

## СЪВРЕМЕННИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОФЕСИОНАЛНАТА ПОДГОТОВКА НА ИНЖЕНЕРИ ПО ЕНЕРГЕТИКА

<sup>1</sup>Надя Илиева, <sup>2</sup>Елена Бояджиева

<sup>1</sup>Инженерно-педагогически факултет – Сливен  
<sup>2</sup>Софийски университет „Св. Климент Охридски“

**Резюме.** Успешната професионална реализация на бъдещите инженери/учители по енергетика е свързана с идентифициране и формиране на ключови, базови, функционални и екологични компетенции. В статията са представени резултати от емпирично изследване на мнението на 32-ма работодатели от ТЕЦ „Марица-Изток“ и 22-ма студенти от Техническия университет – София, специалност „Топлотехника“ с допълнителна професионална квалификация „Учител“ относно значимостта на компетенциите, включени в панела на професионалната компетентност. Способностите за изобретения, планиране и прогнозиране са посочени като най-важни, следват базовите и ключовите компетенции. Като най-незначими са ранжирани екологичните компетенции. Проведеното проучване очертава рамките на панела на професионалната компетентност. Резултатите от изследването ще позволят осъвременяване на учебните програми в техническите университети и разработване на подходяща методика, която да осигурява изграждане на необходимите компетенции за ефективна професионална кариера на бъдещите инженери.

*Keywords:* competences, professional competence, job performance, psychological scaling

### Въведение

Новите обществени и икономически условия налагат сериозни промени във всички области, включително и в сферата на образованието. Основно изискване към завършващите различните образователно-квалификационни степени на техническите висши училища е владееене на необходимата професионална компетентност, което е от съществено значение за конкурентоспособността, кариерното развитие и заетостта на младите хора. Съвременните изисквания към професионалната подготовка са свързани и с потребността от валидиране на дипломите на бъдещите инженери и учители в рамките на Европейския съюз за повишаване тяхната мобилност, а това налага разширяване на компетенциите извън националните рамки. Изследване на Lucena et al. (2008) за промяната на инженерното образование в

САЩ, Европа и Латинска Америка показва, че като цяло, съвременното предефиниране на компетенции в тази област не е универсален феномен, но зависи от успешното определяне на идентичности, които излизат извън обсега на отделната страна.

В системата на професионалното образование и обучение у нас са разработени единни национални критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните само за някои професии от средното образование. Липсват обаче държавни образователни изисквания за завършващите висшите училища.

Проучвания сред работодателите в България за съжаление отчитат чувствително понижаване на качеството на професионалното образование, намаляване на мотивацията, занижаване на морала и етиката на труда. В областта на енергетиката проучванията на пазара на труда в България<sup>1)</sup> посочват като сериозни проблеми „незадоволителната“ квалификация на специалистите; липсата на кадри за инсталиране и поддръжка на основните системи за енергия, получена от възобновяеми източници; ниското качество на предлаганите услуги при прилагане на мерките за енергийна ефективност.

Казаното дотук насочва вниманието към необходимостта да се търсят възможности за формиране нови умения на бъдещите инженери/учители от професионалното образование; разширяване на списъка на професиите/специалностите; промени в учебните програми; включване на нови компетенции в Държавните образователни изисквания за придобиване на квалификация по професии.

В последното десетилетие често за описание на студентите и предлаганото образование се използват термините „клиент“ и „услуги“, а сред най-ясните индикатори за влиянието на пазара в професионалното образование са разширеното обучение на високоспециализиран персонал в съответствие с нуждите на този пазар и трайно изключване на фундаменталните научни знания (специално в инженерните изследвания) (Stathopoulos, 2004). Продуктивната кариера на инженерите практически е свързана с два основни типа промени – в *технологичното съдържание* на инженерните знания и в *контекста на професионалната практика*. Промяната в съдържанието на знанията е предвидима за среден период от около десет години в повечето области. В практически контекст (например икономическа стабилност и стабилност на работните места; национални цели; модели на световната търговия и др.) промяната е по-трудно предсказуема, но е доста бърза (Malollari et al., 2004). Динамиката на *реалните потребности* налага панелът на компетенциите да бъде постоянно актуализиран чрез ново определяне и подбор, а това изисква сериозно проучване на мнението на потребителите на образователни „услуги“.

