

Učitel matematiky

Šárka Obrdlíková

Výuka matematiky v Norsku 1

Učitel matematiky, Vol. 22 (2014), No. 1, 38–50

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/149452>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2014

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

VÝUKA MATEMATIKY V NORSKU 1

ŠÁRKA OBRDLÍKOVÁ

Úvod

Motivací pro napsání článku zabývajícího se tímto tématem byl můj celkem jedenapůlroční pobyt v Norsku.

Poprvé jsem se do Norska dostala v rámci jednosemestrálního studijního pobytu na Universitetet i Agder, a to díky programu *Finanční mechanismy EHP/Norska*. Během studia programu *Comparative Educational Studies* jsem měla možnost osobně navštívit konkrétní školy na všech stupních (tj. mateřskou, základní i střední školu) a absolvovala jsem několik hodin náslechu přímo ve výuce. Díky tomu jsem se seznámila se způsobem výuky matematiky dvou norských učitelů na střední škole Kristiansand Katedralskole Gimle. Během těchto hodin mne velice zaujal jejich přístup k výuce matematiky, který je v mnohém odlišný od toho, na co jsem byla zvyklá z České republiky. Týká se to především větší míry zapojení skupinové práce, využívání počítačů a také snaha, aby si studenti na co nejvíce postupů přišli sami (anglicky tzv. *inquiry teaching*).

V roce 2011 jsem pak zažádala o grant programu Comenius Asistentký pobyt a po jeho schválení jsem odjela do Norska pracovat jako asistentka učitelů matematiky Kristiansand Katedralskole Gimle na celý školní rok 2011/2012.

V rámci svého asistentství jsem spolupracovala se dvěma učiteli matematiky při výuce ve třech třídách, na třech různých úrovních. Nad rámec mého asistentského pobytu jsem pak ještě část roku vyučovala matematiku v prvním ročníku třídy se sportovním zaměřením.

V tomto článku předkládám nejprve obecný přehled o vzdělávacím systému v Norsku. Následně je zde vysvětlen systém testování matematických znalostí a dovedností studentů na norských

středních školách. Článek je doplněn o konkrétní příklady, které byly použity při národním testování v roce 2011.

Vzdělávací systém v Norsku

Norský systém školství je v mnohém odlišný od českého. Největším rozdílem mezi norským a českým systémem vzdělávání je odlišná doba povinné školní docházky. Zatímco v České republice je stanovena na 9 let, v Norsku byla tato délka v roce 1997 změněna na 10 let.

Žáci v obou zemích nastupují do školy ve věku šesti let. Norští žáci tedy končí povinnou školní docházku o rok starší než čeští, tj. ve věku 16 let. Rozdíl je však vyrovnán ještě před nástupem na vysokou školu, neboť zatímco v České republice trvá středoškolské vzdělání ukončené maturitou 4 roky, v Norsku je délka takového studijního programu pouze 3 roky.

V Norsku se řídí hesly „*Každý má právo na vzdělání*“ a „*Všichni jsme si rovni*“. Hlavním principem norské vzdělávací politiky je proto umožnění vzdělání všem. Děti a mladí lidé tedy musí mít stejná práva na vzdělání, bez ohledu na jejich pohlaví, sociální nebo kulturní původ, speciální potřeby či místo, kde žijí. Z tohoto důvodu jsou státní školy, s výjimkou předškolního vzdělávání, bezplatné.

Dalším důsledkem je fakt, že úřady jsou povinny zajistit místo na některé ze středních škol každému žákovi, který má ukončenou povinnou školní docházku a má o toto vzdělávání zájem. Samozřejmě se tak děje s ohledem na schopnosti a dovednosti daného žáka.

Snaha zrovnoprávnit všechny členy společnosti se projevuje také v organizaci maturitních a učebních oborů v rámci jedné školy. Z tohoto důvodu v Norsku prakticky neexistují samostatná gymnázia.

Hlavní myšlenkou tohoto uspořádání je možnost setkávání jak těch studentů, kteří budou v budoucnu studovat na vysoké škole, tak i těch, kteří budou pracovat manuálně. Pokud se mezi těmito lidmi vytvoří přátelství již na střední škole, je pak pravděpodobné, že společnost bude stmelnější a nebudou se jedni vyvyšovat nad druhé. Princip, který funguje v České republice, kdy jsou gymná-

zia, jakožto školy pro ty nejlepší studenty, separovány od ostatních, je v Norsku tudíž nepřijatelný.

