

Vzdelávanie v GIS v nových podmienkach Európskej Únie

Vladimír Sedlák

Katedra geografických informačných systémov, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia
a geotechnológií, Technická univerzita v Košiciach, Park Komenského 19,
042 00 Košice, Slovenská republika
vladimir.sedlak@tuke.sk

Abstrakt. Článok prezentuje postavenie, rozvoj a najmä dáta z trhu práce v odbornej profesii geodézia a geografické informačné systémy (GIS) v neustále sa meniacich podmienkach Európskej únie (EÚ) a celého sveta. Podľa stanov CLGE (Comité de Liaison des Géomètres Européens – The Council of European Geodetic Surveyors) a FIG (Fédération Internationale des Géomètres – International Federation of Surveyors), ktoré predstavujú najvyššie európske a svetové geodetické fórum, kde do geodetickej a geografickej stavovskej skupiny je zahrnutá aj profesia GIS. V článku sú uvedené štatistické údaje z trhu práce v geodézii a sektore GIS, vzdelávania a ďalších ekonomických aktivít geodézie a sektore GIS v jednotlivých členských štátoch EÚ a štátoch vstupujúcich do únie za obdobie rokov 1972 až 2004. S cieľom podporiť a zefektívniť sektor geodézie a GIS v EÚ, bolo do projektu EÚ pod názvom Gross National (European) Product (GNP) investovaných takmer 25 mil. Eur.

Kľúčové slová: geografické informačné systémy, geodézia, trh práce, Európska Únia, hrubý národný (európsky) produkt.

Abstract. The state, development and especially the labour market data of surveying and geographical information systems branch profession in continue moving conditions of European Union (EU) and all the world are presented in the paper. According to the rule of CLGE (Comité de Liaison des Géomètres Européens – The Council of European Geodetic Surveyors) and FIG (Fédération Internationale des Géomètres – International Federation of Surveyors), which present the highest European and world-surveying forum, GIS profession is also included into the surveying (geodetic) and geographical branch. The labour market statistical data of the surveying and GIS branch profession and education and other economic activities of surveying and GIS sector in the particular membership countries of EU and the countries connecting to EU since 1972 until 2004 are listed in the paper. Almost 25 million Euros were invested into the project of EU under the name: Gross National (European) Product (GNP) for a purpose of to support and to make effective of the surveying and GIS sector in EU.

Keywords: Geographical Information Systems, geodesy, labour market, Europe Union, Gross National (European) Product.

1 Úvod

V Európskej únii (EÚ) podlieha politická spolu s ekonomickou situáciou neustálym zmenám. Odzrkadľujú sa v politickej a ekonomickej situácii štátov, ktoré 1. mája 2004 vstúpili do EÚ. Cieľom článku je priblížiť súhrn ekonomických aktivít, ktoré v oblasti geodézie, a najmä *geografických informačných systémov (GIS)*, prispievajú k tzv. „európskemu hrubému národnému produktu“ (ekvivalent sumarizácie hrubých domácich produktov členských štátov EÚ a ostatných štátov Európy) na trhu práce v sektore *GIS* spoločne s geodéziou (zememeračstvom), banským meračstvom, kartografiou, fotogrametriou, diaľkovým prieskumom Zeme a katastrom nehnuteľností.

V oficiálnych štatistikách pre prax je veľmi obtiažné presne definovať prínos *GIS* zo štátneho aj súkromného sektoru do oblasti globálnej ekonomiky toho ktorého štátu. Pre ekonomiku štátu sú rovnako dôležité a významné všetky vyššie uvádzané geodetické i menej geodetické odbory, medzi ktoré patria aj *GIS*. I napriek rôznorodosti vývoja (štúdium, veda a prax) sú metodiky, postupy a technológie *GIS* vo vedeckých aj praktických aktivitách rovnaké v rámci celej Európy. Nepochybniteľná je skutočnosť, že všetci zamestnanci v geodetickom a kartografickom odvetví (sektoroch, ktoré sú profesijne najbližšie ku *GIS*) takmer každého členského štátu EÚ prispievajú do jeho ekonomiky posledných viac než 50 rokov, kým zamestnanci v sektore *GIS* len posledných cca 15 rokov.