Отбелязаното определи и целта на изследването, а именно: да бъдат оценени по значимост компетенциите, които изграждат съвременния панел на професио-

налната компетентност на студентите от направление „Енергетика“ от Технически университет – София, с допълнителна професионална квалификация „учител“. В изследването участват бакалаври от посочения университет и потенциални техни работодатели от ТЕЦ „Марица – Изток 2“. Идентифицирането на включените в панела компетенции е направено въз основа на теоретичен анализ освен на литературни източници по проблема и на действаща нормативно-програмна<sup>2)</sup> и учебно-методическа документация – професиограми<sup>3)</sup>, квалификационни характеристики<sup>4)</sup>, учебни програми, Европейска референтна рамка<sup>5)</sup>, Национална квалификационна рамка на Република България<sup>6)</sup>.

### **Теоретични основи на изследването**

В специализираната литература няма единно мнение за същността на понятията компетенция и компетентност. Компетенцията се разглежда като единство от знания, умения и отношения за решаването на познавателен, научен или житейски проблем. Развитието на компетенциите поставя акцента върху критичното и творческото мислене, саморегулацията, върху организацията, планирането и процедурите за извършване на определена дейност (Холодная, 1997; Зеер, 2002; Хуторской, 2002). Компетентността се определя като: „способност на индивида да изпълнява значима за него дейност, определя се от много фактори и зависи от взаимодействието на редица относително независими, но взаимозаменяеми компетентности, всяка от които има когнитивна, афективна и волева съставляща“ (Равен, 1999); „особен тип организация на знанията, обезпечаваща възможността за вземането на ефективни решения в определена предметна област; критерии за оценка на ефективността на образователния процес“ (Холодная, 1997); „интегрално качество на личността, проявяващо се в общи способности и готовност за нейната дейност, основано на знания и опит, които са придобити в процеса на обучение и социализация и ориентирани към самостоятелно и успешно участие в дейности“ (Селевко, 2004).

В общия случай компетентността се разглежда като по-широко понятие от компетенцията. Докато компетенцията може да се интерпретира като изискване към знанията, уменията и нагласите на обучаваните, предвидено в нормативните образователни документи – учебни програми и стандарти, то компетентността е овладяна компетенция или придобито личностно качество (Хуторской, 2002). В настоящата статия приемаме тази гледна точка и разглеждаме професионалната компетентност като панел, изграден от четири типа компетенции.

Spenser & Spenser (1993) след проучване на редица компетентностни модели дефинират *професионалната компетенция* като „базово качество на личността, което има причинно-следствена връзка с ефективното и/или най-доброто, въз ос-

нова на определени критерии, изпълнение в работата или в други ситуации<sup>6</sup>. Те предлагат обобщен модел от компетенции на техническите специалисти, който съдържа дванадесет отличителни компетенции, всяка от които е описана с два до четири поведенчески индикатора<sup>7</sup>: (1) *стремеж към постижение* – измерване на резултатите, поставяне на високи цели; (2) *въздействие и оказване на влияние* – използване на насочено убеждение; изготвяне на презентации, съобразени с особеностите на аудиторията; демонстриране на грижа за професионалната репутация; (3) *концептуално мислене* – разбиране на същността на нещата и скритите проблеми; създаване на връзки и модели; (4) *аналитично мислене* – преодоляване на препятствията, правене на логически изводи; предвиждане на последиците и скрития смисъл; (5) *инициативност* – самостоятелно действие за постигане на целите и вземане на решение, преди това да се е наложило от хода на събитията; (6) *увереност в себе си* – изразяване на вяра в собствените си възможности и търсене на независимост; (7) *междоличностно разбиране* – способност за разбиране на интересите и потребностите на другите; (8) *загриженост за реда* – стремеж за постигане на яснота на ролите и информацията, контролиране за качеството на извършената работа.

Съвременното професионално образование според Домрачева (2007) изисква изграждане на три типа компетенции – ключови, базови и функционални, които формират професионалната компетентност. Ключовите компетенции имат комплексен характер и преносимост в различни образователни, професионални и житейски ситуации; базовите компетенции отразяват спецификата на професионалната дейност; функционалните компетенции представят дейностите, присъщи за работното място. Сходно мнение за професионалната подготовка споделя Алисултанова (2010): „обучението на инженери налага формиране на: *ключови* компетенции, като единство на общи знания и умения; *универсални* способности (от личностни до социални) и готовност за справяне с големи групи задачи; *специфични професионални* компетенции, определящи владенето на собствената дейност на достатъчно високо ниво и готовност за иновации в професионалната сфера“.

