



# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Návrh projektového postupu transferu technologie v podniku

Proposal of Project Procedure for Technology Transfer in  
Company

## **STUDIJNÍ PROGRAM**

Ekonomika a management

## **VEDOUCÍ PRÁCE**

doc. Ing. Jemala Marek Ph.D.

DRAPOVÁ

MARTINA

**2021**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Drapová** Jméno: **Martina** Osobní číslo: **437364**  
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**  
Zadávací katedra/ústav: **Institut ekonomických studií**  
Studijní program: **Ekonomika a management**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Návrh projektového postupu transferu technologie v podniku**

Název bakalářské práce anglicky:

**Proposal of Project Procedure for Technology Transfer in Company**

Pokyny pro vypracování:

Cílem této práce je prozkoumat možné projektové postupy a determinanty procesů transferu technologického know-how, hardwaru a souvisejícího duševního vlastnictví v podniku. Druhým cílem práce je na vybraném podniku analyzovat projektové postupy implementace inovované technologie a poukázat na hlavní specifika, přínosy i rizika tohoto transferu. Práce má být založena na analýze a komparaci domácí a zahraniční odborné literatury, knih, článků i firemních materiálů, sestavení modelového procesu projektového transferu technologie, formulování hlavních specifík úspěchu tohoto transferu, analýze podnikových procesů v souvislosti s přenosem technologie, a to na základě strukturovaných konzultací, dotazníkovou formou a srovnání modelového procesu se skutečným procesem transferu technologie ve vybraném podniku. Závěr má obsahovat několik doporučení na vylepšení celého procesu.

Seznam doporučené literatury:

Rooksby, J. H. (2020): Research Handbook on Intellectual Property and Technology Transfer (Research Handbooks in Intellectual Property). Edward Elgar Pub, ISBN-10: 1788110623.  
Speser, P. L. (2008): The Art and Science of Technology Transfer: Moving Technology Out of the Lab and Into Markets. Wiley; 1st edition, ASIN: B008NCOYMQ.  
Jemala, M. (2014): Technology identification: How to bring technology innovation to life? Saarbrücken: Scholars' Press, ISBN: 978-3-639-71044-1.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**doc. Ing. Marek Jemala, Ph.D., institut ekonomických studií MÚ**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **25.01.2021** Termín odevzdání bakalářské práce: **29.04.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2022**

\_\_\_\_\_  
doc. Ing. Marek Jemala, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

\_\_\_\_\_  
Mgr. František Hřebík, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

\_\_\_\_\_  
prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studentky

DRAPOVÁ, Martina. Návrh projektového postupu transferu technologie v podniku. Praha: ČVUT 2021. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV  
VYŠŠÍCH STUDIÍ  
ČVUT V PRAZE**

## Vyhlásenie

Vyhlasujem, že som svoju bakalársku prácu vypracovala samostatne. Ďalej vyhlasujem, že som všetky použité zdroje správne a úplne citovala a uvádzam ich v priloženom zozname použitej literatúry. Nemám závažný dôvod proti sprístupneniu tejto záverečnej práce v súlade so zákonom č. 121/2000 Zb., o právu autorskom, o právach súvisiacich s právom autorským a o zmene niektorých zákonov (autorský zákon) v platnom znení.

V Prahe dňa: 27. 04. 2021

Podpis:

## PodĎakovanie

Na tomto mieste by som chcela poĎakovať hlavne vedúcemu tejto práce - Ing. Markovi Jemalovi, PhD. za jeho ochotu, spoluprácu, cenné rady a odborné vedenie, ktoré mi písanie práce značne uľahčilo a viedlo ma správnym smerom.

Ďalej by som chcela vyjadriť vĎaku kolegom z firmy ÚJV Řež a.s. divízie ENERGOPROJEKT, za odborné konzultácie, poskytnutie informácií z praxe danej problematiky pre potreby praktickej časti tejto práce, i všetkým zúčastneným za ich názory a odporúčania, ktoré napomáhali vylepšovať výsledky práce.

Na záver chcem poĎakovať aj svojej rodine a blízkym priateľom za morálnu podporu a pomoc v čase písania práce.



# Abstrakt

Cieľom tejto práce je preskúmať možné projektové postupy a determinanty procesov transferu technologického know-how, hardwaru a súvisiaceho duševného vlastníctva v podniku. Druhým cieľom práce je na vybranom podniku analyzovať postupy implementácie inovovanej technológie a poukázať tak na hlavné špecifiká, prínosy a riziká tohoto transferu. Práca má byť založená na analýze a komparácií domácej a zahraničnej odbornej literatúry, kníh, článkov i firemných materiálov, zostavení modelového procesu projektového transferu technológie, formulovaní hlavných špecifik úspechu tohoto transferu, analýze podnikových procesov v súvislosti s prenosom technológie, a to na základe štruktúrovaných konzultácií, dotazníkovou formou a porovnaním modelového procesu so skutočným procesom transferu technológie vo vybranom podniku, Záver má obsahovať niekoľko doporučení na vylepšenie celého procesu.

## Kľúčové slová

Technológia, transfer, know-how, projekt, manažment, jadrová, energetika

# Abstract

The aim of this work is to explore possible project procedures and determinants of the process of technological know-how, hardware and related intellectual property in the company. The second goal of the work is to analyze the project procedures of the implementation of the inovated technology at the selected company and to point out the main specifics, benefits and risks of this transfer. The work should be based on analysis and comparison of domestic and foreign proffesional literature, books, articles and company materials, a compilation of a model project technology transfer, formulation of the main speciics of success of this transfer, analysis of bussiness processes in connection with technology transfer, based on structured consultations, in the form of questionnaire, and the comparison of the model process with the actual process of technology transfer in the selected company. The conclusion should contain some recommendations to improve the whole process.

## Key words

Technology, transfer, know-how, project, management, atomic, energy



# Obsah

Úvod .....	5
<b>1 Transfer technológie .....</b>	<b>8</b>
1.1 Základné vymedzenie pojmov .....	8
1.1.1 Technologický transfer .....	8
1.1.2 Know-how a duševné vlastníctvo .....	9
1.2 Proces technologického transferu .....	10
1.2.1 Fáze technologického transferu .....	10
1.2.2 Formy technologického transferu .....	13
1.2.3 Subjekty technologického transferu .....	16
1.3 Prínosy technologického transferu .....	19
1.4 Bariéry technologického transferu .....	20
1.5 Porovnanie možností technologického transferu v ČR a EÚ .....	21
<b>2 Projektový prístup k transferu technológie .....</b>	<b>23</b>
2.1 Projekt .....	23
2.2 Projektový manažment .....	24
2.3 Základné role v systéme projektu .....	25
2.4 Životný cyklus projektu .....	26
2.4.1 Modelový transfer technológie .....	26
2.4.2 Ukončenie projektu .....	29
2.4.3 Hrozby a riziká projektu .....	30
<b>3 Využitie projektového prístupu technologického transferu v praxi .....</b>	<b>33</b>
3.1 Charakteristika zavádzanej technológie .....	33
3.2 Organizácia a riadenie projektu .....	34
3.3 Predprojektová a realizačná fáza projektu zavádzania SMR .....	36
3.3.1 Scenár zavádzania technológie .....	36
3.3.2 Hodnotenie a výber vhodnej lokality umiestnenia .....	41
3.3.3 Hodnotenie a výber vhodného typu zavádzanej technológie .....	44
3.3.4 Mapa zainteresovaných strán .....	46
3.3.5 Časový plán projektu .....	50
3.4 Poprojektová fáza a vyhodnotenie úspešnosti projektu .....	55

3.5	Hlavné výhody a prínosy technológie SMR .....	56
3.6	Ekonomický aspekt zavádzania technológie SMR .....	58
<b>4</b>	<b>Hodnotenie zavádzania technológie SMR .....</b>	<b>60</b>
4.1	Porovnanie modelového transferu technológie so zavádzaním SMR.....	60
4.2	Hrozby a riziká projektu SMR.....	61
4.2.1	Dotazník.....	63
4.2.2	Návrhy vylepšení transferu technológie SMR .....	64
	<b>Zoznam skratiek.....</b>	<b>69</b>
	<b>Zoznam tabuliek .....</b>	<b>69</b>
	<b>Zoznam citovanej literatúry.....</b>	<b>70</b>
	<b>Prílohy.....</b>	<b>73</b>

# Úvod

Pre túto bakalársku prácu som si zvolila problematiku technologického transferu, konkrétne zavádzanie novej technológie v jadrovej energetike. K tomuto kroku ma viedlo moje profesijné zameranie, ale aj atraktivita a aktuálnosť tejto témy. V súčasnej dobe je technologický transfer v Česku i v zahraničí na vzostupe. V posledných desaťročiach sa začal klásť väčší dôraz na význam výskumu a využívanie poznatkov s cieľom vylepšiť konkurencieschopnosť štátu, podporiť spoločenský pokrok a vylepšenie kvality života obyvateľov i životného prostredia. Tento trend sa prejavuje aj v oblasti jadrovej energetiky. Rysujú sa nové smery vývoja a posun k bezpečnejšej, ekologickejšej a udržateľnej energii. Jedným z nich je aj technológia malého modulárneho reaktoru, ďalej označovaná pod skratkou SMR, ktorá podporuje trend výstavby menších jednotiek pre doplnenie či zálohovanie obnoviteľných zdrojov energie, alebo aj nahradzovanie zastaralých uhoľných zdrojov. Malé modulárne jednotky sú vhodným a inovatívnym technickým riešením dodávky energie i v odľahlejších končinách štátov, alebo v zlých klimatických podmienkach. V súčasnej dobe preto prebieha ich intenzívny vývoj a vznikajú prvé projekty výstavby vo svete.

V prvej – teoretickej – časti tejto práce sa budeme venovať dvom kapitolám - technologickému transferu vo všeobecnosti a projektového prístupu k transferu. Definujeme si základné pojmy, preskúmame proces technologického transferu, konkrétne jeho formy, fázy a subjekty. Vytýčime hlavné prínosy technologického transferu i bariéry, ktoré často bránia jeho realizácii. Na záver prvej kapitoly zhodnotíme a porovnáme možnosti technologického transferu v Česku a vo svete. V rámci kapitoly 2 – projektového prístupu k transferu technológií sa bližšie pozrieme na definíciu projektu, projektový manažment a základné role postáv v systéme projektu. Na modelovom príklade projektu technologického transferu prebraného z literatúry si predstavíme následnosť fáz a aktivít odpovedajúcich časovému horizontu a stavu projektu nutnú pre dosiahnutie požadovaného výsledku. Na záver kapitoly sa pomocou podkapitol k modelovému transferu budeme v krátkosti venovať i ukončeniu projektu, resp. aktivitám poprojektovej fázy a vytýčime riziká a hrozby projektu.

Cieľom tejto práce je okrem teoretického skúmania procesu technologického transferu a projektového prístupu i návrh zavádzania inovovanej technológie vo vybranom podniku. Navrhovaným projektom bude v tomto prípade práve zavádzanie technológie SMR na území ČR vo vybranej lokalite, pre firmu so skúsenosťami a renomé na trhu s energiami. Preto sa v praktickej časti v dvoch kapitolách budeme venovať projektovému prístupu k transferu technológie v praxi na zvolenej technológii SMR a návrhu vylepšenia hodnoteniu tohoto procesu. Z počiatku kapitoly 3 si v krátkosti charakterizujeme zavádzanú technológiu z hľadiska informácií potrebných pre návrh projektu a vysvetlíme si aké organizačné štruktúry riadenia projektu môžeme v prípade SMR zvoliť. Za pomoci zahraničnej literatúry a po konzultácií s domácimi materiálmi zostavíme návrh projektového procesu transferu technológie SMR v Česku. V etapách prípravy a realizácie sa zameriame na formovanie scenára zavádzania technológie, výber vhodného umiestnenia i vhodného typu samotnej technológie pre stanovené účely. Načrtneme si projektom dotknuté subjekty a zainteresované strany s vplyvom a záujmami na projekte. V rámci časového plánu poukážeme na jednotlivé

kroky a špecifické úkony, ktoré je nutné splniť a nepodceniť pre úspešnosť projektu a dosiahnutie požadovaných výsledkov. Celý proces zakončíme podkapitolou o tzv. poprojektovej fáze, kde sa zoznámime s postupmi a úkonmi po ukončení projektu výstavby a uvedením technológie do komerčnej prevádzky. Na záver kapitoly 3 formulujeme hlavné výhody a možné prínosy technológie SMR a posúdime ekonomický aspekt tohoto projektu podľa dostupných a verejných zdrojov informácií. V poslednej, štvrtej, kapitole vyhodnotíme zavádzanú technológiu, najskôr porovnaním navrhovaného procesu s modelovým technologickým transferom z teoretickej časti. Hlavným cieľom tohoto porovnania je zhodnotenie aplikovateľnosti modelu v praxi a definovanie špecifik konkrétneho prípadu transferu oproti modelu. Konkrétne pre transfer technológie SMR vytýčime riziká a hrozby vyplývajúce z projektu. Mieru ich vplyvu na projekt a jeho dôležité atribúty budeme overovať, resp. definovať na základe štruktúrovaného dotazníka. Respondentmi dotazníka budú inžinieri a odborníci z oblasti projektového manažmentu, jadrovej energetiky a strojárstva. Na záver sa z výsledkov dotazníka a výstupu z návrhu projektu transferu technológie SMR pokúsime navrhnúť vylepšenie tohoto procesu.

V tejto práci chceme čerpaním zo zahraničnej literatúry a tzv. *lessons learned*, teda skúseností z podobných projektov výstavby technológie SMR zostaviť návrh takéhoto projektu realizovateľný v ČR a poukázať na výhodnosť tejto inovácie pre spoločnosť a životné prostredie. Momentálne možnosti a legislatívne požiadavky pre projekty SMR nie sú zatiaľ v ČR jasne stanovené, preto sa v tejto práci pokúsime porovnať aktuálne podmienky pre SMR oproti veľkým jadrovým blokom.

# TEORETICKÁ ČASŤ

# 1 Transfer technológie

V prvej časti tejto práce sa budeme zaoberať procesom transferu technológie, know-how a duševného vlastníctva podniku, preto si v nasledujúcich podkapitolách najprv vo všeobecnosti definujeme dôležité pojmy, neskôr vytýčime hlavné projektové postupy implementácie novej technológie. V rámci popisu procesu technologického transferu sa pozrieme na jeho fáze, formy a subjekty. Vo všeobecnosti si definujeme i prínosy transferu technológie, bariéry, ktoré môžu byť pre prenos technológie problém a na záver kapitoly porovnáme prostredie pre technologický transfer v ČR s inými štátmi.

## 1.1 Základné vymedzenie pojmov

Na začiatok sa zameriame na rozbor slovného spojenia „transfer technológie“ a jeho významu. Definujeme pojem know-how, duševné vlastníctvo a porovnáme definície zaužívané v našich končinách (v ČR a na Slovensku) s vnímaním týchto pojmov vo svete.

### 1.1.1 Technologický transfer

Výraz „technológia“ je spojením gréckych slov „*techné*“ = umenie, remeslo; a „*logos*“ = slovo, reč. V starom grécku symbolizovalo náuku o výtvarnom a praktickom umení. V angličtine sa objavilo v 17. storočí a popisovalo iba praktické umenie. Až na začiatku 20. storočia slovo nabralo nový rozmer a začalo sa hovoriť o prostriedkoch, procesoch a nápadov spojených so strojmi a nástrojmi. Postupom času sa pri rozmachu vedy a techniky transformoval pojem technológia na systematické štúdium metód pre výkon postupov či výrobu vecí (Obecné úvahy, 2020). Dnes označujeme za technológie vedecko-technické poznatky, produkty, návody na konštrukcie a výrobné postupy, metódy práce s výrobnými zariadeniami atď. Význam slova technológia popisuje *Encyklopedie ekonomických a právnych pojmov* (Perželová, 2007) ako výrobný postup či zvláštnu formu know-how, patentu alebo myšlienky. Transfer podľa tejto encyklopedie definujeme ako prenos, presun alebo prevod informácií, produktov či služieb.

Transfer technológií, inými slovami “prenos znalostí” je súbor činností a procesov vedúcich k uplatneniu výsledkov výskumných organizácií. Predstavuje komplex odborných činností, preto inštitúcie v úsilí o transfer technológie do svojej praxe často využívajú služby špecializovaných externých firiem či agentúr. Ďalšou možnosťou je založenie vlastných dcérskych útvarov alebo spoločností (centier) transferu technológií. Do transferu technológie započítavame i výsledky výskumu univerzít, a ich ďalšie výstupy, ktoré je možné predať vo forme odborných služieb či štúdií apod. (Krč, 2012). Technologický transfer teda môžeme definovať ako prenos know-how, technických znalostí alebo technológie medzi organizačnými jednotkami špecifickými transferovými mechanizmami (Deepa Scarrà, 2020). V medzinárodnom kontexte ho vnímame ako proces naplánovaný a časovo vymedzený výmenný proces medzi dvomi subjektmi so zámerom pozitívne ovplyvniť

ekonomickú situáciu subjektu alebo zlepšenie efektivity výroby v danom podniku. Transfer znalostí a technológií (TZT) popisuje i AV ČR (O transferu technológií, 2020), a to ako šírenie výsledkov s aplikáčnym potenciálom cestami urýchľujúcimi ich využitie v praxi. Techniky a postupy TZT sú vnímané ako oborovo špecifické a zahŕňajú hľadanie ich využitia pre výsledky výskumu, výskum v spolupráci s aplikačnými partnermi i výskumné služby kumulujúce know-how pracovísk AV ČR.

V dnešnej dobe u transferu technológie musíme brať v úvahu všetky jeho zložky – či už technické zariadenie, techniky spracovania výroby, ale i know-how získané či vytvorené pri využívaní danej technológie. Pojem know how si rozoberieme v podkapitole 1.1.2. Môžeme tvrdiť, že v najvšeobecnejšej rovine sú predmetom transferu výsledky vedy, výskumu a vývoja, ktoré má k dispozícii jedna strana a pre druhú stranu, ktorá tieto potrebuje, je jednoduchšie získať tieto poznatky transferom, než vlastným úsilím. (Malý, 2002)

### 1.1.2 Know-how a duševné vlastníctvo

Problematiku duševného vlastníctva v dnešnej, modernej, dobe upravuje mnoho komplikovaných zákonov a pravidiel. Tieto sa zaoberajú rôznymi formami a typmi duševného vlastníctva, aplikujú sa na celosvetovej a medzinárodnej úrovni avšak môžu sa líšiť na národnej úrovni legislatívy jednotlivých krajín či regiónov. Posun ľudského potenciálu, zlepšovanie každodenného života i technologický progres závisí z veľkej časti na úsilí, energii, čase a hlavne na investovaných prostriedkoch do procesu vytvárania nových kreácií. Tento proces je potrebné podporiť vidinou návratnosti investovaných statkov a to vo forme práva ochrany tohoto duševného vlastníctva či jeho formy. Vo svojej podstate môžeme vnímať duševné vlastníctvo ako akýkoľvek iný majetok. Z prospechu či úžitku predmetu duševného vlastníctva by mal prosperovať jeho stvoriteľ či vynálezca a je vhodné aby mal taktiež kontrolu nad jeho užívaním. Moderný prístup k tejto forme ochrany je zakorenený v známych dokumentoch medzinárodného práva, medzi ktoré patrí napríklad *Parížsky dohovor o ochrane priemyselného vlastníctva* z roku 1883, či článok 27 *Všeobecnej deklarácie ľudských práv*.

Podľa Svetovej organizácie duševného vlastníctva (WIPO, 2020) rozumieme **duševným vlastníctvom** všetko, čo je výtvorom ľudskej mysle – všetko počínajúc umením až po vynálezy, počítačové programy, ochranné známky a značky. Pojem duševné vlastníctvo zastrešuje veľký rozsah aktivít a hrá veľkú úlohu v kultúrnom i ekonomickom kolobehu spoločnosti. Podľa povahy predmetu duševného vlastníctva môžeme diferencovať dve kategórie:

1. Priemyselné vlastníctvo – obsahuje patenty, vynálezy, priemyselný dizajn, geografické označenie a ochranné známky
2. Autorské práva – zahrňujú literárne, umelecké diela, vedecké práce, verejné vystúpenia a vysielanie

Výraz **know-how** doslova preložený z angličtiny znamená „vedieť ako“ resp. „vedieť, ako na to“. Vymedzenie tohoto pojmu nie je v jednotlivých krajinách ani v teórii jednotné, môžeme však konštatovať nasledovné – know-how predstavuje poznatky, ktoré nie sú obvykle výsledkom tvorivej

či vedeckej činnosti, ale vychádzajú z dlhodobej skúsenosti s priebehom určitého procesu, technológie či receptúry. Týmto pojmom sa označuje celý rad poznatkov predovšetkým z technologickej oblasti, ale aj z obchodu a podnikania, niekedy sa takto označujú výrobné poznatky, technická pomoc a informácia. V každom prípade môžeme know-how považovať za nástroj technického pokroku, ktorý v sebe spája 3 základné zložky – invencie a inovácie, vedomosti, znalosti a kompetencie, skúsenosti a prax. (Malý, 2002). Pojem know-how definuje KSSJ (Krátky slovník slovenského jazyka, 2003) zjednodušene ako súhrn výrobnotechnologických a obchodných skúseností, výrobnobchodné skúsenosti, informácie a vedomosti. Podľa IT slovníka (2020) výraz know-how môže zahrňovať hmotné veci ako nákresy, vzorce, pojky, špecifikácie či obchodné tajomstvo, aj nehmotné veci ako výrobná prax, marketingové koncepty, riadenie akosti či testovacie techniky, ktoré su všeobecne známe. Know-how býva v zmluvných vzťahoch najcennejším faktorom a prakticky neobmedzenou životnosťou a je právne vymáhateľný. Iné definície poukazujú na obsah know-how a to:

1. Prvky hmotné – formule, receptúry, výkresy, skice, modely, plány, technickú dokumentáciu, popisy, špecifikácie, zoznamy materiálu, návody k výrobe, pracovné predpisy atd.
2. Prvky nehmotné – skúsenosti z návštev fabrik, znalosti teorie a praxe atd.

Nutnou podmienkou k nadobudnutiu know-how by teda malo byť dlhodobé prevádzkovanie technológie, u ktorého si nedobudateľ know-how osvojí skutočnosti a skúsenosti s prevádzkou spojené. Odborné znalosti zamestnancov v podniku sa častokrát vyplavia na povrch až v momente transferu technológie do nového prostredia. (Malý, 2002)

## 1.2 Proces technologického transferu

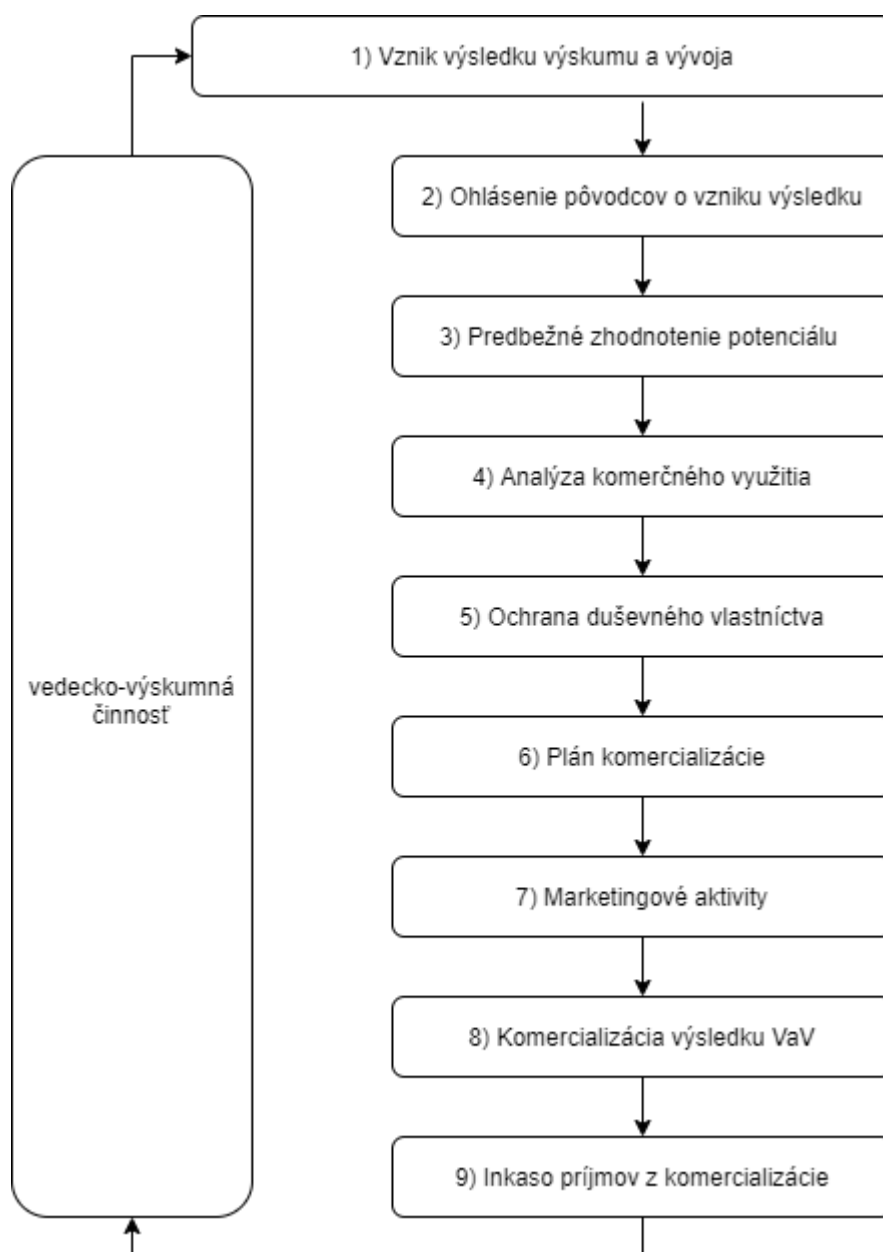
Priebeh technologického transferu závisí z veľkej časti na jeho forme, viď kapitola 1.2.2. Môžeme ho radiť medzi najzložitejšie výmenné vedecko-výskumné mechanizmy uskutočňované medzi dvoma subjektami. Impulzom pre takýto prenos je väčšinou existencia istého problému a jeho riešenie. Iniciaovať ho môže jak strana poskytovateľa formou ponuky riešenia či zlepšenia, tak i strana príjemcu. Proces je následnosť jasne stanovených krokov pre dosiahnutie požadovaného cieľa.