Často jsou součástí takovéto „smíšené“ školy také třídy pro studenty se speciálními potřebami. Případně jsou tito studenti začleněni částečně nebo úplně do běžných tříd.

Na úrovni základních škol to znamená, že běžnou základní školu navštěvují i žáci se speciálními potřebami, kteří jsou buď přímo začleněni do klasických tříd, nebo navštěvují sice speciální třídu, ale s ostatními žáky školy se potkávají na chodbách a účastní se společného programu (např. školních vystoupení) v průběhu školního roku. Díky tomu jsou studenti bez speciálních potřeb zvyklí na studenty s tělesným i mentálním postižením. Vědí, jak se k nim chovat, a berou je jako zcela přirozenou součást norské společnosti. Tento přístup řadí Norsko mezi země s nejvyšší mírou integrace žáků a studentů se speciálními potřebami.

Předškolní vzdělávání

Jak již bylo řečeno, státní školy v Norsku jsou bezplatné na všech stupních, s výjimkou mateřských škol, kde rodiče platí měsíční příspěvek. Tento příspěvek je však poměrně malý a bez problémů si ho mohou dovolit všichni pracující rodiče.

Předškolní vzdělávání je určeno pro děti ve věku 0–5 let. Nejčastěji se ho však účastní děti ve věku 1–5 let, neboť mateřská dovolená trvá 44 týdnů (při vyplácení měsíční částky ve výši 100 % platu), nebo 54 týdnů (při vyplácení měsíční částky ve výši 80 % platu) – viz (1).

Přestože je předškolní vzdělávání nepovinné, navštěvovalo školky na konci roku 2011 téměř 90 % dětí ve věku 1–5 let. Konkrétněji, 96,5 % dětí ve věku 3–5 let navštěvovalo školky v roce 2011 (viz (2)). Na rozdíl od České republiky jsou norské městské úřady zodpovědné za zajištění dostatečného počtu míst ve školkách pro všechny zájemce.

Školky mají, podobně jako ostatní stupně vzdělávání, závazné kurikulum, které obsahuje sedm vzdělávacích oblastí (viz (3)). Jednou z nich je také oblast nazvaná *Číslo, prostor, tvar*, která má za úkol rozvíjet matematické uvažování dětí. V praxi to pak vypadá tak, že děti mají například za úkol najít v lese co nejvíce

předmětů, které mají tvar trojúhelníku (větvičky, kameny apod.). Velký důraz je však kladen na nenásilnou formu výuky. Děti nesmí být do ničeho nuceny a v případě, že učitel vidí, že je daná aktivita nebaví, je třeba najít jinou. Hlavním cílem je přiblížit dětem matematiku jako praktickou a zábavnou vědu již v raném věku tak, aby ji nechápaly jako něco složitějšího a jejich vztah k tomuto předmětu byl později ve škole co nejlepší.

Základní vzdělávání

Desetiletá povinná školní docházka je rozdělena na dva stupně. První stupeň obsahuje třídy 1–7 a na této úrovni probíhá hodnocení pouze slovní formou. Klasifikační stupnice od 1 do 6 je zavedena až na druhém stupni (tedy ve třídách 8–10), přičemž známka 1 odpovídá nedostatečnému výkonu žáka a známka 6 je naopak určena pro vynikající výsledky.

Jedním z povinných předmětů, který žáci studují již od první třídy, je také matematika. V prvních čtyřech letech je hodinová dotace 560 šedesátiminutových hodin. V ročnících 5–7 je to 328 hodin a na druhém stupni pak 313 hodin.

Je třeba poznamenat, že ačkoliv jsou stanovené časové dotace předepsány v jednotkách šedesátiminutových hodin, každá škola si může tento celek rozdělit do vyučovacích hodin libovolné délky. V praxi tak většinou hodiny trvají stejně jako v České republice, tedy 45 minut.

Zajímavostí je, že již po prvních dvou letech školní docházky by žáci měly být schopni sbírat, třídit, zaznamenávat a ilustrovat jednoduchá data pomocí tabulek a sloupcových grafů. Na druhém stupni základní školy je pak zařazena kromě statistiky také kombinatorika a pravděpodobnost (podrobněji viz (5)).

Středoškolské vzdělávání

Od roku 1976 je středoškolské vzdělávání rozděleno do dvou hlavních směrů – všeobecné obory a učební obory (norsky *studieforbredende utdanningsprogram* a *yrkesfaglige utdanningsprogram*).