За отбелязване е, че редица автори обръщат внимание върху подценяването на икономическите и свързаните с познаване на националното и европейското законодателство компетенции от бъдещите инженери/учители, като посочват, че необходимостта от *нетехнически компетенции* се разбира от студентите едва след завършването и наемането на работа (Parts et al., 2013). Следователно подготовката за дадена професия трябва да е „широкопрофилна, университетски тип“ (Тошев, 2009), което всъщност предполага използване на мултидисциплинарен подход и практически предопределя комплексния характер на компетентността (Божилова, 2011).

Професионалната компетентност, разглеждана като съвкупност от различни компетенции, предполага и различни функции. Epstein & Hundert (2002) поставят фокус върху четири основни нейни функции, а именно: *когнитивна* (придобиване и използване на знания за решаване на реални проблеми); *интегративна* (използване на подходящи данни за разсъждение); *релационна* (ефективна комуникация с клиенти и колеги); *афективна* (желание, търпение и емоционална осведоменост за използване на тези умения).

Направеният кратък теоретичен преглед показва, че понятията компетенция и компетентност имат обща природа, защото са интегрални резултати от образованието. Важно е обаче да се отбележи, че те не се редуцират само до учебни постижения, защото образованието не може да бъде изключено от доминирането на „пазарната глобализация“ практически във всички аспекти на човешката дейност.

Анализът на специализираната литература по въпроса за професионалното образование, както и на действащата нормативно-програмна и учебно-методическа документация даде възможност да се конкретизират важни компетенции, необходими за качествена професионална подготовка на студентите от Техническият университет, направление „Енергетика“ с допълнителна квалификация „учител“. Оценяването на тези компетенции по значимост от студентите и потенциалните работодатели е обект на настоящото емпирично изследване.

### **Параметри и инструментариум на изследването**

В проучването участват 22 студенти от образователно-квалификационна степен „Бакалавър“, специалност „Топлотехника“, с допълнителна професионална квалификация „Учител“ от Техническият университет – София, Инженерно-педагогически факултет – Сливен, и 32 работодатели с инженерно и/или икономическо магистърско образование от ТЕЦ „Марица – Изток 2“ (потенциални работодатели на студентите от висшите технически училища).

При оценяването на компетенциите е приложено психологическо скалиране, което е основано на създадената от Coombs (1964) теория на данните. Авторът ѝ доказва, че данните в психологическите изследвания могат да бъдат разглеждани като отношения между различни точки в пространството. Тази геометрична представа води до проста класификация на типовете данни и по-нататъшно успешно разработване на нови модели за измерване. Измерването в социалните науки е опит да бъде създаден модел на социалната действителност по аналогия с природната. Количествената стойност, която се приписва на обектите, и техните свойства зависят от взаимното им разположение в многомерното пространство.

В представеното проучване е използван един от методите на скалограмния анализ – методът на последователните интервали. Идеята накратко се състои в

следното: изследваните лица и обекти се разглеждат като част от едномерното пространство, а оценяването се извършва по едно свойство. Ако индивидът подреди според личните си оценки посочените в експеримента обекти, той на практика декларира своето положение спрямо тях. Ако достатъчно голям брой лица определят собственото си положение по тази процедура, те едновременно с това посочват и разположението на обектите помежду им.

Разновидност на описания по-горе метод е методът на последователните категории на Грийн (Dunn-Rankin et al., 2004), който е опит да се включат повече твърдения, отколкото другите едномерни техники могат да включат. В този случай само с едно пресмятане на разстоянието или интервала между последователните категории (когато твърденията са отбелязани от редица изследвани лица) може да се създаде разпределение на отговорите за всяко твърдение.

Емпиричните данни са получени, като на участниците в изследването е представен „чек-лист“ с двадесет и пет компетенции, които са подредени по азбучен ред. Те трябва да ги оценят по значимост с предложена от нас седембална скала. Скалата (вид Ликертова) има следните категории: много незначима компетенция – 1; незначима компетенция – 2; по-скоро незначима, отколкото значима компетенция – 3; колкото значима, толкова и незначима компетенция – 4; по-скоро значима, отколкото незначима компетенция – 5; значима компетенция – 6; много значима компетенция – 7.

При изследването е използван методът на последователните интервали, като респондентите трябва да разделят компетенциите на групи, така че в първата група да попаднат обекти с най-малка стойност по признака значимост, във втората група – обекти с по-големи стойности, и т.н. Групите трябва да са подредени по нарастване на стойностите им (Герганов, 1976).

Инструкцията за попълване на чек-листа е описана в Приложение.

Събраните от проучването данни са обработени статистически със софтуерен пакет DUAL SCALING, модул SUCCESSIVE CATEGORIES (SC) за анализ на данни „единичен стимул“.