V tejto kapitole si podrobnejšie popíšeme proces technologického transferu, výstupy z jednotlivých fáz a aspekty ovplyvňujúce jeho priebeh.

### 1.2.1 Fáze technologického transferu

Postup fáz technologického transferu sa na rôznych diagramoch môže líšiť v detailoch v závislosti na procesnom nastavení daných konkrétnou organizáciou. My si uvedieme postupnosť od vzniku výsledku výskumu až po jeho uplatnenie na trhu a speňaženie úžitku, tak ako je zobrazená na nasledujúcom obrázku a popisovaná podľa brožúry *Technologický transfer - Příležitost i nezbytnost pro české univerzity* (Krč, 2012), alebo publikácie *Komercializace výsledku výzkumu* (Komárek, Čada, Vávrová, & Mahmoud, 2016) vydanej TAČR.





Obr.1: Fáze procesu transferu technológie – zdroj: (Krč, 2012)

- **Vznik výsledku výskumu a vývoja**

Výskum a vývoj (ďalej ako VaV) je systematický postup na ktorého konci je úspešný objav, výsledok využiteľný v praxi.

- **Prehlásenie o vzniku výsledku**

Ohlásením výsledku VaV sa rozumie vyplnenie formulára s jeho základným popisom, zoznamom spolupracovníkov a autorov. Vo formulári sa prvýkrát formulujú záväzky voči partnerom a sponzorom.

- **Predbežné zhodnotenie potenciálu výsledku**

Z podrobného popisu výsledku VaV je možné interne vyhodnotiť jeho potenciál pre komerčné využitie. Všeobecne platí, že rozhoduje fáza, v ktorej sa technológia nachádza – čím rannejšia fáza, tým je technológia vzdialenejšia vstupu na trh a tým väčšie investície sú naďalej potrebné, než začne generovať zisk. V tejto fáze je ideálne posúvať sa v technológii dopredu – od patentu až k fungujúcemu prototypu či fungujúcemu postupu uplatniteľnému v praxi.

- **Analýza komerčného využitia výsledku**

V rannej fáze komercializácie výsledku VaV je ťažké nájsť záujemcov, ktorý by bol ochotný znášať vysoké riziko a náklady. Je potrebné analyzovať konkurenčné výhody vyvinutej technológie, jeho priemyselnú využiteľnosť a podľa toho zvoliť v ďalších krokoch správnu formu komercializácie.

- **Ochrana duševného vlastníctva**

O duševnom vlastníctve pojednáva predchádzajúca kapitola 1.1.2. V rámci jeho ochrany je potrebné zvoliť správnu stratégiu – záleží na povahe a forme duševného vlastníctva. Medzi najčastejšie formy ochrany patrí patent (výsledok vynálezeckej činnosti), design (priemyselný vzor vzhľadu výrobku alebo jeho časti) apod. O tieto ochranné práva je nutné žiadať spoplatnenou prihláškou u príslušného úradu s obmedzenou dobou platnosti a územnou platnosťou. Obchodné tajomstvo, know-how či nehmotné formy duševného vlastníctva musí majiteľ chrániť utajením. Zodpovedný prístup k ochrane duševného vlastníctva podnikateľovi poskytuje dostatočný čas na prípravu stratégie komerčného potenciálu a identifikáciu nových poznatkov, ktoré s ním súvisia. V tejto fáze je priestor i pre zhodnotenie, či patent vlastne stojí za to a má potenciál návratnosti investícií do patentovania, resp. zhodnotenie chýbajúcich znalostí nutných pre ďalší rozvoj (priestor pre ďalší transfer). Ochrana duševného vlastníctva však nie je cieľom vydavateľa technológie, je iba prostriedkom na dlhej ceste ku komerčnému úspechu.

- **Plán komercializácie**

Pri výbere spôsobu komercializácie rozhoduje celý rad faktorov, z ktorých medzi najdôležitejšie patrí hlavne potenciálna veľkosť trhu, preferencie budúceho záujemcu a úroveň novej technológie (produktu). Plán komercializácie obsahuje detailný popis úloh, časové a rozpočtové obmedzenia a ciele vyhodnocovania postupu. Tento plán musí prejsť schvaľovacím procesom zodpovedných osôb. Na jeho základe sú rozdeľované prostriedky organizácie. Pracovník transferu technológie, interný alebo externý, je ďalej poverený realizáciou tohoto plánu. V prípade transferu technológie založením novej firmy tento plán obsahuje i samotný biznis plán, šablóny obchodných a licenčných zmlúv, zoznam partnerov, dodávateľov a investorov.

- **Marketingové aktivity**

V rámci marketingových aktivít nasleduje hľadanie investorov a záujemcov o využitie predmetnej technológie (resp. produktu). V rámci marketingovej stratégie sú vytvárané materiály pre obchodné i propagačné účely, volí sa vhodný nástroj propagácie a inzercie, rozširuje sa zoznam potenciálnych zákazníkov na základe ich odozvy.

- **Komercializácia výsledku na trhu**

Tento krok znamená takmer finále pre technologický transfer. Dochádza k podpisu zmlúv, odovzdaní technológie a odpovedajúcej dokumentácie k zákazkám.

- **Inkaso príjmov z komercializácie**

Posledným a finálnym krokom je prevod zmluvnej odmeny, zväčša finančnej, na účet poskytovateľa (sprostredkovateľa) technológie a zisk spätnej väzby od zákazníka. Pre nadviazanie ďalšej budúcej spolupráce a dobrého mena na trhu je spokojnosť a servis zákazníka dôležitou súčasťou prevodu technológie.

- **Ďalšia vedecko-výskumná činnosť**

Prostriedky získané transferom uzatvárajú kruh, ak sú z nejakej časti reinvestované do ďalšieho výskumu a vývoja, či ďalších inovácií a variácií už vynájdenej technológie. Výsledkom je potenciálny dlhodobý rozvoj a pokrok v priemyselnej a technologickej sfére.

## **1.2.2 Formy technologického transferu**

Existuje niekoľko foriem technologického transferu z ktorých si môžu príjemcovia i poskytovatelia voľiť. Využitie konkrétnej formy je podmienené typom výsledkov určených na komercializáciu, obsahom dohôd s potenciálnym príjemcom a schopnosťami realizácie technologického transferu na oboch stranách, pri zabezpečení vnútorných procesov a dodržiavaní smerníc. (Krč, 2012). Každá z foriem má špecifickú charakteristiku a rozsah. Formy technologického transferu môžu mať rôzny dopad na finálny výsledok transferu, na ciele a teda i na schopnosti zúčastnených strán. Pre zúčastnené strany je preto podstatné vybrať si vhodnú formu transferu a s ňou i typ ochrany duševného vlastníctva tak, aby predišli prípadnému zneužitiu či znehodnoteniu samotného výsledku transferu. Samostatnou problematikou je transfer technológií, ktoré majú slúžiť na vojenské účely, či k vojensko-politickým cieľom (Malý, 2002). Rozoberieme si základné formy technologického transferu.

- **Licencovanie**

Licencia je vo svojej podstate súhlas s použitím duševného vlastníctva udelený pomocou zmluvy medzi vlastníkom (resp. poskytovateľom) a príjemcom. Obsahom licenčnej zmluvy je štandardne

doba trvania zmluvy, pravidelné ustanovenia o zmluvných stranách a ďalej ako uvádza brožúra komercializácie technologického transferu (Komárek, Čada, Vávrová, & Mahmoud, 2016):

1. Presné vymedzenie duševného vlastníctva, ktoré sa licencuje – zmluva musí byť dostatočne určitá a jednoznačne vymedzovať licencovaný produkt. U hmotných produktov je dôležitý jeho popis, pokiaľ sa však licencuje i know-how, musí byť objektívne vyjadrené, t.j. hmotne zachytené v podobe dokumentácie, výkresov, postupov apod.
2. Spôsob odovzdania znalostí a zaučenie personálu príjemcu – tento krok možno vynechať, ak je predmetom licencovaného patentu či vynálezu i jasný popis, ako ho používať. V prípade, že je nutná technická pomoc zo strany poskytovateľa licencie, tato položka býva zahrnutá už v cene samotnej licencie.
3. Doba, na ktorú sa určuje právo na užívanie produktu – môže byť určená konkrétnym dátumom, dobou trvania alebo odkazom na udalosť ktorou platnosť práva zaniká. V prípade uzavretia zmluvy na dobu neurčitú sa jej zánik počíta výpoveďou.
4. Spôsob užitia licencie – táto časť je samotným jadrom licenčnej zmluvy a vymedzuje práva príjemcu, ako môže s duševným vlastníctvom nakladať. Práva príjemcu môžu byť v licenčnej zmluve upravené alebo obmedzené voči právam vlastníka predmetu licencie. Táto úprava plní ochrannú funkciu vlastníka patentu, alebo šetrí náklady príjemcu na dodatočné práva (napr. distribučné právo).
5. Množstevný a územný rozsah – udáva územie, na ktorom je príjemca oprávnený s licencovaným predmetom obchodne pôsobiť. Obdobne platí množstevné obmedzenie – výroba určitého počtu kusov či kópií.
6. Exkluzivita poskytnutých licenčných oprávnení – určuje, že príjemca je jediným (okrem samotného vlastníka práv) a výhradným užívateľom duševného vlastníctva. Pri nevýhradnej licencií môže poskytovateľ udeliť práva viacerým osobám – konkurencii. Cena exkluzívnej a nevýhradnej licencie sa výrazne líši.
7. Cena licencie a spôsob jej vyplácania – každá licenčná zmluva musí obsahovať údaj o licenčnej odmene (cene užívania duševného vlastníctva) údaj o tom, že je licencia bezplatná, resp. forma odmeny za licenčné práva, keďže tá nemusí byť vždy vyjadrená iba v peňažných jednotkách. V praxi sú zaužívané dva spôsoby platenia licenčnej zmluvy – kupec zaplatí vopred stanovenú čiastku vcelku, alebo v splátkach postupne. Druhým spôsobom je platba licenčných poplatkov, ktoré predstavujú zväčša % podiel na tržbách z licenčnej výroby. Oba spôsoby majú svoje výhody i nevýhody, preto je na samotnom poskytovateľovi licencie ktorý spôsob zvolí na základe skladby trhu či povahy produktu, alebo tieto spôsoby skombinuje pre optimálny zisk.

U licenčného vzťahu je podstatné nastaviť podmienky výhodné pre obe strany zmluvy, z toho dôvodu tieto zmluvy dokážu byť aj značne flexibilné. Zmluvný vzťah je dlhodobou záležitosťou a predpokladá sa, že si kupec licencie túto investíciu dobre zvážil a ujasnil si, ako mu toto duševné vlastníctvo zapadá do portfólia a plánov do budúcnosti.

- **Priamy nákup/predaj práva k užívaniu**

Tento druh transferu je priamy a jednoduchý. Poskytovateľ prevedie svoje znalosti, technológie alebo licencie k priamemu použitiu druhou stranou. Na rozdiel od licencovania sa predajom práva poskytovateľ vzdáva vlastníckych práv na užívanie a výnosy z predmetnej technológie. Od okamihu transakcie môže príjemca s touto technológiou nakladať ľubovoľne. Táto forma transferu má svoje výhody i nevýhody – jasným plusom je okamžité obdržanie finančnej odmeny za predané práva, značnou nevýhodou je nenávratnosť tejto akcie a zbavenie sa vlastníckych práv, na rozdiel od predaja licencie s dobou platnosti.

- **Priamy nákup technológie**

V tomto prípade hovoríme o jednoduchom nákupe produktu od výrobcu alebo vlastníka práv (poskytovateľa). Tento postup je finančne náročný, nesie so sebou ale výhodu získania vlastníckych práv na využívanie technológie. Je vhodný v prípade možnosti jednoznačne získať know-how alebo licenčné práva na užívanie tohoto produktu.

- **Zakladanie nových spoločností**

Založenie nového podniku, ktorého poslaním je komercializácia nových poznatkov a výsledkov vývoja je špecifická forma transferu technológie. Zakladateľmi takejto spoločnosti sú väčšinou vynálezci samotného objaveného duševného vlastníctva, resp. môžu byť dcérskymi spoločnosťami využívajúcimi hmotný a nehmotný majetok inej firmy. Vklad do takejto firmy môže predstavovať buď nehmotný vklad do základného kapitálu tzv. *spin-off*, alebo vklad v podobe licenčnej zmluvy, nazývaný *start-up*. Pre tento druh podniku sa preto zaužíval pojem „*Spin-off firma*“ a do ich podnikania môžu vkladať svoje podiely strategickí investori. (VÚT v Brně, 2021) V prípade spoločného úsilia a spojení viacerých subjektov, napr. zavedený podnik a jeho výskumná organizácia, hovoríme o tzv. *joint venture*. Rizikom tejto formy technologického transferu je možný neúspech. Medzi výhody patrí hlavne zhodnotenie vložených finančných zdrojov, vysoký potenciál a inovatívnosť, využitie vedeckých poznatkov a know-how a pod. (Komárek, Čada, Vávrová, & Mahmoud, 2016) O subjektoch technologického transferu a centrách budeme písať podrobnejšie v kapitole 1.2.3.

- **Outsourcing, alebo „výskum na zákazku „**

Podľa brožúry komercializácie výsledkov technologického transferu (Komárek, Čada, Vávrová, & Mahmoud, 2016) organizácia môže v rámci ošetrenej spolupráce a ochrany duševného vlastníctva toto prenajímať ďalším stranám. Môže sa jednať o prenájom vybavenia, priestorov alebo realizácia výskumu. Firma si určí podmienky tohoto prenájmu. Výsledky tohoto procesu však v konečnej

fáze náležia pôvodnému subjektu, ten nesie i prípadné bremeno neúspechu. Táto forma slúži ako sprostredkovanie technológie druhej strane bez náležitosti presunu práv, čomu odpovedajú i nižšie náklady na financovanie a zisk kvalitného výstupu. Motiváciou firmy k takémuto prenájmu je prístup k odborným znalostiam tímov odborníkov. Problematickejšie je zamedzenie úniku dôveryhodných informácií o výskume a výsledkov. Preto je u tejto formy spolupráce dôležitá dôvera a jasné stanovenie niektorých aspektov zmluvy:

1. Definícia diela – absolútne jasné zadanie, čo presne a v akej kvalite má byť výstupom tohoto transferu.
2. Práva k výsledkom – ak platí zadávateľ tržnú cenu za vykonanie výskumu, je v jeho práve a vlastníctve i výsledok takejto spolupráce. U výskumných zadaní však môže ísť aj o zmluvu o diele, ktorá je upravená i právne v občianskom zákonníku, a je riešená kompromisne pre obe strany. Dohoda však zmluvne môže znieť v podstate ľubovoľne.
3. Existujúce duševné vlastníctvo – objednávateľ, resp. poskytovateľ prenajímanej technológie sa nestáva v tomto zmluvnom vzťahu automaticky vlastníkom duševného vlastníctva nadobudnutom pred zahájením zákazky (tzv. *background* znalostí). K licenčnému ustanoveniu je potrebné dodať zvláštne dohody nevýhradného charakteru, ktoré sa samozrejme premietnu do ceny.
4. Ochrana dôverných informácií – u prenájmu technológie či outsourcingu znalostí je často-krát nutné aby poskytovateľ oboznámil prenajímateľa aj s organizačnými aspektami spoločnosti, ktoré nie je vhodné ani žiaduce ďalej šíriť, preto by mala zmluva o diele obsahovať primerané záväzky o mlčanlivosti.

### 1.2.3 Subjekty technologického transferu

Rozvoj a priebeh technologického transferu môžu ovplyvňovať činitele z verejného i súkromného sektoru. Tieto subjekty a ich role v transfere technológie si v krátkosti rozoberieme:

- **Subjekty súkromného sektoru**

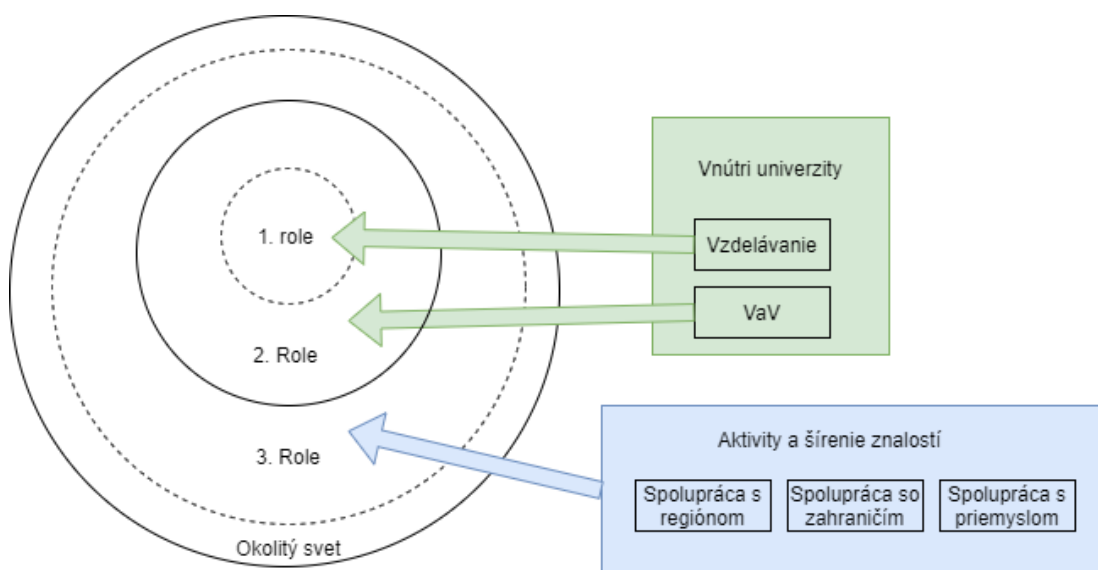
Za aktérov verejného sektoru považujeme obyvateľstvo a podnikateľské subjekty na danom území – tzv. verejnosť. Súkromný sektor je založený na ziskovom princípe, teda je financovaný zo súkromných prostriedkov. U zavádzania novej technológie, ktorej stavba či prevádzka môže mať dosah na individuálne záujmy jednotlivca alebo skupiny ľudí, je potrebné na tieto záujmy v prípravných fázach transferu prihliadať, konzultovať postupy a kroky transferu so zástupcom dotknutej skupiny. Dotknutými subjektami verejného sektoru pri zavádzaní novej technológie (napr. pri výstavbe inštitúcie, zmene výrobných technológií atď.) môžu byť napríklad vlastníci pozemkov, ochranári životného prostredia, podporovatelia, alebo naopak odporcovia inovácií ktoré na nich môžu mať bezprostredný dosah a vplyv na kvalitu ich života.

- **Subjekty verejného sektoru**

Verejný sektor je poskytovateľ verejných služieb, avšak na rozdiel od súkromného sektora, je financovaný z verejných rozpočtov dosiahnutých prostredníctvom daní. Tvorí ho sústava úradov s centrálnou alebo územnou pôsobnosťou a jeho súčasťou sú druhy služieb, ktorých poskytovanie na komerčnej báze by bolo nevýhodné či nepraktické, až nemožné. Konkrétne sa jedná o všeobecné verejné služby (verejná správa), obranu, zdravotníctvo, verejný poriadok a bezpečnosť, ochranu životného prostredia, bývanie, infraštruktúru, rekreáciu, náboženstvo, vzdelávanie a sociálne veci a služby. Do transferu technológie zasahujú významným spôsobom – z právneho hľadiska. Ministerstvá môžu mať zásadný vplyv na prípravu, realizáciu a prevádzku zavádzanej technológie s ohľadnutím na verejnosť i záujmy štátu. (Verejný sektor, 2021)

- **Vysoké školy, univerzity, vedecko-výskumné inštitúcie**

V rámci vedy a výskumu zastupujú vysoké školy a univerzity spolu s vedecko-výskumnými inštitúciami významné role. Predstavujú jedinečnú formu spolupráce medzi súkromným a verejným sektorom a venujú sa ochrane duševného vlastníctva. Historicky mali univerzity a vysoké školy hlavné poslanie – šíriť vzdelanie a zaisťovať kvalifikáciu budúcich generácií. V súčasnosti sa poslanie univerzít rozvinulo do ďalších činností – v podstate troch vzájomne prepojených rolí.



Obr.2: Role univerzít; zdroj: (Krč, 2012)

Tak ako sú zobrazené na obrázku, rozlišujeme 3 základné role univerzít v závislosti na tom, či prebiehajú v rámci univerzity, alebo v interakcii s okolím. Zavedenie tretej role, teda spolupráce univerzity s okolím a už vyššie spomínané prepojenie verejného a súkromného sektora, má za úlohu prinášať úžitok samotnej univerzite, ale i regiónu a spoločnosti. Tento krok zároveň opodstatňuje spolufinancovanie univerzít a ich výskumu z verejných zdrojov, pretože existuje predpoklad návratnosti investícií vloženého do školstva formou tvorby kvalifikovaných pracovných miest, vidiny ekonomického rastu či zvyšovania atraktivity regiónu pre ďalších investorov. Výstupy z tretej role a investície z verejných zdrojov pomáhajú naplňať a skvalitňovať i vnútorné role univerzít. Výstupy

z výskumu majú vplyv jak na sociálnu a ekonomickú situáciu v regióne, tak aj na akreditáciu inštitúcií a vysokých škôl, preto je takýto transfer znalostí v dnešnej dobe pre vysoké školy a univerzity nevyhnutným prostriedkom udržania konkurencieschopnosti a ekonomickej prosperity. Stále však musí platiť plnenie všetkých troch rolí v rovnakej kvalite a intenzite. (Krč, 2012)

- **Centrá technologického transferu**

Centrá technologického transferu (ďalej pod skratkou CTT) sú špeciálne organizačné jednotky s dostatočnými právomocami a autonómnymi zdrojmi zriadené pre docielenie maximálneho úspechu prevodu technológie medzi subjektami. U tohoto procesu je dôležité nastavenie správneho myslenia v komerčnom prostredí tak, aby bolo CTT schopné sprostredkovať a garantovať kvalitnú komunikáciu v prostredí subjektov transferu (akademickým, priemyselným atď.). K tomu je nevyhnutné, aby vedenie i obsadenie CTT bolo zverené do rúk pracovníkom so silnými manažérskymi schopnosťami - kvalitnému tímu s komerčnými skúsenosťami, schopnému orientovať sa v danom prostredí a vysporiadať sa s bariérami na všetkých frontoch. Cieľom a úlohou CTT je teda zabezpečenie schopností organizácie poskytujúcej technologický transfer jasne identifikovať produkt, ponúkať ho na trhu a predávať znalosti a technológie tak, aby naplnili potreby priemyslu, prinášali zisk z komercializácie a benefity s tým spojené. CTT môžu fungovať v rámci univerzity, výskumnej inštitúcie v podobe samostatného útvaru, ale i ako dcérska spoločnosť s vlastnou právnou subjektivitou plne vlastnená zriaďovateľom. (Krč, 2012)

Najznámejším príkladom CTT v našich končinách je Technologické centrum AV ČR. Jeho Oddelenie rozvoja podnikania (ďalej pod skratkou ORP) sa zaoberá podporou podnikania a transferom technológií. ORP ponúka českým firmám a výskumným inštitúciám podporu v transfere, vyhľadávanie vhodných technológií a riešení predovšetkým medzi českými subjektami (tj. technológie, ktoré vznikli z aktivít domácich vedcov a vynálezcov), ale i v zahraničí. S tým je spojená koordinácia aktivity Českej republiky v medzinárodnej sieti *Enterprise Europe Network*<sup>1</sup>, prostredníctvom ktorej je schopná vyhľadávať partnerov i pracovníkov pre medzinárodnú technologickú, obchodnú a výskumnú spoluprácu. ORP sa pravidelne zúčastňuje medzinárodných projektov, zahraničných veľtrhov a konferencií kde zastrešuje prezentáciu, zastupovanie českých subjektov na trhu a prezentuje ich aktuálne technologickú, výskumnú a obchodnú inovatívnu ponuku a dopyt po produktoch. V neposlednom rade ponúka ORP mentoringový program pre firmy s ambíciami preraziť na medzinárodnej úrovni, ktorý zahŕňa vzdelávanie, poradenstvo, kontakty, odborné informácie i spätnú väzbu k ich podnikateľskému zámeru pre lepšie definovanie stratégie firmy. S firmami spolupracuje rad mentorov a odborníkov skúsených v oblasti podnikania, investorov a biznisu. ORP ponúka informácie o možnostiach financovania rozvoja podnikania zo zdrojov bankových, súkromných, z programov EU na podporu inovácií a vývoja, zo zahraničných rozvojových spoluprác v EU a i. Taktiež

---

<sup>1</sup> Svetová sieť, viac než 60 zemí na celom svete, ktorá má za úlohu pomáhať malým a stredným podnikom so vstupom na zahraničný trh, financovaná Európskou komisiou a Ministerstvom priemyslu a obchodu ČR. (Enterprise Europe Network, 2021)



poskytuje zdarma úvodné poradenstvo v oblasti ochrany duševného vlastníctva a jeho uplatňovaní, hlavne týkajúce sa technických a priemyselných inovácií. (Technologické centrum AV ČR , 2021)

Podľa brožúry *Technologický transfer – Prieležitosť i nezbytnosť pre české univerzity* (Krč, 2012) je dôležitou úlohou CTT je teda nastavenie vnútorného prostredia a procesov v inštitúcii tak, aby boli schopné identifikovať svoje znalosti a úspešne uskutočňovať transfer technológie. To zahŕňa návrh komunikácie a smerníc súvisiacich s ochranou duševného vlastníctva a jeho komercializácií a ich zavedenie v inštitúcii, návrh a zaistenie interného financovania niektorých výdajov, ktoré z technologického transferu vyplývajú. Podporuje a zastrešuje networkingové aktivity smerom k priemyslu a iným vzdelávacím organizáciám a vzdeláva pracovníkov v oblasti duševného vlastníctva. CTT zbiera a hodnotí nové novovzniknuté výsledky výskumu, analyzuje komerčný potenciál inštitúcie a spojuje ich s potenciálnymi trhovými príležitosťami. Pripravuje plány komercializácie, marketingové a obchodné stratégie, v neposlednom rade i právne analýzy a šablóny zmlúv súvisiacich s transferom technológie. Následne koordinuje realizáciu celého transferu na základe plánov, poskytuje projektovú podporu zákazníkovi a sleduje ich spokojnosť a úspech spolupráce. Tieto úlohy a ciele CTT môžeme hodnotiť ako formu outsourcingu aktivít pre uľahčenie a zjednodušenie uplatnenia výskumnej, či priemyselnej inštitúcie na trhu. Odľahčuje sa práca vynálezcom, výskumníkom a vedcom a presúva sa na manažérske pozície Centra technologického transferu.

