: janez.zerovnik@uni-mb.si

Ispiti na višoj razini u načelu su nezavisni od ispita na osnovnoj razini. U slučaju matematike, to u praksi nije sasvim točno, jer se ispit na višoj razini sastoji od tri dijela, od kojih je prvi dio (formular I) u praksi isti kao jedini formular na osnovnoj razini. Nedavno je dogovoreno da se formular I može u detaljima razlikovati na različitim razinama, a ujedno se skratilo vrijeme za rješavanje formulara I na višoj razini sa 120 na 90 minuta, jer je praksa pokazala da bolji učenici gube koncentraciju čekajući na rješavanje formulara II s „pravim” zadacima.

Rješavanje zadataka na osnovnoj razini donosi 80 posto bodova. Preostalih 20 posto donosi usmeni ispit. Pitanja za ovaj ispit sastavni su dio kataloga. Komisija svake godine od tih pitanja pripremi 36 ispitnih listića (svaki sadrži tri pitanja dopunjena konkretnim zadacima koji djelomično usmjeravaju kandidate do pravilnih odgovora).

Usmeni ispit izvodi se na pojedinim školama. Iako je predviđena izmjena članova komisije među školama i angažiranje vanjskih članova, dojam je, da je taj dio ispita manje objektivan. U prvim godinama, na višoj razini formular I i formular II donosili su jednak dio bodova, dok je interni usmeni ispit ponovo vrijedio 20 posto. Postoci su se promijenili na neobičnih 53,33 : 26,67 : 20. Time se smanjuje rizik uzimanja više razine, što bi trebalo stimulirati učenike da u većem broju polažu ispit na višoj razini, a kao posljedica veći broj učenika bi u pripremi za maturu učio na osnovu proširenog kataloga znanja.

Ne treba kazati, da je brzo tiskano više priručnika za pripremu za maturu, s odgovorima na pitanja iz kataloga, zadacima s prve mature (čak bez dozvole Komisije) i slično. Nakon nekoliko godina i Državni ispitni centar RIC izdao je zbirku sa svim naturalnim zadacima i razrađenim rješenjima [6, 7].

Katalozi znanja mogu se ponešto mijenjati. Osnovno je pravilo da učenici moraju znati najmanje dvije godine unaprijed što ih čeka na maturi. Sve izmjene pregledavaju recenzenti, jedan sveučilišni i jedan srednjoškolski nastavnik.

Sljedeći zadatak naše Komisije bio je priprema same mature. Treba puno rada da se pripreme nedvosmisleni, dobro definirani zadaci zajedno sa razradom ocjene rješenja. U njoj definiramo broj bodova za sva predviđena parcijalna rješenja. Odmah poslije izvođenja matura, komisija pregleda oko 150 radova i poslije toga može popraviti razradu ocjenjivanja. (Na [4] možete vidjeti primjere za stručnu maturu.)

Svake godine treba pripremiti 5 kompleta zadataka: jedan za generalnu probu, tako da učenici već nekoliko mjeseci prije prave mature mogu iskusiti što ih čeka, a onda još za proljeće i jesen po dva kompleta. (Uvijek mora biti još jedan za rezervu.) Za probni komplet može se uzeti jedan od već upotrijebljenih kompleta, no ponekad komisija može naći razloga da poneki zadatak zamijeni novim. Treba naglasiti da generalna proba mora u svakom pogledu, pa i u težini zadataka, odgovarati pravoj maturi.

Svake godine sve veći dio populacije prilazi polaganju mature, pa bi se moglo očekivati sve slabije rezultate. To stvara pritisak na određivanje praga za pozitivnu ocjenu, koja je mnogo puta na kraju bila čak ispod 40 posto, a s druge strane težina zadataka u pravilu se smanjuje.

Matura se provodi dvaput godišnje. Pravo polaganja imaju: 1. učenici koji su uspješno završili četvrtu godinu gimnazije; 2. apsolvanti srednjih četverogodišnjih

škola koji su dodatno završili tzv. maturalni kurs; 3. svi stariji učenici koji su stariji od 21 godine.