### **Анализ и обсъждане на резултатите**

Както се вижда от Таблица 1, скаловата стойност на оценката на компетенциите за отделните участници от групата на работодателите е приблизително единица. Оказва се, че те споделят много близко мнение относно значимостта на функционалните, базовите, ключовите и екологичните компетенции, които студентите по енергетика трябва да притежават за ефективна кариера.

В Таблица 2 са посочени скаловите стойности на оценката на студентите. Те също изразяват близко мнение относно значимостта на компетенциите (скаловите стойности са приблизително единица).

Таблица 3 съдържа данни за определените стойности на границите между категориите много незначима (1); незначима (2); по-скоро незначима, отколкото значима (3); колкото значима, толкова и незначима (4); по-скоро значима, отколкото незначима (5); значима (6); много значима (7), както и техните ширини.

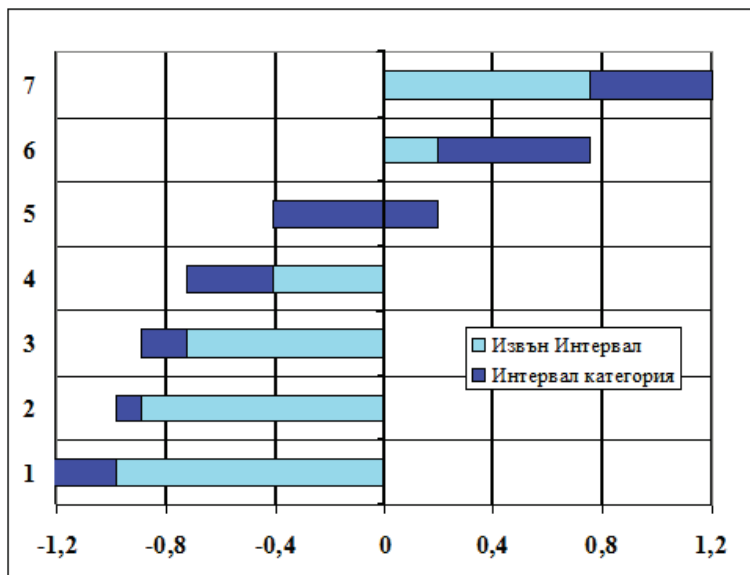
Категориите „много незначима“ и „много значима“ са неограничени от една-та страна, а „незначима“ и „по-скоро незначима, отколкото значима“ са с малки ширини. Ширините на категориите „по-скоро значима, отколкото незначима“ и „значима“ са приблизително 0,6 (при работодателите) и приблизително 0,5 (при студентите) и там попадат голяма част от проучваните компетенции.

**Таблица 1.** Скалови стойности на мнението на работодателите

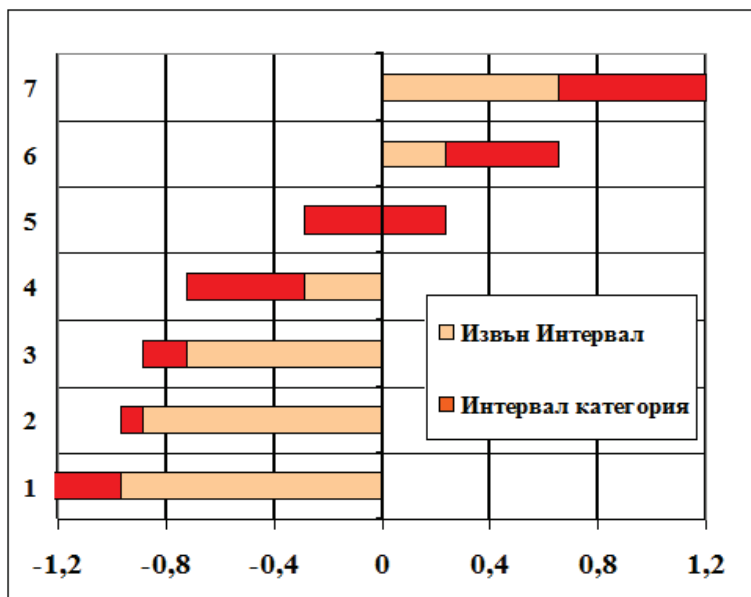
Участник	Скалова стойност	Участник	Скалова стойност	Участник	Скалова стойност	Участник	Скалова стойност
1	0,9592	9	0,7982	17	0,9879	25	0,1316
2	1,0316	10	1,0660	18	1,2367	26	1,1991
3	0,6318	11	1,1525	19	1,1432	27	0,7406
4	0,6088	12	1,1914	20	1,1813	28	0,9443
5	1,1316	13	0,9360	21	0,9592	29	0,7982
6	1,1991	14	0,9464	22	1,0316	30	1,0660
7	0,7406	15	0,9618	23	0,6318	31	1,1525
8	0,9443	16	0,8134	24	0,6088	32	1,1914