Z toho vyplýva, že pre CTT je základným cieľom a úspechom úspešné uplatnenie výsledkov VaV, komercializácia na trhu a ich implementácia do priemyslu. Zavádzanie nutných procesov i samotné vytvorenie CTT je veľmi nákladné a náročné, ale v dlhodobom horizonte výhodné. Nemožno očakávať okamžitý návrat investovaných prostriedkov, no aj napriek tomu sa to inštitúciiam z dlhodobého hľadiska vyplatí. Systematický transfer technológií stimuluje vedecký pokrok a zvyšovanie kvality výskumnej činnosti, aj dlhodobú finančnú udržateľnosť a stabilitu inštitúcie.

### 1.3 Prínosy technologického transferu

K transferu dochádza zväčša v mieste, kde je na jednej strane tvorca, výrobca či sprostredkovateľ technológie a na strane druhej jej užívateľ. Transfer je realizovaný medzi subjektami, ako sme si ich definovali v kapitole 1.2.3. Pri takomto zdieľaní znalostí medzi podnikmi dochádza hlavne v rámci budovania technologických platforiem či štandardov tvoriacich základ vzniku nových produktov. Častejším prípadom zdieľania znalostí a technológií je prenos medzi výskumnou organizáciou generujúcou poznatky pre priemyselné podniky, ktoré tieto poznatky zavádzajú do praxe a vytvárajú z nich zisk i úžitok pre zákazníka Nasledujúce prínosy si vytýčime podľa brožúry TA ČR (Komárek, Čada, Vávrová, & Mahmoud, 2016) .

Medzi prínosy transferu znalostí pre podniky patrí:

1. šetrenie nákladov na vlastné výskumné kapacity
2. iný uhol pohľadu na riešenie problému
3. prístup k unikátnym vedeckým pracoviskám, vybaveniu a laboratóriám
4. skrátenie doby zavádzania inovácií na trh

5. umožnenie vstupu na už zabehnutý trh
6. zníženie podnikateľského rizika spojeného s neúspechom vlastného výskumu

Pre výskumné organizácie predstavuje zdieľanie znalostí tieto prínosy:

1. riešenie problémov z praxe a nové reálne podnety pre ďalší výskum
2. lepšie uplatnenie študentov a absolventov v praxi
3. finančný prínos a návrat investícií
4. prestíž zo spolupráce

Z transferu technológií a ich zavádzania do praxe so zámerom zlepšovať životnú úroveň obyvateľstva plynú i prospech pre spoločnosť v komunite, napr. vo forme zvýšenia konkurencieschopnosti štátu, zvýšenia kvality života (nové pracovné príležitosti, lepšie služby, zdravšie životné prostredie a minimalizácia hrozieb spojených s výrobou, kvalitnejšie vzdelávanie atď.). Zavádzanie nových technológií do regiónov zvyčajne viac láka investorov, je atraktívnejších pre špičkových odborníkov a vedcov, čoho následkom je i zvýšenie záujmu o štúdium technických odborov. Z dobre zavedených firiem profitujúcich na inováciách má profit i samotný štát vo forme vyšších daňových odvodov. (Komárek, Čada, Vávrová, & Mahmoud, 2016)

## 1.4 Bariéry technologického transferu

Výsledkom úspešného transferu technológie je zväčša prínos pre spoločnosť i súkromné subjekty. V samotnom procese prenosu sa však môže vyskytnúť celý rad prekážok, a to na každej zo zainteresovaných strán. či už vo verejnom či súkromnou sektore, tak aj na univerzitách a výskumných inštitúciách. Za hlavné prekážky uvádza brožúra technologického transferu z Mendelovej univerzity v Brne (Krč, 2012):.

- **Legislatívne prekážky**

V ČR momentálne platné právne predpisy v niektorých ohľadoch nemotivujú a neuľahčujú realizáciu technologického transferu, ba práve naopak. Je však predpoklad k legislatívnym zmenám a odstránení hlavných prekážok ktoré spočívajú v nedostatkoch financovania vedy a školstva, v pravidlách a bariérach komerčného využitia výsledkov získaných výskumom financovaným verejnými zdrojmi, apod. Zákon o vysokých školách jasne nevymedzuje možnosti a pravidlá pre komercializáciu získaných poznatkov, zákon o daniach z príjmu značne znevýhodňuje zadávanie výskumu univerzite či výskumnému ústavu firmou – oproti zaisteniu vlastného výskumu nepriaznivo ovplyvňuje daňový odpočet.

- **Prekážky pre firmy**

Medzi bariéry technologického transferu na strane firiem patria hlavne neistoty firmy – nevedomosť o možnostiach spolupráce s výskumnými organizáciami, nedôvera k akademickému

prostrediu a spolupráci s ním, zlé skúsenosti s podobným typom spolupráce, neschopnosť formulovať problém k riešeniu a cieľ výskumu, obavy o ohrozenie obchodného či výrobného tajomstva atď. Výraznou bariérou môže byť i geografická vzdialenosť kompetentnej vedecko-výskumnej inštitúcie schopnej spolupráce na konkrétnom zadaní – nachádza sa v zahraničí, v ťažko dostupnej časti sveta, v krajinách so zložitou politickou situáciou apod.

- **Prekážky pre univerzity a výskumné organizácie**

Bariéry na strane univerzít a výskumných organizácií vyplývajú z platných právnych predpisov, ale aj v rámci ich jednotlivých rolí (tak ako boli definované v kap. 2.1.4) a to v dvoch smeroch – od univerzity do okolia a vnútri samotnej inštitúcie.

Organizácia vo vzťahu k vonkajšiemu okoliu môže naraziť na bariéru v podobe cieľov a priorít odlišných od priemyselných podnikov, s ktorými by mohli spolupracovať, a s tým súvisiacou neschopnosťou komunikovať s priemyslom. Ďalšou možnou bariérou je častokrát neschopnosť prispôbiť prístup k spolupráci potrebám komerčných subjektov, napr. rýchlosť vývoja, požadovaný kvalita, transparentnosť a mlčanlivosť, nedostatočné ovládanie princípov bezpečného a diskrétného zaobchádzania s citlivými údajmi, neschopnosť pomôcť firmám so spracovaním zadného problému pre výskum a teda i neschopnosť priniesť firmám prínosy zo spolupráce. Zložitá byrokracia a nepružné rozhodovanie zo strany kompetentných výskumnej organizácií taktiež transfer znalostí a jeho komercializáciu neľahčuje.

Bariérami vnútri organizácie je častokrát prístup samotných vnútorných činiteľov – nechť, obavy či nedostatok motivácie vedeckých pracovníkov, obavy pracovníkov zo straty rešpektu okolia, z nedostatku času, nedôvera voči technologickému transferu a možnému stretu záujmov rôznych zainteresovaných osôb, neochota zdieľať svoje know-how, ale i akademická politika manažérskeho prístupu v organizačnej štruktúre, neprímeraná administratívna záťaž pracovníkov, absencia jasne daných pravidiel a postupov, v neposlednom rade i chýbajúce financovanie, netransparentné využívanie zdrojov financovania a mnoho ďalších organizačných či osobnostných prekážok.

## **1.5 Porovnanie možností technologického transferu v ČR a EÚ**

Priekopníkmi v technologickom transfere v Európe môžeme dlhodobo menovať štáty ako je Nemecko, Švajčiarsko, Veľká Británia či Holandsko. V Európe sa na prenos znalostí a zdieľanie technológií začal klásť význam a akcent v 70. rokoch 20. storočia. V ČR však bola situácia posunutá o niekoľko desaťročí vplyvom zamatovej revolúcie, ktoré posunuli základy nového systému vedy a výskumu do rokov 1990-1992. V roku 1993 došlo k transformácii Akadémie vied ČR a v postupe rokov došlo k obmene politiky výskumu a vývoja nadväzujúca na stratégiu hospodárskeho rastu. Až v roku 2004 bola vydaná metodika hodnotenia VaV a jeho výsledkov, ktorá začína tvoriť základy pre možnosti transferu znalostí a technológií. V roku 2009 vzniká Technologická agentúra ČR (popisovaná v kapitole 1.2.3. Rozvoj transferu znalostí v ČR bol prirodzeným procesom popri vývoji štátu

v strednej Európe, zvýšení konkurencieschopnosti a integráciou do EÚ. Veľkou pomocou boli i národné programy a aktivita TA ČR, preto začali popri popredných vysokých školách a vedeckých inštitúciách vznikať kancelárie pre transfer znalostí a technológií, externé subjekty špecializované na transfer, zdieľaného centra alebo kombinácie týchto troch možností.

Významnými priekupníkmi v transfere technológií sú okrem členských štátov EU i USA a Izrael. V týchto krajinách je možné pozorovať omnoho väčšiu podporu miestnych obyvateľov v podnikaní ako u štátov strednej a východnej Európy. Z historického hľadiska má svoj podiel viny na zaostalosti ČR jej socialistická história, podobne sú na tom i štáty Vyšehradskej štvorky. Pri čerpaní znalostí z USA či Izraelu do ČR stoja proti úspechu dva významné faktory – legislatívne prostredie, ktoré stojí na odlišných právnych systémoch, a tzv. „prezumpcia viny“, myšlienkové nastavenie, u ktorého pozorujeme nedôveru v čisté úmysly úspešného alebo inovátorského subjektu.

V európskom kontexte transferu technológií môžeme pozorovať všetky, už skôr popisované, typy nastavenia – integrálne súčasti, externé subjekty i zdieľané centrá pre transfer, či ich fúzie. Dlhšia história týchto subjektov nám ukazuje možný vývoj týchto subjektov a budúci potenciál, napr. pôsobenie subjektu na akciovom trhu a z toho vyplývajúci profit pre zakladateľskú univerzitu apod. Okrem postavenia týchto subjektov sa taktiež vyvinuli inštitúcie tematicky založené na konkrétnej forme znalostí a technológií – napr. biotechnologické, strojárenské, IT atď. Na Oxfordskej univerzite sa môžeme stretnúť s nastavením dvoch komercializačných subjektov – jedného zastrešujúceho transfer znalostí, druhého, ktorý sa orientuje na konzultačnú činnosť pre externé subjekty. Zástupcu zdieľaného centra nájdeme napr. vo Švajčiarskom Curychu, alebo v Nemecku, tieto centrá však bývajú orientované skôr regionálne. Je nutné podotknúť, že v Európe sa pohybuje celý rad subjektov „na voľnej nohe“. Sú to subjekty chovaním podobné CTT, avšak nepodliehajú žiadnej materskej inštitúcii. Fungujú na princípe vyhľadávania technológií na veľtrhoch, konferenciách či vysokých školách a následnej ponuke realizácie transferu výmenou za podiel z prevodu duševného vlastníctva (z predaja). Tieto subjekty môžu byť veľkou pomocou a súčasťou, bez ktorej by sa transfer nepodaril, ale i príťažou a zbytočnou komplikáciou, napr. finančnou, pre celú operáciu, je preto na poskytovateľovi znalostí či technológie, aby zvážil pridanú hodnotu takejto spolupráce. (Sláma & ČR, 2018)

je teda zjavné, že ČR má z historického hľadiska v tejto oblasti značné nedostatky a veľký časový odstup, avšak jeho začlenením do európskeho prostredia sa tento deficit postupne znižuje.

## 2 Projektový prístup k transferu technológie

V tejto kapitole si zavedieme transfer technológie ako projekt – následnosť krokov vedúcich k úspešnému cieľu, zavedeniu technológie do praxe. V krátkosti a všeobecne definujeme pojmy projekt, projektový manažment, fáze projektu, role zainteresovaných strán a členov projektového tímu. V tejto kapitole navrhujeme modelový technologický transfer ako predlohu životného cyklu projektu, ktorý bude slúžiť pre porovnanie s reálnym projektom. Z modelového transferu vyplynú i najväčšie riziká a hrozby, či aspekty úspešného projektu a poprojektové aktivity.

### 2.1 Projekt

Pojem „projekt“ má v slovenskom jazyku mnoho významov – všetky majú však spoločného menovateľa a tým je návrh, resp. dizajn. Za návrh môžeme považovať napríklad technické riešenie, výber technológie alebo technickú dokumentáciu. Slovom návrh teda popisujeme výstup z projektu.

V projektovom manažmente definujeme projekt napríklad podľa štandardov IPMA – ICB<sup>2</sup> (Doležal & kolektív, 2016) ako jedinečný, časovo, nákladovo a zdrojovo obmedzený proces realizovaný za účelom vytvorenia definovaného výstupu v požadovanej kvalite a v súlade s platnými štandardmi a odsúhlasenými požiadavkami. V kratšej verzii môžeme za projekt označiť aj dočasné úsilie vynaložené na vytvorenie jedinečného produktu, služby alebo výsledku. V každom prípade je však projektom vyjadrená zmena z počiatočného stavu do stavu cieľového, názorné zobrazenie nám ponúka nasledujúci obrázok.

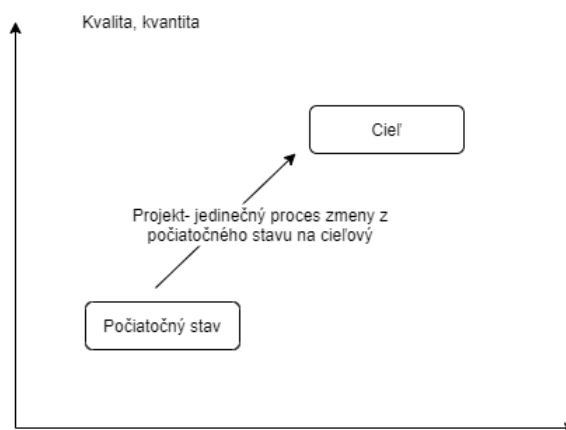
Typickými projektami rozumieme napríklad stavebne-investičné akcie, inovácie produktu, výskumná expedícia, vývoj nového produktu a samozrejme aj technologický transfer. Podľa knihy „Projektový management - Komplexne, prakticky a podle světových standardů“ (Doležal & kolektív, 2016) nesie každý projekt, bez ohľadu na jeho špecializáciu nasledujúce charakteristiky, ktoré ho odlišujú od rutínnej práce:

1. **Jedinečnosť** – nejedná sa o každodenne opakujúcu sa akciu, môže sa líšiť prostredím, lokalite, prostriedkami, personálnym obsadením apod.
2. **Dočasnosť** - časový rámec projektu určený dátumom zahájenia a ukončenia, dátumy stavu naplnenia cieľov projektu, v neúspešnom prípade zakončenie projektu konštatovaním, že cieľ nie je možné dosiahnuť alebo zásadnou zmenou podmienok realizácie
3. Potreba **realizácie projektovým tímom** – vyžadujú sa odborné znalosti a zručnosti viacerých odborníkov z rôznych odborov, špecializácií

---

<sup>2</sup> ICB (competence Baseline) je medzinárodný štandard projektového manažmentu spravovaný medzinárodnou organizáciou IPMA – International Project Management Association (PM Consulting , 2021)

4. **Komplexnosť a zložitosť** – pod pojmom projekt rozumieme problém netriviálny a zložitejší
5. **Riziko** – vďaka predchádzajúcim kritériám nesie projekt svoje riziko – zväčša sa jedná o akciu, ktorá sa ešte nikdy nekonala, má obmedzené zdroje i čas, spolupráca personálu je náročná na koordináciu – z toho vyplýva väčšia pravdepodobnosť, že sa niečo pokazí.



Obr.3: Grafické znázornenie pojmu projekt - zdroj: (Doležal & kolektív, 2016)

## 2.2 Projektový manažment

Ako uvádza v knihe „Projektový management - Systémový prístup k řízení projektů“, kolektív autorov (Svozilová & kolektív, 2016) projektovým manažmentom nazývame aplikovanie znalostí, schopností, nástrojov a technológií do aktivít projektu tak, aby boli splnené požiadavky projektu. Zahrňuje nutné plánovanie, organizovanie, riadenie a kontrolu zdrojov pre relatívne krátkodobý cieľ. Svojou dočasnosťou a pridelením zdrojov sa projektový manažment líši od bežného riadenia spoločnosti alebo od bežnej formy operatívneho riadenia, pretože projekt v zásade končí dosiahnutím jeho cieľa a pre jednotku sa nenastavujú ďalšie ciele a práce. Projektový manažment je považovaný za úspešný pri dosiahnutí projektových kritérií – plánovaného cieľa, a to v časovom limite, limite finančných nákladov a iných čerpaných zdrojov. Dôležitá je finálna spokojnosť zákazníka, akceptovanie projektu, v neposlednom rade môžeme za úspech považovať i minimálne zmeny v pôvodnom projektovom zámere, minimálne vybočenie z vopred pripraveného scenára apod.

Medzi výhody projektového manažmentu patria hlavne jasne stanovené a priradené role a zodpovednosti v projekte jednotlivým členom personálu, a to vo všetkých aktivitách, ktoré sú súčasťou projektu – týmto rozdelením sčasti odpadá nutnosť zásahu a dohľadu zákazníka alebo sponzora projektu a minimalizuje sa ich záťaž a emancipácia do aktivít. V riadení projektu je jasne stanovený časový a nákladový rámec realizácie projektu – zdroje projektu sú pridelené na túto dobu trvania, potom sú uvoľnené alebo alokované na iný projekt. Projektový manažment je schopný sledovať skutočný priebeh projektu oproti plánu, identifikovať odchýlky a podniknúť nutné korekcie. Tento systémový prístup k jedinečnému projektu dáva manažmentu možnosť generovať dôležité informácie použiteľné i v realizácii ďalších budúcich projektov. (Svozilová & kolektív, 2016)

## 2.3 Základné role v systéme projektu

V projektovom systéme rozlišujeme hneď niekoľko strán, ktoré sa s realizovaným projektom stretávajú – či už priamo (aktívne), alebo nepriamo. Zainteresované strany môžu ovplyvniť priebeh i výsledky projektu. Zainteresovanými stranami môžu byť organizácie aj jednotlivci – každý kto sa podieľa na úspechu projektu, zohráva v ňom významnú úlohu alebo je projektom nejakým spôsobom dotknutý. Medzi kľúčové záujmové skupiny vo vzťahu k projektu podľa kníh zaoberajúcich sa priamo projektovým manažmentom (Doležal & kolektív, 2016) (Svozilová & kolektív, 2016) patria:

Predstavitelia zákazníka projektu:

1. **zadávateľ projektu** – strana, ktorá má záujem zrealizovať projekt a dosiahnuť tak požadovaného úžitku alebo zisku (prínosu)
2. **užívatelia projektu** – skupina osôb, ktorá sa bude stretávať a pracovať s výstupom/výsledkom projektu
3. **vlastník projektu** – zväčša sponzor projektu, osoba s kompetenciami rozhodovať o aspektoch projektu

Predstavitelia dodávateľa projektu:

1. **manažér projektu**
2. **členovia projektového tímu**
3. **dodávatelia**, a ďalší.

Ďalšie dotknuté strany s vplyvom na projekt (už spomínané v rámci kapitoly 1.2.3):

1. zastupiteľské úrady
2. politická scéna
3. verejnosť atď.

Podľa vyššie spomínaných publikácií (Svozilová & kolektív, 2016) si v krátkosti charakterizujeme predstaviteľov projektu:

**Manažér projektu** reprezentuje osobu zodpovednú za splnenie cieľa projektu a dodržiavanie požadovaných charakteristík. V jeho pôsobnosti je riadenie zdrojov projektu – času, pracovných síl, financií, hmotných prostriedkov, IT atď. V kontexte efektívneho využívania týchto zdrojov a optimalizácie výkonu pri plnení projektu, znižovaní rizík a predchádzaní nežiaducim situáciám je úlohou projektového manažéra plánovanie a kontrola postupov projektu.

**Projektový tím** je zložený osobami poverenými realizovať určitú časť jasne zadanej práce tak, aby dosiahli požadovaný výsledok za definovaných podmienok a s určitou pracnosťou. Role v projektovom tíme by mali byť obsadzované na základe odbornosti členov vzhľadom k požadovanému výkonu, dostupnosti v čase konania projektu a nákladoch nutných na tento výkon podľa možnosti rozpočtu.

**Dodávateľia** do projektu vstupujú pod vedením projektového tímu a sú zmluvne viazaní spolupracovať, dodržiavať projektom stanovené termíny a kvalitu výstupu.

## 2.4 Životný cyklus projektu

Životný cyklus projektu chápeme ako súbor následných fáz projektu, ktorých počet a názvy sú určené potrebami kontroly organizácie projektu. Tento cyklus je previazaný časom, ako kľúčovým rozmerom projektu. Fáze projektu reprezentujú sekvencie projektu – stavy projektu odpovedajúce časovému horizontu. Životný cyklus projektu si názorne zobrazíme na modelovom technologickom transfere.

### 2.4.1 Modelový transfer technológie

Pre zobrazenie modelu technologického transferu sme zvolili tzv. „*Stage-Gate*“ model. Proces transferu je rozdelený do mílnikov tzv. „*Gates*“, kde sú kladené dôležité otázky a rozhodnutia, a súborov činností nutných pre ich dosiahnutie tzv. „*Stage*“. Tento model zostavili Jagoda a Ramathan v roku 2003 ako model transferu technológie zo zahraničia a prezentovali ho vo svojej publikácii (Jagoda, Maheshwari, & Lonseth, 2010). Celý proces je rozdelený do troch etáp – iniciačná fáza, plánovanie, uskutočnenie a vyhodnotenie projektu.

- Súbor činností 1 : Zisťovanie príležitostí a identifikácia hodnotných technológií

Táto fáza je štartovacím bodom pre prakticky akýkoľvek projekt. Zväčša je iniciovaná na manažérskych postoch v organizáciách a znamená zhodnotenie trendov na trhu, požiadaviek zákazníkov, technologických trendov či konkurencieschopnosti apod. Z toho sú identifikované možnosti riešenia situácie a identifikácia krokov ďalšieho postupu – zriadenie projektového tímu (resp. riadiaceho výboru), definícia projektových časových plánov a prognóz, vykonanie predbežných posúdení trhu a trendov zákazníckeho dopytu, technické posúdenie potenciálne potrebných technických zdrojov a schopností. Na konci fázy vypracuje projektový tím predbežné návrhy na posúdenie manažmentom.

- Mílnik 1: potvrdenie a identifikácia technológie

Vedenie podniku posúdi predbežné návrhy v súlade s obchodnou a operačnou stratégiou spoločnosti, určí finančné možnosti pre realizáciu projektových opatrení. Pre projektový tím to znamená potvrdenie rozhodnutia o zavádzaní technológie.

- Súbor činností 2: ciele vyhľadávanie technológie

Použitím rôznych projektových nástrojov – kontrolných zoznamov a analytických metód pripraví riadiaci výbor detailný biznis plán pre nájdené potenciálne výhodné technológie. Tento plán obsahuje ich špecifikácie, finančnú náročnosť projektu, predbežné časové plány. Hlavnými aktivitami v tomto súbore činností sú teda: definovanie jasne stanovených špecifikácií pre zvažované



technológie; podrobnejšie skúmanie očakávania, ako technológia zvýši kredit či konkurencieschopnosť firmy; vyhodnotenie, v akom rozsahu sú interné možnosti firmy zvažované technológie prevádzkovať, resp. vyhodnotenie medzier a prekážok, ktoré je potrebné pred zavádzaním technológie prekonať; vypracovanie profilu preferovaného dodávateľa a zoznamu firiem potenciálne schopných uskutočniť technologický transfer; a v neposlednom rade možnej pomoci z radov lokálnych inštitúcií.

- Míľnik 2: prijatie projektu

Tento míľnik môžeme považovať za kritický bod, v ktorom riadiaci výbor predkladá manažmentu firmy vypracované podklady a prejednáva ďalšie nutné zdroje financovania. V prípade potvrdenia a odsúhlasenia podkladov pre začatie projektu, projekt pokračuje do etapy plánovania a z riadiaceho výboru sa stáva plnohodnotný projektový tím. V opačnom prípade sú podklady vrátené na prepracovanie späť do súboru činností 2 – k tomu môže dôjsť napr. ak manažment vyhodnotí, že zavádzanie technológie by nebolo výhodné, efektívne, alebo v súlade s podnikovou politikou a biznis plánom.

- Súbor činností 3: rokovanie

Na začiatku fáze plánovania sú rokovania s potenciálnymi dodávateľmi nevyhnutnou súčasťou – je žiaduce vyjednať podmienky pre spokojnosť a prospech oboch strán, či už sa jedná o dodávateľa samotnej technológie, alebo menších subdodávateľov, či majiteľov pozemkov apod. V tomto kroku je kľúčové ocenenie technológie Rokovanie teda prebieha v úzkom a častom kontakte medzi stranami a pokrýva tieto aktivity: stanovenie finálnej ceny technológie a ochrany duševného vlastníctva; dohoda medzi zainteresovanými stranami na spolupráci a zodpovednosti; vytvorenie efektívnych komunikačných kanálov medzi zainteresovanými stranami; rokovanie s vládnymi organizáciami pre zaistenie plnenia platných právnych noriem; určenie vhodných mechanizmov pre transfer technológie (doprava, montáž apod.); stanovenie konečných časových plánov, nasledujúcich procesov i vynaloženého množstva financií; príprava detailných zmlúv o technologickom transfere.