Krovnna državna komisija, na prijedlog predmetne komisije, utvrđuje pravila za pretvorbu rezultata u ocjenu. Ako kandidat uspješno položi tri izborna predmeta, u konačni zbroj ulaze dvije najbolje ocjene. Učenik je uspješno položio maturu ako je položio svih pet predmeta.

Maksimalni ukupni uspjeh od 34 boda na općoj maturi dobije se zbrajanjem, s time da se za uspjeh kod prvog jezika (slovenski, talijanski ili mađarski jezik) dobije do 8 bodova, za strani jezik i matematiku do 5 ako se polaže ispit na osnovnoj razini, ili do 8 bodova ako se polaže ispit na višoj razini, dok ostali predmeti donose do 5 bodova. U slučaju ispita iz matematike (i engleskog jezika) došlo je do ponešto nesretne odluke, da se i na višoj razini dobivaju ocjene od 1 do 5 (kao što je navika u školi), kojima se kod boljih ocjena dodaju bonusi, jedan bod dvojki: $2+1=3$, jedan bod trojki: $3+1=4$, dva četvorki: $4+2=6$, a petici se dodaju tri boda: $5+3=8$. U posljednjih nekoliko godina bilo je više inicijativa, da se kontinuiranom skalom omogući dodjeljivanje 7 bodova (za najbolje učenike vrijedan je svaki bod), ali su sve bile neuspješne. Razlog je s jedne strane u tome da se planira promjena sistema ocjenjivanja, a s druge strane u konzervativnosti sistema, što u principu nije loše. No s tim treba računati kod pripreme prvih prijedloga, pa tako izbjeći slične probleme kasnije.

Ima još jedna olakšica. Kandidat, koji je kod jednog obaveznog predmeta na osnovnoj razini dobio najmanje 80 posto bodova nužnih za pozitivnu ocjenu (tj. dvojku), položio je maturu ako je kod preostalih predmeta ocijenjen pozitivno, i kod barem jednoga predmeta postigao je najmanje trojku. Kako je granica za pozitivnu ocjenu iz matematike često bila oko ili ispod 40 posto, (i oko 85 posto ocjena bilo je pozitivnih), to znači, da su neki mogli položiti maturu sa samo trećinom svih bodova na ispitu iz matematike.

Prva matura provedena je 1995. godine. Ispit iz matematike pokazao je vrlo širok spektar znanja. Najslabiji uspjeh bio je kod zadataka iz vektora, kompleksnih brojeva, stereometrije i trigonometrijskih funkcija. Nažalost, u ovim prvim godinama oko pet promila apsolutenata gimnazija dobilo je manje od 5 posto mogućih bodova. To znači da pojedinci mogu završiti četiri godine gimnazije, a da praktički na nauče ništa od matematike.

Zadatke ocjenjuju profesori matematike koji su završili specijalni seminar. Otprilike četvrtina radova ispravlja se dvaput. Ako je velika razlika u ocjeni, rad dobiva i treći ekspert. To se u slučaju matematike još nije dogodilo, što možemo pripisati relativno visokom stupnju objektivnosti ispita iz matematike.

U roku tri dana poslije objave rezultata mature kandidat može tražiti uvid u ispitnu dokumentaciju. Poslije toga može uložiti prigovor na izračun ocjene (trošak oko 5 EUR) i prigovor na samu ocjenu (trošak oko 20 EUR). Prigovor mora biti argumentiran i mora se odnositi na konkretne zadatke. U svakom slučaju kontrolira se kompletan ispit i ponovo se izračunava ocjena. Ako bi nova ocjena bila niža od prve, kandidatov rezultat se ne mijenja. Ako bi nova ocjena bila bolja, prigovor se smatra utemeljenim, kandidatu se ocjena popravi i vraća mu se uplaćeni novac. Matematičari koji rješavaju ove prigovore trebaju korigirati isključivo pogreške, dok ne bi smjeli korigirati ocjenu koja je manja zbog strože, ali još uvijek korektno inter-

pretacije u detaljnoj razradi ocjena. Čini se da su uprkos tome skloni dodjeljivanju kojeg dodatnog boda, možda zbog toga jer znaju da bi mala promjena u ocjeni imala velike posljedice za konkretnu osobu. I zbog toga, prigovora ima sve više.