**Таблица 2.** Скалови стойности на мнението на студентите

Участник	Скалова стойност	Участник	Скалова стойност	Участник	Скалова стойност	Участник	Скалова стойност
1	1,0529	10	1,2626	19	0,9009	28	1,0786
2	1,1451	11	1,1905	20	0,8878	29	0,9371
3	0,5026	12	1,0716	21	0,4962	30	0,8846
4	1,0535	13	0,9417	22	1,0814	31	1,1353
5	1,0085	14	0,9118	23	1,0695	32	0,7807
6	0,7639	15	0,8571	24	1,1895	33	1,0072
7	1,1164	16	0,8631	25	1,0585	34	0,9929
8	1,1003	17	1,1515	26	1,1494	35	0,9609
9	0,8871	18	1,2894	27	0,6690	36	1,2740



Фиг. 1а. Ширина на категориите, получени чрез SC-метод за работодатели



Фиг. 16. Ширина на категориите, получени чрез SC-метод за студенти

**Таблица 3.** Граници на изследваните категории

Граница на категория	1	2	3	4	5	6
Работодатели	- 0,983	- 0, 890	- 0,723	- 0,408	0,198	0,755
Студенти	- 0,964	- 0, 887	- 0,726	- 0,289	0,239	0,656

Получените резултати показват, че предложените от нас и включени в панела компетенции добре описват професионалната компетентност на специалистите по енергетика.

На Фиг. 1а и Фиг. 1б са представени графично резултатите от изследването на категориите съответно за работодатели и студенти.

Оценките за значимостта на отделните типове професионални компетенции според работодателите от ТЕЦ „Марица – Изток 2“ и студентите от специалност „Топлотехника“ са отразени в Таблица 4.

**Таблица 4.** Скалови стойности за значимостта на професионалните компетенции

	Компетенции	Вид компетенция	Скалови стойности	
			Работодатели	Студенти
1.	Способност за работа с конструкторска документация и анализ на технологични данни	Функционална	0,5588	- 0,0538
2.	Умение творчески да решава инженерни задачи, като прилага експертно мислене	Функционална	0,4430	0,3553
3.	Способност за планиране и организиране на професионалната дейност	Функционална	0,3814	0,3959
4.	Готовност за решаване на проблеми и отговорност за взетите решения	Функционална	0,3778	0,1793
5.	Готовност за проектиране и използване на новите ИКТ	Ключова	0,3755	0,0156
6.	Професионална етика и почтеност	Функционална	0,3398	0,1913
7.	Готовност за усвояване на нови задачи, технологии и процедури	Базова	0,2987	0,3489
8.	Предприемачество и инициативност	Ключова	0,2385	0,2688
9.	Умение за инсталиране, усвояване и експлоатация на съвременно оборудване	Функционална	0,1956	0,3498
10.	Мотивация за поставяне и постигане на лични и професионални цели	Базова	0,1824	0,4226
11.	Умения за работа в екип	Базова	0,1366	0,3001

12.	Способност за използване на съвременни стратегии за самостоятелно учене през целия живот	Ключова	0,1284	0,1814
13.	Владеене и прилагане на перспективите на природните науки и математиката в инженерната дейност	Ключова	0,1255	- 0,2168
14.	Умения за системно търсене, получаване и критично обработване на информация	Базова	0,0782	- 0,0140
15.	Способност за системно и критично мислене	Базова	0,0599	0,1830
16.	Мобилност и адаптация към различни култури и стилове на общуване	Ключова	0,0127	- 0,2601
17.	Практически умения за изпълнение на изследователски и експериментални проекти	Базова	- 0,0158	- 0,0685
18.	Способност за отговорно емоционално-ценностно отношение към околната среда	Екологична	- 0,0234	0,2980
19.	Способност за конструктивна комуникация на роден и чужд език	Ключова	- 0,0553	0,3199
20.	Способност към изучаване и прилагане на нови изследователски методи	Функционална	- 0,0808	- 0,2780
21.	Умения за управление на нови технологични решения за ресурсноефективна икономика	Екологична	- 0,1576	0,0128
22.	Умения за проектиране и конструиране на съоръжения, свързани с нисковъглеродните технологии	Екологична	- 0,2175	- 0,2256
23.	Разбиране на националното и европейското законодателство на околната среда	Екологична	- 0,3530	- 0,1005
24.	Практически умения за осъществяване на екологичен мониторинг	Екологична	- 0,4484	- 0,4578
25.	Умения относно функционирането на въглеродния пазар	Екологична	- 0,5295	- 0,1751

