



Erasmus+



Teachener

# VÝSTUP 1. ZPRÁVA POJEDNÁVAJÍCÍ O VZTAZÍCH MEZI SPOLEČENSKÝMI A HUMANITNÍMI VĚDAMI (SSH) A PRAXÍ VZDĚLÁVÁNÍ V OBLASTI ENERGETIKY NA VYSOKOŠKOLSKÝCH VZDĚLÁVACÍCH INSTITUCÍCH



**Authors:** Jan Mlynar a Martin Durdovic.

April 2017



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Obsah

Projekt TEACHENER.....	3
1. Integrace problémů výuky v oblasti energetiky z pohledu SSH – Situace na partnerských technických institucích.....	3
1.1 Metody sběru dat.....	4
1.2 ČVUT (CTU) v Praze.....	5
1.2.1 Krátký popis zkoumaných zaměření .....	5
1.2.2 Témata již přítomná v rámci výuky v oblasti energetiky .....	6
1.2.3 Metody propojení SSH s výukou v oblasti energetiky v rámci daného ústavu.....	7
1.2.4 Profily vyučujících problematiku SSH.....	7
1.2.5 Očekávání od otázek SSH .....	7
2. Situace na dalších technických institucích v České republice, Polsku, Španělsku a Německu .....	8
2.1 Metoda.....	8
2.2 Česká republika .....	8
2.2.1 Krátký popis zkoumaných zařízení (a studijních programů).....	8
2.2.2 Témata, která se již vyskytují ve výuce v oblasti energetiky.....	8
2.2.3 Metody propojení SSH s výukou v oblasti energetiky v rámci daného ústavu.....	8
2.2.4 Profily vyučujících problematiku SSH.....	9
2.2.5 Očekávání od problematiky SSH .....	9
3. Shrnutí.....	9
3.1 Současná situace začlenění problematiky SSH do výuky v oblasti energetiky .....	9
3.2 Požadované/zamýšlené oblasti SSH pro začlenění do učebních osnov v oblasti energetiky ..	11
3.3 Závěry plynoucí z projektu TEACHENER .....	12
Příloha .....	13
Projekt TEACHENER – Dotazník .....	13

## **Projekt TEACHENER**

Cílem projektu TEACHENER je propojit společenskovední ústavy a technické univerzity ze čtyř zemí za účelem návrhu a validace komplexního a adaptabilního vzdělávacího nástroje v rámci EU k zajištění zvýšení kvality výuky v oblasti energie v kontextu společenských věd pro studenty technických oborů. Projekt TEACHENER chápe energii jako fenomén propojený se společenskými systémy a hledá, jak překlenout mezeru mezi technickým přístupem k energetice na jedné straně a teorií, metodikou a poznatky společenských a humanitních věd na straně druhé.

Integrace aspektů výuky v oblasti energetiky z pohledu společenských a humanitních věd (Social sciences and humanities, SSH) je důležitá, neboť je vidět rostoucí potřeba hledat opodstatnění vědeckého výzkumu a technologického rozvoje. Potřeba nově definovat vědeckou odpovědnost byla v poslední době vyjádřena požadavkem na zodpovědný výzkum a inovace politiky Evropské unie v oblasti výzkumu. Tento pohled vyžaduje uvážení etnických otázek a sociálních potřeb výzkumu a technologického rozvoje. Vědecká zodpovědnost vůči společnosti vyžaduje její pochopení; poznatky společenských a humanitních věd mohou poskytnout jeho užitečný základ. Zdá se, že základní pochopení souvislostí mezi rozvojem společnosti a technologie je vhodné již pro vzdělávání budoucích vědců a pracovníků technologického vývoje. V tomhle spočívá výchozí bod projektu TEACHENER.

To je v souladu s obecným doporučením programu Horizon 2020, aby se později začlenil do výzkumného programu způsobem, který maximalizuje návratnost investic do přírodních věd a technologií společnosti. Takové začlenění je možné jedině, jsou-li zahrnuty procesy vyššího vzdělávání jakožto míst pro budování nových možností a tvorba inovací.

### **1. Integrace problémů výuky v oblasti energetiky z pohledu SSH – Situace na partnerských technických institucích**

Hlavním cílem prvního operačního balíčku a výstupu projektu TEACHENER je poskytnout přehled existujících vztahů mezi SSH a výukou o energii v rámci praxe, zejména ohledně způsobů, jak zahrnout aspekty SSH do výuky v oblasti energetiky jak na vysokoškolských institucích (Higher education institution, HEI), které jsou přímo partnery v projektu TEACHENER, tak na jiných institucích partnerských zemí. Z toho důvodu tato zpráva dokumentuje „status quo“, jelikož popisuje výchozí situaci pro projekt TEACHENER. Proto jsou ve zprávě odlišeny otázky vyvstalé přímo v rámci výukových programů v oblasti energetiky od těch souvisejících s formou a metodami propojení SSH a výuky v oblasti energie po praktické stránce na technických HEI. Analýzy rovněž uvažují stávající možnosti přesahující náplň programů HEI, které umožňují studentům rozšířit si znalosti o věcech SSH spojených s jejich studiem, například semináře, konference či jiné akce mimo programy univerzit. Mimo jiné budou popsány profily učitelů, kteří mají na starosti výuku SSH – jejich zázemí a disciplíny, jež zastupují.