Všeobecné obory jsou podle (4) rozděleny do tří programů:

- specializace v přírodních vědách, umění a jazycích, společenských vědách a ekonomii (norsky *Utdanningsprogram for*

studiespesialisering med programområder for realfag, formgivingsfag og språk, samfunnsfag og økonomi),

- specializace ve sportu (norsky *Utdanningsprogram for idrettsfag*),
- specializace v hudbě, tanci a dramatickém umění (norsky *Utdanningsprogram for musikk, dans og drama*).

Každý žák, který dokončil povinnou školní docházku, má právo studovat střední školu. Studium na střední škole obvykle trvá 3 roky. Tyto tři roky studia jsou označovány jako *Vg1*, *Vg2* a *Vg3* (z norského *Videregående opplaring*, tj. středoškolské vzdělávání).

Studium všeobecných oborů zajišťuje během těchto tří let takové vzdělání, které po úspěšném složení závěrečné zkoušky opravňuje ke vstupu na vysokou školu. Pokud se však student rozhodne pro některý z učebních oborů, pak je toto studium rozděleno do dvou částí (teoretické a praktické) a po jejich absolvování není student způsobilý k přijetí na vysokou školu. Teoretická část sestává z prvních dvou let studia na střední škole (*Vg1* a *Vg2*). Poté následuje třetí rok, který je zaměřený čistě prakticky a může již probíhat v některém podniku či firmě. K těmto třem letům je k získání výučního listu obvykle požadována ještě jednoletá přímá pracovní zkušenost. V případě, že není možné zajistit dostatek míst pro vykonání praxe, jsou úřady povinny zajistit místo toho další rok výuky ve škole (*Vg3*).

Norský vzdělávací systém dbá na prostupnost a rovné šance pro všechny. Proto, pokud se rozhodne student po ukončení některého z učebních oborů pro další vzdělávání na vysoké škole, je možné, aby se zúčastnil jednoletého doplňkového studia (*Vg4*), po jehož absolvování mu bude nástup na vysokou školu umožněn.

Abyste bylo co nejvíce vyhověno potřebám studentů na středních školách, poskytují studenti učitelům dvakrát do roka zpětnou vazbu. Učitel má povinnost s každým z žáků osobně mluvit a zjistit tak například to, jak studentovi vyhovují zvolené metody výuky a její tempo i jak se student cítí v kolektivu svých spolužáků. V praxi to vypadá tak, že učitel zadá třídě samostatnou práci a na chodbě před třídou postupně promlouvá s jednotlivými

studenty, které si vyvolává ze třídy. Ačkoliv učitelé oceňují zpětnou vazbu, která je jim takto poskytována, stěžují si na to, že vše probíhá v rámci běžných vyučovacích hodin a oni o ně tímto přicházejí.

Důležitou součástí výuky matematiky (a nejen matematiky) v Norsku je práce s počítačem. Studenti na středních školách jsou povinni některé zadané úkoly řešit výhradně s využitím výpočetní techniky. Učitelům a tvůrcům kurikula je tento přístup umožněn především proto, že každý středoškolský student dostává na začátku svého studia k dispozici notebook, který si od školy pronajímá za 800 NOK za rok. Stejnou částku však dostává od státu jako podporu na studium. Navíc, pokud si takto pronajímá počítač po celou dobu svého tříletého studia, je mu na konci třetího ročníku tento počítač věnován. Všechny notebooky jsou navíc napojeny na školní tiskárny a školní internet. Značku notebooku vybírá škola a všem studentům prvního ročníku je na začátku daného školního roku poskytnut stejný počítač.

Ve školním roce 2012/2013 navíc začalo probíhat testování projektu, v rámci něhož jsou studentům pilotních škol místo notebooků poskytnuty iPady, které by také měly nahradit učebnice. Tato zkušenost bude následně vyhodnocena a na jejím základě bude rozhodnuto o možném nahrazení počítačů, a případně také učebnic, touto technikou.

System testování a hodnocení

V Norsku je poměrně dlouhá tradice národního testování studentů. Toto testování probíhá na středních školách ve všech ročnících, i když se ho účastní vždy jen vybraná část studentů. Se zvyšujícím se ročníkem je procento testovaných studentů vyšší. Škola o tom, o které osoby se bude konkrétně jednat, nerozhoduje. Většina z nich absolvuje zkoušku písemnou, ale každoročně probíhá také testování ústní.