Vrlo je važna kontrola ispitnih formulara u svim fazama. Prvi autor ovog članka proveo je više sati u zaključanoj prostoriji provjeravajući konačni oblik ispita. (Državni ispitni centar ima svoju tiskaru.) Prije nekoliko godina otkrivena je pogreška u posljednjem času, pa je već tiskane formulare trebalo uništiti. Dok je s jedne strane priprema ispitnih formulara u novije vrijeme, zbog sve veće baze zadataka, ponešto lakša, i članovi sadašnje komisije svake godine potroše mnogo vremena za pažljivu pripremu i kontrolu ispitnih formulara.

U tiskari je došlo i do jedinog nama poznatog proboja tajnosti. Kod jednog kandidata pronađen je listić s dosta dobrim uputama za rješenje. Policija je utvrdila da je student, koji je privremeno angažiran za pakiranje ispitnih formulara, pročitao zadatke i napisao ove upute za prijatelja.

1999. godine dogodio se neugodan incident. Dva su zadatka od 14 na osnovnoj razini, bila nešto teža:

6. Prije tri godine Kata je bila 24 posto mlađa od Roka. Za tri godine Rok će biti za 24 posto stariji od Kate. Koliko godina imaju Kata i Rok ove godine?

13. U prizemlju nebodera s deset katova četiri pustolova ulaze u dizalo. Svaki od njih s jednakom vjerojatnošću izlazi na bilo kojem katu (prizemlje se ne računa kao kat). Koja je vjerojatnost da nikoja dvojica ne izlaze na istom katu?

Od pet mogućih bodova, u prosjeku je 6. zadatak donio 0,86, a 13. samo 0,33 boda.

Krovna državna komisija poništila je (negativne) rezultate ova dva zadatka, i to bez suglasnosti komisije za matematiku. Razumljivo, većina članova Komisije za matematiku je odstupila, a kasnije su neki promijenili ovu odluku na osnovi pregovora i obećanja kako se takvi incidenti neće ponoviti.

Činjenica da je matematika obavezna na maturi, nije svima po volji. Bilo je dosta napada od strane nekih roditelja i predstavnika humanističkih znanosti. Profesor s Filozofskog fakulteta tvrdio je u ([5], str. 76): Da je ovaj sustav bio prije pedeset godina, neki najveći i najistaknutiji slovenski povjesničari ne bi mogli ući na sveučilište, jer su oni, u oduševljenju poviješću, zanemarivali matematiku i fiziku te ispod klupe čitali *Povijest Rima* Theodora Mommsena (Nobelova nagrada za književnost, 1902, op. autora). Ova izjava (možemo raspravljati o njezinoj logici) ipak znači da je obaveznost dovela do ozbiljnijeg stava prema matematici. Ravnateljima gimnazija sada je u interesu da angažiraju dobre nastavnike. Ne izrađuje se popis uspjeha pojedinih škola, što je možda opravdano jer ne dobivaju sve škole učenike istih kvaliteta. Ipak neke se gimnazije hvale kako su svi (ili praktički svi) položili maturu, a to je naravno zapaženo.

Treba kazati kako je obaveznost matematike na maturi imala i neke druge, možda manje povoljne implikacije. Zbog vrlo jakih političkih pritisaka, prije nekoliko godina skraćen je opseg matematike u gimnaziji (tako su ispali vektorski produkt, većina analitičke geometrije u prostoru, polarne koordinate, dio infinitezimalnog

računa), a na maturi ima sve više lakih standardnih zadataka. Po mišljenju autora, i nešto lakša ali obavezna matematika na maturi ipak je bolje rješenje od mogućnosti da se opća matura može proći bez polaganja ispita iz barem jednog prirodoslovno-matematičkog predmeta.

Bilo je i dosta prigovora da gimnazija posljednje dvije godine samo priprema za maturu, da je matura veliki stres itd. Na sportskim odjeljenjima gimnazije u Ljubljani mjerili su puls učenika za vrijeme mature. Barem kod sportaša nije bilo nekih bitnih izmjena. Treba kazati da učenici imaju, uz neke uvjete, pravo ponavljanja ispita u sljedećem roku.

