

VÝUKA GEOTECHNIKY NA FAST VŠB-TU PO RESTRUKTURALIZACI STUDIA NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH V ČESKÉ REPUBLICE TEACHING GEOTECHNICS AT THE FACULTY OF CIVIL ENGINEERING, VŠB-TECHNICAL UNIVERSITY OSTRAVA AFTER RESTRUCTURALISATION OF UNIVERSITY STUDY IN THE CZECH REPUBLIC

JOSEF ALDORF, JIŘÍ HORKÝ, EVA HRUBEŠOVÁ

ÚVOD

Výuka geotechniky a geotechnických disciplín má na Vysoké škole báňské-Technické univerzitě (VŠB-TU) Ostrava dlouhou tradici, protože výuka hornictví, pro kterou byla škola zřízena v roce 1849, sama o sobě vždy zahrnovala disciplíny, které lze řadit do obsahové náplně geotechniky ve smyslu Terzhagiho definice.

Od roku 1955, kdy byla ustanovena katedra výstavby dolů a později (1974) katedra geotechniky a výstavby dolů, se výuka geotechniky systematicky rozvíjí jak z hlediska oboru, tak obsahové náplně a struktury studia. Rozvoj disciplín hornické geotechniky byl postupně vystřídan, vzhledem k útlumu hornictví v letech 1968–1970 a následně po roce 1989, širším zaměřením do oblastí podzemního stavitelství a environmentální geotechniky.

Po vzniku Stavební fakulty VŠB-TU (FAST) v roce 1997 vytvořila katedra geotechniky a podzemního stavitelství jednu z klíčových kateder fakulty a akreditovala obory magisterského i doktorandského studia, zaměřené do oblastí geotechniky (obor geotechnického a podzemního stavitelství – Mgr. – a horninové inženýrství – Dr.).

VÝVOJ MAGISTERSKÉHO STUDIJNÍHO OBORU

Odborná pedagogická činnost katedry byla od počátku svého vzniku v roce 1955 orientována především na oblast výstavby dolů, zejména hlubinných. Vyžadovala to především velmi rozsáhlá investiční činnost v hornictví. Disciplíny, jež byly katedrou odborně i pedagogicky pěstovány, se soustředily na předměty: Trhací práce, Ražení důlních děl, Stavební hmoty, Hloubení jam, Stavitelství, Projektování báňských zařízení, Výstavba dolů apod. Postupně, v souvislosti s náznaky útlumu hornictví a přípravou významných podzemních staveb (pražské metro) v polovině šedesátých let, se začala práce katedry výrazněji orientovat na oblasti geotechniky a podzemního stavitelství. Souběžně, od roku 1974, rozšířila katedra své zaměření i na oblast projektování dolů. Orientace na podzemní stavitelství a geotechniku se postupně prohlubovala, především společenskou poptávkou po profilu absolventů a v důsledku rozšiřování působnosti hornických výstavbových podniků, které byly hlavními odběrateli absolventů a kterým se oblast podzemního stavitelství stala převažující aktivitou (příkladem je vývoj původního podniku Výstavba dolů uranového průmyslu k dnešní společnosti Subterra). Postupně se rovněž rozšiřovaly nároky na vědomosti studentů z disciplín čistě stavebních (betonové a ocelové konstrukce aj.). Přes dočasné posílení investiční činnosti v hornictví v 70. a 80. letech tento trend postupoval dále a dále se posiloval zájem na stavební orientaci původně hornického oboru. K velmi výrazné změně došlo po roce 1989, kdy prudký útlum hornictví snahu po stavební orientaci oboru ještě posílil a rozšířil ji o oblasti ekologických staveb, městského stavitelství a staveb průmyslových. Rozdělení Československa mělo za následek zaměření i na dopravní stavitelství. Taková širší záběr byla zvládnutelná pouze rozšířením počtu oborů se stavebním zaměřením, jež se v časové řadě postupně vyvíjely takto:

- od roku 1955 – zaměření výstavba dolů v rámci oboru dobývání ložisek
- od roku 1976 – obor 21-22-08: Výstavba dolů a geotechnika
- od roku 1989 – obor 21-33-08: Hornické a podzemní stavitelství
profil: Podzemní stavitelství a geotechnika
profil: Ekologické stavitelství
- od roku 1992 – obor 37-23-08: Geotechnické a dopravní stavitelství
profil: Podzemní stavitelství a geotechnika
profil: Dopravní stavitelství
- od roku 1997 – obor 36-19-08: Geotechnické a podzemní stavitelství

Od doby vzniku katedry (1955) absolvovalo inženýrské studium výstavbových a geotechnicky zaměřených oborů na HGF a FAST více

INTRODUCTION

Teaching geotechnics and geotechnical disciplines has a long tradition at the VŠB-Technical University (VŠB-TU) as teaching of mining programs, for which the university was established in 1849, contained disciplines which, in the sense of the definition of Terzhagi, are possible to line up in the contentual context of geotechnics.

Since the founding of the Department of Mine Construction in 1955 and later the founding of the Department of Geotechnics and Mine Construction in 1974, the teaching of geotechnics have systematically developed not only in the light of specialisation but also in the contentual context and study structure. Development of mining geotechnical disciplines have been gradually replaced, due to the downturn of mining industry in 1968-1970 and subsequently in 1989, by a broader specialization in the area of underground engineering and environmental geotechnics.

After the creation of the Faculty of Civil Engineering in 1997, the Department of Geotechnics and Underground Engineering, one of the key departments of the faculty, was founded and then the master's and doctoral programs had been accredited in the area of geotechnics (study program Geotechnics and Underground Engineering).

DEVELOPMENT OF THE MASTER'S PROGRAM

Since the establishment of the department in 1955, the teaching activity of the department has mainly oriented to the area of construction of mines, particularly the deep ones. This was necessary due to the very extensive investment activities in the mining industry. Disciplines, which had been expertly and pedagogically cultivated by the department, converged into the subjects like: Blasting, Driving of Mine Workings, Construction Materials, Shaft Sinking, Structural Engineering, Mine Facilities Design, Construction of Mines etc. Gradually, in connection with the indications of recession in the mining industry and preparatory work for important sub-surface construction projects (for example, Prague underground transport project) in the middle of the sixties of the last century, the departmental work started distinctly to orient towards the areas of geotechnics and underground engineering. Concurrently, the department had extended its work in the field of mining to the area of mine planning since 1974. Orientation towards the field of underground engineering and geotechnics gradually took roots according to the societal demands on the profile of the graduates and in consequence of the expansion of activities of mine construction companies, who were the main employers of the graduates, to the field of underground engineering which became their main sphere of activities (An example is, the transformation of the company "Construction of Mines of Uranium Industry" to the today's Subterra.) Greater demands were as well placed on the knowledge of the students in pure structural disciplines (concrete and steel structures etc.). In spite of a temporary strengthening of investment activities in mining industry in the seventies and eighties, this trend further continued and the interest of constructional orientation of initial mining program gained further strength. After 1989, a great change in orientation took place, when due to the sudden recession in the mining industry the efforts towards constructional orientation of the program further strengthened and extended in the fields of ecological structures, municipal engineering and construction of industrial objects. The division of Czechoslovakia had the impact of extension of orientation towards transport engineering. This wide spectrum was manageable only by the extension of a number of study programs with orientation towards construction. They have developed on the following order:

- since 1955 - specialization in the field of mine construction within the program Mining of Deposits
- since 1976 - Program no. 21-22-08: Construction of Mines and Geotechnics

než 570 posluchačů. Obor geotechnické a podzemní stavitelství byl na FAST akreditován do roku 2007 se zařazením do studijního programu 36-07-T stavební inženýrství s délkou studia 5 roků.