V prvním ročníku je vybráno přibližně 20% studentů, kteří konají zkoušku z jednoho předmětu. A to obvykle buď písemnou, nebo ústní. V některých případech však mohou být vybráni k vykonání obou forem zkoušky.

Ve druhém ročníku jsou všichni studenti vybráni ke složení zkoušky z jednoho předmětu. I zde platí, že obvykle se jedná pouze o jeden typ: písemná, či ústní. Mohou však nastat výjimky.

V posledním ročníku nahrazuje národní testování maturitní zkoušku. Z toho tedy vyplývá, že studenti si nemohou sami volit, z jakého předmětu budou maturitní zkoušku skládat. Je však jisté, že to bude pouze z těch předmětů, které mají zapsány v posledním ročníku studia, kdy jsou již poměrně silně profilovaní. Nicméně každý student je povinen složit písemnou zkoušku z norského (příp. sámského) jazyka a kromě toho ještě dvě další písemné zkoušky a jednu ústní zkoušku. Konkrétní informaci o tom, ze kterého předmětu budou skládat zkoušku, případně zda ústní či písemnou, se dozví zhruba 14 dní před termínem testování.

Základní struktura a časová dotace písemných testů z matematiky je stejná pro všechny ročníky gymnázia. Test je rozdělen do dvou částí.

Na první část mají studenti dvě (šedesátiminutové) hodiny a jedinými pomůckami, které mohou používat, jsou běžné psací potřeby, kružítko, pravítko a úhломěr.

V druhé části je naopak možno používat jakékoliv pomůcky kromě internetu a jiných způsobů komunikace s dalšími lidmi. K řešení příkladů mohou tedy používat především kalkulačky, počítačové programy a také knihy. U některých úloh je navíc přímo požadováno řešení s pomocí počítačového programu. Například pro výpočet složitějších integrálů. Student je pak povinen odevzdat společně s řešením také soubor (obvykle ve formátu .docx), kde dokumentuje použití konkrétního počítačového programu. K tomu žáci využívají aplikace PrintScreen a každý krok patřičně okomentují. Studenti jsou k takovéto práci s výpočetní technikou vedeni v průběhu celých tří let studia na střední škole.

Celková doba písemné práce je pět hodin. Student na začátku dostane zadání obou dvou částí zároveň a může na nich pracovat v libovolném pořadí dle svého uvážení. Nicméně první část je povinen odevzdat dvě hodiny po začátku a pomůcky k druhé části je mu dovoleno používat až od této doby. Tedy právě dvě hodiny po začátku práce.

Celá písemná práce obsahuje pouze otevřené úlohy. První část, která je kratší, je obvykle tvořena dvěma až třemi úlohami. Každá z nich je navíc rozčleněna do několika podúloh. Důraz je kladen především na zvládnutí teorie.

Druhá část je zaměřena více prakticky. Řešiteli jsou často předkládána reálná data (viz Příklad 1). Objevuje se zde nejčastěji čtyři až šest úloh, které jsou dále rozděleny na jednotlivé podotázky.

Zadání je každému studentovi, který skládá zkoušku v norštině, předloženo ve dvou písemných verzích norštiny (nynorsk a bokmål). Obě tyto varianty jsou totiž oficiálními jazyky v Norsku.

Úvodní stránka obsahuje obecné informace o zkoušce týkající se doby řešení, možnosti použití pomůcek i obecných pravidel hodnocení.

U každé úlohy je v závorce uveden maximální počet bodů, který může řešitel získat. Hodnocení písemných prací probíhá externě. Všechny písemné práce jsou tedy odeslány na centrálu a následně rozeslány vybraným učitelům, kteří jsou za tuto práci odměněni zvlášť (tj. finančně mimo učitelský plat, podle počtu opravených prací). Každá práce musí být navíc ohodnocená dvěma různými hodnotiteli. Ti se pak dohodnou na výsledném bodovém ohodnocení a známce. Opravené písemné práce jsou pak poslány zpět na příslušnou školu a studenti mají možnost do nich nahlédnout za přítomnosti svého učitele a případně podat stížnost na hodnocení. Vzhledem k časové náročnosti externího hodnocení dochází často k tomu, že studenti se výsledek dozví až v průběhu letních prázdnin.

Při hodnocení písemné části zkoušky je brána v potaz:

- úroveň matematické gramotnosti a matematického porozumění,
- míra logického uvažování,
- schopnost využití získaných znalostí v nových situacích,
- míra schopnosti využít vhodné pomůcky k řešení zadaného problému (např. kalkulačka, počítačový program),
- schopnost posouzení správnosti (přiměřenosti) výsledků.