Hlavní záměr této analýzy spočívá v nalezení stávajících mezer ve výuce SSH v oblasti energie, stejně jako potřeb a očekávání učitelů i studentů učebních programů týkajících se energetiky v rámci problematiky SSH. Poskytne tak základ pro budoucí práci v rámci projektu TEACHENER.

## 1.1 Metody sběru dat

Analýzy v této zprávě jsou založeny na principu smíšených metod, který zahrnuje jak rozbor učebních osnov zaměřených na energetiku, pohovorů (konzultací) s vyučujícími, PhD studenty a studenty posledního ročníku magisterského programu partnerských škol, tak online dotazník pro učitele na vybraných technických institucích (poskytnutý životopis by se měl týkat stejné či podobné problematiky v porovnání s partnerskou HEI).

Na základě standardizovaných otázek, které byly připraveny projektovým týmem, byly provedeny kvalitativní pohovory s bakalářskými, magisterskými a doktorskými studenty relevantních předmětů (energetika) každé z partnerských univerzit či výzkumných ústavů v projektu TEACHENER. Příslušní studenti nebo jejich skupiny byli vybráni samotnými partnerskými institucemi. Z toho důvodu byli studenti Polytechnické Katalánské Univerzity vybráni nejenom dle jejich studijních výsledků, avšak také s přihlédnutím k jejich podnikavosti a průkopnickému myšlení. Vybrané metody pohovoru zahrnují jak hloubkové pohovory jednotlivých studentů (CTU, UPC, UFZ) tak skupinové diskuse až se 40 studenty v rámci vyučujících hodin (GUT). Provedená analýza obsahu pohovorů i skupinových diskusí vedla k zodpovězení základních otázek

Přehled studentů, se kterými byly provedeny pohovory:

Instituce	Dosažený titul	Zaměření studentů	Počet
CTU			4
GUT	BC	studenti Energetiky	Přibližně 70
	MA	studenti Energetiky	Přibližně 20
	BC	studenti Elektrotechniky	Přibližně 60
	MA	studenti Elektrotechniky	Přibližně 40
	PhD	studenti Elektrotechniky	4
UPC			7
UFZ	PhD	Informatika, Fyzika, vědy z oblasti Geofyziky, Stavební inženýrství	5

Výsledky pohovorů a rozbor předmětů byly poté připraveny pro projektovou zprávu a jsou prezentovány v následujících kapitolách.

## 1.2 ČVUT (CTU) v Praze

### 1.2.1 Krátký popis zkoumaných zaměření

#### **Doktorský program „Jaderné inženýrství“ na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské (FJFI) na ČVUT v Praze**

Doktorský titul v oboru Jaderného inženýrství připraví absolventy na nezávislou kreativní práci v širokém rozsahu vědeckých a výzkumných témat, která se týkají základních oblastí jaderné a částicové fyziky a jejich průmyslových aplikací, především v jaderné energetice a detekci záření. Oblast technologie reaktorů se zabývá problematikou reaktorové fyziky, aplikované a experimentální jaderné fyziky, neutronové fyziky, jaderné bezpečnosti a vlivů jaderné energetiky na životní prostředí, numerických metodách a metodách matematického modelování. Rovněž se věnuje ovládacím systémům, technologiím jaderné přeměny pomocí urychlovačů a fyzice a technologii jaderné fúze. Cílem zaměření Fyzika a technika termojaderné fúze je výuka odborníků v oblasti řízeného uvolňování jaderné energie na základě fúze lehkých vodíkových izotopů. Mimo jiné se vyučují zaměření Dozimetrie a aplikace ionizujícího záření a Experimentální jaderné a částicové fyziky. Doktorská studia jsou vedena s podporou blízké spolupráce s jinými českými (Fakulta stavení ČVUT, Fakulta elektrotechnická ČVUT, Akademie věd České republiky – Fyzikální ústav, Ústav jaderné fyziky, Ústav fyziky plazmatu, společně s více průmyslově zaměřeným Ústavem jaderného výzkumu Řež) a zahraničními (CERN, GSI, BNL, FNAL, GSI Darmstadt) akademickými a výzkumnými ústavy. Aktivita studentů (pracovní stáže, sběr dat) ve spolupráci s partnerskými pracovišti je velice častá. Doktorské práce jsou běžně propojeny s výzkumnou činností na jednotlivých odděleních (pracovištích) a jejich granty. Povinnou součástí doktorských studií, přestože relativně krátkou, je to, že úspěšní kandidáti musejí absolvovat několik pokročilých předmětů doktorského programu odpovídající zadání dizertace. Univerzity jsou povinny mít státní akreditaci pro každý doktorský studijní program (kde jsou zpravidla vyžadovány pokročilé kurzy), program může zahrnovat několik pokročilých předmětů příslušících odlišným zaměřením. Dohromady je každý doktorand povinen projít přibližně ekvivalentem 16 ECTS v rámci pokročilých předmětů, před tím než je přizván k odbornému (státnímu, důkladnému) přezkoušení. Takové přezkoušení pravidelně probíhá závěrem prvního či druhého roku doktorského studia, po čemž student nemá další povinnosti vůči univerzitě jiné než vypracování dizertační práce, včetně podání zpráv, prezentací a vědeckých publikací. Nicméně, studenti mohou využít možností doplňujících bezplatných kurzů, jak v oblasti studií tak přenositelných dovednostech (jazykových, vědeckého psaní, prezentačních a komunikačních dovednostech apod.). Účast na výuce vysokoškolských studentů není povinná, avšak podporována. Doktorští studenti jsou oprávněni čerpat některá vládou zajišťovaná stipendia po dobu maximálně čtyř let, ovšem většina z nich je navíc zaměstnána na částečný úvazek v rámci výzkumu, který je blízký zadání dizertace, a nemnoho z nich ukončí studia (obhájí své dizertace) před koncem čtvrtého ročníku, jak je obvykle vyžadováno.