- Míľnik 3: konečná príprava podkladov a zmlúv

Projektový tím v úzkej spolupráci s manažmentom firmy pripraví potrebné dokumenty – podrobná dohoda o prevode technológie a znalostí, vhodnosť navrhovaných mechanizmov transferu, cenový aspekt a časové rámce projektu. Výstupom sú teda podpísané zmluvy o dodávkach a spolupráci. V prípade nezrovnalostí, či nesúlady v podaných podkladoch, sú tie vrátené na prerokovanie či prepracovanie do súboru činností 3.

- Súbor činností 4: príprava implementačného plánu pre transfer technológie

Aktivity tohoto súboru majú hlavne za úlohu vytvoriť spoľahlivú organizačnú štruktúru, kedy projektový tím pracuje s dodávateľom (resp. firmou zodpovednou za transfer) na načrtnutí predbežného implementačného plánu. To zahŕňa tieto aktivity: určenie zmien v organizačnej

štruktúre a v systéme manažmentu znalostí; vypracovanie harmonogramu školenia a vzdelávania zamestnancov a obsluhy novej technológie a budovanie ich dobrých pracovných vzťahov; formulovanie realistického plánu implementácie projektu technologického transferu a stanovenie dosiahnuteľných cieľov pre ujasnenie postupu manažmentu projektu a kontroly.

- Míľnik 4: schválenie implementačného plánu

Manažment v spolupráci s projektovým tímom zhodnotí realizovateľnosť projektu, časové plány a zdroje financovania, ako aj adekvátnosť tréningu personálu. Tento krok je posledným vo fáze plánovania, preto je každý aspekt rozhodnutí konzultovaný s dodávateľom technológie a nie je dobré v tejto fáze čokoľvek zanedbať. Unáhlené závery by mohli viesť v ďalšej etape t.j. pri uskutočnení projektu k problémom a možným nepriaznivým vplyvom na trvanie či rozpočet projektu. Ak nie je niektorá zo strán s dosiahnutými výsledkami spokojná, je na mieste návrat do súboru činností 4 a prepracovanie, resp. doplnenie nevyhovujúcich aspektov. Pri schválení a započatí etapy uskutočnenia transferu dochádza k prvým platbám dodávateľom za doposiaľ poskytnuté služby.

- Súbor činností 5: implementácia technologického transferu

Implementácia technológie vyžaduje dobrý manažment – školenie a tréning personálu by mal byť v procese podľa časového plánu, súčasti či materiály pre zavádzanú technológiu už by mali byť vo výrobe, resp. dopravené na miesto určenia aby sa predišlo možnému omeškaniu výstavby. Aktivity tohoto súboru činností predstavujú: identifikovanie potrebných zmien pre prispôsobenie zavádzanej technológie lokálnym potrebám; naberanie nového špecializovaného personálu, ak nie je v organizácii dostupný a kontrola plánu školenia a výcviku už existujúceho personálu; s tým spojené je aj zhodnotenie plánu odmeňovania personálu (finančné kompenzácie a zvýšenie odmien za prácu na nových pozíciách, kompenzácia zvýšených nárokov na zodpovednosť apod.); formulácia a upresnenie dohôd s dodávateľmi súčastí či konštrukčných materiálov na o ich dodávkach (termíny, možnosti transportu apod.); zároveň prebieha neustála kontrola dodržiavania legislatívnych požiadaviek a kontrola zo strany správnych orgánov; a samotná výstavba a uvedenie zavádzanej technológie do prevádzky.

- Míľnik 5: audit implementácie technológie

Tento míľnik nasleduje po úspešnom zavedení technológie do prevádzky a má za úlohu ozrejmiť úspešnosť tohoto projektu. Manažment vo firme zriadi auditový výbor (alebo najme externú auditorskú firmu) ktorá vykoná šetrenie celého procesu a podá auditorskú správu. Ta by mala byť zameraná na skúsenosti s implementáciou – vytýčiť rizikové časti a faktory, ktoré ovplyvnili (alebo mohli ovplyvniť) proces zavádzania technológie, posúdiť spoluprácu a plnenie záväzkov zo strany dodávateľov, konflikty alebo narušenie časového plánu či neočakávané výdaje prevyšujúce rozpočet (resp. celkové náklady na projekt v porovnaní s odhadovaným rozpočtom) apod. Auditorská správa sa však okrem negatívnych faktorov zaoberá i dosiahnutou kvalitou a kvalifikáciou, zistením nových poznatkov a efektivitou komunikácie medzi zainteresovanými stranami.

- Súbor činností 6: hodnotenie vplyvu transferu technológie

Posúdenie vplyvu projektu je komplexný a zložitý proces a malo by sa k nemu pristupovať zodpovedne, aby bolo možné tieto závery a poznatky aplikovať pri ďalších podobných transferoch a poučiť sa z vykonaných aktivít. Počas životnosti projektu vyplývajú rôzne poznatky, i ďalšie výhody či nevýhody zavádzanej technológie, preto pre ich posúdenie a hodnotenie ich vplyvu je vhodné použiť metódy hodnotenia na základe skóre pre viaceré odvetvia – finančné, technologické, trhové či organizačné hľadisko. Preto medzi aktivity tohoto súboru činností patrí: zhodnotenie výstupu z technologického transferu z hľadiska trhu, finančného, technologického i organizačného; zhodnotenie rozdielov medzi očakávaným a dosiahnutým výstupom z transferu; hodnotenie primeranosti nápravných opatrení (ak boli vykonané, resp. mali by byť); zhodnotenie možností realizovateľnosti vylepšení technologického transferu, ktoré vyplývajú zo skúseností z procesu; identifikácia nových alebo doplnkových technológií, ktoré by sa mohli ďalej zavádzať pre konsolidáciu či ďalšie zvýšenie ziskov.

- Míľnik 6: vydanie smerníc pre činnosti súvisiace s post-projektovými aktivitami

V tejto fáze projektu je na rozhodnutí firmy, či bude novú technológiu využívať tak, ako bola zavedená, či bude pokračovať v jej zdokonaľovaní pridávaním ďalších podporných vylepšení, alebo sa preorientuje na úplne iný a nový transfer technológie. Úspešne realizovaný projekt môže viesť k vytvoreniu silných partnerstiev medzi firmami a dodávateľskými subjektami a teda i k zvýšeniu dôveryhodnosti a ďalšej spolupráci. Smernice pre ďalšie spolupráce, vydané manažmentom na základe skúseností z uskutočneného transferu a poprojektových aktivitách dávajú základ pre ďalšie vylepšenie technológie, poskytujú dodávateľskej firme spätnú väzbu a tak poskytujú benefity zo spolupráce pre obe strany.

Celý modelový „*stage-gate*“ prístup k transferu technológie je zobrazený na obrázku umiestnenom na konci tejto kapitoly, s názvom *Fáze projektu* a bol vypracovaný ako teoretická kostra procesu technologického transferu. Jeho cieľom je demonštrovať zjednodušený návod pre efektívne riadenie a manažment veľkých komplexných projektov. Tento model bol v tejto práci popísaný podľa publikácie „*Key issues in managing technology transfer projects: Experiences from a Canadian SME*“ kde je citovaný tak, ako ho pôvodne zostavili Jagoda a Ramanathan v roku 2003. (Jagoda, Maheshwari, & Lonseth, 2010) Tento model si v nasledujúcich kapitolách praktickej časti porovnáme s reálnym technologickým transferom – zavádzaním technológie SMR pre výrobu tepelnej a elektrickej energie.

## 2.4.2 Ukončenie projektu

Za ukončenie projektu považujeme stav, kedy sú výstupy z výstavby odovzdané a akceptované tak, ako boli vypracované podľa plánu projektu a vlastníkom projektu či zákazníkom nemá žiadne pripomienky ani dodatočné požiadavky. V tomto procese je vypracovaná záverečná správa o projekte, skúsenosti z realizácie projektu a prípadné odporúčanie pre realizáciu podobných projektov v budúcnosti – vhodným formátom pre takýto dokument je tzv. „*Lessons learned*“ . Pred

rozpuštením projektového tímu sú teda všetky procesy projektu riadne ukončené a zdokumentované. (Doležal & kolektív, 2016) Dokument o poučení z realizácie projektu tzv. „*lessons learned*“ obsahuje hodnotenie naplnenia projektu a miera dosiahnutia stanovených cieľov, porovnanie plánovaných a skutočných hodnôt merateľných výsledkov (plnenie časového a rozpočtového plánu), zmeny v projekte a plnenie plánu kvality, špeciálnych podmienok počas plnenia projektu i zvládnutých rizík a hodnotenie efektivity procedúr projektového manažmentu. Tento dokument vzniká na základe projektovej dokumentácie, výsledkov kontrolných meraní a inventúr, projektových výskumov a individuálnych komentárov zainteresovaných osôb. (Svozilová & kolektív, 2016) Za po-projektovú fázu považujeme prevádzku zariadenia a kroky s tým spojené. Úspešnosť projektu je posudzovaná na základe výstupov, porovnaním s pôvodným plánom a postupom času i úspechom prevádzky zavedenej technológie.

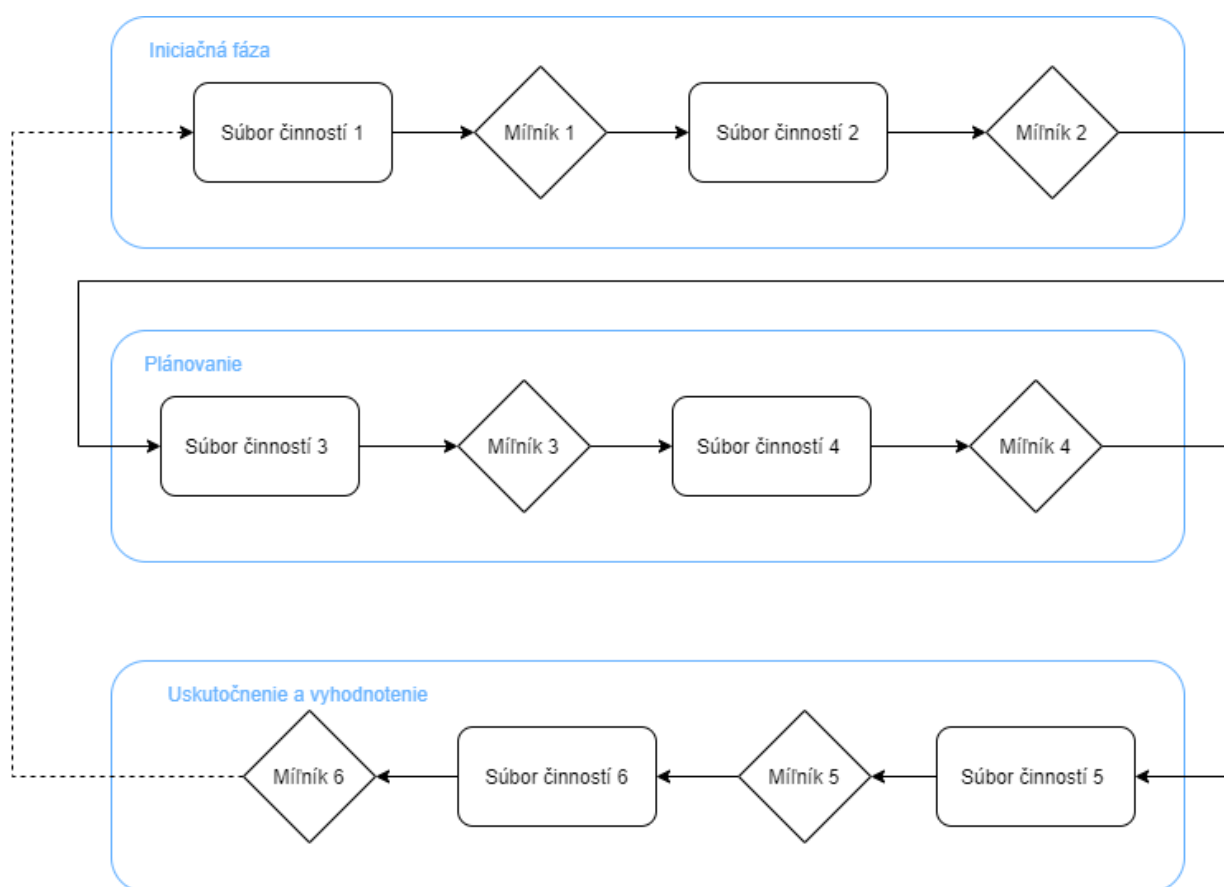
### 2.4.3 Hrozby a riziká projektu

Riziko projektu chápeme ako neurčitý jav alebo podmienku, ktorého výskyt má pozitívny alebo negatívny efekt na cieľ projektu. (Doležal & kolektív, 2016) Hrozbou, rozumieme proces, ktorý predstavuje možné ohrozenie projektu. Prepojením týchto dvoch pojmov by mohol byť vzťah, kde je riziko mierou pravdepodobnosti, že daná hrozba nastane. Podľa knihy špecializovanej na projektový manažment (Svozilová & kolektív, 2016) môžu byť hlavnými rizikami projektu napríklad:

1. externé, nepredvídateľné, a zväčša nekontrolovateľné riziká – napríklad prírodné katastrofy a poveternostné podmienky, nepriame vplyvy životného prostredia alebo spoločnosti, štátne regulácie, kriminálne akty (sabotáže, vandalizmus, terorizmus apod.), alebo zlyhanie v základných predpokladoch projektu - vyčerpanie finančných zdrojov, zlyhanie subdodávok, podporných systémov, atď.
2. externé, ťažko kontrolovateľné, ale predvídateľné riziká – napríklad trhové riziká, miera inflácie, sociálne vplyvy, vývoj meny, daňové úpravy atď.
3. interné riziká nie technického charakteru, kontrolovateľné – zlé manažérske rozhodnutia a postupnosť ich dopadu a vplyvu, problémy v zabezpečení zdrojov, v zaistení potrebných kvalifikácií alebo technológií, problémy komunikácie zainteresovaných strán, nedostatočná flexibilita subdodávateľov atď.
4. interné riziká technického charakteru, kontrolovateľné – technologické zmeny, nedostatočný výkon alebo neexistujúca technológia potrebná pre ďalšie fungovanie, rozsah projektu alebo nedostatky technických návrhov, poruchy či výpadky prevádzkových technológií atď.
5. legislatívne riziká – nezískanie licencie, patentových práv, nezrovnalosti v zmluvných aspektoch alebo prebiehajúce súdne konanie v súvisiacich záležitostiach.

Manažment a riadenie vyššie uvedených rizík je podľa (IAEA, 2012) nástrojom na zlepšenie riadenia projektu a predchádza hrozbám pre finančné a časové aspekty projektu i jeho partnerov. Z rizík vyššie uvedených vyplýva niekoľko hrozieb, a to hlavne prečerpanie finančných prostriedkov, resp. ich nedostatok alebo vznik škôd, predĺženie časového plánu či úplné zastavenie projektu, ohrozenie verejnosti alebo životného prostredia. Týmto hrozbám by mohlo predchádzať riadenie rizík počas celého trvania projektu - ich včasná identifikácia, minimalizácia alebo odstránenie pomocou akčného plánu.

Riadenie rizík je súčasťou projektového manažmentu a zahrňuje celý rad aktivít od hľadania a identifikácie rizík, analýzy ich vplyvu a závažnosti, monitorovanie rizík, až po plánovanie obrany a obmedzenie vzniku nepriaznivej udalosti v projekte.



Obr.4: Fáze modelového projektu - zdroj (Jagoda, Maheshwari, & Lonseth, 2010)

# **PRAKTICKÁ ČASŤ**

## 3 Využitie projektového prístupu technologického transferu v praxi

Pre hlbší pohľad do projektového prístupu k transferu technológii sme v tejto práci ako reálny príklad návrhu procesu zvolili zavádzanie novej jadrovej technológie pre výrobu tepelnej a elektrickej energie. Takýto projekt je veľmi komplexný a obsahuje mnoho technických aspektov. Pre potreby tejto práce sa budeme zaoberať prevažne projektovými aspektami, vynecháme preto časť posudzovania palivového cyklu, jednotlivých typov technológií a ich fungovanie apod. Zameriame sa na nutné a nevyhnutné aktivity jednotlivých aktérov projektu pre jeho úspešnú realizáciu – a to od vzniku potreby zaviesť novú technológiu a rozhodnutia o zahájení príprav na projekt, cez jeho posudzovanie, nutné štúdie a schvaľovacie procesy, až po samotnú realizáciu a výstavbu novej technológie. Popíšeme si i poprojektovú fázu – prevádzku zavedenej technológie a úspešnosť projektu, ekonomický aspekt a návratnosť investície. Projektovým manažmentom v jadrovej energetike sa podrobne zaoberá publikácia IAEA s názvom „*Project Management in nuclear power plant construction: Guideliness and Experience*“ (IAEA, 2012), ktorú pre túto kapitolu považujeme za oporu a metodiku. Procesy a činnosti projektu sme na základe tejto publikácie prispôbili zavádzaniu technológie malého modulárneho reaktoru v ČR. Kapitola vznikla zapracovaním tejto publikácie a konzultáciami s osobami špecializovanými v jadrovej energetike, technológii SMR i projektovom manažmente a s internými materiálmi firmy.

### 3.1 Charakteristika zavádzanej technológie

V tejto práci si ako príklad zavádzania technológie v praxi uvedieme výstavbu malého modulárneho jadrového reaktoru (ďalej iba ako SMR - z anglického „*small modular reactor*“).

Pojmom **malý modulárny reaktor** rozumieme jadrový reaktor a jemu pridružené systémy a komponenty s výkonom až do 300 MWe<sup>3</sup>, ktorý je principiálne schopný pracovať autonómne ako samostatná jednotka. Jeho modularita znamená možnosť výstavby a vzájomného prepojenia viacerých energetických blokov, resp. jednotiek, na jednom mieste. Moduly môžu byť identické a pracovať nezávisle na ostatných moduloch. SMR teda radíme medzi reaktory novej generácie a medzi ich prednosti patria hlavne bezpečnostné charakteristiky, zníženie pravdepodobnosti závažných havárií a minimalizácia radiačného vplyvu na okolie a životné prostredie. Tento popis SMR udáva terminológia IAEA – Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu. (IAEA, 2021) Sprievodný dokument k malým modulárnym reaktorom s názvom ARIS („*Advanced reactors information system*“) udáva, že v dobe jeho spracovania, t.j. v roku 2018, je v rôznych fázach vývoja a výskumu 55 typov SMR. Tie môžeme v krátkosti podľa konfigurácií aktívnej zóny, chladiaceho systému, systému konverzie energie a kombinácií aktívnych a pasívnych konštrukčných prvkov rozdeliť do niekoľkých skupín. (IAEA, 2018) Ako už bolo avizované, pre potreby ďalšej práce sa podrobným skúmaním

---

<sup>3</sup> MWe – „megawatt elektrický“ je jednotka v ktorej sa udáva elektrický výkon reaktoru

týchto technológií nebudeme zaoberať, v kapitole 3.3.3 - Hodnotenie a výber vhodného typu zavádzanej technológie si však popíšeme proces a kritéria výberu vhodnej technológie pre zadaný projekt.

Malé, modulárne reaktory sú inovatívnou možnosťou vyplniť narastajúci dopyt po energii, ale i rozšírenie využiteľnosti zdrojov. Je možné ich implementovať ako samostatné jednotky – moduly, alebo budovať viacmodulové elektrárne s možnosťou kombinovať jadrovú energiu s alternatívnymi či obnoviteľnými zdrojmi energie. Malé modulárne reaktory sa aktuálne dostali do povedomia a záujmu investorov vďaka ich širokým možnostiam a schopnosti nahradiť zastarávajúce a neekologické technológie výroby elektrickej a tepelnej energie. Medzi dôležité bezpečnostné atribúty SMR patria pokročilé pasívne prvky, tie okrem iného značne ovplyvňujú dostupnosť tejto technológie i počiatkové náklady na jej zriadenie – možnosť i pre menej vyspelé krajiny s doposiaľ nedostupnou infraštruktúrou postaviť si ekologickú a dostupnú výrobu energie. (IAEA, 2021)

## 3.2 Organizácia a riadenie projektu

Jednou z hlavných činností v rámci dosahovania počiatkových míľnikov pri výstavbe jadrového bloku je výber vhodného dodávateľského modelu a riadenia projektu. Od tohoto modelu sa neskôr odvodzujú špecifické technické rozhrania projektu, i to, kto ich zaisťuje, definuje sa rozdelenie jednotlivých častí projektu z pohľadu zodpovednosti za projektovanie, dodávku, inštaláciu a uvádzanie do prevádzky a z pohľadu investora definuje miesto, kde preberá zodpovednosť za implementáciu dodávky. (Voříšek, 2020) U projekte zavádzania novej jadrovej technológie rozlišujeme 3 základné možné varianty dodávateľského modelu:

- **Dodávka „na kľúč“ resp. EPC model (angl. *Turnkey model*)**

V tomto modeli figuruje jeden dodávateľ (resp. konzorcium) zodpovedný za dodávku, projektovanie, výstavbu i uvádzanie do prevádzky. Akronym EPC je zložený z anglických slov „*engineering*“ „*procurement*“ „*construction*“ „*commissioning*“, čo sú vlastne činnosti vymenované v kompetenciách jedného dodávateľa. (IAEA, 2012) Tento model je veľmi populárny hlavne pre projekty veľkých investičných celkov. Objednávateľ projektu je zodpovedný iba za hrubý koncept projektu a základné požiadavky na dodávku – to tvorí základnú dokumentáciu pre ďalšie fázy implementácie projektu. Dodávateľ je zodpovedný za vyššie uvedené aspekty výstavby, subdodávky a riadenie procesu priamo na mieste. V tomto prípade je objednávateľ technológie obmedzený na kontrolu plnenia plánov, dosiahnutie dielčích míľnikov, prípadne získavanie potrebných licencií. Modelov EPC môže byť celý rad, avšak odlišujú sa prevažne mierou účasti investora na projekte, mierou účasti investora na rozhodovaní (napr. pri výbere subdodávateľov apod.) alebo mierou zodpovednosti za riziká, navýšené náklady alebo škody nečakane spôsobené v priebehu projektu.

- ***Split package model***

U tohoto modelu dochádza k rozdeleniu celého projektu do niekoľkých dielčích častí – zhruba tak 10 rôznych balíčkov. Na rozdiel od EPC je v tomto modeli zapojenie investora do procesu



intenzívnejšie – môže napr. zabezpečiť výstavbu stavebných objektov, delegovať subdodávateľov apod. – tým pádom má investor sám zodpovednosť za stavenisko a jeho organizáciu. Taktiež spravuje koordináciu dodávateľov jednotlivých balíčkov, k čomu je nevyhnutný funkčný a podrobný reportovací systém a prístup k dielčím harmonogramom jednotlivých dodávateľov tak, aby boli zaisťované činnosti pre nastávajúce fáze. Príkladom rozdelenia projektu na balíčky môže byť zvlášť výstavba jadrového ostrova, zvlášť kontrolných systémov, zvlášť administratívnych budov atď. (Voříšek, 2020)

- **Multi package model**

*Multi package model* sa od *Split package* líši hlavne počtom balíčkov a dodávateľov, na ktoré je projekt rozdelený – môže byť zadaných 50 až 150 dielčích zákaziek. Investor hrá veľkú úlohu v koordinácii týchto dodávateľov. Tým získava väčšiu kontrolu nad stavbou a činnosťami, ktoré na nej prebiehajú, rovnako ako dohľad nad kvalitou dodávok, dodržovanie harmonogramu, má možnosť optimalizovať náklady i priradovať časti projektu vhodným a vyhovujúcim domácim subjektom a lokálnym dodávateľom – v rámci posilňovania domácej ekonomiky a čerpania know-how na území ČR. Tento model však pochopiteľne kladie vysoké nároky na riadenie projektu. Omeškanie dodávky od jedného dodávateľa môže spôsobiť sklz radu ďalších, a tak dominovým efektom ovplyvniť celý časový plán.

Vyššie uvedené modely sú samozrejme iba teoretickým riešením dodávok pre projekt, reálne sú projekty zavádzania novej jadrovej technológie oveľa komplexnejšie, preto sa v praxi zväčša stretávame s uplatňovaním kombinovaných dodávateľských prístupov. Podľa IAEA (IAEA, 2012) je voľba dodávateľského modelu jedno z najdôležitejších rozhodnutí v predprojektovej fáze a malo by vychádzať z podrobnej analýzy: skúseností a možností potenciálnych dodávateľov; finančných možností investora; typu zavádzaného reaktoru (podľa toho, či je technológia zabehnutá, resp. ako u SMR úplne prvá svojho druhu); požiadaviek na záruku a možnosť investora prevziať za stavbu zodpovednosť; skúseností investora s realizáciou veľkých projektov podobného zámeru a dostupnosť ľudských zdrojov (hlavne v oblasti projektového riadenia). (Voříšek, 2020)

Pre návrh výstavby technológie SMR tak, ako sme si ju definovali v predchádzajúcej kapitole, prichádzajú do úvahy modely EPC a *Split package* z jednoduchého dôvodu – kvôli vlastnostiam SMR a možnej prefabrikácii jednotlivých dielov či celých modulov nie je nutné deliť projekt do viacerých častí (výhoda oproti stavbe veľkého reaktoru).

Investormi pre zavádzanie jadrovej energie môžu byť súkromné financie v podobe prostriedkov priemyselných spoločností v oblasti energetiky a verejných služieb, štruktúrované financovanie bánk alebo súkromných fondov špecializovaných na rozvoj obnoviteľnej energie, alebo verejné fondy či granty na podporu rozvoja priemyslu či ochranu životného prostredia. V prípade zavádzania technológie SMR v ďalších podkapitolách budeme za investora (zadávatel'a projektu a vlastníka technológie i licencií k jej používaniu) považovať spoločnosť so skúsenosťami s implementáciou projektu veľkého rozsahu v jadrovom priemysle. Takáto organizácia má schopnosť riadiť projektové riziká, disponuje personálnym obsadením i rezervami a pre rozjazd projektu a môže prakticky

okamžite vyčleniť potrebné kapacity – projekt, resp. jeho príprava môže byť zahájená bez zbytočného odkladu. Firma so skúsenosťami z jadrového priemyslu sa orientuje v procese získavania nutných povolení a licencií, pozná platné predpisy, ktoré musia byť plnené, hrozí teda menšie riziko chýb „z neskúsenosti“ a nechcenému predĺženiu časových plánov týchto úkonov. Firma, ktorá už absolvovala podobný projekt disponuje kontaktami, dobrými a potrebnými vzťahmi s dodávateľmi z minulosti – zjednodušuje sa koordinácia a komunikácia v istých oblastiach (napr. stavebná časť). V neposlednom rade má firma znalosti o lokálnych dodávateľoch schopných a vyhovujúcich pre spoluprácu na danom projekte. Je teda plne schopná niesť zodpovednosť a koordinovať projekt i kontrolu dodržiavania stanoveného scenára a plánov, preto je možné budúci projekt nastaviť podľa dodávateľského modelu *Split package* .