Компетенциите, които биха осигурили конкурентоспособност (категорията „значими компетенции“) според работодателите са девет, като шест от тях са функционални: способност за работа с конструкторска документация и анализ на технологични данни; умение творчески да решава инженерни задачи, като прилага експертно мислене; готовност за решаване на проблеми и отговорност за взетите решения; професионална етика и почтеност.

Ключовите и базовите компетенции, посочени от работодателите в тази категория, са: готовност за проектиране и използване на новите информационни и комуникационни технологии; предприемачество и инициативност и готовност за усвояване на нови задачи, технологии и процедури.

В категорията „значими компетенции“ при изследване на мнението на студентите попадат функционалните компетенции: способност за планиране и организиране

на професионалната дейност; умение творчески да решава инженерни задачи, като прилага експертно мислене; умение за инсталиране, усвояване и експлоатация на съвременно оборудване. Важни за професионализма базови компетенции са: мотивация за поставяне и постигане на лични и професионални цели; готовност за усвояване на нови задачи, технологии и процедури; умения за работа в екип. Като най-важни ключови умения се смятат комуникационните, които включват способността да се обработва и тълкува информация (както вербална, така и невербална) и да се водят успешни преговори с клиенти, подчинени и началници. Нагласата за отговорно екологично поведение към природата също е сред значимите за студентите компетенции.

В категорията „по-скоро значими, отколкото незначими компетенции“ най-високи скалови стойности при работодателите са получени за компетенциите, свързани с уменията за поставяне на цели и достигане на резултати; работа в екип; стратегии за самостоятелно учене и „STEM-уменията“ (STEM – наука, технологии, инженерство и математика).

В същата категория обучаваните поставят професионалната етика и способностите за критично мислене и самостоятелно учене през целия живот. Приоритетните за инженерната дейност според нас умения за конструиране и анализ на технологични данни; както и способността за прогнозиране са оценени като не толкова важни от студентите.

В инженерната дейност се наблюдава тенденция на постепенно сближаване на практическата и научната сфера (от процеса на експлоатация на техническите устройства до създаването на принципно нови системи и технологии). Функционалната компетенция „способност за изучаване и прилагане на нови изследователски методи“ обаче е оценена като най-несъществена от работодателите. Изненадващо е мнението им относно *екологичните умения*, на които те отреждат последните по значимост места в системата от компетенции. Според нас това е продиктувано от липса на корпоративни стратегии и публични политики за реструктуриране на енергетиката ни към нисковъглеродни и ресурсноефективни технологии. Обяснението може да се търси и в механизмите на Европейска схема за търговия с емисии (ЕСТЕ), според която топлотехническите централи, като най-големи замърсители с въглероден диоксид у нас, ще трябва да отделят сериозни средства за закупуване на квоти за отделяния въглероден диоксид (Каймакчиев, 2013).

Студентите отреждат незавидно място на ключовите умения за справяне с не-сигурни, нови и бързо променящи се условия на работа и адаптация към различни личности, стилове на общуване и култури. Изучаването на нови изследователски методи, прилагането на перспективите на природните науки в инженерната дейност

и екологичните умения (познаване на законодателството, функционирането на „въглеродния“ пазар и принципите на екологичния мониторинг) заемат последни позиции в ранжирането.

Анализът на резултатите от направеното проучване сред работодатели и студенти за професионалната компетентност на бъдещите инженери/учители по енергетика показва: (а) най-значими са способностите за изобретения, планиране и прогнозиране, които са пряко свързани с основната проектно-конструкторска работа на специалистите в енергетиката и професионалното обучение; (б) готовността за непрекъснато професионално самообразование и работа със съвременни информационни технологии е също от голямо значение; (в) в условията на глобализация и високи технологии способността за изучаване и прилагане на нови изследователски методи в инженерната дейност изненадващо не се смята за важна; (г) екологичните компетенции заемат последните по значимост места в подреждането при двете групи респонденти. Следователно очакванията както на работодателите, така и на студентите за качествена подготовка не са свързани с тяхното изграждане и решаването на екологични проблеми.