#### **Magisterský program „Jaderné inženýrství“ na FJFI ČVUT**

Studenti tohoto programu jsou připravováni na teoretickou i experimentální práci v oboru

reaktorové fyziky a jaderné energetiky. Osvojené znalosti jsou rovněž důležité pro jadernou a radiační bezpečnost jaderných elektráren a zachování životního prostředí. Toto zaměření vede absolventy k využití vědomostí v inženýrské praxi. Výukové předměty jsou zaměřeny na rozšíření znalostí v jaderných oborech a jejich absolvování by mělo docílit značného porozumění v oblasti moderních jaderných elektráren. Studijní obor zahrnuje specializovanou praktiku a nezávislé studentské projekty na samostatně zvolené téma. Tyto projekty umožňují studentům získat hlubší orientaci v daném tématu a povětšinou směřuje k originálním výsledkům. V rámci magisterského studia se studenti naučí podrobnosti z oblasti teorie a konstrukce jaderných reaktorů, reaktorové fyziky, jaderné bezpečnosti, palivového cyklu, elektrotechniky reaktorů, provozu jaderné elektrárny a experimentální reaktorové fyziky.

### **Magisterský program „Fyzika a technika termojaderné fúze“ na FJFI ČVUT**

Charakter program tohoto zaměření je mezioborový a zahrnuje klasické i pokročilé oblasti fyziky termojaderné fúze. Absolventi tohoto oboru zvládají použít nabyté znalosti v přírodních vědách a inženýrské práci za pomoci moderních informačních technologií. Studenti tohoto zaměření získají hluboké vědomosti a nabydou rozsáhlého přehledu o nejmodernějším fúzním výzkumu. Program zahrnuje specializovanou praktiku a nezávislé studentské projekty na samostatně zvolené téma. Vypracování projektů vybaví studenta lepším pochopením daného oboru a často vyústí v originální výsledky publikovatelné ve vědeckých časopisech.

#### **1.2.2 Témata již přítomná v rámci výuky v oblasti energetiky**

### **Doktorské studium „Jaderné inženýrství“**

V současné době nejsou žádná témata SSH zahrnuta do povinné části doktorského studia. V zásadě si studenti mohou rozšířit svá studia některými bezplatnými kurzy přenositelných dovedností, které jsou organizovány pro všechny doktorské studenty a mladé vědce na úrovni univerzity a které do jisté míry zprostředkovávají informace o SSH. Přesto kvůli vysokému vytížení PhD studentů tohoto programu většina z nich si nevybere dodatečné předměty a spíše tuto možnost odloží na post-doktorské období, kdy se stanou mladými vědeckými pracovníky. Momentálně jedinou možností, kde se studenti mohou vzdělávat a diskutovat o výzvách SSH, jsou semináře odborníků, workshopy a exkurze.

### **Magisterský program „Jaderné inženýrství“ na FJFI ČVUT**

Povinnou součástí výuky, kde se studenti setkají s SSH, je předmět „Úvod do výroby elektřiny“ (alespoň 2 hodiny týdně po dobu jednoho semestru). V rámci tohoto předmětu se studenti učí o historii, právních aspektech, evropských institucích a přehled základních skutečností z oblasti výroby energie. Všichni studenti musejí absolvovat alespoň jeden SSH předmět z následující nabídky: Úvod do práva, Jaderná legislativa, Ekonomika jaderné elektrárny, Úvod do psychologie, Rétorika a Úvod do ekonomie. Kromě toho se mohou studenti zapsat na další vhodné SSH předměty, což mnohdy dělají za účelem získu dodatečných kreditů.

### **Magisterský program „Fyzika a technika termojaderné fúze“ na FJFI ČVUT**

Tento program zaměřený na výzkum je značně podobný na předchozí případ (magisterský program Jaderného inženýrství), až na to, že jeho studenti nejsou povinni absolvovat žádný z SSH předmětů kromě Úvodu do výroby elektřiny. Studenti jsou však podporováni v tom si vybrat jeden z výše jmenovaných SSH předmětů jako volitelný, což mnohdy volí za účelem získání kreditů.

### **1.2.3 Metody propojení SSH s výukou v oblasti energetiky v rámci daného ústavu**

Jak bylo vysvětleno výše, propojení problematiky SSH je vymezeno daným zaměřením. Z tohoto důvodu je toho částečně v rámci povinných cyklů přednášek. Zejména během přednášek, které představují implicitní, ale důležitou, část kurzu „Úvod do výroby elektřiny“, kde je od studentů očekáváno, že si zapíší některé SSH předměty. Hlavním zdrojem informací o SSH tématech na úrovni doktorského studia jsou semináře a do jisté míry i exkurze. V zásadě jsou tyto aktivity nepovinné na úrovni doktorského studia, ačkoliv se očekává, že se studenti zúčastní, aby ukázali „aktivní účast na společenských akcích“. Ve skutečnosti je základním problémem získat kvalitní výuku SSH, jelikož studenti ČVUT mají zájem získat podrobné informace o složitých úkolech, zatímco nejsou dostatečně vyškoleni (a ze své podstaty povětšinou neprojevují zájem) pro účast na obecných a mnohdy špatně vedených přednáškách v rámci výuky SSH.