Studium bylo zakončeno obhajobou diplomové práce a státní závěrečnou zkouškou a bylo realizováno kreditním způsobem. Obsahovalo povinný úplný geotechnický a stavební základ (Horninové inženýrství, Rozpojování hornin, Ražení a vyztužování podzemních děl, Inženýrská geologie a hydrogeologie, Mechanika podzemních konstrukcí, Podzemní stavby, Zakládání staveb, Úprava vlastností hornin a zemin), na který navázal volitelný výběr disciplín podrobnějšího profesního zaměření, jenž naplňoval obsah 4 studijních zaměření:

- Podzemní stavitelství
- Geotechnika
- Důlní stavitelství
- Trhací technika a rozpojování hornin

Absolvent tzv. dlouhého magisterského studijního oboru je schopen plnit inženýrské úkoly (navrhování, realizace, projektování a kontrola) v oblasti geotechnické a podzemní stavitelství, speciální geotechniky, environmentální geotechniky, geotechnického průzkumu, rozpojování hornin a důlní výstavby.

STRUKTURÁLNÍ PŘESTAVBA STUDIA A MOŽNOSTI STUDIA GEOTECHNIKY

V souvislosti s plánovaným vstupem ČR do EU a nutností přizpůsobit vzdělávací systém vysokých škol požadavkům EU formulovaným v tzv. Boloňské deklaraci ministrů školství zemí EU, bylo přistoupeno ke strukturální přestavbě studia založené na zavedení třístupňového modelu vysokoškolské přípravy v etapách:

- bakalářské studium
- magisterské studium
- postgraduální (doktorandské) studium

Po řadě analýz a diskusí k profilu jednotlivých stupňů přípravy byl na FAST VŠB-TU přijat model využívající tyto délky studia:

- 4 roky bakalářského studia (Bc.)
- 1,5 roku magisterského studia (Ing.)
- 3 roky doktorandského studia (Ph.D.)

V rámci strukturální přestavby byl sjednocen název oboru ve všech etapách studia a po akreditaci byla v akademickém roce 2003/04 zahájena výuka v oboru:

- Bc. obor 3647R017 Geotechnika (4-letý)
- Mgr. (Ing.) obor 3607T035 Geotechnika (1,5-letý – navazující magisterské studium)
- Ph.D. obor 3607V035 Geotechnika (3-letý)

Délka studia má z hlediska přípravy studentů v oblasti geotechniky mimořádný význam. Filozofie zásad tvorby bakalářských programů vycházela z těchto skutečností a požadavků na profil absolventa:

- absolvent bakalářského studia musí být použitelný a připravený pro stavebně-geotechnickou praxi především v oblasti provozních a organizačních funkcí. Musí tedy zvládnout jak obecně stavební základ, tak základní geotechnické disciplíny v rozsahu převyšujícím úroveň absolventů průmyslových škol, jejichž odborná tradice a úroveň v podmínkách ČR a SR je známá. Totéž se týká rozsahu ekonomické a manažerské přípravy;
- absolvent bakalářského studia musí zvládnout takovou úroveň a rozsah teoretického a přírodovědného základu, který mu umožní



Obr. 1 Exkurze studentů VŠB TU Ostrava na železniční tunel Malá Huba
Fig. 1 VŠB TU Ostrava students on excursion to the Malá Huba railway tunnel

- since 1989 - Program no. 21-33-08: Mining and Underground Engineering
Specialisation: Underground Engineering and Geotechnics
Specialisation: Ecological Engineering
- since 1992 - Program no. 37-23-08: Geotechnical and Transport Engineering
Specialisation: Underground Engineering and Geotechnics
Specialisation: Transport Engineering
- since 1997 - Program no. 36-19-08: Geotechnical and Underground Engineering

Since the establishment of the department in 1955, more than 570 students have completed the engineering programs with specialisation in the fields of construction and geotechnics at the Mining Engineering Faculty and at the Faculty of Civil Engineering. The 5-year program Geotechnical and Underground Engineering has been accredited (up to 2007) within the study program no. 36-07-T „Civil Engineering“.