2 Vzdelávanie

V Európe je výchova odborníkov na úrovni stredoškolského a vysokoškolského vzdelávania v oblasti *GIS* na dobrej úrovni takmer v každom členskom i nečlenskom štáte EÚ. Dopyt po absolventoch stredných odborných škôl (technik) a univerzít (inžinier a bakalár) gramotných v *GIS* bol donedávna prirodzenou cestou regulovaný v praxi jednak štátnym, tak aj súkromným sektorom. Len v posledných 10 až 15 rokoch najmä v novoprijatých členských štátoch EÚ je predovšetkým na univerzitách z dôvodu ich ekonomickej existencie zaznamenávaný trend neregulovaného počtu študentov (narastajúce počty študentov) v študijných odboroch či programoch so zameraním na *GIS*. Opačný trend, klesajúci počet študentov zaznamenali v posledných 10 rokoch viaceré renomované univerzity vo vyspelých štátoch EÚ (Veľká Británia, Holandsko, Francúzsko, Švédsko, Nemecko, Taliansko atď.)

V spomínanom období, vzhľadom k mnohým politickým a ekonomickým zmenám ku ktorým došlo v Európe, mnohé členské aj nečlenské štáty EÚ sa snažia po ekonomickej stránke presadzovať vlastné priority v oblasti *GIS*. Uvediem niekoľko príkladov:

- Odborníci v sektore *GIS* v Taliansku sú najviac vyťažení v architektúre a stavebníctve.
- Francúzski kolegovia najviac pracujú v topografii a územnom plánovaní.
- U anglických odborníkov prevláda zamestnanie v topografii a stavebníctve.
- v Nemecku a Rakúsku je najviac práce pre zamestnancov v sektore *GIS* v katastri nehnuteľností, stavebníctve, pôdohospodárstve, kartografii a pod..

- Zamestnanci štátov bývalého východného bloku v sektore *GIS* prechádzajú mnohými zásadnými právnymi a ekonomickými zmenami v ich činnosti. Štátny sektor *GIS* prechádza do súkromného, stavebníctvo takmer stagnuje. V rámci majetkovo-právných vysporiadaní pri prechode pôdy štátu do rúk súkromníkov najviac geodetov, a tým aj odborníkov *GIS* pracuje v katastri nehnuteľností.

Najviac možností pre vysokoškolské štúdium odborov *GIS* v rámci EÚ poskytujú univerzity vo Veľkej Británii (55 vrátane vyšších stredných škôl - colleges), Nemecku (20), Španielsku (12) a Belgicku (11 vrátane vyšších stredných škôl - colleges) [7]. Slovensko so svojimi troma univerzitami, na ktorých je možnosť vzdelávať sa v študijných odboroch so študijnými programami v oblasti *GIS*, patrí medzi popredné štáty EÚ, ak neposudzujeme štát v tejto oblasti podľa počtu univerzít, ale podľa kvality vzdelávania (akreditácia, historický postup a pod.). Vysokoškolským vzdelávaním v študijných odboroch a programoch *GIS* patrí Slovensko k vyspelým štátom v EÚ, akými sú Francúzsko, Rakúsko, Holandsko, Švajčiarsko, či Švédsko, Nórsko atď. V evidencii univerzít a iných vedeckých inštitúcií s možnosťou štúdia odborov a programov *GIS* v štátoch EÚ sa vyskytujú i tie, kde sa predmety *GIS* študujú v rámci iných, blízkych študijných odboroch (stavebníctvo, architektúra, lesníctvo a pod.).

Na Slovensku je v súčasnosti¹ možnosť vysokoškolsky sa vzdelávať v akreditovanom študijnom programe *GIS* (Bc.) len na Fakulte baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií Technickej univerzity v Košiciach v rámci študijného odboru 5.1.3 *Geodézia a kartografia* a v kombinovanom študijnom programe Pozemkové úpravy a *GIS* (Bc.) a na Fakulte záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre v rámci študijného odboru 6.1.11 *Krajinárstvo*. Na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského² v Bratislave, Stavebnej fakulte Slovenskej Technickej univerzity v Bratislave, Prírodovedeckej fakulte Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, Lesníckej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene a Fakulte humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity v Prešove sa vyučuje len predmet *GIS* v rámci iných študijných programov.