### **3.3 Predprojektová a realizačná fáza projektu zavádzania SMR**

Transfer novej technológie v oblasti energetiky, obzvlášť jadrovej technológie, resp. stavba nového bloku si vyžaduje veľké množstvo príprav a štúdií. V prípade zavádzania malého modulárneho reaktoru do praxe sa jedná o úplne novú technológiu, podobný projekt sa zatiaľ v ČR nerealizoval. V rámci predprojektovej fázy je potrebné zhodnotiť scenár zavádzania technológie a jeho uskutočniteľnosť v prostredí ČR s dôrazom na legislatívny rámec, umiestnenie technológie, dopad na okolité infraštruktúry a kvalitu života obyvateľov i ekonomický aspekt celého projektu. Úlohou novej, vysoko nákladnej technológie je doplnenie deficitu energie pre domácnosti na danom území, a tiež náhrada zastaralých, nevýhodných a častokrát i neekologických technológií výroby energií v lokalite. Cieľom zavedenia novej a inovatívnej technológie je jednorázovo veľkou investíciou ušetriť v dlhodobom výhľade životné prostredie i finančné prostriedky samosprávy, zjednodušiť výrobou tepla a elektriny, a teda i poskytnúť obyvateľstvu lacnejšie a ekologickejšie zdroje. V nasledujúcich podkapitolách si popíšeme projekt od prípravnej fázy – zostavenia scenára, výberu vhodnej lokality pre umiestnenie i výber samotného typu technológie vhodného pre tieto podmienky, až po jej výstavbu. Zostavíme zoznam zainteresovaných strán a časový plán pokrývajúci etapu prípravy a realizácie scenára.

#### **3.3.1 Scenár zavádzania technológie**

Prvým impulzom pre transfer technológie je existujúci problém, ktorý je potrebné vhodnou formou vyriešiť. Pri výstavbe technológie obsahujúcej jadrový reaktor je týmto problémom práve zvyšujúci sa dopyt po energiách vo forme tepla a elektrickej energie. Zastaralé technológie fungujúce na území môžu byť na pokraji svojej životnosti a teda vzniká potreba ich nahradiť, nespĺňajú ekologické normy, alebo nemajú potrebné kapacity. Pre šetrenie nákladov, pokrytie čo najväčšej časti problému a uspokojivý výstup pre zainteresované strany sa pre projekt v prípravnej časti

vypracováva scenárov hned niekoľko. Tie sú následne odborne posudzované napr. analýzou SWOT<sup>4</sup>, PEST<sup>5</sup> apod. Túto analýzu scenára si v krátkosti popíšeme na príklade navrhovaného transferu technológie. Pre úplnosť analýz je nutné si vopred zadať etapy prípravy a realizácie scenára tak, že bez ukončenia predchádzajúcej etapy nie je možné úspešne realizovať činnosti etapy nasledujúcej.

#### **Etapy realizácie scenára:**

1. **Etapa prípravy** – príprava informácií o projektoch scenára pre potenciálnych investorov a prevádzkovateľov.
2. **Etapa realizácie** – činnosť investorov pri analýze trhu s energiami, jeho aktuálneho vývoja, predprojektovú a projektovú prípravu potrebných stavieb, obstarávanie povolení a zaisťovanie dodávateľov. Táto etapa je v kompetenciách investorov, ktorý ju zaisťujú priamo alebo, pomocou kompetentných inžinierskych organizácií.
3. **Etapa prevádzky** – realizovaná subjektami s oprávnením podľa platných zákonov.<sup>6</sup>

- **SWOT analýza**

Cieľom tejto analýzy je identifikácia vnútorných faktorov využiteľných pre podporu implementácie varianty scenára a vonkajších podmienok, ktoré majú vplyv na doporučenú variantu a posúdenie možných opatrení pre úpravu týchto vplyvov nutných pre realizáciu tohoto scenára bez rizík. Výstupom analýzy je výber varianty a jej následné využitie pre prípravu časového postupu (ďalej v podkapitole 3.3.5).

Vnútorné faktory analýzy SWOT predstavujú silné a slabé stránky variant scenár tak, ako sa postupne uplatňujú v jednotlivých etapách realizácie. Na základe týchto faktorov sa posudzujú možné scenáre a výstupom je príprava a realizácia odporúčanej varianty. Vonkajšie faktory obsahujú vplyvy prostredia v ktorom sú varianty scenára realizované s cieľom minimalizácie hrozieb a využitia príležitostí, ktoré dané prostredie ponúka. Niektoré z faktorov je možné ovplyvniť, niektoré nie, preto je potrebné vyvodiť opatrenia potrebné k realizácii daného scenára. Výsledok

---

<sup>4</sup> SWOT analýza je analytická metóda zameraná na zhodnotenie vnútorných a vonkajších faktorov ovplyvňujúcich úspešnosť organizácie alebo nejakého konkrétneho zámeru. Tieto faktory sú rozdelené do 4 kategórií: (Strengths) Silné stránky, (Weakness) Slabé stránky, (Opportunities) Príležitosti, (Threats) Hrozby. (Managementmania, 2021)

<sup>5</sup> PEST analýza je zjednodušenou formou PESTLE analýzy, a slúži k strategickej analýze prostredia organizácie. Slovo PESTLE je akronymom písmen typov vonkajších faktorov: politických, ekonomických, sociálnych, technologických, legislatívnych a ekologických. (Managementmania, 2021)

<sup>6</sup> v ČR podľa zákona č. 263/2016 Zb., atómového zákona (Zákon č. 263/2016 Zb.) a zákona č. 458/2000 Zb., energetického zákona (Zákon č. 458/2000 Zb.)

analýzy SWOT doplníme o faktory politické, právne, ekonomické, sociologické a technické, teda analýzou PEST.

- **PEST analýza**

Faktory PEST sú obdobne ako u SWOT posudzované pre etapy prípravy a realizácie zavedené vyššie v tejto kapitole. Prehľad týchto faktorov obsahuje Tabuľka 1- Faktory PEST analýzy

Politické prostredie	Ekonomické prostredie
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podpora verejnosti, samosprávy, politických strán</li> <li>- komunikácia s dotknutými stranami</li> <li>- medzinárodné záväzky ČR</li> <li>- regulácia energetiky</li> <li>- postoje EÚ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- náklady na výrobu elektrickej energie a tepla, ich väzba na cenu jadrového paliva</li> <li>- rozdelením realizácie scenára na viacero projektov môže uľahčiť financovanie</li> </ul>
Sociálne prostredie	Technologické prostredie
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vývoj spotreby tepla v lokalite</li> <li>- využitie pracovných príležitostí miestnymi obyvateľmi, ktoré sú vytvorené zavedením novej technológie</li> <li>- stabilné pracovné prostredie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znalosti a skúsenosti českého priemyslu pre výrobu a dodávky</li> </ul>

Tabuľka 1- Faktory PEST analýzy

Z vykonaných analýz vyplýva, že najpriaznivejším scenárom pre zavádzanie novej jadrovej technológie by bol scenár v dvoch etapách – v prvej etape nahradiť zastaralé technológie na konci životnosti v lokalite, v druhom rade na základe zvýšeného dopytu a požiadaviek prenosových sústav doinštalovať ďalšie bloky (moduly). Technológia malého modulárneho reaktoru takýto scenár nevyklučuje, vďaka ich modularite a možnosti prepojovať jednotky. Rozdelenie projektu na etapy uľahčí financovanie – zníži objem prvotnej investície. Po zavedení prvých modulov SMR sa eliminujú náklady na počiatočné fáze projektu – základné atribúty projektu ako časový rámec, resp. finančná záťaž apod. už budú z predchádzajúcich štúdií dané, alebo známe. O umiestnení budúcich modulov je možné rozhodovať už v prvej etape. Pre komunikáciu vhodného scenára je teda dôležité využiť jeho silných stránok, zaradiť opatrenia k eliminácii (alebo aspoň minimalizácii) možných negatívnych vplyvov (slabých stránok) zvonku. To zahŕňa hlavne komunikácia a propagácia projektu u verejnosti a zainteresovaných strán, zaistenie ich vplyvu v prospech projektu. V prípade zavádzania SMR je pravdepodobne nutná i analýza potreby úprav všeobecných predpisov či zákonov pre stavby v rámci scenára – tieto predpisy môžu byť v rozpore, alebo nemusia vôbec upravovať tak špecifickú

stavbu, akou malý modulárny reaktor je, pretože sa podobná technológia na území ČR ešte v minulosti nerealizovala. V scenári, a ďalej i v časovom pláne je na mieste zaradiť opatrenia k minimalizácii či odstránení hrozieb týkajúcich sa dôb legislatívnych jednaní s orgánmi štátnej správy, doby nutné na získanie povolení atď. Ďalšou nevyhnutnou súčasťou scenára je príprava podkladov pre obstarávanie zdrojov financovania projektu s prílohami – predpokladaným prínosom investície, kompenzáciami potenciálnych rizík spojených s financovaním. V neposlednom rade je dôležitá príprava konceptu fyzickej ochrany novej technológie, a začlenenie nového pracoviska do infraštruktúry lokality. Uprednostnenie technologickej vyspelosti českého priemyslu a využitie know-how domácej scény otvára dvere pre potenciálny personál, teda rozvoj zamestnanosti v regióne s novou technológiou, a samozrejme i vyššie spomínanú úsporu nákladov.

Po tom, čo na základe analýz a požiadaviek na výstup formulujeme scenár transferu novej technológie, postupujeme k výberu samotného typu SMR a vhodnej lokality pre jej umiestnenie, prihliadajúc na opatrenia a faktory definované v tabuľkách (Tabuľka 2 a Tabuľka 1).

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Náhrada neekologických a zastaralých zdrojov tepla a elektrickej energie</li> <li>- Realizácia zdrojov tepla a elektrickej energie splňujúcich energetickú bezpečnosť</li> <li>- Realizácia zdrojov splňujúcich požiadavky na udržateľnosť, rozvoj z pohľadu životného prostredia, dostupnosti primárnych energetických, finančných a ľudských zdrojov</li> <li>- Flexibilita zavádzanej technológie v oblasti výkonu. Zohľadňujúci možný vývoj dopytu po zdrojoch tepla a elektrickej energie</li> <li>- Kogeneračné riešenie výroby tepla a elektriny</li> <li>- SMR je riešením novej generácie jadrového zdroja s vysokou mierou bezpečnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Predbežná doba prípravy a realizácie výstavby a najskorší možný termín uvedenia do prevádzky</li> <li>- Vyššie merné investičné náklady</li> <li>- Zaoštaranie financovania projektu</li> <li>- Nevyhnutnosť zaistenia fyzickej ochrany</li> </ul>
Príležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Využitie odstupňovaného faktoru veľkosti a vplyvu stavby na životné prostredie v stavebnom a atómovom zákone</li> <li>- Využitie zdrojov Európskej komisie na prechod z neekologických zdrojov na "čistú energiu"</li> <li>- Možnosť využitia existujúcej infraštruktúry</li> <li>- Využitie flexibility dodávok energie a služieb z nového zdroja k maximalizácii tržieb za obdobie plánovanej prevádzky</li> <li>- Dosiachnutie ekonomickej efektívnosti projektu za dobu jeho predpokladanej životnosti</li> <li>- Rýchly vývoj technológie SMR</li> <li>- Možnosť zníženia nákladov na prevádzku nového jadrového zdroja pri využití know-how českého priemyslu, projektových a inžinierskych firiem v jadrovej energetike</li> <li>- Územná ochrana lokalít vhodných pre rozvoj energetiky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nesúhlas so stavbou v susedstve</li> <li>- Negatívny postoj EÚ k jadrovej energetike v priebehu realizácie scenára</li> <li>- Vydanie sprísňujúcich požiadaviek platných pre nové aj pre projektové riešenie zariadení v prevádzke</li> </ul>

Tabuľka 2- Faktory analýzy SWOT

### 3.3.2 Hodnotenie a výber vhodnej lokality umiestnenia

Ako už sme avizovali v predchádzajúcich kapitolách, nová technológia má hlavne nahradiť zastaralú a neekologickú výrobu tepla v istej lokalite, výber umiestnenia je aj z tohoto hľadiska veľmi dôležitým aspektom projektu. Pre dosiahnutie tohoto cieľa je preto potrebné postupovať v dvoch krokoch:

1. Vytipovať vhodné lokality pre náhradu vybranej časti zaužívaných zdrojov tepla, ktoré sú na konci svojej životnosti, pre tieto lokality je nutné vypočítať dodávky tepla, v budúcnosti pokrývané SMR
2. Posúdiť možnosti prepojenia prenosovej infraštruktúry lokality (centrálnej sústavy zásobovania teplom) a pomocou nej možnosť zásobovať teplom zo SMR i lokality, kde je jeho výstavba nevhodná

Umiestnenie nového jadrového zdroja je však problémom omnoho komplexnejším, a tak pri výbere umiestnenia berieme do úvahy ďalšie kľúčové podmienky:

- Geologické – zdroje SMR nesmú byť z dôvodu bezpečnosti v zátopovej oblasti, v oblastiach s baníckou aktivitou (aktuálnou ani dávno minulou), ani na miestach s potenciálom k baníckej činnosti (na zdrojoch nerastného bohatstva) apod.
- Logistické (lokalitné) – pri pripojovaní nových zdrojov je praktické využívať už existujúcich pripojovacích miest do prenosovej sústavy, či už pri rozvodoch produkovaného tepla, elektrickej energie alebo ďalších, pre výrobu dôležitých infraštruktúr – zdroj vody, prístupové trasy atď.; v ideálnom prípade by sa v lokalite mali nachádzať ďalšie zdroje tepla (ekologické, využívajúce palivo z biomasy či plyn), tieto zdroje by zostali zachované a využité ako špičkové alebo záložné zdroje tepla
- Dopyt – pri stanovení výpočtových dodávok tepla, teda požadovaného výkonu nového reaktoru (modulov), je potrebné prihliadať k výkonu nahradzovanému, ale i k budúcemu vývoju spotreby – spotreba a nová výstavba bytových a rodinných domov, rekonštrukcie tepelných sietí pre ošetrovanie tepelných strát v prenosovej sústave atď.; vo výpočtoch je na mieste prihliadať i na spotrebu tepla v priemyselnom sektore a predikcie jeho vývoja
- Politické a spoločenské – u lokality je dôležitý i postoj verejnosti k výstavbe a zavádzaniu novej technológie, vypracovanie programu pre jednanie s protijadrovou lobby a informovanie verejnosti a zainteresovaných strán o výhodách a zámeroch realizovania projektu môže mať priaznivý vplyv pre výber lokality a akceptovanie zavedenej technológie spoločnosťou v susedstve;
- Ekonomické – ideálnou lokalitou pre umiestňovanie zdroja sú obce alebo mestá s minimálnym počtom obyvateľov: 10 000, menšie mestá sú z pohľadu využitia zdrojov SMR

nerentabilné alebo neefektívne, nakoľko sa dodávky tepla predpokladajú primárne pre bytový a nevýrobný sektor – preto hľadané lokality s potenciálom veľkých dodávok tepla do týchto sektorov

- Ekologické – lokalita so zavedenými ekologickými technológiami pre výrobu energie potrebuje nový jadrový zdroj menej ako lokality so zastarávajúcimi neekologickými zdrojmi (napr. uhoľné teplárne)

Výber lokality ovplyvňujú vyššie uvedené projektové podmienky, v ČR je však pre výstavbu jadrovej technológie platná i právna úprava. Do hlavného súboru legislatívy ČR týkajúca sa umiestňovania jadrového zdroja patrí: zákon č. 263/2016, Zb. - Atómový zákon; zákon č. 183/2006 Zb. – Zákon o územnom plánovaní a stavebnom poriadku; zákon 114/1992 Zb. – Zákon o ochrane životného prostredia a krajiny; zákon 100/2001 Zb. – Zákon o posudzovaní vplyvu na životné prostredie; vyhláška 378/2016 Zb. – Vyhláška o umiestnení jadrového zariadenia. V širšom okruhu medzi súvisiace predpisy patrí napr. vodný zákon (č. 254/2001 Zb.), zákon o odpadoch (č. 185/2001 Zb.), lesný zákon (č. 289/1995 Zb.) atď. Pri posudzovaní sa prihliada aj na medzinárodné dohovory - o posudzovaní vplyvu na životné prostredie presahujúce hranice štátu , o prístupe k informáciám, účasti verejnosti na rozhodovaní a prístupu k právnej ochrane v záležitostiach životného prostredia apod. (zväčša uvedené do praxe v podobe oznámenia Ministerstva zahraničných vecí).

Umiestňovanie jadrového zdroja z hľadiska atómového zákona a sprievodných predpisov:

- podľa § 47 zákona č. 263/2016 Zb. Atómového zákona, (Zákon č. 263/2016 Zb.) musí byť územie, kde má byť umiestnený jadrový zdroj posúdené z hľadiska:
  - a) jeho vlastností, spôsobilých ovplyvniť jadrovú bezpečnosť, radiačnú ochranu, technickú bezpečnosť, monitorovanie radiačnej situácie, zvládanie radiačnej mimoriadnej udalosti a zabezpečenia v priebehu životného cyklu jadrového zariadenia,
  - b) dopadu jadrového zdroja na jednotlivcov, obyvateľstvo, spoločnosť a životné prostredie
- Sprievodný predpis k zákonu 263/2016 Zb., vyhláška 378/2016 Zb. o umiestnení jadrového zariadenia (Vyhláška č. 378/2016) stanovuje:
  - a) výpis posudzovaných vlastností územia pre umiestnenie jadrového zdroja,
  - b) charakteristiky a vlastnosti územia, pri ktorých dosiahnutí je umiestnenie jadrového zdroja zakázané,
  - c) požiadavky na rozsah a spôsob posudzovania územia,
  - d) požiadavky na obsah dokumentácie pre umiestnenie jadrového zdroja.



- Vlastnosti, ktoré musí lokalita spĺňať podľa § 3 vyhlášky č.378/2016 Zb. (Vyhláška č. 378/2016) sú:
  - a) prírodné vlastnosti a javy (seizmicita, podzemná voda, geodynamické javy, klimatické a meteorologické javy atď.)
  - b) javy, ktoré majú pôvod v činnosti človeka (výbuchy, požiare, vibrácie, pád lietadla či iné prejavy dopravy atď.)
  - c) iné javy, ktoré môžu negatívne ovplyvniť jadrovú bezpečnosť, radiačnú ochranu, zabezpečenie jadrového zariadenia apod.
  - d) vlastnosti z hľadiska dopadu žiarenia na jednotlivca, obyvateľstvo, spoločnosť alebo životné prostredie (prihliada sa na rozloženie obyvateľstva a hustotu osídlenia lokality, možné šírenie rádioaktívnej látky potravinovým reťazcom, povrchovou i podzemnou vodou, atď.)

Na základe týchto a mnohých ďalších predpisov je plánovanie zavádzania novej jadrovej technológie dimenzované so značnými rezervami v oblasti odolnosti proti prírodným javom (najnižšia možná pravdepodobnosť výskytu javu pre dimenzovanie odolnosti je pravdepodobnosť opakovania až 1 krát za 10 000 rokov), taktiež sa vyžaduje, aby boli externé udalosti vytvorené ľuďmi v okolí jadrového zdroja včas zaznamenané a predišlo sa prípadnému zhoršeniu jadrovej bezpečnosti či úniku rádioaktívnych látok v dôsledku pôsobenia zvonku (napr. pri teroristickom útoku).

- § 4 vyhlášky 378/2016 Zb. o umiestnení jadrového zariadenia (Vyhláška č. 378/2016) ďalej vymenováva všeobecné požiadavky na rozsah a spôsob posudzovania územia pre umiestnenie jadrového zariadenia, a tie sú:
  - a) posudzovanie územia pre umiestnenie jadrového zdroja musí hodnotiť mieru, v akej sú vlastnosti z § 3 vyhlášky 378/2016 Zb., schopné ovplyvniť jadrovú bezpečnosť, radiačnú ochranu, monitorovanie radiačnej situácie a zabezpečenie zdroja
  - b) tieto výsledky musia byť porovnané s charakteristikami územia pri ktorých je výstavba jadrového zariadenia zakázaná,
  - c) posúdenie územia musí zahŕňať aj vzájomný vplyv vlastností z § 3 podľa ich intenzity, doby trvania; budúci vývoj vlastností podľa § 3; a vplyv samotného jadrového zariadenia na územie, kde by mal byť umiestnený
  - d) toto posúdenie musí prebiehať na pozemku jadrového zariadenia a do vzdialenosti, ktorá umožní preskúmať vlastnosti podľa § 3
  - e) pri posudzovaní územia musia byť použité dostupné údaje správnych orgánov o území pre umiestnenie jadrového zdroja, historické záznamy vzťahujúce sa k územiu, údaje z prieskumu a hodnotenia územia a prístrojovo zistené a zaznamenané údaje.

Z toho vyplýva hĺbková analýza územia pre umiestnenie technológie z hľadiska geologického, ale i historického. Budúci vývoj možných javov spomínaných v § 3 vyhlášky č. 378/2016 podporuje dimenzovanie ochrany a odolnosti voči poveternostným podmienkam a predpokladaným klimatickým zmenám – podľa predikcií je zväčša navrhovaná stavebná časť projektu.

- Umiestnenie jadrového zdroja z hľadiska zákonov o životnom prostredí sa opiera a riadi zákonom č. 100/2001 Zb. O posudzovaní vplyvu na životné prostredie (Zákon č. 100/2001 Zb.). Podľa tohoto zákona a jeho prílohy č.1 patrí SMR medzi jadrové elektrárne a iné reaktory, teda položku č. 8 a podlieha posudzovaniu kategórie I. Toto posudzovanie spadá pod náležitosti Ministerstva životného prostredia.

V ČR pre reaktory typu SMR zatiaľ neexistuje špecifická legislatíva, preto sa o umiestňovaní tejto technológie rozhoduje na základe atómového zákona, ktorý zastrešuje jadrové elektrárne a iné typy reaktorov (výskumné). Existujú však medzinárodné dokumenty a bezpečnostné štandardy vydané IAEA<sup>7</sup>, ktorá sa vo všeobecnosti zaoberá umiestňovaním SMR. Metodikou umiestňovania SMR môžeme považovať dokument IAEA-TECDOC-1854 s názvom „*Deployment indicators for small modular reactors*“ (IAEA, 2018), ktorý určuje okrem iného i indikátory výberu lokality pre výstavbu tejto novej technológie.

Na základe všetkých spomínaných kritérií hodnotenia je pri zavádzaní technológie SMR potrebné vypracovať rozsiahle štúdie lokalít z hľadiska vylučujúcich a vyhovujúcich kritérií. Ich porovnaním a zapracovaním je možné nájsť prienik a najperspektívnejšie lokality umiestnenia novej technológie. Existuje predpoklad, že sa pri uznaní využiteľnosti a rentability SMR legislatíva ČR doplní o podrobnejšie a špecifickejšie predpisy, v súčasnosti sa však pri umiestňovaní takejto technológie musia plniť aktuálne predpisy pre veľké jadrové zdroje, s podporou medzinárodných dokumentov a doporučení IAEA.

### 3.3.3 Hodnotenie a výber vhodného typu zavádzanej technológie

Podľa brožúry IAEA (IAEA, 2020) je momentálne na svete v rôznych štádiách vývoja až 72 rôznych návrhov technológie SMR. Väčšina z nich je vo fáze konceptu, iné sú tesne pred licencovaním a zavedením do výstavby a prevádzky. Tieto koncepty sa delia do 6 kategórií podľa typu použitého chladiva aktívnej zóny:

- 1) Vodou chladené reaktory (pozemné) – varné, ťažkovodné, ľahkovodné tlakovodné
- 2) Vodou chladené reaktory (na báze morskej vody)
- 3) Reaktory chladené vysokoteplotným plynom
- 4) Chladivo na báze spektra rýchlych neutrónov
- 5) Reaktory chladené tekutými soľami
- 6) Rýchle reaktory (tzv. mikro reaktory)

Pre hodnotenie potenciáli projektov SMR je potrebné stanoviť metodiku výberu pre viaceré kritériá. Hlavným bodom výberu sú podmienky implementácie danej technológie, ale i potreby samotnej vybranej lokality. Plnenie vopred zvoleného scenára a požiadaviek na projekt (čas

---

<sup>7</sup> IAEA – *International atomic energy agency* – Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu

zavádzania technológie, požadované kvality a výkon, napojenie do infraštruktúry atď.) je v tejto fáze ťažiskovým kritériom pri výbere. Pre plnenie ekonomických faktorov výstavby, ako je využitie technológie pre výrobu tepla a zároveň elektrickej energie, sa prihliada i na cenu vyberanej technológie, jej schopnosť plniť tieto požiadavky ale i etapa, v akej sa daná technológia SMR nachádza. Zdefiniujeme si teda hlavné kritéria výberu technológie vhodnej pre zavedenie v nami vybranej lokalite a plnení scenára:

- 1) technológia reaktoru
- 2) potenciál pre výrobu tepla
- 3) podmienky licencovania v ČR
- 4) štádium projektu
- 5) potenciál dokončenia a ďalšieho rozvoja projektu.

Pri výbere technológie reaktoru sa hlavne prihliada na technické riešenie reaktoru. To by malo byť čo najjednoduchšie, v ideálnom prípade založené na preverených a zaužívaných technických riešeniach, s ktorými je v ČR i vo svete dostatok skúseností. Tento aspekt spĺňa príležitosť využitia know-how na domácej scéne a predpokladá minimalizáciu nákladov a investícií do ďalšieho vývoja a školenia projektového tímu pre overovanie predpokladov projektu, ako aj možné zapojenie domácich dodávateľov a využitie domácich zdrojov.