The program had been realised through credit system and used to be finished by the defence of undergraduate thesis work and final public examination. The compulsory part of the program included basic subjects from geotechnical and civil engineering fields (Mining Engineering, Rock Disintegration, Driving and Supporting of Underground workings, Engineering Geology and Hydrology, Mechanics of Underground Structures, Underground Constructions, Foundation Engineering, Improvement of Soil and Rock properties), and this was further supported by elective selection of disciplines of more detailed professional specialisation, which was satisfied by the contents of 4 specialisations:

- Underground Engineering
- Geotechnics
- Mining Constructions
- Blasting Technics and Desintegration of Rock

A graduate of the so called lengthy master's program is able to fulfil engineering tasks (making proposals, realization, design and supervision) in the area of geotechnical and underground engineering, special geotechnics, environmental geotechnics, geotechnical prospecting, disintegration of rocks and mine constructions.

STRUCTURAL MODIFICATION OF THE PROGRAM AND THE POSSIBILITIES OF STUDYING GEOTECHNICS

Structural modification of the program has been done in connection with the planned accession of the Czech republic to EU and the necessity of adopting the university education system to the requirements of EU formulated by the so called „Bologna Declaration“ made by EU Ministers of Education. It is based on the introduction of 3-phase university education system in different stages:

- Bachelors Program
- Master's Program
- Postgraduate(Doctoral) Program

After a series of analysis and discussions regarding the contents of particular level of education and training, the Faculty of Civil Engineering has accepted the following duration of study under each phase :

- 4 years in case of the bachelor program (Bc.)
- 1 and a half year in case of the master's program (Ing.)
- 3 years in case of the doctoral program (PhD.)

The name of the program has been unified in all stages of study within the framework of structural modification and subsequent to accreditation teaching activities have started in the academic year 2003/04:

- Bc. Program 3647R017 Geotechnics (4-year program)
- Master's (Ing.) program 3607T035 Geotechnics (1 and a half year – consequent master's program)
- Ph.D. program 3607V035 Geotechnics (3 year program)

The program duration has great importance for education and training of students in the area of geotechnics. Philosophical basis for the development of bachelor programs have stemmed from the realities and demands on the profile of the graduates. Those are:

- graduate of bachelor program must be useable and prepared mainly for constructional geotechnical tasks to be performed in the field and organisational positions. They must, therefore, have sufficient knowledge on civil engineering basics as well as basic geotechnical disciplines to the extent of more than the graduates from industrial schools, whose technical and professional tradition and standard is known in the Czech and Slovak Republic. This also relates to the extent of training and education in management and economic disciplines.
- graduate of bachelor program must have such standard and extent of theoretical and natural science basics, which will enable him to continue in the engineering and doctoral education without the necessity of specialised training courses.

pokračovat v následné inženýrské a doktorandské přípravě bez nutnosti speciálních doškolovacích kurzů;

- hodinové zatížení studentů je nutno snížit s ohledem na evropské a světové trendy a do výuky max. zapojit moderní výukové prostředky;
- studijní plán bakalářského studia musí umožnit mobilitu studentů v rámci ČR i jiných evropských škol a vzájemnou uznatelnost absolvovaných zkoušek;
- absolvent bakalářského studia musí mít příležitost po určité praxi získat autorizační osvědčení v oboru.

Zkušenost z realizace čtyřletých inženýrských programů v nedávné minulosti (1981–1994) potvrzuje, že tento záměr je reálně dosažitelný a že absolventi tohoto typu studia mohou být ve stavebně-geotechnické praxi úspěšnější.