- schopnost vysvětlit postup řešení a odůvodnit výsledky,
- míra schopnosti psát jasně a srozumitelně, využití tabulek a grafů,
- přesnost výpočtů.

V případě, že je úlohu možno řešit více různými způsoby a v zadání úlohy není jednoznačně určeno, který z těchto způsobů mají studenti zvolit, může si každý z řešitelů vybrat metodu řešení dle sebe. Mohou se však vyskytnout i takové úlohy, kde je požadován zcela specifický způsob řešení. Nedodržení tohoto postupu je pak penalizováno úplnou, nebo částečnou ztrátou bodů.

Dle počtu bodů je pak přiřazena příslušná známka. Konkrétněji:

6	student má vynikající znalosti v daném předmětu
5	student má velmi dobré znalosti v daném předmětu
4	student má dobré znalosti v daném předmětu
3	student má poměrně dobré znalosti v daném předmětu
2	student má slabé znalosti v daném předmětu
1	student má velmi slabé znalosti v daném předmětu

Tabulka 1 Klasifikační stupnice v Norsku

Ukázka příkladů z národního testování

Pro lepší představu o národním testování studentů na středních školách jsou níže uvedeny dva příklady, které se objevily v písemných pracích z matematiky na jaře roku 2011. Zadání písemných prací je po uskutečnění zkoušky veřejně přístupné na stránkách Utdanningsdirektoratet, tedy direktoriát pro školství, který přímo spadá pod norské Ministerstvo školství (viz například (6) a (7)).

Výuka matematiky na středních školách v Norsku je mnohem více diferencovaná, než jak je tomu v České republice. Studenti si mohou volit v každém ročníku úroveň, která jim nejlépe vyhovuje. Tímto tématem se budeme podrobněji zabývat v dalším článku (9).

První z níže uvedených příkladů ilustruje náročnost nejjednodušší varianty v prvním ročníku maturitního oboru. Jedná se

o předmět *Matematikk 1P*. Tento předmět je zaměřen více na praktické využití matematiky, což se také projevuje na typech příkladů v zadání zkoušky. Příklad 1 byl zadán v druhé části zkoušky, což znamená, že studenti mohli k jejich řešení používat počítač, učebnice i kalkulačku.

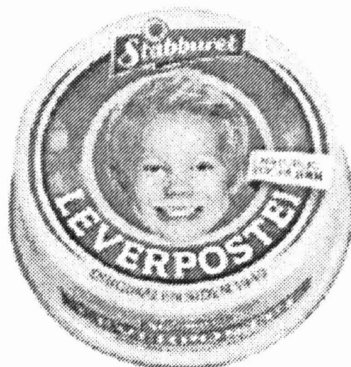
Druhý příklad je naopak vybrán ze zadání písemné práce předmětu *Matematikk R2*, který je nejobtížnější variantou matematiky v posledním ročníku studia na střední škole. Příklad 2 byl zařazen v první části zkoušky. Studenti měli tedy k jeho řešení k dispozici pouze psací potřeby, kružítko, pravítko a úhломěr.

PŘÍKLAD 1

Víte, že ...

- průměrně každé dvě sekundy je snědena jedna plechovka játrové paštiky Stabburet.

Každý rok je snědeno více než 120 milionů krajíců chleba s paštikou Stabburet.



Stabburet Leverpostei 100 g Den originale Stabburet Leverpostei

Výše uvedené informace jsou převzaty z internetových stránek firmy Stabburet (*výrobce játrové paštiky – pozn. překladatele*).

Využijte tyto informace k řešení níže zadaných úloh.

- Vypočtete, kolik kilogramů paštiky Stabburet je snědeno v průběhu jednoho dne, pokud počítáme s tím, že jedna plechovka obsahuje 100 g paštiky.
- Vypočtete, kolik gramů játrové paštiky je průměrně použito na jeden krajíc chleba.

- c) Vypočtete, na kolik krajíců chleba vystačí paštika z jedné plechovky.