Ako už bolo uvedené v scenári, požiadavkou na zavedenie technológie SMR je výroba tepla a nahradenie zastaralých a neekologických technológií v prevádzke pred koncom ich životnosti. Potenciál technológie podľa vyrobeného tepla sa posudzuje podľa teploty pary na výstupe, tá závisí na parametroch primárneho chladiva. Teplo produkované SMR bude využívané pre vytápanie obytných a priemyselných objektov, i na výrobu elektrickej energie. V porovnaní s veľkými výrobnými blokmi, má technológia SMR výhodu v jej možnosti regulovať výkon, teda schopnosti relatívne rýchlejšej odozvy na dopyt po energiách a využívať tak svoj potenciál efektívne.

Podmienky licencovania technológie SMR i zavádzanie tejto technológie sa riadia platnou legislatívou pre veľké jadrové zdroje – atómovým (Zákon č. 263/2016 Zb.) a príslušnými vyhláškami. U tohoto typu projektu je na mieste predísť riziku problémov s licencovaním typu technológie v ČR, ktoré by mohlo vzniknúť pre investora a ohroziť celý technologický transfer (zvýšením nákladov, predĺžením času realizácie projektu apod.). V tomto prípade je možné súčinnosťou investora, projektového tímu (technických konzultantov) a jadrového dozoru vypracovať použitie aktuálnej legislatívy pri implementácii SMR, a tým položiť základy budúcej úpravy zákonov pre novú technológiu. Pri riešení otázok licencovania je vhodné využívať informácie z procesov licencovania SMR v iných štátoch.

Nie len u technológie SMR, ale všeobecne platí, že zavádzanie úplne novej a neznámej technológie môže indukovať zvýšené počiatočné náklady. Projekt vo vyššom štádiu vývoja predpovedá vyššie skúsenosti s technologickým riešením. Preto je v záujme investora výber technológie v pokročilejšom štádiu vývoja (vo fáze licencovania, ideálne už vo výstavbe či v prevádzke). Samotná fáza licencovania je časovo náročná, je nutné s týmto horizontom počítať v časovom pláne projektu,

avšak u vyspelejších projektov je možnosť túto dobu skrátiť. Významnou devízou typu SMR ak niekde existuje prevádzkyschopný referenčný blok tejto technológie s prevádzkovými skúsenosťami.

Dôležitým aspektom potenciálu projektu je z pohľadu investora, aj ako benefit pre zainteresované strany, dokončenie projektu v stanovenom čase a rozpočte. Základom úspešného projektu je dobrý projektový tím a spoločnosť zavádzajúca technológiu, ktorá už z minulosti disponuje skúsenosťami s podobným projektom. Iniciatíva tímu a činnosť projektanta odzrkadľuje aktivitu a predpovedá úspešnú realizáciu transferu technológie i jeho následné využitie. O úspešnosti projektu sa však budeme podrobnejšie zaoberať neskôr.

Nakoľko je technológia SMR v súčasnej dobe stále vo vývoji, dá sa očakávať, že sa v krátkom časovom horizonte objavia zásadné poznatky ovplyvňujúce výber vhodnej technológie pre implementáciu na území ČR. Pri výbere budú zohľadnené potenciálne vhodné lokality i ekonomické aspekty projektu a na základe všetkých vyššie spomínaných skutočností bude možné zahájiť realizačnú fázu tohoto projektu.

### 3.3.4 Mapa zainteresovaných strán

Zainteresované strany, resp. subjekty technologického transferu sme už vo všeobecnosti definovali v kapitole 1.2.3 - Subjekty technologického transferu . Ich vplyv a záujmy pri zavádzaní technológie SMR si teraz rozoberieme podrobnejšie. Vo vzťahu k výstavbe jadrového zdroja energie identifikujeme skupiny dotknutých osôb, ktoré môžu mať významný vplyv na prípravu scenára zavádzania technológie, na projekt z hľadiska časového a finančného plánu i samotnú realizáciu projektu. Týmito skupinami sú:

- **Orgány štátnej správy a centrálné orgány ČR**

Pri zavádzaní jadrovej technológie majú orgány štátnej správy zásadný vplyv na všetky fázy projektu od prípravy, cez realizáciu až po prevádzkovanie technológie. Dané orgány sprevádzajú projekt pojednávaním o legislatívnych požiadavkách a ich plnenie. Do tejto skupiny zainteresovaných strán radíme hlavne ústredné orgány štátnej správy:

- 1) **Ministerstvá** – Zahraničných vecí, Priemyslu a obchodu, Životného prostredia, Financíí, Vnútra, Ministerstvo pre miestny rozvoj

Vymenované ministerstvá vystupujú vo zvolenom scenári zavádzania technológie na strane pojednávania a plnenia legislatívnych požiadaviek v ich kompetenciách. Jedná sa o doloženie plnenia legislatívnych požiadaviek na území ČR (dodržiavanie vyššie spomínaných zákonov o životnom prostredí, financovanie projektu sčasti z verejných zdrojov apod.) ale i plnenie medzinárodných záväzkov v dotknutých oblastiach (napr. záväzky ČR ako člena EU k dosiahnutiu uhlíkovej neutrality apod.). Jednotlivé útvary si v rámci scenára určujú priority, na základe ktorých je možnosť scenár upravovať, resp. prepracovať program zavádzania technológie pre spokojnosť všetkých strán.

## 2) Štátny úrad pre jadrovú bezpečnosť (SÚJB).

SÚJB je ústredným orgánom štátnej správy vykonávajúci správu pri využívaní jadrovej energie a ionizujúceho žiarenia v oblasti nešírenia jadrových, chemických a biologických zbraní. Jeho pôsobnosť definuje zákon č.263/2016 Zb. atómový zákon (Zákon č. 263/2016 Zb.). SÚJB teda okrem iného vydáva povolenie činností podľa zmieňovaného atómového zákona k umiestňovaniu a prevádzke jadrového zariadenia pracovísk so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, nakladanie s nimi a s rádioaktívnymi odpadmi atď., a taktiež schvaľuje dokumentáciu vzťahujúcu sa k jadrovej bezpečnosti, radiačnej ochrane, zabezpečení nešírenia jadrových zbraní, limitom a podmienkam prevádzky jadrových zariadení atď. (SÚJB , 2021)

SÚJB je teda kľúčovou inštitúciou pre zavádzanie novej jadrovej technológie z hľadiska získania povolení a licencovania. Podľa zákona 263/2016 Zb. – atómového zákona, § 9 (Zákon č. 263/2016 Zb.) je povolenie Úradu nutné k vykonávaniu činností súvisiacich s využívaním jadrovej energie a to:

- a) umiestnenie jadrového zariadenia
- b) výstavba jadrového zariadenia
- c) prvé fyzikálne spúšťanie jadrového zariadenia s reaktorom,
- d) prvé energetické spúšťanie zariadenia bez energetického reaktoru,
- e) uvedenie do prevádzky jadrového zariadenia bez reaktoru,
- f) prevádzka jadrového zariadenia
- g) etapy vyradovania jadrového zariadenia z prevádzky,
- h) vykonávanie zmien ovplyvňujúcich jadrovú bezpečnosť, technickú bezpečnosť, fyzickú ochranu jadrového zariadenia.

Spomínaný paragraf vyjadruje zásah SÚJB do všetkých etáp a fáz zavádzanie novej technológie i jej implementácie a využívania v praxi. U žiadateľa predmetných povolení posudzuje SÚJB bezúhonnosť, svojprávnosť a odbornú spôsobilosť žiadateľa (či už fyzickej alebo právnickej osoby) (263/2016 Zb. § 13 – predpoklady povolení a registrácie) (Zákon č. 263/2016 Zb.). Projektový tím vo fáze realizácie projektu preto podáva na SÚJB žiadosť o vydanie jednotlivých povolení. Lehoty pre vydanie týchto povolení sú stanovené v atómovom zákone č. 263/2016 Zb. § 19 ods. 2. (Zákon č. 263/2016 Zb.)

SÚJB ďalej dohliada na plnenie legislatívnych požiadaviek i povinností držiteľa povolení na prevádzku jadrového zariadenia počas celej doby jeho životnosti.

### • Odborné orgány štátnej správy, správcovia infraštruktúry

Odbornými orgánmi štátnej správy rozumieme hlavne úrady s kompetenciami vydávania povolení nevyhnutných pre zavádzanie novej technológie a výstavbu potrebných objektov a infraštruktúry. Konkrétne sa jedná o stavebné úrady a vodohospodárske úrady. Pre zaistenie ochrany a bezpečnosti obyvateľstva do tejto kategórie spadajú i Hasičský a záchraný zbor ČR, Polícia ČR

a SÚJB. V nadväznosti na prevádzku zavedenej technológie a dozor pri realizácii projektu dohliada na personálne záležitosti Štátny úrad inšpekcie práce. Odborné orgány štátnej správy sa môžu nachádzať v pozícií vydavateľov nutných povolení a teda garantov licenčného procesu – jedná sa o stavebné povolenia k objektom a ich prevádzku v súlade s platnými predpismi, zaistenie územného plánovania a umiestnenia zavádzanej technológie (už vyššie rozpracované v kapitole 3.3.2 - Hodnotenie a výber vhodnej lokality umiestnenia). Pre tento proces sa vyžaduje doloženie potrebnej dokumentácie deklarujúcej splnenie povoľovacích požiadaviek, ktoré sú predmetom pôsobnosti dotknutých orgánov.

Ako sme už uvideli, požiadavkou na zavedenie novej technológie je jej pripojenie do existujúcich infraštruktúr. Pre potreby rozvodu elektrickej energie má v správe infraštruktúru ČEPS (Česká elektrizačná a prenosová sústava), ktorý poskytuje prenosové služby so zaistením rovnováhy medzi výrobou a spotrebou elektrickej energie v reálnom čase. (ČEPS, a.s., 2021). Rozvod tepla na území ČR je zaisťovaný Centrálnym zásobovaním teplom (ďalej ako CZT). CZT je centrálny systém zaisťujúci centrálnu výrobu tepla a jej následný rozvod sieťami odberateľom do územných celkov. (Budín, 2015) Je v záujme novej technológie schopnosť zapojiť sa do tejto sústavy a podľa vopred stanoveného cieľa postupne výrobou nahradzovať vyradované zastaralé a neekologické zdroje tepla v lokalite. Neodmysliteľnou infraštruktúrou pre prevádzku nového výrobného bloku energie je dopravná infraštruktúra. Umiestňovanie novej technológie v blízkosti zaužívanej infraštruktúry môže ovplyvniť, resp. znížiť nutné náklady výstavby nových ciest a pripojenia do systému ciest a diaľnic pod správou ŘSD (*Ředitelství silnic a dálnic ČR*). V špecifickom prípade je na mieste i zapojenie i do infraštruktúry železníc pod správou SŽ (Správy železníc), v zmysle dopravy personálu i rozmerného materiálu, teda osobnej i nákladnej železničnej dopravy. Legislatívne požiadavky na umiestnenie jadrového zariadenia sa týkajú i leteckého priestoru - podľa vyhlášky č. 108/1997 Zb. ministerstva dopravy a spojov (vyhláška sprievodná k zákonu č. 49/1997 Zb. o civilnom letectve) § 15 ods. (2) písm. c), (Vyhláška č. 49/1997 Sb.) môže úrad obmedziť a lebo zakázať užívanie časti vzdušného priestoru nad územím, ktoré vyžaduje trvalú alebo dlhodobú ochranu, teda územie s výskytom jadrového zariadenia. Preto sa výstavba novej jadrovej technológie nepriamo týka i správcu leteckej prevádzky – v ČR konkrétne ŘLP ČR, s.r.o. (*Řízení letového provozu, s.r.o.*). Záujmom správcov infraštruktúr je stabilita ich prevádzky, bezpečnosť a spoľahlivosť, v neposlednom rade i zisk. U prenosovej sústavy je v prípravnej fáze dôležité zamerať sa na zvyšovanie potenciálu SMR a poskytovať podporné služby (vypracovanie podporných štúdií k prevádzkovým stavom sietí pre pripojenie SMR apod.), overiť robustnosť týchto sietí a dostatočné kapacity distribúcie energií. Na využívanie, rozvoj a udržateľnosť týchto infraštruktúr je na mieste prihliadať a plánovať v dlhodobom horizonte, nakoľko je to pre technológiu životne dôležitá súčasť projektu.

- **Významný národný a medzinárodný partneri**

S národnými a medzinárodnými partnermi je nutné pri príprave scenára zavádzania technológie pojednávať jeho možný vplyv a dopad. Spoločnými záujmami týchto partnerov je zväčša plnenie medzinárodných záväzkov, environmentálne záujmy, bezpečnosť obyvateľstva ale i obchodné záujmy. Medzi týchto partnerov na medzinárodnej úrovni patrí Európska únia a susedné štáty, na národnej úrovni susedné regióny a obce lokality, kde technológiu zavádzame, regionálne

samosprávy i samotný Úrad vlády ČR. Spolupráca s Úradom vlády spočíva v informovaní úradu o príprave scenára zavádzania jadrovej technológie a priamom jednaní s ústrednými orgánmi štátnej správy dotknutými problematikou. V ďalšej fáze je dôležitá príprava podkladov a pojednávanie scenára s dotknutými osobami (resp. zástupcami zainteresovaných strán) na regionálnej, celoštátnej a európskej úrovni s cieľom deklarovať plnenie legislatívnych požiadaviek, medzinárodných záväzkov týkajúcich sa jadrovej technológie a jej mierového využitia, ochrany životného prostredia atď. Zavedením a využívaním technológie SMR k výrobe tepla a jeho efektívny výkon by mohli do budúcnosti prinášať prospech i susedným a okolitým komunitám – dohody o prenose a predaji energií vyrobených na území ČR v rámci integrovanej prenosovej sústavy do susedných štátov apod.

- **Priemysel a podnikateľská sféra**

Medzi zainteresované strany z priemyselnej sféry radíme hlavne výrobcov a dodávateľov samotnej technológie, alebo jej častí (stavieb, reaktoru, personálu atď.). Ich hlavným záujmom je zapojenie do projektu a tým tvorba zisku z transferu technológie, pri úspešnej implementácii samozrejme získanie referencie a prevádzkových skúseností, tzv. spätnej väzby od zákazníka. Toto zapojenie priemyselných a inžinierskych organizácií prináša do projektu jednak zabezpečenie materiálu, výkon, stavba a sprevádzkovanie nevyhnutných častí projektu, ale aj potrebnú podporu v špecifických oblastiach. Vo fáze výberu zavádzanej technológie je komunikácia s dodávateľmi SMR kľúčová a môže mať veľký vplyv i na výber typu reaktoru – posudzovanie ponúk, možností ich realizácie, finančné a časové hľadisko dodávky, funkcionalita atď. Dodávateľmi pre projekt môžeme rozumieť v istom zmysle i školiace centrá či organizácie – tie do projektu vstupujú v roli dodávateľov preškoleného personálu. Do projektu vstupujú až v pokročilých fázach výstavby, ich prínos je ale pri zavádzaní zložitej a špecifickej technológie akou je SMR kľúčový.

V nadväznosti na nahradzovanie zastaralých technológií výroby tepla v lokalite je zainteresovanou stranou taktiež aktuálny výrobca energii – je žiadúce sa s ostatnými výrobcami dohodnúť a vyjednať podmienky vyhovujúce všetkým stranám, ich záujmom je predovšetkým zachovanie rozvoj predmetu ich podnikania. Štúdie a predikcie budúceho vývoja dodávky energii a plány nahradzovania zdrojov energii na konci životnosti je nutnou súčasťou takýchto jednaní. Obdobné jednanie je potrebné aj vo vzťahu k producentom elektrickej energie a väzbám k aktuálnym zdrojom.

Aspektom priemyselnej sféry a zainteresovanou stranou sú sprostredkovatelia energií priamo odberateľom – domácnostiam. Takýchto sprostredkovateľov nazývame dodávateľia energií a ich úlohou, resp. záujmom a predmetom podnikania je nákup energií od výrobcov a predaj koncovým zákazníkom (obytným aglomeráciám alebo veľkoodberateľom). Vytvárajú tak trh s energiami s víziou zisku. Do samotného procesu zavádzania technológie ani jeho procesu však nezahŕňujú, sú zainteresovanou stranou pre poslednú etapu projektu – prevádzku technológie.

- **Verejnoscť**

Pri zavádzaní a výstavbe technológie náročnej na priestor a s početnými požiadavkami, ktoré na zavádzanie technológie akou je SMR sú, je dôležité v prípravných fázach umiestňovania

myslieť aj na možnosti územného plánovania. Priestory a územie vhodné pre výstavbu (a v ich bezprostrednom susedstve) môžu byť vo vlastníctve fyzických osôb, preto týchto majiteľov zahrňame do zainteresovaných strán. V ich záujme je hlavne svoje pozemky výhodne speňažiť predajom, prípadne naďalej užívať bez ujmy a vplyvu od zavedenej technológie. Včasnou analýzou majetkových pomerov potenciálne výhodných území a pozemkov vzniká pre projekt priestor ku konkrétnejšiemu plánovaniu – je možné zisťovať finančné nároky, zahájiť s majiteľmi pozemkov jednanie o podmienkach odpredaja a aspektoch výstavby a teda odhadnúť náklady a časový rámec majetkového vysporiadania. Táto fáza zároveň ponúka možnosť s verejnosťou v uvažovaných lokalitách komunikovať o výhodách zavádzania technológie SMR a prínosoch pre spoločnosť z toho plynúce – nové pracovné miesta a teda zníženie nezamestnanosti v lokalite, výroba čistej a dostupnej energie a s tým spojený regionálny a miestny rozvoj. Medzi zainteresované strany radíme aj zväzky obcí, miestne zastupiteľstvá a spolky, ale i jednotlivcov so záujmom v ochrane životného prostredia, verejného zdravia a blaha, v rozvoji energetiky či regiónu. Predstavenie programu a scenára verejnosti, odstupňovaná a kontrolovaná diskusia na túto tému (hlavne k výhodám a prednostiam technológie) a na ňu správne naviazané informácie o možnostiach by mohli predchádzať potenciálnemu nesúhlasu verejnosti so zavedením technológie v susedstve a zabrániť šíreniu nepravd, hoaxov o jadrovej energetike, či tzv. strachu z vystaveniu radiácii apod.

### 3.3.5 Časový plán projektu

V kapitole 3.3.1 sme definovali etapy scenára zavádzania technológie. Tieto etapy sú pre potreby prípravy a realizácie scenára rozdelené do míľnikov – jednoznačne definovaných a kontrolovaných častí. Úspešné ukončenie predchádzajúceho míľniku dáva podklady pre nasledujúci. Výstupom z míľnikov sú teda skupiny činností potrebné pre zahájenie ďalšej časti procesu. Plnenie jednotlivých míľnikov môže upresniť, ovplyvniť alebo aj skomplikovať ďalší postup v procese zavádzania technológie. Do časového plánu projektu sú zapracované predchádzajúce podkapitoly - Scenár zavádzania technológie, Hodnotenie a výber vhodnej lokality umiestnenia, Hodnotenie a výber vhodného typu zavádzanej technológie i Mapa zainteresovaných strán.

- 1) **Etapa prípravy scenára** – zahrňuje činnosti od rozhodnutia zahájenia prác spojených s voľením scenára pre rozvoj energetiky, až po schválenie štúdií vykonateľnosti vo fáze prípravy programu
  - **Míľnik 0: Rozhodnutie kompetentného orgánu o zahájení prípravy scenára zavádzania technológie, príprava technicko-organizačných podkladov**

Pred začatím samotného transferu technológie a jeho umiestňovaním je potrebné vykonať niekoľko dielčích krokov strategickje prípravy scenára. Prvým krokom je **organizácia procesu a jeho riadenia** - určenie projektového tímu a jeho kompetencií, dozoru nad prípravou a realizáciou scenára a pravidiel komunikácie medzi investorom (resp. zadávateľom projektu) a projektovým tímom. Medzi projektovým tímom a investorom projektu dochádza k prejednaniu súpisu činností, príprave harmonogramu, rozpočtu a špecifikácií podmienok zákazky. Výstupom je štúdia realizovateľnosti stanoveného scenára a podmienky dosiahnutia zadaného cieľa. V rámci vytvorenia komunikačného



plánu medzi zainteresovanými stranami je pripravovaná štruktúra monitorovania stavu plnenia zá-  
kazky, predkladanie podkladov k dôležitým rozhodnutiam, ale aj postup komunikácie s verejnosťou.

Druhým krokom k dosiahnutiu míľniku 0 je **príprava podkladov pre štúdiu vykonateľnosti zvoleného scenára**. Postupne dochádza k spomínaným jednaním so zainteresovanými stranami - pre jednotlivé skupiny je nutné predkladať rôzne varianty informácií o prípravách scenára a konkrétny dopad na ich záujmy. Súbežne prebieha rešerš firiem, s ktorými by bolo možné na scenári spolupracovať – vyhľadávanie potenciálnych investorov, iných prevádzkovateľov jadrových zariadení, dodávateľov (mimo dodávateľov samotnej technológie SMR) atď. V tomto kroku poverený člen projektového tímu komunikuje a overuje možnosti legislatívnych zmien, resp. interpretuje aktuálne predpisy pre projekt SMR, čím sa predchádza zbytočným procesom a zjednodušuje to tak implementáciu samotnej technológie. Neoddeliteľnou súčasťou je i zaistenie poistenia zariadenia - poistenie zodpovednosti za škodu na zariadení SMR a poistenie škôd pri výstavbe spoločne s poistením prevádzkovateľa - v súčasnej dobe sú podmienky koncipované iba pre veľké jadrové zariadenia, nakoľko zatiaľ žiadna technológia SMR v ČR poistená nie je. V záujme zadávateľa je i prieskum možností čerpania dotácií a zdrojov financovania EU. V súčinnosti s odbornými zložkami projektový tím obstaráva podklady pre ďalšiu prípravu scenára, t.j. analyzuje sa územné plánovanie lokalít, sieťová analýza v prenosovej sústave, zaistenie vody, vykonáva sa prieskum podmienok pre skladovanie rádioaktívneho odpadu atď. V tejto fáze je možné hlbšie posudzovať a vyberať potenciálne vhodné lokality pre umiestnenie a zavedenie technológie tak, ako bolo popísané v kapitole 3.3.2., dochádza k predbežnému zaisteniu majetkovoprávných vzťahov v lokalitách s dotknutými osobami. V neposlednom rade je dôležité jednanie s prevádzkovateľmi prenosových sústav o budúcej súčinnosti a spolupráci. Finálnou fázou kroku 2 je technicko-ekonomická analýza.

Posledným krokom je **vyhodnocovanie informácií o podobných projektoch a scenároch uskutočňovaných v zahraničí** – sledovanie priebehu, skúsenosti s implementáciou a spúšťaním. Nadväzovanie partnerských vzťahov a zdieľanie týchto poznatkov je pre transfer technológie značnou pomocou a môže skrátiť trvanie niektorých nasledujúcich míľnikov.

Výstupom pre dosiahnutie míľnika 0 by teda mali byť podklady pre rozhodnutie o vykonaní štúdie vykonateľnosti scenára, získanie podpory štátu ako kľúčovej zainteresovanej strany a plán súboru činností pre ďalšie míľniky a ich rozpočet. Tento bod považujeme za počiatok projektu a od neho budeme datovať dosiahnutie ďalších míľnikov pre hrubý odhad doby trvania celého projektu. Predpokladáme teda že rozhodnutie zahájiť projekt zavádzania technológie SMR v ČR padlo v roku 2020.

- **Míľnik 1: Detailné posúdenie scenára, vypracovanie štúdie realizovateľnosti**

V tejto fáze projektu zadávateľská firma v kooperácii s projektovým tímom rozpracováva podklady z míľnika 0 a zapracováva ich do štúdie realizovateľnosti pre predpokladané lokality. Pre tento krok už je nevyhnutné potvrdenie obstaraného financovania predprojektovej etapy. Ako už sme popisovali v kapitole 3.3.2 a 3.3.3, v tomto momente dochádza k výberu koncepčného riešenia zavádzanej technológie v konkrétnej lokalite, v riešení sú otázky pripojovania technológie

do zainteresovaných inžinierskych sietí a špecifické otázky spojené s lokalitou (dodávka vody, pripojenie k dopravnej sieti, predpokladané vonkajšie vplyvy na výstavbu atď.) – tieto možnosti sú prejednávané z hľadiska technického a ekonomického s kompetentnými investormi. Po jasnej definícii scenára vznikajú požiadavky na budúci personál – kvalifikáciu odborných prevádzkových pracovníkov (operátorov, technikov, podpora fyzikálnych, chemických a strojárnských postupov a procesov) je nutné zabezpečiť v dostatočnom predstihu, t.j. vzniká spolupráca s výskumnými a školiacimi subjektami, zisťuje sa predbežný záujem o prácu v tomto odbore i personálne možnosti. V nadväznosti na finančný plán projektu, na základe už vybranej technológie (hlavne na jej cene) a definovaných potrebných stavebných a prevádzkových investícií, sa začína rysovať presnejší rozpočtový rozsah a ocenenie rozpočtovaných častí projektu. Celkový obraz a triedenie výdajov na jednotlivé časti projektu dáva možnosť preskúmať a posúdiť financovanie návrhu. Posledným krokom tejto fáze je vypracovanie časového rozvrhu realizácie projektu a iniciácia prác.

Výstupom pre dosiahnutie mílnika 1 je teda predloženie vypracovaného scenára zavádzania technológie a štúdie realizovateľnosti kompetentným osobám na celoštátnej a lokálnej úrovni, vyjasnenie podmienok jeho realizácie, schválenie dohôd v technickej a finančnej oblasti. Súbor činností pre dosiahnutie tohoto mílnika obsahuje mnoho príprav, skúmaní, získavania informácií a inžinierskych riešení základných aspektov výstavby, odhadovaný čas pre trvanie tohoto súboru činností, resp. dosiahnutia mílnika 1 je zhruba 3 roky a odvíja sa od hĺbky skúmania rôznych podmienok a času vypracovania štúdie realizovateľnosti. Môžeme teda zhodnotiť, že za 3 roky od rozhodnutia o zavádzaní technológie je projekt stále v štádiu príprav.