Studijní plán bakalářského oboru geotechnika zařazený do studijního programu Stavební inženýrství navazuje na společné dvouleté studium, v jehož rámci jsou zařazeny základní přírodovědné, společensko-ekonomické a stavební disciplíny (matematika, fyzika, chemie, geologie, pozemní stavitelství, geodézie, statika, teorie architektury a další) a v rámci dalších stavebně-technických a technologických disciplín dává možnost specializačního studia geotechnických předmětů v rozsahu a struktuře:

- geologie 3. semestr – 3+2 hod. *
- mechanika hornin a zemin – 4. semestr – 3+2 hod. *
- zakládání staveb – 5. semestr – 2+2 hod. *
- inženýrská geologie a hydrogeologie – 5. semestr – 2+2 hod. *
- trhačí práce a rozpojování hornin – 5. semestr – 2+2 hod. *
- ražení a vyztužování podzemních děl – 6. semestr – 2+2 hod. *
- úprava vlastností hornin a zemin – 6. semestr – 2+2 hod. *
- environmentální geotechnika – 7. semestr – 2+2 hod. *
- podzemní stavitelství – 7. semestr – 2+2 hod. *
- zakládání ve složitých podmínkách – 7. semestr – 2+2 hod. *
- geotechnický monitoring – 8. semestr – 2+2 hod. *

* *týdenní rozsah výuky*

Tato struktura disciplín zajišťuje, že absolvent tohoto oboru získá základní geotechnické znalosti v širokém teoretickém i praktickém rozsahu (vč. odborné praxe), na které naváže řada speciálních geotechnických disciplín v navazujícím magisterském studiu oboru. Jsou to především:

- mechanika podzemních konstrukcí – 9. semestr – 2+2 hod. *
- geohydrodynamika – 9. semestr – 2+2 hod. *
- ražení podzemních děl a jam – 9. semestr – 2+2 hod. *
- větrání podzemních děl – 9. semestr – 2+2 hod. *
- technické odstřely a jejich účinky – 9. semestr – 2+2 hod. *
- modelování v geotechnice – 9. semestr – 0+3 hod.
- podzemní stavby – 10. semestr – 2+2 hod.
- geotechnické stavby – 10. semestr – 2+2 hod.
- silniční a geotechnická laboratoř – 10. semestr – 0+3 hod.
- statika a dynamika geotechnických staveb – 10. semestr – 3+2 hod.
- diplomový projekt – 11. semestr – 0+10 hod.

Je třeba zdůraznit, že toto geotechnické vzdělání probíhá ve vzájemné provázanosti s odbornými čistě stavebními disciplínami (stavitelství; betonové, ocelové a dřevěné konstrukce; stavební hmoty; stavební mechanika, spolehlivost staveb, ekonomika ve stavebnictví; atd.), takže je současně naplňován profil stavebního inženýrství a možnost uplatnění absolventa se výrazně rozšiřuje.

POSTGRADUÁLNÍ STUDIUM GEOTECHNIKY

Nedílnou součástí vědecké a pedagogické práce byla vždy vědecká příprava (vědecká aspirantura). V rámci této přípravy byli zájemci o vědeckou činnost v oblasti výstavby dolů vychovávaní, od zavedení této formy v tehdejší Československu (přibližně od roku 1960), v rámci komise – Dobývání ložisek (v subkomisi pro výstavbu dolů). Celkový počet „kandidátů věd“ (CSc.) za dobu existence této subkomise je 55. V souvislosti s přechodem na postgraduální doktorandské studium (Zákon o vysokých školách z roku 1990) byla ve školním roce 1991/92 tato forma studia zahrnuta do studijního oboru Hornické a podzemní stavitelství. V souvislosti s nutností prohloubení znalostí z geotechniky a věd souvisejících s horninovým prostředím byl v roce 1994 akreditován studijní obor doktorandského studia Horninové inženýrství, jenž spolu s katedrou geotechniky a podzemního stavitelství garantoval i spolupracující Ústav geoniky AV ČR v Ostravě, z jehož pracovníků se rekrutovali školitelé i garanti některých disciplín. Studijní obor doktorandského studia **21-12-09 Horninové inženýrství** byl přímým pokračováním inženýrského studijního oboru geotechnické a podzemní stavitelství, prohluboval jeho poznatky s důrazem na samostatnou vědeckou práci doktoranda. Základním objektem zájmu byl horninový masiv v celé

- it is necessary to reduce credit load of students with regard to the European and world trends and ensure maximum use of modern teaching tools.
- curriculum of bachelor program must make mobility of students possible within the Czech republic and to other European universities and ensure mutual recognition of the finished examinations
- after certain years of experience, the graduate of bachelor program must have the opportunity to obtain authorised certificate in the field of activities.