2.1 Modelové predpoklady funkčnej firmy

K hrubému domácomu produktu každého štátu EÚ prispieva svojou pracovnou činnosťou okrem gigantických inštitúcií, podnikov, firiem, výrobní a pod. aj tá najmenšia výrobná, či servisná skupina (malá podnikateľská firma), ktorou môže byť aj malá „*firma GIS*“ (firma, ktorá pôsobí v oblasti *GIS*, ďalej len *firma GIS*) so zopár zamestnancami (do 8 až 10 zamestnancov vrátane administratívneho personálu). Model funkčného „úradu“ (nazvime tak akúkoľvek veľkú i vyššie spomínanú malú firmu) by mal opisovať *pracovnú skupinu* v štátnom, rovnako aj v súkromnom sektore.

Prvé priblíženie vybraného modelu *funkčného „úradu“* je vyjadrený vzťahom:

¹ Stav k 28.09.2006 (http://www.minedu.sk/VS/OVV/DOCOVV/20060623_Zoznam_priznanych_prav.xls)

² V rámci študijného odboru 4.1.35 *Geografia* sa na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave vyučuje magisterský študijný program Geografická kartografia, *geoinformatika* a diaľkový prieskum Zeme“ (http://www.fns.uniba.sk/%7Eso/sp/na/Geografia_m.doc - pozn. recenzenta)

$$D+T+(D+T).0,15=\text{úrad} \quad (1)$$

kde D je počet vysokoškolsky vzdelaných pracovníkov (Bc., Ing., Mgr.) v odbore GIS, T je počet technikov, t.j. stredoškolsky vzdelaných pracovníkov v odbore GIS (technici, kvalifikovaní odborní pomocní pracovníci) a koeficient 0,15 predstavuje navýšenie počtu administratívnych pracovníkov (sekretariát, ekonomickí, právni a iní pracovníci s vysokoškolským alebo stredoškolským vzdelaním) [7].

Model vychádza z dlhodobých, vyše 30-ročných štatistík³ (1972-2004). Tento model sa viac či menej môže meniť v rôznych štátoch EÚ a Európy. Dlhodobé štatistiky hovoria, že v takmer všetkých členských štátoch EÚ vo firme GIS, bez ohľadu na jej veľkosť, na jedného inžiniera (vysokoškolsky vzdelaný odborník v GIS) pripadajú štyria technici.

Prezentovaný model *funkčného „úradu“* prestáva byť reálny, ak úrad/firma poruší proporcionalitu D k T podľa vzťahu (1) v rozmedzí už do 20 %. Najnovšie počítačové vymoženosti, využívané napr. pri spracovaní dát GIS, produkcie máp, resp. rôzne aplikácie GIS, narúšajú výrazne proporcionalitu medzi D a T .

2.2 Vzdelávanie a účinnosť modelu funkčnosti

Takmer vo všetkých súčasných členských štátoch EÚ a Európy sa v študijnom odbore/programe GIS presadzuje anglo-americký model vysokoškolského vzdelávania. Pozostáva z trojstupňového štúdia: 2 až 3 (4) roky 1. stupeň – bakalárske štúdium (Bc.), 2 až 3 roky 2. stupeň – magisterské/inžinierske štúdium (Mgr./Ing.) a 3 roky 3. stupeň – doktorské štúdium (PhD.). Zo štatistík, ktoré sa uskutočnili v máji 2003 v členských štátoch EÚ a štátoch vstupujúcich do EÚ, vyplýva, že model *funkčného „úradu“*, prezentovaný vzťahom (1), je platný pre všetky členské štáty EÚ, Slovensko nevynechajúc.

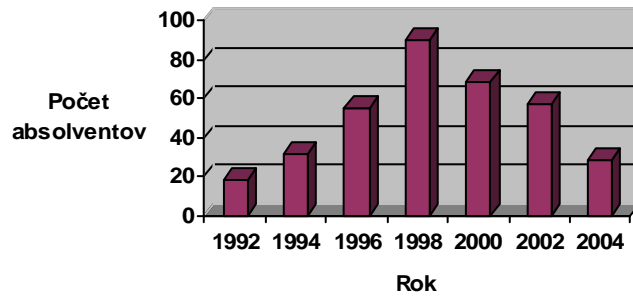
Čo sa týka hodnotenia kvality vzdelávacích procesov v študijných odboroch a programoch GIS na univerzitách EÚ (hodnotila sa frekvencovanosť akreditácie, študijné predmety, počet pedagógov – profesorov a docentov, kvantita záujmu o štúdium, historický základ, akceptovateľnosť vysokoškolských diplomov v štátoch EÚ a pod.) podľa hodnotenia komisie pre vzdelávanie v rámci CLGE a FIG z mája 2004 patrí Slovensko k popredným európskym štátom s vyspelým vysokoškolským vzdelávacím systémom. Pre zaujímavosť treba spomenúť, že v rebríčku tohto hodnotenia zaostávajú za Slovenskom Veľká Británia, Belgicko, Poľsko, Španielsko či Švédsko [1-5, 7].