### **1.2.4 Profily vyučujících problematiku SSH**

Velká část problematiky SSH je vyučována přednášejícími, kteří absolvovali v oboru vědy a techniky a kteří současně projevíli zájem o problematiku SSH a příležitostně se účastnili mediální práce a společenských debat v oblasti výroby jaderné energie. Pouze zřídka jsou na semináře přizváni experti v oboru SSH na plný úvazek, nicméně úspěch takových událostí silně závisí na jeho či její osobnosti. Většina volitelných předmětů v rámci výuky v oblasti SSH a dobrovolné předměty zlepšující přenositelné dovednosti pro PhD studenty a mladé vědce je však vyučována profesionály v oborech práva, ekonomie, vztahů s médii apod.

### **1.2.5 Očekávání od otázek SSH**

Studenti uvítají studijní základy problematiky SSH za předpokladu, že informace budou nestranné, dostatečně náročné, důkladné a aktuální. Nicméně kvůli striktním časovým omezením, výzkumným povinnostem a také špatným zkušenostem předpokládali, že stráví přesně danou dobu (například seminář nebo workshop) s vysoce kvalifikovaným odborníkem spíše než investovat jejich omezené zdroje na nejasně vymezené a neorganizované diskuse. Studenti se rovněž vyjádřili, že požadují, aby jejich profesori poskytovali ty nejlepší možné reference, tudíž bylo navrženo, aby byl výcvik v oblasti SSH rovněž zaměřen na přednášející odpovídajících předmětů. Kromě toho studenti odhalili nedostatek vlastních schopností a průpravy v oblasti mediálních vztahů a veřejných diskusí. Rovněž věří, že jaderná energetika může silně přispět při hledání rozumného a spolehlivého řešení současných problémů v oblasti výroby elektrické energie, včetně problematiky SSH, přičemž pocítují, že pokud jde o dosažení vítězství ve veřejné diskusi, mají komunikační schopnosti mnohem větší vliv než adekvátní technické znalosti. Obecně platí, že většina doktorských studentů je zaměřena spíše na výzkumnou činnost a s touto profesní orientací jsou znalosti týkající se SSH vnímány jako důležitá součást individuální zodpovědnosti ke společnosti, avšak nepředpokládá se, že by hrály klíčovou roli v otázce budoucího zaměstnání a pracovního výkonu.

## 2. Situace na dalších technických institucích v České republice, Polsku, Španělsku a Německu

### 2.1 Metoda

Analýza situace v partnerských zemích směřovala k získání širšího pohledu na problematiku SSH v rámci specifických oblastí výuky energetiky (výuka v oblasti energetiky představená partnerskými institucemi projektu TEACHENER – jaderná, geotermální apod.) a k potvrzení a/nebo k rozšíření výsledků získaných z partnerských institucí. Z tohoto důvodu byly ve všech zemích rozpoznány příslušné instituce a zaměření (a vyučující), které byly zpochybňovány ohledně jejich zkušeností a očekávání spojující problematiku SSH s výukou v oblasti energetiky. Analýza byla založena na standardizovaném dotazníku (viz příloha). Dotazník byl vytvořen pomocí nástroje *formuláře Google* a rozeslán partnery projektu univerzitám a výzkumným ústavům, s nabídkou učebních osnov v problematice energetiky. Adresáři dotazníku byli vybráni partnery projektu TEACHENER a většina z nich byla partnerům předem známa (vytvořené pracovní vztahy) a přísluší jejich poli působnosti a výzkumu. Partneři projektu mohli poslat vyplněný dotazník v rodném jazyce nebo v angličtině.

### 2.2 Česká republika

#### 2.2.1 Krátký popis zkoumaných zařízení (a studijních programů)

V České republice je celkem 9 univerzit, jejichž učební osnovy magisterských a doktorských studijních programů jsou věnovány oborům v oblastech energetiky a výroby elektrické energie. Většina z nich je zaměřena na průmyslové inženýrství, a jejich osnovy v oblasti energetiky z pravidla zahrnují přednášky, které do jisté míry pokrývají všechny potenciální zdroje energie (klasické, jaderné a obnovitelné). Byly osloveny všechny z příslušných univerzitních oddělení a středisek. Deset z nich se nakonec zúčastnilo našeho průzkumu: tři z Českého vysokého učení technického v Praze (jaderné inženýrství, strojního inženýrství a elektroinženýrství), dvě z Vysokého učení technického v Brně (strojní inženýrství a elektroinženýrství), a po jedné z České zemědělské univerzity v Praze, Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, Technické univerzity v Ostravě, Západočeské univerzity a Technické univerzity v Liberci. Celkově vzato dotazníky poskytly zprávy z 21 různých vysokoškolských oborů zaměřených na energetiku a výrobu elektrické energie.

#### 2.2.2 Témata, která se již vyskytují ve výuce v oblasti energetiky

Přednášející v dotazníku uvedli, že následující témata SSH se již vyskytovala v jejich oborech spojených s výukou energetiky (v pořadí od nejvíce k nejméně frekventovaným): ekonomie, historie, právo, politika, životní prostředí, postavení EU, etika. Téměř dvě třetiny předmětů s obsahem v oblasti SSH tvořily povinnou část učebních osnov, zatímco zbytek tvoří volitelné cykly přednášek; s jedinou výjimkou probíhají jednou během akademického roku (jeden probíhá každý semestr). Relativní zastoupení témat SSH v rámci těchto předmětů se mění od tří hodin v 50% z předmětů k méně než hodině u 20 % z nich.