Experience from the realization of 4-year engineering programs in the past (1981-1994) certifies that this goal is realistic and achievable and graduates of this type of program can be successful in the constructional geotechnical area.

Curriculum of bachelor program „Geotechnics“ is included in the study program „Civil Engineering“ and the first two years are based on a common curriculum which contains basic natural science, socio-economic and engineering disciplines (mathematics, physics, chemistry, geology, underground engineering, geodesy, static, theory of architecture and others). The other part of the program based on constructional, technical and technological disciplines offers the possibilities of specialized study of geotechnical subjects as per the following structure and extent:

- Geology 3rd semester – 3+2 hours*
- Mechanics of Soil and Rock – 4th semester – 3+2 hours *
- Foundation Engineering – 5th semester – 2+2 hours *
- Engineering Geology and Hydrogeology – 5th semester – 2+2 hours *
- Blasting and Rock Disintegration – 5th semester – 2+2 hours *
- Driving and Supporting of Underground Workings – 6th semester – 2+2 hours *
- Improvement of Soil and Rock properties – 6th semester – 2+2 hours *
- Environmental Geotechnics – 7th semester – 2+2 hours *
- Underground Engineering – 7th semester – 2+2 hours *
- Foundations in Complicated conditions – 7th semester – 2+2 hours *
- Geotechnical Monitoring – 8th semester – 2+2 hours *

* - weekly teaching load

This structure of disciplines ensures that graduate of this program obtains basic geotechnical knowledge in a broad theoretical and practical extent (including technical training), and, a series of special geotechnical disciplines related to that body of knowledge is offered in the master's program. In particular, those are:

- Mechanics of Underground Structures – 9th semester – 2+2 hours *
- Geohydrodynamics – 9th semester – 2+2 hours *
- Excavation of Mine workings and Shafts – 9th semester – 2+2 hours *
- Ventilation of Underground Workings – 9th semester – 2+2 hours *
- Technical Blasts and Their Effects – 9th semester – 2+2 hours *
- Modelling in Geotechnics – 9th semester – 0+3 hours
- Underground Structures – 10th semester – 2+2 hours
- Geotechnical Structures – 10th semester – 2+2 hours
- Road and Geotechnical laboratory – 10th semester – 0+3 hours
- Statics and Dynamics of geotechnical constructions – 10th semester – 3+2 hours
- Undergraduate Thesis work – 11th semester – 0+10 hours

It is necessary to emphasize, that this geotechnical education is realised in the mutual relationship with professionally pure civil engineering disciplines (construction; concrete, steel and wooden structures, building materials, structural mechanics, reliability of structures, economics in construction industry etc.), therefore, the profile of civil engineer is simultaneously fulfilled and the possibility of placement of graduate is further expanded.

POSTGRADUATE STUDY OF GEOTECHNICS

The unseparable part of scientific and pedagogical works always was the training for scientific works (research and study towards the degree CSc.). Within the framework of this program, the interested persons had been educated and trained in the scientific activities in the area of construction of mines since the initiation of this form of study in the then Czechoslovakia (around the year 1960) under the jurisdiction of the committee “Mining of Deposits”(sub-committee for construction of mines). The total number of persons who have been awarded the degree of Candidate of Science during the life of this sub-committee is 55. As a result of transformation into the postgradual doctoral program (University Act 1990), this program has been included within the study field „Mining and Underground Engineering“. In connection with the necessity of deepening the knowledge of geotechnics and sciences related with the rock environment, the doctoral program „Rock Engineering“ was accredited in 1994 and the responsibility of maintaining the quality of the program had been jointly taken up by the Department of Geotechnics and Underground Engineering along with the Institute of Geonika of the Czech Academy of Science located in Ostrava and some research guides and persons had been recruited from the ranks of this institute as research guide and persons guaranteeing certain disciplines. Doctoral program **21-142-09 „Rock Engineering“** was the direct continuation of the engineering program „Geotechnical and Underground Engineering“, and deepened knowledge base with emphasis on independent scientific work of the Ph.D student. Basic object of interest was rock mass in its whole entity and complexity. The aim of the doctoral study was to manage the issues of „working with