### **Заклучение**

Резултатите от изследването недвусмислено показват необходимостта професионалната подготовка да бъде ориентирана към включването и формирането на екологични умения както на бъдещите инженери, така и на вече работещите в енергетиката чрез продължаващото професионално обучение. Разбирането за въздействието на професията върху околната среда определено трябва да намери място в програмите на средното и висшето образование. Като цяло, направеното проучване и идентифициране на комплекса от компетенции ще позволи актуализиране на компетентностния профил и разработване на нови учебни програми в техническите университети, създаване на подходяща методика, която да осигурява тяхното формиране в процеса на обучение на студентите и не на последно място – система от количествени параметри за диагностициране на степента на овладяване и нивото на формираност на професионалната компетентност в съответствие с реалните потребности на пазара на труда.

**Благодарност.** Тази публикация е изготвена с финансовата помощ на Европейския социален фонд по проект № BG051PO001-3.3.06/0026. Надя Илиева и Елена Бояджиева носят цялата отговорност за съдържанието на настоящия документ и при никакви обстоятелства не може да се приеме като официална позиция на Европейския съюз или на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, Факултет по педагогика.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**ОЦЕНКА НА ЗНАЧИМОСТТА НА КОМПЕТЕНЦИИ ЗА СТУДЕНТИТЕ  
ОТ СПЕЦИАЛНОСТ „ТОПЛОТЕХНИКА“, ОКС „БАКАЛАВЪР“**

*Уважаеми колеги,*

*Вашиите анонимни обективни оценки ще бъдат използвани за изследване на професионалната компетентност на инженерите. Предварително благодаря за Вашето съдействие!*

В таблицата по-долу са дадени множество професионални компетенции, които инженерите би трябвало да притежават.

Оценете значимостта на всяка компетенция с една от оценките, посочени в седембалната скала:

**Компетенцията е:**

**Много значима – 7**

**Значима – 6**

**По-скоро значима, отколкото незначима – 5**

**Колкото значима, толкова и незначима – 4**

**По-скоро незначима, отколкото значима – 3**

**Незначима – 2**

**Много незначима – 1**

Компетенции	
Владеене и прилагане на перспективите на природните науки и математиката в инженерната дейност	
Готовност за проектиране и използване на новите информационни и комуникационни технологии	
Готовност за работа в екип	
Готовност за решаване на проблеми и отговорност за взетите решения	
Готовност за усвояване на нови задачи, технологии и процедури	
Мобилност и адаптация към различни култури и стилове на общуване	
Мотивация за поставяне и постигане на лични и професионални цели	
Практически умения за изпълнение на изследователски и експериментални проекти	
Практически умения за осъществяване на екологичен мониторинг	
Предприемачество и инициативност	
Професионална етика и почтеност	
Разбиране на националното и европейското законодателство на околната среда	
Способност за използване на съвременни стратегии за самостоятелно учене през целия живот	

Способност към изучаване и прилагане на нови изследователски методи	
Способност за конструктивна комуникация на роден и на чужд език	
Способност за отговорно емоционално-ценностно отношение към околната среда	
Способност за планиране и организиране на професионалната дейност	
Способност за работа с конструкторска документация и анализ на технологични данни	
Способност за системно и критично мислене	
Умение за инсталиране, усвояване и експлоатация на съвременно оборудване	
Умения относно функционирането на „въглеродния“ пазар	
Умения за проектиране и конструиране на съоръжения, свързани с нисковъглеродните технологии	
Умения за системно търсене, получаване и критично обработване на информация	
Умение творчески да решава инженерни задачи, като прилага експертно мислене	
Умение за управление на нови технологични решения за ресурсно ефективна икономика	

### БЕЛЕЖКИ

1. <http://www.competencemap.bg> Национална мрежа за оценка на компетенциите. Проучване на пазара на труда в България през 2012.
2. [http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top\\_menu/vocational/doi/522030-doi](http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/vocational/doi/522030-doi) Наредба № 40/09.01.2012 г. за придобиване на квалификация по професията „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“.
3. <http://otgovori.info/dh/uchitel.pdf> Типова длъжностна характеристика за длъжност учител, Министерство на образованието и науката.
4. <http://www.tu-sofia.bg/sopko/normativna/akad-standart/universitetski/index.pdf> Система за оценяване на качеството на обучението в Техническият университет в София.
5. [http://ec.europa.eu/education/pub/pdf/general/eqf/broch\\_bg.pdf](http://ec.europa.eu/education/pub/pdf/general/eqf/broch_bg.pdf) Европейска квалификационна рамка за учене през целия живот.
6. [http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/left\\_menu/strategies/documents/NQF\\_bg.pdf](http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/left_menu/strategies/documents/NQF_bg.pdf) Национална квалификационна рамка на Република България, Министерство на образованието и науката, 2012.