- **Mílnik 2: Schválenie štúdie realizovateľnosti a potvrdenie financovania projektu**

Kompetentné osoby zainteresovaných strán, projektového tímu, investorov i zadávateľskej firmy potvrdia scenár z technického hľadiska i zaobstarané financovanie tohoto projektu. Týmto mílnikom končí etapa príprav. Investor do ďalších fáz zasahuje v rozsahu svojich kompetencií, teda podľa potrieb zvolí dodávateľský model. Dohľad nad plnením nutných podmienok a platných predpisov drží orgán nositeľa koncepcie rozvoja energetiky pre vybranú lokalitu (orgán verejného sektoru).

Pre posúdenie a schválenie štúdie realizovateľnosti a jej náležitostí odhadujeme časový rámec ďalších 3 rokov. Etapa prípravy a schvaľovania scenára zavádzania novej jadrovej technológie v ČR trvá celkom 6 rokov – nachádzame sa teda v roku 2026, kedy potenciálne začína etapa realizácie.

- 2) **Etapa realizácie scenára** – činnosti nevyhnutné pre prípravu a realizáciu projektu zavádzania technológie od schválenia štúdie vykonateľnosti až po uvedenie technológie do prevádzky.

- **Míľník 3: schválenie podnikateľských zámerov projektu, potvrdenie obstarávania financií pre nasledujúce míľniky**

Pre dosiahnutie míľnika 3 pripravuje investor konkrétne zadanie projektu, zároveň zaisťuje plnenie predprojektovej prípravy – spracuje podklady pre územné plánovanie, ktorú prejednáva s kompetentnými orgánmi štátnej správy a podá žiadosť o územné rozhodnutie; a tzv. zadávaciu bezpečnostnú správu (ďalej pod skratkou ZBS) ktorú predostrie SÚJB so zámerom dostať potrebné povolenia pre umiestnenie technológie SMR. Neúspech týchto jednaní môže znamenať časový posun, odloženie či dokonca zrušenie projektu zavádzania technológie, čo je samozrejme veľkým rizikom projektu, preto je nutné chybám prekážkam predchádzať včas, prípadne prepracovať projekt tak, aby boli tieto prekážky úspešnému postupu v projekte odstránené v zákonom stanovenej dobe pre nápravy. Na pleciah investora je už v tejto fáze model riadenia projektu a jeho dodávateľský systém.

Výstupom pre dosiahnutie míľnika 3 je úspešne získané územné rozhodnutie k projektom a obstarané financovanie pre ďalšie míľniky. Tento súbor činností odhadom zaberie 1 rok. Táto doba sa samozrejme môže výrazne predĺžiť, ak sa v schvaľovacom procese vyskytnú problémy či nezrovnalosti brániace získaniu potrebných povolení.

- **Míľník 4: Rozhodnutie investora o začatí projektovej prípravy**

Inžiniersky útvar projektového tímu definuje podmienky pre projektovú prípravu a realizácie stavieb – tie sa stanú pre investora a dodávateľské stavebné firmy záväzné. Dané podmienky sú založené na posúdení územného rozhodnutia a ZBS z predchádzajúcich činností.

Výstupom pre dosiahnutie míľnika 4 je zoznam požiadaviek na projekt a podklady o rozhodnutí zahájenia projektovej prípravy. Na základe týchto podkladov je znova možné upresniť rozpočet výstavby. K dosiahnutia míľnika 4 v ideálnom prípade dochádza po 2 – 3 rokoch posudzovania návrhov a umiestnenia nového zariadenia na základe územného rozhodnutia.

- **Míľník 5: Získanie stavebného povolenia, zdrojov financovania projektu, podpis dôležitých zmlúv medzi investorom a dodávateľmi**

Pred podaním žiadosti o stavebné povolenie je nutné podstúpiť dôležité kroky a to - spracovať požiadavky na dodávateľov potrebných súčastí a prác (vyplývajúce z územného rozhodnutia) a vykonať výberové konanie pre výber dodávateľa stavieb pre technológiu SMR. Dokumentáciu k stavebnému povoleniu, vrátane bezpečnostnej správy, vypracováva buď investor, alebo sa na tom dohodne s už vybranou stavebnou firmou. Pri dodržaní legislatívnych požiadaviek je na základe spracovaných podkladov podaná žiadosť o stavebné povolenie. Zmluvných dodávateľom je v prípade zložitého projektu viacero – každý zameraný na špecifické časti diela. Pri zvolenom *Split-package* modeli riadenia projektu sa počet dodávateľov limituje na minimum a vyberá sa skôr flexibilnejšia firma pre viacero úkonov.

Výstupom pre dosiahnutie míľníka 5 je vydané stavebné povolenie, získané finančné obstarávanie a podpísané zmluvy s dodávateľmi stavieb pre zavádzanú technológiu. Získanie stavebných povolení je zdĺhavý proces a vyžaduje veľkú trpezlivosť zo strany žiadateľa. Vyhľadávanie dodávateľov a vypracovanie dokumentácie k potrebným stavebným povoleniam trvá niekoľko mesiacov, samotné získavanie stavebného povolenia môže trvať až 1 rok. Môžeme teda predpokladať ideálny prípad, kedy je míľnik 5 dosiahnutý za 2 roky od posledného uskutočneného bodu, teda v roku 2032.

- **Míľnik 6: Pokyn investora k zahájeniu realizácie diela**

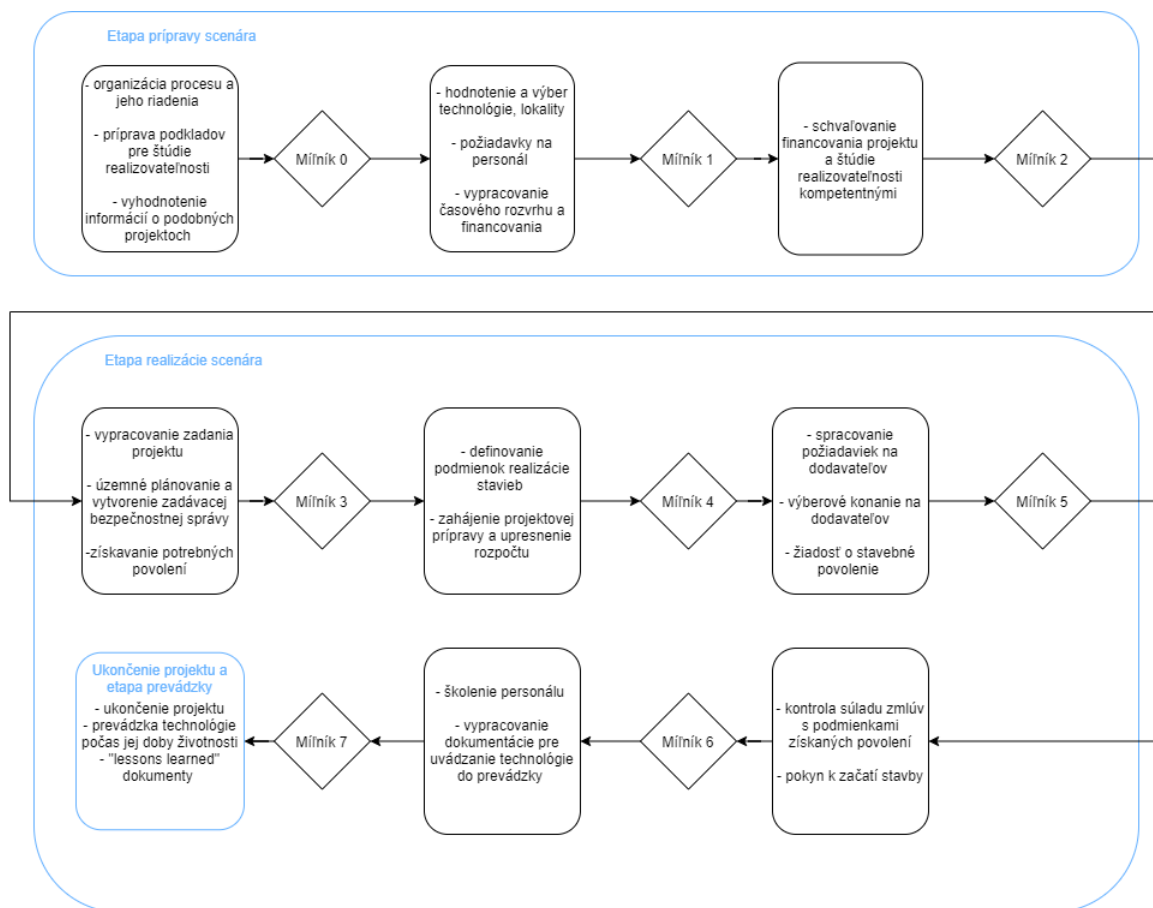
Pred zahájením stavby dochádza ku kontrole súladu podpísaných zmlúv s podmienkami vyplývajúcich zo získaných povolení, s financovaním stavby a prípadnými podmienkami prevádzky nového zdroja energií po jeho dokončení. Míľnik 6 je dosiahnutý začatím stavby. Tento krok by za ideálnych okolností nemal trvať dlhšie než pol roka. Je i v záujme investora pri všetkých dosiahnutých a obdržaných povoleniach začať s výstavbou čo najrýchlejšie. K začatiu stavby by teda mohlo dôjsť v polovici roka 2032.

- **Míľnik 7: Zavádzanie technológie do prevádzky a činnosti po ukončení výstavby**

Dodávatelia stavby svoje dielo zhotovia a vydajú investorovi dokumentáciu pre uvedenie technológie do prevádzky. V tejto fáze vstupuje do projektu školenie personálu. Ten na základe vydaných dokumentácií a špecifických požiadaviek na prevádzkovanie častí technológie SMR podstupuje školenie a získava potrebnú kvalifikáciu a schopnosti. Školenie na technológiu SMR prebieha v spolupráci s výskumnými organizáciami a univerzitnými partnermi doma i v zahraničí. Prax na podobnej technológii je v ČR obmedzená, nakoľko sa jedná o celkom novú a nezbehnutú technológiu, no na jej vývoji sa v ČR i v zahraničí pracuje už niekoľko rokov, prevádzkové skúsenosti sú zväčša zdieľané a sprostredkované pomocou medzinárodných agentúr, akou je napr. IAEA. Z personálneho hľadiska sa v objektoch novej technológie zavádza i systém fyzickej ochrany – zabezpečenie záchranných a ochranných zložiek a ich školenie pre zvládanie mimoriadnych udalostí. Celkový čas výstavby bloku SMR na základe jeho vlastností, výhod i podľa dostupných informácií IAEA (Mignacca & Locatelli, 2020) odhadujeme na 42-48 mesiacov, teda 3 až 4 roky, sériovou výrobou komponent či celkov SMR sa táto doba môže výrazne skrátiť.

Zavádzanie jadrového zdroja do prevádzky si žiada súbor krokov a skúšok, ktoré majú za úlohu otestovať hlavne funkčnosť bezpečnostných prvkov a funkcionality hlavných a podporných systémov. Medzi takéto testy patria tlakové skúšky potrubných tras a zariadení nutných pre chod SMR, procesy spúšťania, energetické skúšky po zavezení paliva atď. Ich analýza by mala byť súčasťou predprojektovej fázy a kritériom pri vyberaní typu technológie SMR. Podľa zvoleného typu SMR dopraví dodávateľ jadrového paliva materiál do areálu a za účasti a kontroly SÚJB ho odovzdá organizácii poverenej a zodpovednej za jadrovú časť, tá palivo zavezie do aktívnej zóny a nakladá s ním podľa platných predpisov a plánu prevádzky. Uvádzanie technológie do prevádzky a zavezenie paliva je otázkou niekoľkých mesiacov, v prípade, že sa neobjavia komplikácie ani skutočnosti brániace komerčnému užívaniu technológie. Predpokladáme teda, že výstavba technológie by mohla byť ukončená v roku 2036 a uvedená do výroby energií zhruba na začiatku v roku 2037.

Po ukončení výstavby a činností vyššie uvedených je scenár považovaný za realizovaný, a technológia je zavedená do dlhodobého užívania. Celý časový rozvrh a jeho najdôležitejšie súčasti a akcie sú zobrazené názorne na nasledujúcej schéme.



Obr.5: schéma navrhovaného projektu SMR

### 3.4 Poprojektová fáza a vyhodnotenie úspešnosti projektu

Ako už sme uviedli v podkapitole 2.4.2, za poprojektovú fázu považujeme prevádzku zavedenej technológie, prípadne jeho vyradovanie z prevádzky po ukončení jeho životnosti. Predpokladaná doba životnosti technológie SMR je predbežne 30 rokov, avšak zo skúseností s prevádzkovaním veľkých jadrových energetických reaktorov (napr. bloky 1 a 2 Elektrárne Temelín, 1 až 4 Elektrárne Dukovany alebo slovenské Elektrárne Mochovce, Jaslovské Bohunice i bloky v zahraničí) by mohla byť doba životnosti výrazne dlhšia. Pravidelnou generálnou údržbou, z podstaty modularity SMR a jeho podporných systémov je v priebehu jeho prevádzky možné časti podliehajúce zastarávaniu a opotrebeniu vymeniť.

Vyradovanie jadrového zariadenia z prevádzky je ďalším komplexným procesom, preto by mohol byť v budúcnosti spracovaný ako samostatný projektový postup. Avšak z faktu, že žiaden

SMR blok zatiaľ nie je v prevádzke, pre jeho vyradovanie z prevádzky neexistujú podklady ani štúdie, preto sa týmto procesom nebudeme zaoberať.

Transfer technológie SMR považujeme za ukončený uvedením zariadenia do komerčného využitia a zapojením do dodávateľských sietí. Úspešnosť projektu je posudzovaná na základe merateľných premenných porovnaním s plánovanými parametrami – napr. finálna cena projektu, dodržanie časového harmonogramu, funkčnosť systémov, kvalita vykonaných prác a dodávok od dodávateľov, prognózy a predbežné prevádzkové výsledky apod. Skúsenosti z priebehu projektu i z po-projektovej fáze sú riadne dokumentované pre potreby budúcej výstavby podobných technológií, v prípade postupnej výstavby i pre ďalšie moduly SMR a formou publikácií „*lessons learned*“ zdieľané s jadrovou spoločnosťou a IAEA. Výstavba a zavádzanie technológie SMR je momentálne vo svete veľkým trendom a je považovaná za budúcnosť obnoviteľných a dlhodobu udržateľných zdrojov energie, preto je zdieľanie informácií dôležitou súčasťou celého projektu – ponúka možnosť poučiť sa z cudzích chýb a predchádzať vzniku ďalších rizík a hrozieb v rôznych aspektoch projektu.

### 3.5 Hlavné výhody a prínosy technológie SMR

Prínosmi zavádzania novej technológie pre podnik sme sa už vo všeobecnosti venovali v kapitole 1.3. Cieľom výstavby technológie SMR je ekologickjšia a cenovo dostupnejšia výroba energií pre odberateľov, inovatívny prístup pri nahradzovaní zastaralých zdrojov tepla a elektrickej energie na konci životnosti, v neposlednom rade i zisk pre dodávateľa energie. V tejto kapitole si vymenujeme hlavné výhody a prednosti technológie SMR:

- **Ekologické výhody**

Vplyv jadrového zdroja a jeho pomocných zariadení na životné prostredie je oproti výrobe energií z fosílnych palív prakticky zanedbateľný. Jadrová technológia, a obzvlášť SMR, pri prevádzke neprodukuje žiadne skleníkové plyny. Plánom EU je do roku 2050 znížiť emisie skleníkových plynov o 80-95 % (oproti roku 1990) a zavádzanie jadrovej technológie s úmyslom nahradiť „uhlíkové“ zdroje by mohlo byť cestou, ako tento cieľ dosiahnuť. (ČTK, 2021) Jadrová elektrárň (alebo potenciálne teplárň SMR) nespotrebováva primárne zdroje, ktoré sú potrebné v iných oblastiach. Rádioaktívne odpady a výpuste pri procese výroby sú prísne strážené a kontrolované, takže ani v tomto ohľade životnému prostrediu nehrozí dlhodobá záťaž. V porovnaní s napr. solárnou technológiou výroby tepla a energie má jadrový zdroj značnú výhodu – na relatívne malej ploche dokáže koncentrovane vyrábať stabilný a veľký výkon. (Skupina ČEZ, 2021)

- **Bezpečnosť a pružnosť prevádzky**

Od nových konceptov a inovatívneho prístupu k bezpečnostným systémom pri projektovaní SMR sa očakáva významné zvýšenie bezpečnosti, resp. zníženie rizika mimoriadnych udalostí. Nové koncepty ďaleko presahujú miery bezpečnosti veľkých výrobných blokov a to vyplýva i zo samotného faktu, že sú malé modulárne reaktory zložené zväčša z jednoduchých častí, disponujú inherentnou bezpečnosťou a pasívnymi systémami a vlastnosťami, ktoré zo svojej podstaty zabraňujú

(minimalizujú) výskyt udalostí ohrozujúcich bezpečnosť a udalostí vedúcich k radiačnej havárii. (Václavek, 2021). Vysoká bezpečnosť SMR je teda veľkou výhodou i v prevádzkových ohľadoch a môže dokonca zjednodušiť kroky v postupe projektu – nevyžaduje tak rozsiahle havarijné plánovanie ako veľké zdroje – pri využití v teplárstve by teda mohol byť zdroj umiestňovaný i bližšie mestám a aglomeráciám odberateľov tepla. Požiadavky na obsluhujúci personál by mohli byť nižšie a skrátila by sa teda i doba ich školenia, niektoré koncepty SMR dokonca počítajú s čiastočne bezobslužnou prevádzkou. Podobne dôležitým faktorom je i vysoká odolnosť SMR voči vonkajším vplyvom, ako sú prírodné javy, extrémne meteorologické podmienky, zásahy vyvolané ľudskou činnosťou apod.

Na rozdiel od veľkých výrobných blokov majú SMR schopnosť regulovať tepelný výkon v širokej škále podľa aktuálnej potreby siete. SMR môžu regulovať svoj výkon jak v krátkodobom, tak i v dlhodobom horizonte pomocou zmien výkonu reaktoru, u kogeneračných blokov dočasným znížením produkcie tepla a zvýšením produkcie elektriny, v prípade dlhodobého regulovaného zásahu odstavenie jedného alebo viacerých modulov. Každá z metód má odlišnú dobu odozvy a následky na zariadeniach, avšak v porovnaní s veľkými blokmi sú dopady takejto regulácie omnoho menšie.

- **Viacúčelovosť**

Veľká väčšina návrhov a typov SMR je využiteľná pre výrobu tepla a kombinovanú výrobu tepla a elektriny. Táto vlastnosť dodáva technológií významnú výhodu pri úspore paliva – časť energie z paliva sa využije pre výrobu elektriny a časť k účelom vytápania, alebo priemyselného využitia, špeciálne upravenými odberovými turbínami. Pri kombinovanej výrobe je teda stupeň využitia paliva veľmi vysoký a podiel odpadného tepla oproti elektrárnam produkujúcim iba elektrinu výrazne menší. Táto účinnosť je dosiahnutá využívaním časti tepla z palivového cyklu v správnej chvíli, teda v momente kedy dosahuje potrebné parametre. Hľadaním optimálneho výrobného pomeru tepla a elektriny sa účinnosť zvyšuje a zefektívňuje sa proces výroby.

- **Zjednodušená výstavba a jej efektívnosť**

Zjednodušenie konštrukcie, lepšia transportovateľnosť, kratšia doba výstavby a sériová výroba súčastí – to sú značné výhody výstavby technológie SMR oproti veľkým jadrovým blokom. Komponenty stavby, alebo jej celé časti môžu byť jednoducho vyrobené vo fabrikách, teda v stabilných a kontrolovaných priestoroch, a dopravené na miesto určenia v celých prefabrikovaných kusoch, a tam zostavené v relatívne krátkej dobe. Takáto forma výroby komponent vedie k zvýšeniu kvality výrobkov, zefektívnenie a skrátenie doby výroby - značne prispieva k skráteniu doby výstavby a minimalizuje sa tak riziko odkladu uvádzania technológie do prevádzky. Doba výstavby je totiž jedným z kľúčových aspektov úspešnosti projektu – pri štandardizácii výroby a aplikovaní modularity môže byť táto doba výrazne skrátená. Ako už sme uviedli v popise technológie SMR, tieto malé reaktory ponúkajú možnosť modulárneho usporiadania, teda zapojenie viacerých modulov do reaktorových jednotiek, čím dávajú projektu možnosť zdieľaných fixných nákladov na výstavbu – nákladov na licencovanie, prípravné práce, ľudské zdroje, pozemkové vyrovnanie atď. a teda praktické zníženie nákladov pri výstavbe viacerých modulov naraz. Umiestňovanie ďalších jednotiek

v rovnakej lokalite teda znižuje medzné náklady na jednotku a umožňuje rozloženie investičných nákladov v čase, s čím súvisí i zníženie finančného rizika. Takéto usporiadanie je nutné vopred zväžiť, nakoľko sa s viacerými modulmi sa síce zvyšuje prínos zariadenia, avšak zvyšuje riziko ich poškodenia pri zlyhaní jedného modulu alebo ľudského faktora. Sériová výroba mnohých rovnakých dielov či modulov reaktorov znižuje ich cenu. Pre SMR sú teda atribúty ako menšia veľkosť, vyššia štandardizácia, možnosť modularizácie a prefabrikácia značnými výhodami (oproti veľkým jadrovým zdrojom) z hľadiska zníženia rizika predĺženia výstavby.

### 3.6 Ekonomický aspekt zavádzania technológie SMR

Financovanie projektu rozmerov výstavby jadrového bloku, či už SMR alebo veľkého reaktora, je náročný proces. Nakoľko žiaden SMR ešte plne uvedený do prevádzky nebol, opierame sa iba o predbežné výpočty a odhady. Čistá súčasná hodnota projektu sa odhaduje pre celú dobu životnosti zariadenia – u SMR predpokladáme dobu približne 30 rokov.

Pre model zavádzania technológie SMR na území ČR firmou so skúsenosťami v jadrovej energetike (tak ako sme si ju popísali v kapitole 3.2) budeme predpokladať, že všetky investičné náklady hradí investor z vlastných zdrojov a komerčného úveru. Možnosť využiť dotácie EU by vznikla v prípade, že by bola výstavba jadrových blokov zo strany Únie podporovaná podobne ako napr. výstavba solárnych elektrární.

Výdajovú zložku projektu výstavby technológie SMR tvoria obstarávacie náklady technológie obsahujúce cenu samotnej technológie pri priamom predaji od dodávateľa (výrobcu) a náklady spojené s výstavbou – stavebné objekty, úhrady dodávateľom, pozemkové vyrovnanie, náklady na získanie licencií a povolení, náklady na vypracovanie štúdií a dokumentácie atď. Cena výstavby jadrovej technológie sa v publikáciách uvádza v jednotkách tzv. „*Overnight capital cost*“ (ďalej označované OCC). Táto jednotka udáva cenu výstavby jadrovej elektrárne, ak by bola postavená za noc – náklady na prípravu stavby, výstavby, náklady pred a počas výstavby a rizika projektu; nezapočítava dodatočné náklady, ktoré môžu vzniknúť v priebehu výstavby, infláciu a či cenu financovania projektu. (Rocky Mountain Institute, 2012) Táto cena sa udáva zvlášť pre reaktory vo vysokom štádiu vývoja<sup>8</sup>. Náklady OCC na reaktor označený ako NOAK sú zväčša o 30-40 % nižšie kvôli skúsenostiam so zavádzaním, výstavbou a prevádzkou. Je nutné dodať, že OCC sa udáva v cenách na kW(e) inštalovaného výkonu reaktora. Podľa dostupných informácií IAEA (IAEA, 2020) sa OCC pre FOAK reaktory pohybuje v hodnote 10 000 \$/kW(e), pre NOAK v rozmedzí 3500-5000 \$/kW(e) inštalovaného výkonu. Táto cena môže s pribúdajúcimi postavenými SMR blokmi vo svete klesať, a klesá i s každým ďalším inštalovaným modulom (ako sme už uvádzali v kapitole 3.5). Menší výkon SMR so sebou nesie i menšie vstupné kapitálové náklady a teda menšie investičné náklady na výstavbu, v porovnaní s veľkým jadrovým blokom. Cena bloku SMR sa na základe vyššie

---

<sup>8</sup> tzv. „FOAK“ – *First of a kind*, preložené z angl. prvý svojho druhu, alebo NOAK – *Nth of a kind* – niekoľký v poradí svojho druhu



uvedených čísel a prognóz znižovania ich ceny pohybuje na hladinách stoviek mil. \$ (oproti jednotkám mld. \$ u výstavby veľkých blokov) a teda ponúka i lepšie možnosti financovania projektu.

Zložku prevádzkových nákladov u technológie SMR tvoria v prvom rade náklady na palivo (prvá vsádzka paliva a jeho výmena po čase užívania). Zníženie nákladov na palivo pre SMR oproti veľkému bloku spočíva v možnosti dlhšieho palivového cyklu, t.j. efektívnejšieho využívania zavezeného paliva po dlhší čas. V priebehu života jadrového bloku musia byť vykonávané generálne opravy bloku a zariadení, tie tvoria ďalšiu zložku prevádzkových nákladov. Opravy mimo generálnych opráv, náklady na personál, vodu, režijné náklady, poistenie atď. sú radené medzi ostatné prevádzkové náklady. Pre jadrové zdroje energie sú však kľúčovým aspektom výstavby fixné náklady, podiel nákladov na palivo na nákladoch vyrobenej energie je relatívne malý.

Po úspešnom ukončení projektu a zavedení technológie do prevádzky nastáva príjmové obdobie projektu. Zisky sú tvorené hlavne tržbami za dodávky energií a pomocné služby pre prenosovú sústavu. Tržby vychádzajú z cien jednotiek energií. Podľa portálu tbz.cz (ČTK, 2021) sú prognózy vývoja cien energií v ČR nepriaznivé – očakáva sa ich nárast, s predpokladanou stabilizáciou až v roku 2050. Rast cien posudzujú ako nezávislý na politike EU v oblasti energetiky – teda nezávisí na zložení energetického mixu. Ceny elektriny vzrastú buď v dôsledku zvyšovania cien fosílnych palív momentálne používaných k výrobe energií, alebo ak dôjde k ich nahradeniu novými jadrovými technológiami (akou je napr. SMR), ceny energií sa zvýšia kvôli nutnosti veľkých investícií do novej technológie a infraštruktúry.