PŘÍKLAD 2

- a) Derivuj funkce

1. $f(x) = 2 \sin(2x)$,

2. $g(x) = x^2 \cdot \cos(2x)$,

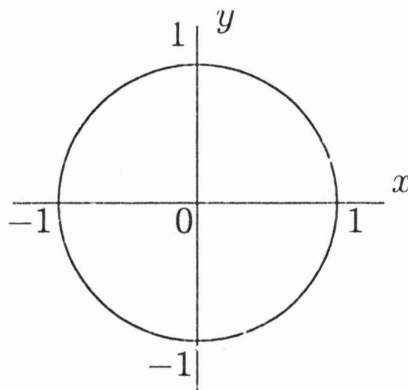
3. $h(x) = \frac{1}{2} \sqrt{x^2 - 4x}$.

- b) Vypočti integrály

1. $\int x \cdot e^x \, dx$,

2. $\int \frac{5x+3}{x^2-9} \, dx$.

- c) Obrázek níže ukazuje kružnici se středem v počátku a poloměrem jedna.



S využitím geometrické úvahy vypočti integrál

$$\int_{-1}^1 \sqrt{1-x^2} \, dx.$$

Svůj postup zdůvodni.

- d) Jsou dány vektory \vec{a} a \vec{b} . Vysvětli a nakresli, jaká je vzájemná poloha těchto dvou vektorů, pokud

1. $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$,

2. $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{o}$.

- e) Jsou dány body $A(1, 1, -1)$, $B(2, -1, 3)$, $C(3, 2, 2)$. Pomocí výpočtu ukaž, že $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ je kolmý k oběma \overrightarrow{AB} i \overrightarrow{AC} .
- f) Matematickou indukcí dokaž: $1+4+16+\dots+4^{n-1} = \frac{4^n - 1}{3}$.

Zdroje informací

- [1] Ministry of Education and Research. *Early Childhood Education and Care Policy* [online]. 17.01.2012 [cit. 2013-06-01]. Dostupné z: <http://www.regjeringen.no/en/dep/kd/Selected-topics/kindergarden/early-childhood-education-and-care-polic.html?id=491283>
- [2] Kindergartens, 2011, final figures. *Statistisk sentralbyrå* [online]. 15.06.2012 [cit. 2013-06-01]. Dostupné z: <http://www.ssb.no/en/utdanning/statistikker/barnehager>
- [3] Framework Plan for the Content and Tasks of Kindergartens. *Ministry of Education and Research* [online]. © 2012 [cit. 2013-06-01]. Dostupné z: http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Barnehager/engelsk/Framework_Plan_for_the_Content_and_Tasks_of_Kindergartens_2011.pdf
- [4] Education – from Kindergarten to Adult Education. *Ministry of Education and Research* [online]. © 2007 [cit. 2013-06-01]. Dostupné z: http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Veiledninger%20og%20brosjyrer/Education_in_Norway_f-4133e.pdf
- [5] Mathematics Subject Curriculum. *Ministry of Education and Research* [online]. 24.06.2010 [cit. 2013-08-14]. Dostupné z: http://www.udir.no/Upload/larerplaner/Fastsatte_lareplaner_for_Kunnskapsloftet/english/5/Mathematics_subject_curriculum.doc

- [6] Eksamen MAT1011 Matematikk 1P Varen 2011. *Utdanningsdirektoratet* [online]. 25.05.2011 [cit. 2013-05-11]. Dostupné z: http://www.udir.no/Upload/Eksamen/Videregaende/Tidligere_gitte_eksoppk_Kunnskapsl/Fellesfag_vgs/V11/MAT1011_Matematikk_1P_V11.pdf
- [7] Eksamen REA3024 Matematikk R2 Varen 2011. *Utdanningsdirektoratet* [online]. 31.05.2011 [cit. 2013-05-11]. Dostupné z: http://www.udir.no/Upload/Eksamen/Videregaende/Tidligere_gitte_eksoppk_Kunnskapsl/Programfag_studieforberegende/V11/REA3024_Matematikk_R2_V11.pdf
- [8] Obrdlíková, Š., *Výuka matematiky v Norsku*, Rigorózní práce. Masarykova univerzita, Brno, 2013.
- [9] Obrdlíková, Š., *Výuka matematiky v Norsku II*. Učitel matematiky. (V tisku.)

Mgr. Šárka Obrdlíková

Ústav matematiky a statistiky

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity

Kotlářská 2

611 37 Brno

e-mail: 175612@mail.muni.cz

ABSTRACT

The article deals with mathematics education in Norway with an emphasis on secondary grammar schools. Firstly, the Norwegian education system with its main principles and priorities is briefly described. Secondly, the system of national exams is explained. National exams are very important in mathematics education in Norway. Examples from examinations from the secondary grammar schools are given.