Možda najveći problemi s maturom vezani su uz upise na sveučilišta. Sadašnji algoritam nije najbolji. Fakulteti koji imaju *numerus clausus*, često privlače i odabiru najbolje maturante. A to ne znači da su programi za koje ima najviše natjecanja, i najkvalitetniji. Tako se mogu izgubiti talenti. Bilo je i slučajeva da učenik koji je završio maturu *summa cum laude*, nije primljen na arhitekturu zbog neuspjeha na testu crtanja. Onda nije mogao upisati smjer, koji je naveo kao drugu želju, jer su sva mjesta već bila popunjena. Treba kazati da fakulteti i sveučilišni odjeli sami određuju uvjete upisa. Uz maturu to može biti i uspjeh posljednjih dviju godina gimnazije ili testovi nekih sposobnosti. Mnogi fakulteti dozvoljavaju upis čak onima sa stručnom maturom i jednim ispitom na općoj maturi (izabrani predmet ne smije biti onaj koji je kandidat već položio na stručnoj maturi). Umjetničke akademije mogu primiti i one bez mature, ali to vrlo nerado čine. Najveći problem, izgleda, predstavljaju učenici koji su već u srednjoj školi vrlo specijalizirani, na primjer glazbenici izvođači, koji su ponekad virtuozi na svom instrumentu, a ne mogu položiti matematiku. Taj problem po mišljenju prvog autora djelomično je vezan uz činjenicu da puno vremena vježbaju instrument i da znaju da je virtuoznost sve što će se od njih tražiti, tako da niti nemaju veliki interes za učenje ostalog. Inače, glazbene gimnazije imaju i učenike koji su vrlo dobri u matematici.

Matura je donijela objektivni test znanja i time pojednostavnila kriterije za upis na fakultete. Da bi se postigao optimalni efekt, fakulteti bi trebali još ponešto promijeniti u konkretnim zahtjevima. Na primjer, prirodoslovni i tehnički fakulteti bi trebali tražiti polaganje naturalnog ispita iz matematike na višoj razini. Nažalost, baš je na tim fakultetima u posljednje vrijeme upis manji od željenog, pa su ti fakulteti u mnogim slučajevima primorani primati sve maturante ukoliko žele održati razinu financiranja.

Zahvala

Članovi državne predmetne komisije za matematiku (naročito Milan Jevnikar) sugerirali su više ispravaka i dopuna prvoj verziji ovog članka.

Literatura

- [1] http://www.s-gng.ng.edus.si/gimnazija/matura/dic_zakon.htm
- [2] http://www.ric.si/7_pm/pravilniki/zmat.htm
- [3] http://www.s-gng.ng.edus.si/gimnazija/matura/dic_uvod.htm
- [4] http://www.mszs.si/slo/solstvo/ss/katalogi_poklicna.asp

- [5] M. KALIŠNIK (ur.), *Drugi strokovni posvet o maturi*, Državni izpitni center, Ljubljana 1998.
- [6] Z. ALT, D. BENKO, I. DRNOVŠEK, D. HVAŠTJA, M. JEVNIKAR, B. KEJŽAR, D. KOBAL, B. KRANJC, B. LAVRIČ, P. LEGIŠA, B. MOHAR, D. PAGON, M. PAVLETIČ, G. PAVLIČ, F. VENCELJ URBANIJA, J. ŽEROVNIK, *Matematika. Zbirka maturitetnih nalog z rešitvami 1995–2000*, Državni izpitni center, Ljubljana 2002.
- [7] Z. ALT, D. BENKO, I. DRNOVŠEK, J. ERKER, M. FRIC, D. HVAŠTJA, M. JEVNIKAR, B. KEJŽAR, D. KOBAL, B. KRANJC, B. LAVRIČ, P. LEGIŠA, B. MOHAR, D. PAGON, M. PAVLETIČ, G. PAVLIČ, T. PISANSKI, A. ROBNIK, M. ŠKOF, F. VENCELJ URBANIJA, J. ŽEROVNIK, *Matematika. Zbirka maturitetnih nalog z rešitvami 1995–2002*, Državni izpitni center, Ljubljana 2003.