#### 2.2.3 Metody propojení SSH s výukou v oblasti energetiky v rámci daného ústavu

SSH se především vyučují ve formálních přednáškách (60%), v menší míře (30%) formou seminářů a diskusí. Skupinová práce je vzácná, „různé typy“ jsou zaznamenány častěji (například exkurze, pracovní zkušenosti).



### 2.2.4 Profily vyučujících problematiku SSH

40% přednášejících potvrdilo, že mají oficiální zázemí nebo průpravu v problematice SSH. Zbytek byl vyškolen výhradně v oblasti inženýrství a přírodních věd.

### 2.2.5 Očekávání od problematiky SSH

Z navrhovaných možností by většina zúčastněných (přibližně 70%) mohla očekávat, že projekt přispěje k problematice Energetika a veřejnost. Hodnocení technologií (Technology assessment), Schéma spotřeby energie a Povědomí o energetice byly rovněž vysoce hodnoceny. Naproti tomu poměrně nízký zájem byl projeven o řízení konfliktů a konceptu, kdy se spotřebitel podílí na výrobě energie (energy prosumption). Co je zásadní, že žádná z univerzit nevyjádřila zájem vytvořit nový pravidelný cyklus přednášek vedených vysoce kvalifikovaným odborníkem v oboru SSH a některé z nich dokonce v komentářích reagovali na tento návrh poukázáním na to, že hlavní výzvou pro dosažení kvalitního technického vzdělání v současné době spočívá v nedostatečné průpravě v oblasti inženýrství, například v rámci projektového managementu. V tomto ohledu také zúčastnění doporučili, že témata SSH by měla být řešena v rámci pravidelných přednášek organizovaných univerzitou. Většina rovněž souhlasila, že odborníci v SSH by měli být příležitostně přizváni k výuce jednotlivých přednášek. Jeden z komentářů explicitně navrhoval, že studenti by měli být vyučováni více v otázkách vztahu hmotných a lidských hodnot s ohledem na souboj mezi růstem a udržitelností.

## 3. Shrnutí

V následující části budou shrnuty společné základy rozborů a ústřední otázky, které jsou jejich hlavním výsledkem.

### 3.1 Současná situace začlenění problematiky SSH do výuky v oblasti energetiky

V první řadě lze konstatovat: problematika SSH je již součástí výukových programů v oblasti energetiky všech partnerských HEI. Tohle je mimo jiné pravdou pro většinu učebních osnov v oblasti energetiky zaznamenaných pomocí online dotazníku. Nicméně rozsah, v jakém jsou otázky SSH vyučovány v rámci technicky a přírodovědně zaměřených osnov, je obecně nízký. Témata SSH, která jsou již začleněna do výuky v oblasti energetiky, souvisejí buď s hlavním zaměřením výzkumné činnosti dané instituce, ústřední bod učebních osnov, nebo s pracovním námětem a zaměřením doktorských studentů.

Otázky týkající se ekonomie, managementu a do jisté míry práva a politiky jsou již začleněny do učebních osnov technických a přírodovědných oborů (vždy v souvislosti s danou problematikou energetiky – například právní a politická hlediska jaderné energetiky) na všech čtyřech partnerských HEI. Navíc sociální dovednosti a výuka na mezioborové úrovni jsou v analýze považovány za problematiku SSH. Jsou již zahrnuty v rámci výuky v oblasti energetiky a jsou vysoce ceněnými jak studenty tak vyučujícími. Naproti tomu, co se týče oblastí SSH, jakými jsou například historie, sociologie, psychologie nebo etika, pouze jediná z partnerských institucí je integruje do svých osnov (Gdaňsk).

V osnovách zaměřených na jadernou energetiku na ČVUT v Praze jsou nejčastěji obsaženy historická, právní a ekonomická hlediska generace energie. Problematika SSH je předkládána formou volitelných předmětů či seminářů, které si studenti mohou dobrovolně

vybírat. Navíc „přenositelné dovednosti“ a „sociální dovednosti“ jsou velice důležité během učení jiných. Na *Gdaňské technické univerzitě (Gdańsk University of Technology, GUT)* společenská hlediska energetických sítí doplňují technická zaměření. Nejdůležitější jsou ekonomické, psychologické a etické aspekty v oblasti výuky SSH. Stěžejními tématy jsou komunikace, základní znalosti v oblasti lidského chování společně s metodami výzkumu zaměřeného na hledání řešení (z anglického „solution oriented reseach“). Problematika SSH v rámci výuky energetiky na *UPC v Barceloně* je zaměřena především na ekonomické a společenské stránky výroby a použití energie a řízení na poli energetiky. Právní, ekonomická, historická, sociologická a etická hlediska v kontextu celosvětové poptávky po energii, obnovitelných zdrojů energie a energeticky účinných měst jsou důležité otázky zahrnuté do osnov zaměření. Navíc probíhá výuka v oblastech sociálního a filozofického pohledu na bezpečnost a krizový management. Přesto však se zdá, že ekonomická a společenská hlediska dominují nad etickými a sociologickými. Výuka, která probíhá na *UFZ v Lipsku*, je silně ovlivněná mezioborovým zaměřením tohoto výzkumného ústavu. Problematika SSH je svázaná s hledáním řešení problémů spojených s riziky a ohrožením životního prostředí, obnovitelnými zdroji energie a metodami mezioborového výzkumu.