2.3 Kapacita absolventov v rokoch 1992 až 2004

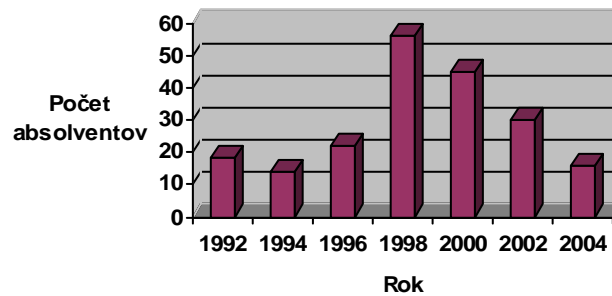
Grafy na obr. 1 až 5 dokumentujú počty absolventov univerzít a vysokých škôl v študijnom odbore/programe GIS vybraných štátoch EÚ (Belgicko, Dánsko, Írsko, Švajčiarsko) a na Slovensku. Konkrétne štáty EÚ som zvolil jednak pre ich úzku

³ Štatistiky „firiem GIS“ sa vzťahujú najmä geodeticky orientované firmy, ktorých pracovníci pracujú s technológiou GIS (pozn. recenzenta)

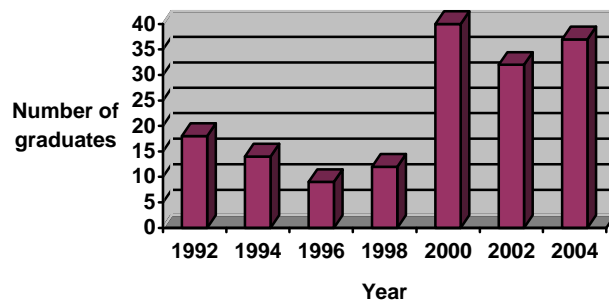
relevantnosť v študijných odboroch/programoch *GIS*, ako aj blízkosť geograficko-populačných aspektov vo vzťahu k Slovensku. Grafy ukazujú veľké kolísanie počtu absolventov v období 1992-2004 v danom štáte, ako aj veľké diferencie počtu absolventov medzi jednotlivými štátmi.



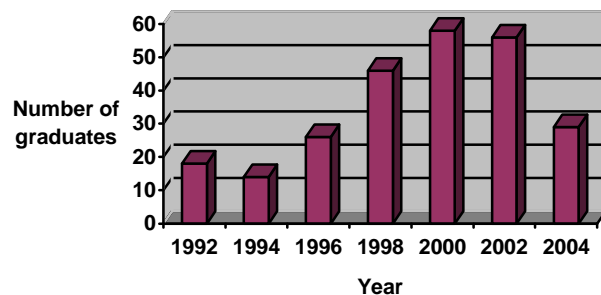
Obr.1. Počet absolventov GIS za rok v období 1992 až 2004 v Belgicku.



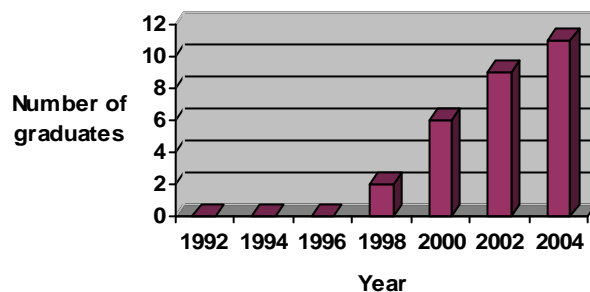
Obr.2. Počet absolventov GIS za rok v období 1992 až 2004 v Dánsku.



Obr.3. Počet absolventov GIS za rok v období 1992 až 2004 v Írsku.



Obr.4. Počet absolventov GIS za rok v období 1992 až 2004 vo Švajčiarsku.



Obr.5. Počet absolventov GIS za rok v období 1972 až 2004 na Slovensku.