své šíři a komplexnosti. Cílem doktorandského studia bylo zvládnutí problematiky práce s horninou a v horninovém prostředí. Studijní obor byl systémový, založený na multidisciplinárním pojetí, což nejlépe dokumentuje nezanedbatelný podíl odborníků řady špičkových geotechnických pracovišť ČR při zajištění výuky v oboru. Obsah oboru odpovídal studijním směrům rozvíjeným ve vyspělých zemích (Felsbau, Rock Engineering), jak dokládá seznam studijních disciplín:

A. Předměty teoretického základu:

- fyzika hornin
- inženýrská geologie
- konstitutivní modelování geomateriálů
- matematické a fyzikální modelování v horninovém inženýrství
- teoretická geomechanika

B. Předměty odborné:

- aplikovaná geomechanika
- geofyzikální metody průzkumu
- hydrogeologie a odvodňování
- inženýrská klasifikace horninového masivu
- kotvení hornin
- monitoring a inverzní analýza v horninovém inženýrství
- stabilita svahů a sanace svahů
- stabilita základů a základových jam
- úprava vlastností hornin a zemin

C. Předměty aplikované:

- geotechnika a geotechnické stavby
- mechanika podzemních konstrukcí
- geotechnika skládek odpadů
- podzemní stavitelství
- případové studie v horninovém inženýrství
- rozpojování hornin
- technologie dobývání užitkových surovin
- technologie ražení a hloubení podzemních objektů
- vliv antropogenní činnosti v horninovém masivu na životní prostředí
- zakládání staveb

Tato koncepce byla s malými úpravami převzata i pro model strukturovaného studia. V roce 2005 byl obor akreditován se změnou názvu na **3607V035 Geotechnika** s délkou studia

3 roky v interním studiu;

5 let v externí formě studia.

Studium je výběrové, určené pro nejlepší absolventy navazujícího magisterského studia a odborníky geotechnické praxe. Od akademického roku 2007/2008 je realizováno kreditním systémem.

Další rozvoj oboru Geotechnika je spojen především s pokračujícím intenzivnějším využíváním podzemí pro civilizační, ekologické a urbanizační potřeby společnosti, s rozvojem potřeby zavádění efektivnějších, ekonomičtějších a bezpečnějších metod provádění podzemních staveb.

Základní směry rozvoje spatřujeme zejména v:

- orientaci na komplexnější poznání fyzikálních zákonitostí jevů a interakcí odehrávajících se v horninovém masivu v procesu vytváření podzemního díla
- orientaci na inovace a technologický rozvoj procesu provádění podzemních děl
- orientaci na zhospodárnění výstavby a vyšší bezpečnost práce v horninovém prostředí
- rozvoji disciplín z oblasti podzemního urbanizmu a jejich začlenění do studia geotechniky ve všech formách
- tvorbě a využívání informačních a znalostních databází a systémů
- využití systémů e-learningu a bibliografických databází v procesu výuky a efektivnějším využití laboratorních, výpočtových a simulačních metod v přípravě studentů
- vyšším využívání odborných praxí a exkurzí v procesu bakalářského a magisterského studia
- zkvalitnění přípravy v oblastech řízení a vedení pracovních týmů, ekonomiky a přípravy a realizace staveb s využitím odborníků z praxe
- zkvalitnění přípravy pedagogů a metod výuky a jejich zapojení do vědecko-výzkumné a odborné práce a spolupráce s praxí, ve vyšším využití týmové práce a jejího multidisciplinárního charakteru.