Na všech partnerských HEI jsou témata SSH vyučována formou přednášek či seminářů. Do výuky jsou začleněny prvky skupinové práce, diskuse a vypracování studentský projektů. Mimo to exkurze a aktivity, kdy si studenti zkusí hrát různé role, částečně slouží k převedení problematiky SSH z abstraktní do více pochopitelné praktické roviny. Zdá se, že otázky SSH jsou vyučovány učiteli, kteří neprošli vzděláním v této oblasti, jelikož jsou předkládány spíše jako součást technicky a přírodovědně laděných přednášek, kde navíc mají pouze malý podíl. Přesto na všech partnerských HEI probíhají kurzy, které se specializují na problematiku SSH. Ty jsou vyučovány výhradně odborníky v oboru SSH.

Situace na dalších univerzitách v partnerských zemích je povětšinou podobná jako na dané HEI, avšak mění se pro různé země. V následující části budou shrnuty příslušné výsledky.

Situace v *České republice* v rámci univerzitních výukových programů v oblasti energetiky s ohledem na otázky SSH je podobná jako na ČVUT. V učebních osnovách souvisejících s výukou a školením v oblasti energetiky je značná pozornost v rámci některých cyklů přednášek věnována ekonomii, historii a právu. Některé vysoké školy si dokonce podporují přednášky na témata etiky. Většina vzdělání v oboru SSH je začleněna přímo jako součást výuky energetiky a přibližně dvě třetiny je povinné absolvovat. Důležitá avšak menšinová část přednášejících (přibližně 40%) potvrdila, že prošla základní oficiální průpravou na poli SSH.

Stav na ostatních univerzitách v *Polsku* je rovněž podobný tomu na univerzitě v Gdaňsku. V současné době se problematika SSH zaměřuje na výuku ekonomie a managementu společně s sociálními dovednostmi (například komunikace a techniky učení). Kromě toho více specializovaným oblastem, jakými jsou dopad vývoje nových technologií na společnost nebo společenskovední aspekty inovací, se věnují v rámci některých oborů. Předměty týkající se výuky energetiky s ohledem na problematiku SSH jsou povinné a probíhají pravidelně v rozsahu více než tří hodin daný semestr. Povětšinou je výuka v oblasti SSH vedena formou

přednášek. Naprostá většina takových přednášek je v Polsku vyučována učiteli s odpovídajícím vzděláním v oblasti SSH, což jej odlišuje od zbylých tří zemí.

Širokou škálou otázek SSH se v současné době zabývají v rámci výuky v oblasti energetiky ve Španělsku. Téměř všechny společenskovední disciplíny od ekonomie a práva přes historii a sociologii až po etiku nachází své uplatnění v učebních osnovách různých studijních programů. Výuka je doplněna specifickými oblastmi, jakými jsou společenské dopady nebo etika technologie energetiky. Problematika SSH je vyučována formou přednášek, diskusí, seminářů a skupinových projektů. Vyučující takových oblastí povětšinou nemají zázemí ve smyslu vzdělání v SSH. Pouze v několika případech prošli příslušným vzděláním SSH.

V případě Německa jsou aspekty SSH optimalizovány na obsah daných studijních programů. Z toho důvodu jsou nejdůležitějšími otázkami v rámci SSH společenský souhlas s technologií energetiky, vypořádání se s riziky, komunikace, společenské otázky dopadu na životní prostředí a obecný kontext z právního a ekonomického pohledu – relevantního pro technologii geotermální energetiky. Výše obsahu problematiky SSH má širokou rozmanitost – s rozsahem pohybujícím se od méně než hodiny (za semestr) k více než třem hodinám (za semestr). Oproti UFZ je na jiných HEI v Německu výuka SSH povinná. Nejčastějšími formáty pro výuku SSH jsou přednášky, diskuse a skupinové projekty. Problematika je vyučována výhradně pedagogy bez zázemí z oblasti SSH, kteří vystudovali přírodní vědy.

### **3.2 Požadované/zamýšlené oblasti SSH pro začlenění do učebních osnov v oblasti energetiky**

Nalezení oblastí SSH požadovaných pro učební osnovy týkající se energetiky je založeno na provedení průzkumu v rámci dvou skupin lidí: studentů na partnerských HEI a vyučujících na ostatních HEI v partnerských zemích.

Názory dotazovaných studentů na významnost oblastí SSH na jejich budoucí pracovního života se odlišují. Zatímco ve Španělsku a Německu studenti předpokládají, že zaměstnavatel ocení schopnosti, dovednosti a znalosti z oblasti společenských věd, v České republice je tato způsobilost spíše brána jako individuální vlastnost, která napomáhá vědecké odpovědnosti, avšak nebude pro zaměstnavatele důležitá. Studenti všech čtyř zemí by si přáli být jistí během veřejných diskusí a v přípravách informací v rámci kampaně, rovněž by si přáli být schopní mít vliv na herce a společenský vývoj. Z toho důvodu by se studenti rádi vzdělávali v oblasti komunikace a zlepšili si své dovednosti v těchto oblastech v rámci výuky SSH. Kvůli tomu spíše omezují některé společenskovední disciplíny, jakými jsou například sociologie, marketingu, řízení lidských zdrojů nebo sociálních dovedností. Tohle napovídá o současných mezerách ve vzdělání týkající se SSH.