### ЛИТЕРАТУРА

- Алисултанова, Э. (2010). *Компетентностный подход в инженерном образовании*. Москва: РАЕ.
- Божилова, В. (2011). *Придобиване и валидиране на компетентности при възрастните*. Габрово: Габрово екс-Прес.
- Герганов, Е. (1976). *Психометрични методи за проверка и оценка на знания по български език*. София: Народна просвета.

- Домрачева, Е. (2007). Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса как фактор формирования ключевых компетенций. *Эйдос*, 0301-8.
- Каймакчиев, А. (2013). Европейска схема за търговия с емисии – минало, настояще и бъдеще. *Екологично инженерство и опазване на околната среда*, 12 (1), 29 – 35.
- Зеер, Э.Ф. (2002). Психолого-дидактические конструкты качества профессионального образования. *Образование и наука. Известия УрО РАО*, №2 (14), 31– 50.
- Равен, Д. (1999). *Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы*. Москва: Когито Центр.
- Селевко, Г. (2004). Компетентности и их классификации. *Народное образование*, №4, 138 – 143.
- Тошев, Б.В. (2009). Модерни тенденции в науката за образованието (с. 189 – 200). – В: Ганчев, И. & Тошев, Б.В. (ред). *Теория и методология на обучението по естествени науки и математика*. Благоевград: Унив. изд. „Неофит Рилски“.
- Холодная, М. (1997). *Психология интеллекта: парадоксы исследования*. Москва – Томск: Бирс.
- Хуторской, В. (2002). Ключевые компетенции и образовательные стандарты. *Эйдос*, 0423.
- Coombs, C.H. (1964). *A theory of data*. New York: John Wiley & Sons.
- Dunn-Rankin, P., Knezek, G.A., Wallace, S.R, Zhang, S. (2004). *Scaling methods*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Epstein, R.M. & Hundert, E.M. (2002). Defining and assessing professional competence. *J. Amer. Med. Assoc.* 287, 226 – 235.
- Lucena, J., Downey, G., Jesiek, B. & Elber, S. (2008). Competencies beyond countries: the re-organization of engineering education in the United States, Europe, and Latin America. *J. Eng. Educ.*, 97, 433 – 477.
- Malollari, I., Xhangolli, L. & Kopali, A. (2004). Design of a new multi-dimensional engineering curriculum. *Second Regional Conference on Engineering Education*, Sofia, Dec. 5 – 7, 2003, pp. 128 – 139.
- Parts, V., Teichman, M. & Rүүtman, T. (2013). Would engineers need non-technical skills or non-technical competences or both? *Intern. J. Eng. Pedagogy*, 3 (2), 14 – 19.
- Spenser, L. & Spenser, S. (1993). *Competence at work: models for superior performance*. New York: John Wiley & Sons.
- Stathopoulos, I. (2004). Some thoughts on the market domination in education. *Second Regional Conference on Engineering Education*, Sofia, Dec. 5 – 7, 2003, pp. 71 – 78.

## CONTEMPORARY TRENDS IN THE VOCATIONAL TRAINING OF ENGINEERS

**Abstract.** The successful professional realization of the engineers with additional teacher qualification is connected with identification and formation of key, basic, functional and ecological competencies. The article presents the results of an empirical survey with 32 employers from the thermal power plant „Maritza-Iztok“ and 22 students from Technical University – Sofia, with additional professional qualification „Teacher“, about the significance of the competencies included in the panel of professional competence. The capabilities of inventions, planning and forecasting are listed as the most important skills of the prospective engineers. The ecological competencies are neglected by the respondents. The survey outlines the frames of the panel of professional competence. The results of the survey will provide opportunities for updating the engineering curricula in technical universities.

**Ms.Nadia Ilieva,**

✉ Department of Mathematics, Physics and Chemistry  
Faculty of Engineering and Pedagogy,  
Sliven, Technical University of Sofia  
59, Bourgasko Chaussee Blvd., 8800 Sliven, Bulgaria  
E-mail: [nadia\\_i\\_i@abv.bg](mailto:nadia_i_i@abv.bg)

**Dr. Elena Boiadjieva,**

✉ Research Laboratory on Chemistry Education and History and Philosophy of Chemistry,  
Department of Physical Chemistry,  
University of Sofia,  
1 James Bourchier Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria  
E-mail: [leni\\_b@abv.bg](mailto:leni_b@abv.bg)