Napriek pomerne veľkým diferenciám v počtoch absolventov *GIS* jednotlivých členských ako aj ešte nečlenských štátov EÚ⁴ v skúmanom období je možné zo spracovaných dát, ako aj známych politických a najmä ekonomicko-sociálnych zmien v tom ktorom štáte, dedukovať niektoré významné vplyvy na kolísanie počtu absolventov *GIS*:

- Dopyt praxe po absolventoch *GIS* z dôvodu odchodu odborníkov do penzie alebo iných, nie profesií *GIS*.
- Dopad veľkých ekonomických zmien v obchodných aktivitách a v stavebníctve.
- Dopad veľkých politických zmien v transformujúcich sa štátoch tzv. bývalého východného bloku Európy.
- Dopad sociálnych zmien v dôchodkovej reforme v Taliansku.
- Dopad zjednotenia Nemecka.
- Zavedenie nového študijného odboru *Geomatika*, resp. pretransformovanie pôvodných geodetických študijných odborov do odboru *Geomatika* a nárast záujmu o štúdium tohto široko koncipovaného geodetického – geomatického študijného odboru či programu v mnohých štátoch Európy.

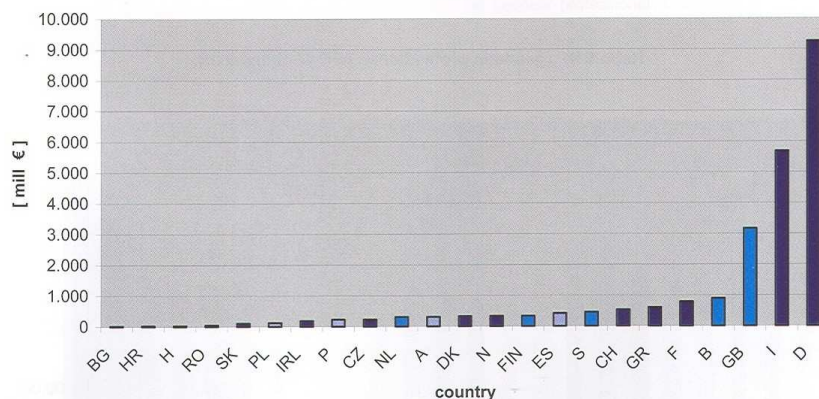
⁴ Z dôvodu obmedzenosti rozsahu článku počty absolventov v ostatných členských vrátane ešte nečlenských štátoch EÚ nie sú uvedené.

3 Podiel GIS na hrubom domácom produkte (HDP) a na „Gross National-European Product“ (GNP)

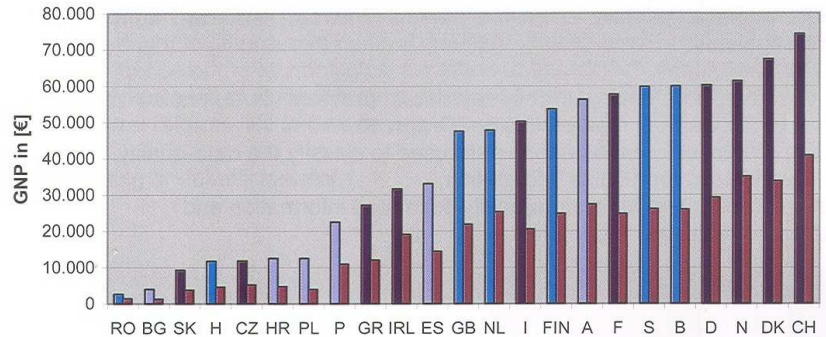
Posúdenie podielu zárobkovo činných pracovníkov v odvetví (sektore) GIS na celkovom hrubom domácom produkte (HDP) štátu je možné rovnako posúdiť ako podiel zárobkovo činných pracovníkov ktoréhokoľvek iného odvetvia (sektoru) výrobnjej i nevýrobnej sféry. Predkladaný podiel pracovníkov v sektore GIS na HDP svojho štátu, a tým aj na „Gross National (European) Product (GNP)“, t.j. „hrubom, národnom – európskom produkte“ v rámci celej Európy (nielen EÚ), je založený na lineárnom modeli. Podľa neho starší pracovníci prispievajú viac a mladší pracovníci menej na HDP, resp. GNP. Výpočty a modelové úvahy v tomto smere vychádzali tiež z dlhodobých skutočností najmä vo vyspelých západoeurópskych štátoch, kde priemerný zárobok pracovníka v sektore GIS je vyšší než je priemerný plat v danom štáte. Táto skutočnosť nie je pravidlom v mnohých štátoch bývalého východného bloku Európy, čo značne sťažilo poskytnúť primeraný obraz podielu sektoru GIS na HDP a GNP.