Nicméně vezmou-li v úvahu individuální společenskou odpovědnost každého vědce, uvědomují si významnost problematiky SSH. Vědomosti z oblasti SSH se mohou stát velice významnými, jestliže jsou úzce spjata s problémy spojenými s diplomovou prací či dizertací, např. politická či právní problematika. Studenti rádi přijdou do kontaktu s problematikou SSH, ovšem pouze v případě, že je blízká jejich výzkumnému oboru a zaměření, tedy oblasti jejich zájmu. Takovým oblastmi mohou být například: zkoumání rizik, otázky společenského

souhlasu s technologiemi v energetice a obecnější vztah společnosti a energetiky.

Studenti odhadují stávající časové možnosti jako nedostatečné pro začlenění problematiky SSH. Jen několik z nich si umí přestavit rozšíření nabídky studijního programu za účelem získání lepší porozumění v oblasti SSH. Navíc studenti dodávají, že předměty na poli SSH by měly být volitelné nikoli povinné.

Dotazování vyučujících na jiných HEI ukázalo jednoznačný názor a prioritu spojenou se dvěma otázkami z oblasti SSH (které byly jednou z možností v nabídce v dotazníku) ve všech čtyřech zemích a sice: *Energetika a společnost* a *Povědomí o energetice*. V Polsku, České republice a Německu byly navíc uvažovány otázky *hodnocení technologií (technology assessment)*. Významnost dalších témat se odlišovala mezi partnerskými zeměmi. Například ve španělsku bylo za velice významné ohodnoceno téma *etika a filozofie vývoje energetiky*.

Vyučující byli rovněž dotazováni na to, jakým způsobem začlenit problematiku SSH do stávajících učebních osnov. Ve všech čtyřech zemích se jasně shodli na tom, že ani v rámci magisterského ani postgraduálního studia není možné vymezit dodatečný čas v rámci studia, který by umožňoval zahrnout do učebních osnov nové předměty týkající se problematiky SSH, z důvodu poměrně vysokých a vzrůstajících nároků technických předmětů. Z tohoto důvodu bylo stanoveno, že výuka SSH musí být včleněna do stávajícího portfolia. Méně jasný výstup ukázaly odpovědi na otázku, jakým způsobem a kým by měla být integrace provedena, jestliže zaměstnanci dané instituce či externisty. Je však jasné, že učitelé vyučující problematiku SSH by si měli rozšířit své znalosti v této oblasti a doplnit je o nejnovější informace z oblasti průmyslu, rovněž si být vědomi daných strategií a jejich hnacích mechanismů (technologie, makroekonomie, bezpečnost dodávek energie, aspekty životního prostředí, apod.)

### 3.3 Závěry plynoucí z projektu TEACHENER

Inženýrské vzdělávání v oblasti energetiky zajišťované na partnerských HEI a dalších HEI v partnerských zemích, které bylo uvažováno v rámci prováděné analýzy, pokrývá široký rozsah otázek a aspektů týkajících se společenského pohledu na energetiku. Od základních principů produkce energie (tepelné i elektrické energie) založené na různých technologických postupech (např. jaderná energie, geotermální energie, obnovitelné zdroje), přes technické stránky infrastruktury (např. elektrické rozvodné sítě) a otázky managementu energetiky v souvislosti s distribucí energie, až po energeticky efektivní města, která souvisí s otázkou spotřeby energie. Jak naznačují analýzy, nejenom současný stav otázek SSH integrovaných do učebních osnov ale hlavně potřeba začlenit tyto otázky je do značné míry různá nejenom v rámci zemí avšak se liší pro různé HEI a dokonce mezi jednotlivými obory. Tento souhrnný poznatek musí být uvážěn během vývoje výukových modulů. Moduly a jejich obsah rozvinuté v rámci projektu TEACHENER by měly být úzce svázány s tématy daných studií v oblasti energetiky. Jelikož ty jsou velice rozmanité a rozlišují se kromě pro partnerské země a HEI (jaderná energetika, geotermální energetika, apod.) také mezi jednotlivými studijními programy je ***nutné výukové moduly optimalizovat pro všechny zaměření a předměty daného studia***. Dvě klíčová témata z oblasti SSH, které vyžadují aktuální vzdělávání napříč všemi zeměmi, jsou: vztah mezi veřejností a výrobou energie a povědomí o energetice.

Zdá se, že ústředním problémem je porozumění tomu, co problematika SSH vůbec představuje (nebo by mohla představovat) a jak rozsáhlý má význam v konkrétní oblasti energetiky. Zatímco vyučující v oblasti energetiky zdůrazňují významnost problematiky SSH v kontextu přírodních věd a energetiky, studenti si tohoto významu tolik vědomi nejsou. Mnozí z nich (ne však všichni) tíhnou spíše k omezování společenskovedních disciplín, jakými jsou marketing, otázka lidských zdrojů, management nebo sociální dovednosti kupříkladu komunikace. Z tohoto důvodu by vyvinuté výukové moduly v rámci projektu TEACHENER měly ***jasně zdůraznit, co představuje problematika SSH a do jaké míry je důležitá pro technický rozvoj a výzkum v oblasti energetiky*** a objasnit, jak dalece se odlišuje od výuky sociálních dovedností. Nejzajímavější se zdá ukázat významnost vědomostí z oblasti SSH pro ty, kteří hodlají s nabytými znalostmi opustit vědecké kruhy.