PROF. ING. JOSEF ALDORF, DrSc., josef.aldorf@vsb.cz,

PROF. ING. JIŘÍ HORKÝ, CSc., jiri.horky@vsb.cz,

DOC. RNDr. EVA HRUBEŠOVÁ, Ph.D., eva.hrubesova@vsb.cz,

KATEDRA GEOTECHNIKY

A PODZEMNÍHO STAVITELSTVÍ FAST, VŠB-TU OSTRAVA

Recenzoval: Prof. Ing. Jiří Barták, DrSc.

rocks and in the rock environment". The study program was systematic, based on multidisciplinary concept, which can be best documented by the fact that there was unnegligible participation of specialists in the teaching activities from top geotechnical working places in the Czech republic. Content of the program respected the direction of study developed in advanced countries (Felsbau, Rock Engineering), as is evident from the list of study disciplines:

A. Subject of theoretical basis:

- Rock Physics
- Engineering Geology
- Constitutive Modelling of Geomaterials
- Mathematical and Physical modelling in Mining engineering
- Theoretical Geomechanics

B. Technical subjects:

- Applied Geomechanics
- Geophysical Survey Methods
- Hydrogeology and Dewatering
- Engineering Classification of Rock Mass
- Rock Bolting
- Monitoring and Back Analysis in Mining Engineering
- Stability of Slopes and Slope redevelopment
- Stability of Foundations and Foundation Shafts
- Improvement of Soil and Rock properties

C. Applied subjects:

- Geotechnic and Geotechnical Structures
- Mechanics of Underground Structures
- Geotechnics of Waste Disposal
- Underground Engineering
- Case studies in Mining Engineering
- Rock Disintegration
- Mining of Raw Materials
- Excavation of Underground Objects
- Influence of Anthropological Activities in Rock mass on Environment
- Foundation Engineering

This concept along with some minor modifications has been taken up also for the model of the structured study program. The program has been accredited in 2005 with the change of program title to „Geotechnics“ having following duration:

• 3 years for internal study

• 5 years for external study

The study is a selective one, and meant for the best graduates of the related master's program and specialists with work experience in geotechnical areas. From the academic year 2007/2008 the study is being realised through a credit system.

DEVELOPMENT OF GEOTECHNICAL STUDY PROGRAM

Further development of Geotechnic program is first of all connected with the continued intensive utilisation of underground for civilization, ecological and urbanisation needs of the society, with the development of needs of introducing more effective, economic and safe methods of realisation of underground constructions.

Particularly, we see the basic directions of further development in:

- orientation towards more complex understanding of physical laws of effects and interactions playing within the rock mass in the process of construction of underground workings
- orientation towards innovation and technological development of the process of construction of underground workings
- orientation towards the economisation of construction and higher work safety in rock environment
- development of disciplines in the area of underground urbanism and their inclusion in the study program of geotechnics in all forms
- creation and utilization of information and knowledge database and systems
- utilization of systems of e-learning and bibliographic databases in the teaching process and more effective use of laboratory, computational and simulation methods in the training and education of students
- higher utilisation of professional training and excursions in the process of bachelor and master's program
- enhancing quality of training and education in the area of management and team management, economics, preparation and realization of construction by utilising the specialists from the field
- enhancing quality of training and education of teachers and the methods of teaching and their involvement in scientific research and professional work in collaboration with the industry, higher utilization of team work and their multidisciplinary character.

PROF. ING. JOSEF ALDORF, DrSc., josef.aldorf@vsb.cz, PROF. ING.

JIŘÍ HORKÝ, CSc., jiri.horky@vsb.cz,

DOC. RNDr. EVA HRUBEŠOVÁ, Ph.D., eva.hrubesova@vsb.cz,

KATEDRA GEOTECHNIKY

A PODZEMNÍHO STAVITELSTVÍ FAST, VŠB-TU OSTRAVA