Vychádzajúc z vyššie uvedených skutočností niektoré vybrané grafy na obr. 6 až 14 podávajú dosť zreteľný pohľad na to, ako sa podieľa sektor GIS na uvažovanom HDP a GEP [1-6, 7]. V grafoch odtiene modrej farby klasifikujú vierohodnosť poskytnutých dát z jednotlivých štátov:

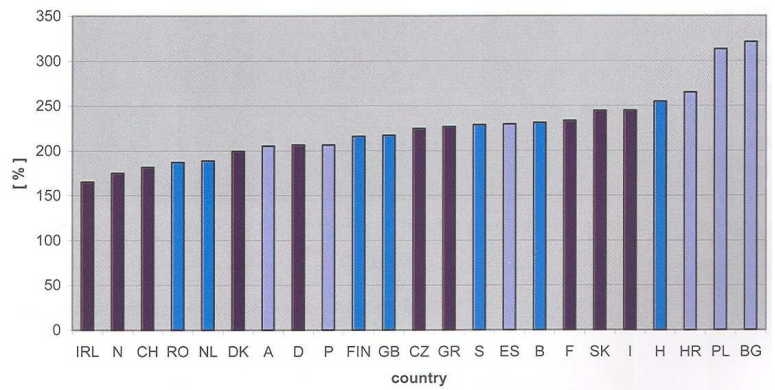
- tmavý odtieň modrej farby označuje vierohodné dáta,
- stredný odtieň modrej farby prezentuje profesionálne odhadnuté dáta,
- svetlý odtieň modrej farby znamená hrubý odhad.



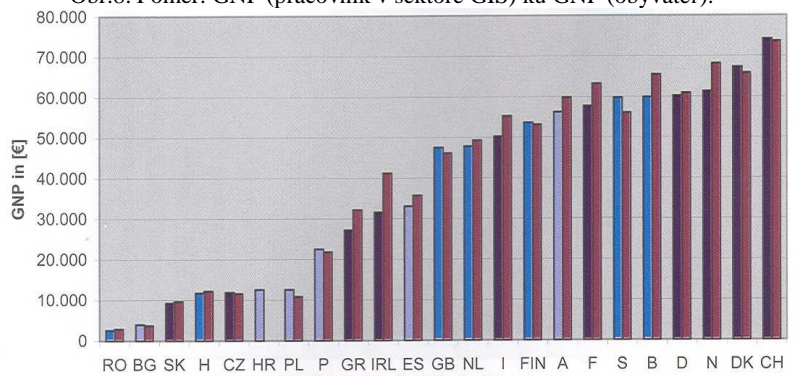
Obr.6. Celková ekonomická aktivita sektoru GIS na štát v mil. €.



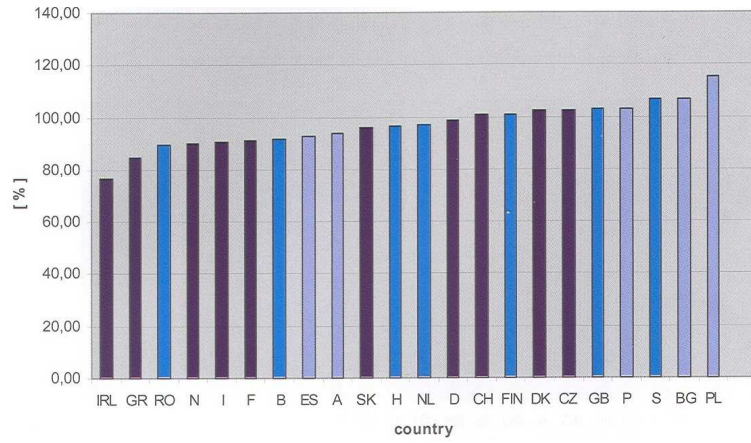
Obr.7. Porovnanie: GNP na pracovníka v sektore GIS (odtiene modrej farby), GNP na obyvateľa (bordová farba).