Dalším problémem, který se objevil ve všech zkoumaných zemích, jsou omezení v časové rovině. Stávající obory a zaměření jsou již natolik náročné a nedostatku času se dostává i v rámci výuky nezbytných technických předmětů. Moduly vyvinuté projektem TEACHENER by tedy neměly být dodatečné a neměly by rozšiřovat stávající programy, ale měly by být ***začleněny do současných cyklů přednášek*** (technických nebo zaměřených na SSH problematiku, v závislosti na osnovách) a kvalitativně vylepšit obsah v rámci SSH daného zaměření v oblasti energetiky.

Vyvinuté výukové moduly v rámci projektu TEACHENER by neměly být silně zaměřeny na studenty, ale především na ***vyučující a jejich celoživotní vzdělávání*** s cílem zdokonalit jejich vědomosti v důležitých sférách problematiky SSH. Tento výsledek je z velké části založen na současné situaci v Německu, České republice a Španělsku, kde je problematika SSH vyučována zpravidla pedagogy bez předchozího vzdělání v potřebné oblasti SSH. Naproti tomu v Polsku je stav opačný – problematika SSH v rámci výuky v oblasti energetiky je vyučována lidmi s odpovídajícím vzděláním v oblastech SSH.

## **Příloha**

### **Projekt TEACHENER – Dotazník**

Mezioborový projekt TEACHENER ([www.teachener.eu](http://www.teachener.eu)), financovaný v rámci programu Erasmus+, je zaměřený na integraci společenských a humanitních věd (SSH - Social Sciences and Humanities) do vysokoškolské výuky zaměřené na energetiku, a to v magisterském a doktorandském studiu. Oblasti SSH pokrývají například politiku, historii, sociologii, právo, filozofii, etiku nebo ekonomiku. TEACHENER si klade za cíl vyplnit mezeru mezi společenskými vědami a výukou energetiky na evropských univerzitách, a to přenosem znalostí ze společenských a humanitních oborů do sféry vyššího technického vzdělávání.

V první fázi projektu analyzujeme současnou situaci ve výuce energetiky. Proto bychom Vás rádi požádali o odpověď na několik následujících otázek. Za Vaši součinnost předem děkujeme.

1. Jsou otázky SSH (Social Sciences and Humanities - tj. jako je politika, historie, sociologie, právo, filozofie, etika nebo ekonomika) součástí výuky ve vašem oboru/studijním programu?

Pokud ano, uveďte prosím název příslušného předmětu (Protože je pro nás podstatné získat úplný obraz o vašem studijním programu, pokuste se prosím si vzpomenout na všechny předměty, které v určité míře obsahují problematiku SSH, a uveďte informace o všech takových předmětech. Další předměty mohou být uvedeny na konci tohoto dotazníku. Pokud vyučujete ve více oborech, vyplňte prosím dotazník vícekrát.)

Váš obor/studijní program:

---

---

---

Název předmětu (v závorce uveďte stupeň studia Bc, Mgr nebo PhD):

---

---

---

Probírané SSH otázky:

---

---

---

Pro studenty jde o předmět:

- povinný
- volitelný

Předmět je nabízen:

- méně než jednou za rok
- každý rok
- každý semestr
- nepravidelně

Tento předmět obsahuje společenské vědy v rozsahu:

- méně než jedna hodina
- 1-3 hodiny
- více než 3 hodiny

Přednášející, kteří vyučují tento předmět:

- jsou vyškoleni v SSH
- nejsou vyškoleni v SSH

SSH otázky jsou prezentovány ve formě: (je možné uvést více odpovědí)

- o semináře
  - o přednášky
  - o skupinové práce
  - o diskuse
  - o Jiné:
2. V kterých otázkách SSH potřebují studenti rozšířit své znalosti? Z Vašeho hlediska, která z následujících témat jsou důležitá v průběhu jejich studia: (je možné uvést více odpovědí):
- o Energetika a veřejnost
  - o Hodnocení technologií (TA, Technology Assessment)
  - o Etika a filozofie rozvoje energetiky
  - o Spotřební návyky v energetice (např. Chování ve vztahu k vytápění)
  - o Zvládání konfliktů
  - o 'Smart grids' (např. Otázky bezpečnosti dat, zachování soukromí)
  - o Povědomí o energetické úspornosti
  - o Koncept výroby energie spotřebitelem (prosumption)
  - o Jiné:
3. Jak by měla být témata SSH integrována do výuky energetických témat? (je možné uvést více odpovědí)
- o Našimi vlastními zaměstnanci
  - o Příležitostným zvaním expertů na jednotlivé přednášky
  - o Zavedením nových (pravidelných) předmětů vedených vysoce kvalifikovanými odborníky na SSH
  - o Jiné:
4. Máte specifické náměty nebo doporučení pro projekt TEACHENER? Prosíme, podělte se s námi o Vaše myšlenky.
5. Na konci tohoto dotazníku bychom Vás rádi požádali, z důvodů statistiky, o informaci ohledně Vašeho pracovního zařazení ve vaší organizaci:

Zařízení:

---

---

Pozice:

---

---

6. Děkujeme Vám za účast na tomto průzkumu.