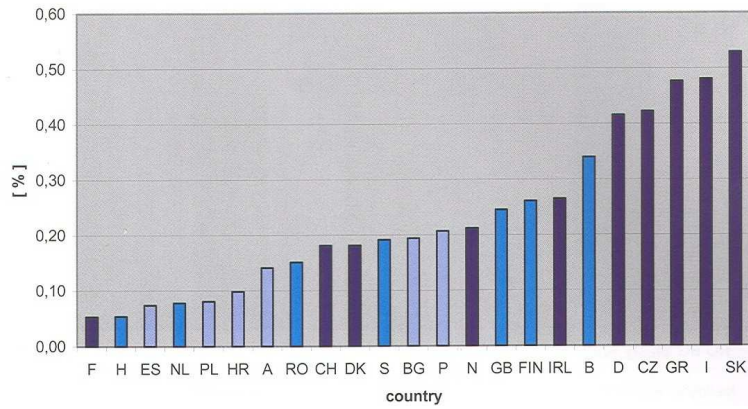
Obr.8. Pomer: GNP (pracovník v sektore GIS) ku GNP (obyvateľ).



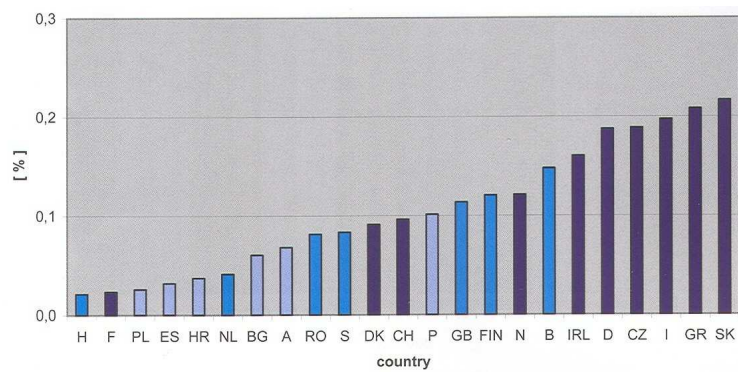
Obr.9. Porovnanie: GNP na pracovníka v sektore GIS (odtiene modrej farby), GNP na zamestnanca (bordová farba).



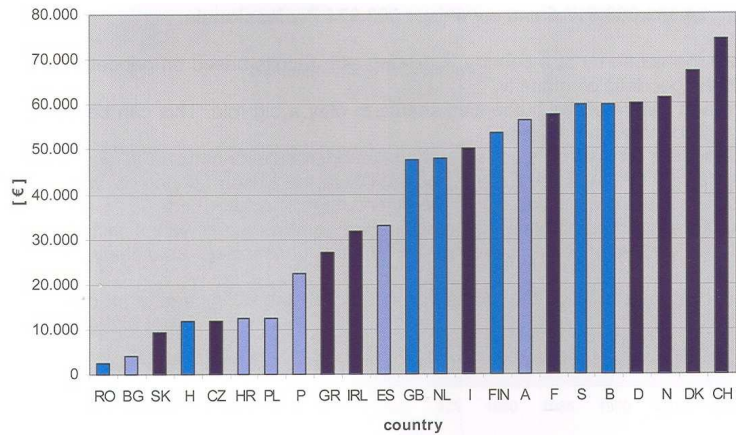
Obr.10. Pomer: GNP (pracovník v sektore GIS) ku GNP (zamestnanca).



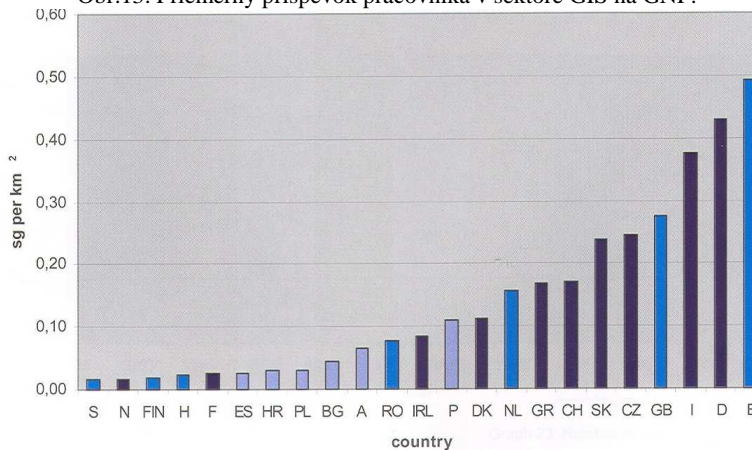
Obr.11. Podiel GIS na GNP.



Obr.12. Počet pracovníkov v sektore GIS vzťahnutý k počtu obyvateľov.



Obr.13. Priemerný príspevok pracovníka v sektore GIS na GNP.



Obr.14. Pracovník v sektore GIS/km².

4 Záver

Z prezentovaných štatistík a modelov je možno urobiť nasledovné závery:

- Ekonomická úloha sektora *GIS* je relatívna a na prezentovaných grafoch (obr. 6 až 14) veľmi rozdielna v jednotlivých štátoch EÚ a Európy.
- Podiel sektora *GIS* na GNP je približne 24 383 960 517 €, ktorý vytvára približne 523 974 pracovníkov.
- Väčší prínos pre ekonomiku štátu majú väčšie firmy *GIS*.
- Veľký význam majú pre štát pracovníci sektora *GIS* organizovaní v združeniach, komorách a iných strešných stavovských organizáciách.
- Väčšiu stabilitu v ekonomickom prínose pre štát majú pracovníci sektora *GIS* západných štátov EÚ a Európy, kým v štátoch východnej Európy v dobe ich transformácie sú v ekonomickom prínose zaznamenávané veľké fluktuácie.

- f) Veľmi významnú úlohu na ekonomickej prosperite štátov EÚ a Európy zohrávajú nepriamo svojou vedeckou a pedagogickou aktivitou univerzity, najmä výchovou nových vysoko kvalifikovaných odborníkov vo vedných odboroch GIS a prínosom nových technológií do praxe.
- g) Významnú úlohu na ekonomickej prosperite EÚ a celej Európy hrá a v budúcnosti i bude mať medzinárodná spolupráca odborníkov GIS na významných európskych projektoch najmä v stavebníctve. S tým súvisí nárast migrácie odborníkov a expertov GIS v rámci štátov EÚ a Európy.

I napriek skutočnosti, že článok nepojednáva o skutočných ekonomických podmienkach v štátoch EÚ a ostatných európskych štátoch, pre unifikovaný proces v Európe zdá sa byť dôležitá analýza jednotlivých profesionálnych skupín GIS na rôznom stupni vzdelania a vedy. Štúdie v tejto oblasti by mohli byť predmetom výskumu pre európsky unifikačný proces.

Referencie

1. *Minutes GA CLGE* (General Assembly CLGE). London, Autumn 2003.
2. *Minutes GA CLGE* (General Assembly CLGE). Berlin, Spring 2004.
3. *Minutes GA CLGE* (General Assembly CLGE). Bratislava, Autumn 2004.
4. *Minutes GA CLGE* (General Assembly CLGE). Kiruna, Spring 2005.
5. *Minutes GA CLGE* (General Assembly CLGE). Porto, Autumn 2005.
6. Schuster, O.: Geodesy and GIS in the economy. *European journal of Economy*, 01/2003.
7. Schuster, O., Ouranos, E., Busch, M. & Höflinger, E.: Market Report. *Report about the market report of GIS in Europe*. CLGE, GE (Ed.), Bottrop – Mülheim an der Ruhr, 2005.

Fig.1. Number of the graduates of GIS per year since 1992 to 2004 in Belgium.

Fig.2. Number of the graduates of GIS per year since 1972 to 2004 in Denmark.

Fig.3. Number of the graduates of GIS per year since 1972 to 2004 in Ireland.

Fig.4. Number of the graduates of GIS per year since 1972 to 2000 in Switzerland.

Fig.5. Number of the graduates of GIS per year since 1992 to 2004 in Slovakia.

Fig.6. Total economic activity of the GIS sector per country in mil. €.

Fig.7. Comparison: GNP per GIS professional (blue colour shades), GNP per inhabitant (claret colour).

Fig.8. Ratio: GNP (GIS professional) to GNP (inhabitant).

Fig.9. Comparison: GNP per GIS professional (blue colour shades), GNP per employee (claret colour).

Fig.10. Ratio: GNP (GIS professional) to GNP (employee).

Fig.11. GIS portion of the GNP.

Fig.12. Number of GIS professionals related to the national population.

Fig.13. Average contribution of a GIS professional to the GNP.

Fig.14. GIS person / km².