Návratnosť investície do zavádzania technológie SMR bola zhodnotená v rámci štúdie realizovanej ÚJV Řež, a.s. a Katedrou jaderných reaktorů Fakulty Jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze pre Ministerstvo priemyslu a obchodu ČR s názvom „*Jaderný reaktor malého výkonu pro výrobu tepla a elektřiny v ČR*“. Zo záverečnej správy tejto štúdie vyplýva ekonomická návratnosť investície do výstavby SMR v rozmedzí 8 – 12 rokov, v závislosti na dostupnosti a cene fosílnych palív, zbytkovej životnosti teplární aktuálne v prevádzke i na samotnej cene technológie SMR. (ÚJV Řež, a.s., 2016)

## 4 Hodnotenie zavádzania technológie SMR

V tejto kapitole zhrnieme výsledky zavádzania technológie SMR. Celý proces porovnáme s modelovým projektom technologického transferu z teoretickej časti tejto práce, definujeme riziká a vyhodnotíme ich možný dopad na projekt i možnosti ich zvládania, resp. minimalizáciu dopadu týchto rizík a hrozieb na projektové parametre. Dotazníkovou formou boli oslovení odborníci z oblasti jadrového, strojárského inžinierstva, energetiky a manažmentu projektu výstavby jadrových blokov. Na základe vytyčených hrozieb a výsledkov dotazníka navrhujeme vylepšenie technologického transferu.

### 4.1 Porovnanie modelového transferu technológie so zavádzaním SMR

Modelový projekt technologického transferu sme popisovali a ilustrovali na obrázku v kapitole 2.4.1 s názvom Modelový transfer technológie. Porovnávať ho budeme s reálnym projektom zavádzania technológie z praktickej časti tejto práce – opísaným v kapitole 3.3.5. Už pri rýchlom pohľade na obe schémy transferu technológie je zjavné, že fungujú na podobnom princípe – reálny transfer je rovnako ako model rozvrhnutý do „*stage-gate*“ usporiadania míľnikov a nevyhnutných súborov činností pre realizáciu projektu. Bez ukončenia predchádzajúcich činností a dosiahnutia míľnika nie je možné pokračovať ďalšími krokmi. Zavádzanie jadrovej technológie je proces komplexný a zložitý, preto je rozdelený do viacerých míľnikov a potrebuje pre uskutočnenie a úspech viacero súborov činností, hlavne v etape realizácie resp. fáza plánovania.

Etapa prípravy scenára v reálnom technologickom transfere začína rozhodnutím kompetentných o potrebe výstavby nového zdroja energií, čo vlastne odpovedá sledovaniu príležitostí a identifikácii problému na trhu. Ako sme uviedli, súbor činností pre dosiahnutie míľnika 0 obsahuje zriadenie organizácie procesu a jeho riadenia, prípravu podkladov pre štúdie a vyhodnocovanie informácií o podobných projektoch, čo vlastne odpovedá modelovému súboru činností 1 – zriadeniu projektového tímu, definovanie plánov a prognóz a posúdenie možností projektu a teda i vypracovanie predbežného scenára projektu. Dosiahnutie míľnika 1, resp. 0 je teda založené na podobnom základe u modelu i reálneho projektu.

V súbore činností 1 je v reálnom projekte zahájené vypracovanie štúdie realizovateľnosti scenára predloženého k posúdeniu kompetentným, prebieha výber typu technológie a jej umiestnenie, zabezpečuje sa financovanie a ďalšie organizačné náležitosti. Modelový súbor činností popisuje vyhľadávanie vhodnej technológie, predbežne finančné odhady a skúmanie možností firmy spolupracovať s lokálnymi dodávateľmi, resp. vypracovanie profilu vhodných dodávateľov. Jediným rozdielom medzi modelom a reálnym projektom je v prístupe k dodávateľom – na základe vybraného typu technológie prebieha jednanie o možnej dodávke, závisí však na organizácii a riadení projektu, ako bude tento aspekt prebiehať. Dosiahnutie tohoto míľniku znamená v modelovom procese

ukončenie iniciačnej fázy, v reálnom procese pre tento posun do novej etapy potrebujeme dosiahnuť ešte jedného významného míľniku, a to schválenia vypracovanej štúdie realizovateľnosti a potvrdenia financovania fáz projektu.

Fáza rokovania, teda prvý súbor činností v plánovacej fáze modelového procesu technologického transferu popisujú jednanie s dodávateľmi, subdodávateľmi, resp. ostatnými zainteresovanými stranami a vládnymi organizáciami, na základe ktorého sú vypracované časové a finančné plány projektu, resp. mechanizmy výstavby či implementácie technológie. Tento krok je v reálnom transfere o niekoľko krokov pozadu – investor ešte len pripravuje zadanie projektu, spracováva podklady pre nevyhnutné povolenia, ktoré potrebuje získať. V tomto momente začína investor podrobnejšie riešiť dodávateľský systém. Výstupom z modelového súboru činností je teda príprava konečných podkladov a zmlúv, pričom v reálnom projekte začína legislatívny proces získavania povolení a územného rozhodnutia. Až následne je spracovaný zoznam požiadaviek na projekt, získavanie zdrojov financovania, výber a jednanie s potenciálnymi dodávateľmi.

Medzi míľnikami v modelovom a reálnom procese zavádzania technológie sa v tejto fáze začínajú ukazovať odlišnosti zložitejšieho procesu než modelu, to je však prirodzený jav. Model slúži k zjednodušeniu procesu a priblíženiu jednotlivých krokov, pričom realita môže byť iná, závislá na veľkom počte faktorov. Plán a implementácia technológie sa odvíja od samotného druhu technológie, ktorú zavádzame, preto si vyžaduje i špecifický manažment vonkajších či vnútorných vplyvov a riadenie rizík. V modelovom procese od míľnika 5, kedy je technológia uvedená do prevádzky, nastáva zhodnocovanie projektu, audit a hodnotenie vplyvu zavedenej technológie, smernice pre činnosť po skončení projektu. V reálnom projekte, k tomu dochádza až po viacerých dielčích krokoch. Dosiahnutím finálneho míľnika u technológie končí projekt výstavby a technológia je v prevádzke. Hodnotenie úspešnosti projektu a „*lessons learned*“ slúžia pre podobné projekty či ich zvažovanie v štátoch po celom svete, vďaka medzinárodnému systému zdieľania informácií a správam vydaných IAEA.

Môžeme teda vo finále zhodnotiť, že reálny proces zavádzania technológie SMR so sebou nesie isté špecifické kroky, avšak model „*stage-gate*“ je pre takéto projekt dobrou a odpovedajúcou kostrou.

## 4.2 Hrozby a riziká projektu SMR

Hlavné hrozby scenára zavádzania technológie sme už vymenovali v rámci analýzy SWOT v kapitole 3.3.1. Tieto hrozby slúžia prevažne pre formovanie samotného scenára zavádzania technológie a mali by byť minimalizované, resp. odstránené už v etape prípravy. Ich zvládanie a dopad sme si už rozobrali pri hodnotení scenára. V tejto kapitole sa zameriame viac na projektové riziká a hrozby, ktoré by mohli negatívne ovplyvniť priebeh a nevyplývajú primárne z technologického hľadiska projektu. Riziká pre projekt zavádzania technológie sme si vo všeobecnosti popísali v kapitole 2.4.3..

Pri projektoch veľkých rozmerov a dlhodobého charakteru v ich priebehu menia možné riziká a hrozby projektu svoj charakter a závažnosť. Na začiatku projektu a v jeho ranných fázach figuruje veľký počet neznámych premenných, skutočností a javov, a teda aj potenciálnych rizík. Na konci projektu naopak klesá hrozba výskytu udalostí vyvolávajúcich rizikové situácie, avšak vzhľadom k už vynaloženým prostriedkom a pokročilému štádiu projektu by mohol byť dopad takéhoto rizika veľmi veľký. Medzi potenciálne problémy a hrozby pre projekt SMR teda vytýčime:

1. **Problémy a nehody v komunikácii medzi zainteresovanými stranami** – nesúhlas verejnosti a lebo verejného sektoru s výstavbou novej technológie, zlá komunikácia medzi projektovým tímom a dodávateľskými subjektami apod.
2. **Nové skutočnosti odhalené v rámci štúdií realizovateľnosti** – problémy pri umiestňovaní nového jadrového zariadenia alebo vysoká pravdepodobnosť výskytu nepriaznivých prírodných javov
3. **Problémy vo financovaní projektu** – napríklad nedostatočné financovanie, prečerpávanie rozpočtu, nutnosť jeho navýšenia apod.
4. **Nedodržanie časových plánov projektu**
5. **Problémy pri riadení projektu** – nesprávne zvolený dodávateľský model a s tým spojené problémy s oneskorením dodávok, zlá koordinácia a riadenie dodávateľov apod.
6. **Neočakávané externé udalosti a podmienky** – vonkajšie vplyvy na výstavbu ako napríklad zlé poveternostné podmienky, nepriaznivé počasie, zásah prírodných živlov vo forme požiaru alebo povodne apod.
7. **Technologické problémy** – nedostatočná dokumentácia a chýbajúce predbežné výpočty pre komponenty technológie, nedostatky v technickom návrhu od dodávateľov, nesúlad medzi nákupnou špecifikáciou a dodanou technológiou apod.
8. **Problémy počas výstavby** – kvalita dodanej technológie nezodpovedá požiadavkám, zadávacej dokumentácii alebo vznik problému pri zostavovaní technológie, chýbajúce časti zostavy apod.
9. **Legislatívne problémy a nepriaznivý vývoj udalostí v štáte** – zmena vlády a politiky štátu, nepokoje v radoch obyvateľstva či vojenský konflikt apod.

Na základe týchto bodov hodnotili respondenti dotazníka mieru ohrozenia projektu jednotlivými problémami. Z výsledkov odpovedí v ďalšej podkapitole navrhujeme možné vylepšenia pre projekt a návrhy riadenia či odstránenia rizík.

### 4.2.1 Dotazník

Za respondentov pre tento dotazník boli vybraní zamestnanci firmy zaoberajúci sa výstavbou jadrovej technológie alebo jej prevádzkovaním či podporou procesov pri prevádzke. Ich úlohou bolo ohodnotiť mieru ohrozenia zavádzania novej jadrovej technológie číslami od 1 do 10 (kde 1 bolo najmenšie a 10 najväčšie ohrozenie) pri problémoch rôzneho charakteru tak, ako boli definované v predchádzajúcej podkapitole. Otázky a výsledky dotazníka sú ilustrované na konci tejto práce v sekcii Prílohy. Zo získaných odpovedí vyplýva nasledovné:

Za problém s najväčšou mierou ohrozenia respondenti volili problémy legislatívneho charakteru, ktorých priamym následkom by bolo predĺženie času zavádzania technológie a teda posun celkového harmonogramu výstavby. Druhým najväčším problémom boli považované problémy s financovaním projektu, taktiež s následkom časového posunu harmonogramu, ba až hrozby nedokončenia jednotlivých fáz projektu, resp. zastavenie z dôvodu nedostatočných fondov. Nesprávne zvolený dodávateľský model a problémy pri koordinácii dodávok či ich oneskorenie dostalo tretiu najvyššiu známku, teda mieru ohrozenia projektu. Na spoločnej priečke sa ďalej ocitli problémy v komunikácií so zainteresovanými stranami a technologické problémy počas výstavby. Táto priemerná známka mala však v odpovediach dotazníka najväčší rozptyl – respondenti odpovedali na škále 2 – 10 bodov. Podobne dopadli i problémy pri nepriaznivom vývoji udalostí v štáte a nepriaznivých skutočnostiach v rámci štúdie realizovateľnosti. Tieto hrozby obstáli tesne nad hodnotením 6 bodmi, môžeme teda skonštatovať, že ich respondenti považujú za významné, ale stále riešiteľné. Druhým najmenším problémom vidia respondenti problém s nedostatočnou alebo nevyhovujúcou dokumentáciou technológie. Na záver s výrazne najnižším ohodnotením sa umiestnili vonkajšie vplyvy pri výstavbe a teda nepriaznivé poveternostné podmienky. Na tejto odpovedi sa v rozsahu 1 až 2 bodov zhodli všetci respondenti dotazníku.

Doplňujúcou otázkou tejto časti dotazníka bolo overenie, či majú respondenti pocit, že nejaký problém, ktorý môže nastať v zozname chýba. Ak áno, požadovali sme ich hodnotenie miery ohrozenia projektu navrhnutého problému. Všetky odpovede na túto otázku z praxe sa týkali dodávateľov. Za problémy s ohodnotením 6 až 8, teda priemernou známku 7 respondenti považujú zlú finančnú situáciu, či jej náhlu zmenu na strane dodávateľa napr. bankrot, insolvenca apod. – najzávažnejší scenár by nastal, ak by sa táto nepríjemnosť prihodila u dodávateľa samotnej zavádzanej technológie. Za možný problém uvideli respondenti i neexistenciu generálneho dodávateľa, nedostatočná kvalifikácia vybraného dodávateľa, jeho schopnosti dokončiť zmluvné úkony včas, či jeho neznalosť legislatívy, alebo používanie iných noriem než sú všeobecne zaužívané. Na strane zadávateľa projektu padla odpoveď o nedostatočnej kvalifikácii – túto odpoveď by sme mohli premostiť do ďalšej otázky – s akým neodstrániteľným problémom sa respondenti stretli vo svojej praxi. Väčšina totiž odpovedala zhodne, za neodstrániteľné riziko pre projekt považujú ľudský faktor v rôznych formách (napr. nesprávne osoby na nesprávnych miestach, chaos v riadení projektu a spracovaní podkladov apod.).

V ďalšej časti dotazníka mali respondenti na výber z troch možností odpovedí na otázku, v ktorej etape projektu považujú výskyt problému pri zavádzaní technológie za najrizikovejšiu - v etape prípravy, realizácie alebo výstavby. Vyhodnotenie tejto otázky prinieslo rozporuplné výsledky – polovica respondentov označila za najrizikovejšiu etapu výstavby, druhá časť etapu prípravy. Možné vysvetlenie tohoto javu ponecháme na finálne zhrnutie výsledkov dotazníka.

Za kritéria úspešnosti projektu respondenti dotazníku považujú hlavne dodržanie časového a finančného plánu výstavby. Tieto odpovede sa pochopiteľne opakovali u všetkých opýtaných. Ďalšími doplňujúcimi kritériami boli uvedené napríklad zapojenie domáceho priemyslu, návratnosť investície, dobrá voľba technológie a vysoká bezpečnosť prevádzky, úspešné zvládnutie predpísaných skúšok a kolaudácia zariadenia, kvalita zodpovedajúca požiadavkám právnych predpisov i zadávateľa, ale i nefinančné prínosy pre štát, technologickú sféru a spoločnosť.

Na záver dostali respondenti za úlohu zoradiť súčasti projektu od najzložitejších po najjednoduchšie. V prvej polovici rebríčka, teda medzi najzložitejšie úkony radili respondenti hlavne zaistenie financovania pre projekt, úkony spojené so získavaním licencií a povolení, koordináciu výstavby a vypracovanie štúdie realizovateľnosti. Medzi menej náročné úkony patrili výber vhodnej technológie, výber umiestnenia, dodávateľov, a jednanie s verejnosťou. Veľká väčšina respondentov označila školenie zamestnancov a personálu potrebného pre prevádzku zariadenia za úkon najmenej zaťažujúci úspešnosť projektu.

Výstup z dotazníku môžeme považovať za potvrdenie už skôr popisovaných javov v tejto práci. Nezrovnalosti v odpovediach respondentov, ako napríklad veľký rozptyl hodnotiacich známok v prvej časti, alebo rozpor v otázke najrizikovejšej etapy projektu, mohli byť spôsobené rôznymi skúsenosťami respondentov z praxe a z ich pracovného zaradenia. Ako sme už uviedli, respondentami dotazníku boli inžinieri z praxe výstavby jadrových zdrojov energií, avšak pohľad projektantov či členov projektového tímu pri zavádzaní tejto technológie sa môže líšiť od pracovníkov priamo alebo nepriamo zúčastnených na výstavbe. Každý zo svojich skúseností považuje za dôležitejšie tie problémy, ktoré sa dotýkajú sféry jeho práce. V konečnej sume však z dotazníka vyplynuli jasné výsledky na základe ktorých môžeme stavať návrhy vylepšení.

#### **4.2.2 Návrhy vylepšení transferu technológie SMR**

Z dotazníku i samotného návrhu projektového transferu technológie SMR vyplynulo, že pre úspešnosť projektu je najdôležitejší čas a financie. Návrhy na zlepšenie projektu by mali pomôcť práve v týchto dvoch aspektoch.

Skrátenie časového plánu, resp. jeho zbytočné nepredlžovanie by mohlo spočívať hlavne v skrátaní doby vypracovania náležitých štúdií a dokumentácie. Ako sme už uvádzali v predchádzajúcich kapitolách, v súčasnej dobe je nepriateľom a aspektom, ktorý sťažuje zavádzanie technológie SMR, legislatíva a platné právne predpisy. Tie vymedzujú podmienky a pravidlá pre veľké jadrové bloky, pričom pre technológiu SMR by bolo prínosné tieto podmienky zmierniť podľa potrieb a technologických riešení modulov, a teda i znížiť nároky na prípravnú fázu projektu. Vo fáze vytvárania a posudzovania scenára zavádzania jadrovej technológie vyplývajú pre zriaďovateľa, teda firmu

zabehnutú v energetickom priemysle, i politické vplyvy – týkajúce sa hlavne spolupráce s istými štátmi a vzťahy medzi krajinami, problémy v oblasti importu resp. exportu zariadení, neochota či nedôvera pri odovzdávaní znalostí súvisiacich s technológiou apod. V rámci politického postoja štátu projektu sa jadrová energetika často stretáva s odporom verejnosti, hnutí za životné prostredie, alebo vízia vlády a riadiacich orgánov štátu o výstavbe a zložení energetického mixu v krajine. Oslobodením technologického konceptu od politických záujmov a konfliktov štátu by sa mohla vylepšiť i výstavba jadrovej technológie súkromnými subjektami – samozrejme za plnenia prísnych podmienok a platných právnych predpisov štátu. V rámci skrátenia, resp. optimalizácie času dodávok častí technológie alebo podporných systémov, napr. stavieb apod. by mohlo väčšinové zapojenie domácich dodávateľov okrem podpory miestnej ekonomiky aj ušetriť čas i finančné náklady spojené s transportom, medzinárodným oceňovaním materiálu, colnou a daňovou záťažou apod. Výrobou na zákazku podľa domácich pltných noriem a zaužívaných postupov sa limituje i možné riziko nesprávne spracovaných podkladov, v najhoršom prípade i nesprávne vyrobených komponent. Takéto nedorozumenia vyplývajúce zo zlej komunikácie môžu časový plán ovplyvniť, nakoľko sa u technológie SMR počíta so sériovou výrobou komponent alebo celých častí.

Dávno tradované príslovie vraví: „Čas sú peniaze.“ Preto je časový a finančný plán projektu medzi sebou úzko prepojený. Pri oneskorení jedného kroku sa oneskorí ďalší, a teda sa odďaľuje i chvíľa počiatku generovania zisku a návratnosti investície. Vylepšením financovania technológie SMR by bola určite pomoc EU. Aj napriek postojom niektorých krajín k využívaniu jadra by Európska únia mohla začať podporovať výstavbu jadrovej technológie a vyhlásiť ju za dlhodobu udržateľnú zdroj. Financovanie z Európskych fondov by značne odbremenilo český jadrový priemysel od finančnej záťaže a zjednodušilo by tak získavanie zdrojov pre jednotlivé fázy projektu. Síce sme v kapitole 3.6 pojednávajúcej o finančnom rámci projektu uviedli, že postupom času a zberaním skúseností technológia SMR zlacňuje, z dlhodobého hľadiska a na základe momentálnej situácie energetiky v ČR nie je dôvod na podobné „šetrenie“ prostriedkov projektu. Výhodnosť a prínos technológie SMR je aktuálnou záležitosťou, pri prehnanom predlžovaní výstavby či vôbec pojednávaní o príprave a realizácii takéhoto projektu by mohol naopak značne stratiť na cene a výhodnosti pre ČR.

V neposlednom rade je pre projekt komplexný, vysoko odborný a špecializovaný dôležitá komunikácia a spolupráca. Vylepšením komunikácie zúčastnených osôb – či už členov projektového tímu, zástupcov investora, zástupcov zainteresovaných strán alebo osôb dotknutých projektom – vzniká pre projekt príležitosť zjednodušenia realizácie potrebných krokov a efektívnejšie dosahovanie míľnikov na ceste do cieľa projektu. Spolupráca s organizáciami či centrami technologického transferu pomáha vylepšiť a optimalizovať proces zavádzania technológie v právnych aspektoch, zdieľaním skúseností s podobnými projektami sa predchádza možným problémom a minimalizujú, prípadne odstraňujú sa tak riziká z neznalosti a neskúsenosti. Veľkou pomocou a vylepšením projektu i poprojektových aktivít je i spolupráca organizácií pri prenose nehmotných technológií – znalostí, know-how, skúseností s výstavbou a prevádzkou technológie, školenie budúceho personálu prevádzky a obsluhy technológie priamo u zdroja jeho vývoja apod.

Jadrový priemysel je v ČR už 65 rokov významnou súčasťou a aspektom energetickej sebestačnosti a konkurencieschopnosti štátu. Výskum v tejto oblasti má veľkú tradíciu a preto disponuje

česká akademická i priemyselná sféra bohatými skúsenosťami a znalosťami. Na ďalšom rozvoji a budúcnosti jadrovej energetiky a jej podobe sa v ČR podieľajú desiatky firiem a výskumných centier, univerzít a vysokých škôl, ústavov či úradov. Preto aj celkom nové a inovatívne projekty, akým je napríklad zavádzanie SMR pre kogeneračnú výrobu tepla a elektrickej energie, alebo výstavba nových veľkých energetických blokov nie je pre český priemysel neprekonateľný problém. Projektové tímy sú znalé v domácich podmienkach, preto je priestor pre optimalizáciu a vylepšenie projektu a jeho procesov zameraný viac na vonkajšie vplyvy, než na samotnú skladbu projektu či postupnosť a nadväznosť krokov. K vylepšeniu procesu zavádzania novej technológie sa v priebehu času projektové tímy dopracovali a každá nová výstavba niesla vylepšenie a pokrok oproti tej predchádzajúcej.



## Záver práce

Témou tejto práce je návrh projektového postupu transferu technológie vo vybranom podniku. Za cieľ sme si v prvom rade stanovili teoretické skúmanie technologického transferu s jeho náležitosťami. Definovali sme si transfer technológie, know-how i duševné vlastníctvo. Za pomoci odbornej literatúry a zdrojov z internetu sme technologický transfer rozložili do fáz, preskúmali sme jeho rôzne formy a vyčlenili subjekty, ktorých sa zväčša dotýka, resp. ktoré transfer uskutočňujú. Výstupom z prvej kapitoly je preto teoretický základ fungovania a podstaty technologického transferu ako základ pre jeho zapracovanie vo forme projektu.

V druhej kapitole sme definovali projekt a projektový manažment spolu so základnými aktérmi tzv. zainteresovanými stranami. Na popis životného cyklu projektu a jeho atribút sme použili modelový transfer technológií takzvaný „*stage-gate model*“. Proces sme teda boli schopní rozdeliť do míľnikov a súborov činností nutných k ich dosiahnutiu. Táto postupnosť nám zobrazuje vývoj projektu krok po kroku a nevyhnutnosť ukončenia predchádzajúcich aktivít pred začatím ďalších. Z každého projektu je výstupom nie len dosiahnutie požadovaného cieľa, ale aj ponaučenie pre budúce projekty podobného charakteru. Preto sme sa bližšie pozreli aj na poprojektové aktivity a hodnotenie úspešnosti projektu. Nakoľko nie je reálne aby sa akýkoľvek projekt vyhol problémom a žiadna aktivita pri zavádzaní technológie nie je úplne bez rizík, vytýčili sme si v rámci modelového procesu i najväčšie hrozby a riziká ktoré môžu nastať a ovplyvniť chod projektu. Medzi najväčšie patrí hlavne prečerpanie finančných zdrojov a nedodržanie časového harmonogramu, či prekážky zo strany legislatívy, sociálnych a ekonomických javov, až po nepriazeň počasia.

Treťou kapitolou začína praktická časť tejto práce, a to návrhom projektu technologického transferu novej technológie v praxi – konkrétne výstavbou malého modulárneho reaktoru pre účely výroby tepla a elektrickej energie. Proces navrhovaný v tejto práci bol vytvorený v spolupráci práve s osobami so skúsenosťami s výstavbou podobných projektov a konzultovanými s internými dokumentami firmy s účasťou na rozvoji českého jadrového priemyslu a na základe dokumentov vydaných IAEA tzv. „*techdoc*“ a „*lessons learned*“. Podarilo sa nám celý zdĺhavý a náročný proces od formovania scenára, výberu typu technológie a umiestnenia formulovať v časovej osi, resp. následnosti krokov pre dosiahnutie požadovaného cieľa – uvedenia reaktoru pre výrobu energií do komerčnej prevádzky. Pri tvorbe scenára sme použili analytické metódy SWOT a PEST, z ktorých vyplynul ako najvhodnejší scenár výstavby modulov SMR. Poukázali sme na faktory dôležité pre výber lokality výstavby a doplnili ich legislatívnym podtextom. Podobne sme postupovali u výberu typu technológie. Medzi zainteresované strany projektu sme zaradili osoby, resp. zástupcov skupín s vplyvom a záujmami na výstavbe novej technológie, aj ich vplyv či príspevok v projekte. Na časovom rámci projektu sme jednoznačne vypísali a charakterizovali nevyhnutné úkony a míľniky výstavby až do fáze ukončenia stavby. Hlavnými hrozbami a na druhej strane i aspektami úspešného dokončenia projektu boli hlavne finančný a časový rámeč projektu. Z ekonomického hľadiska sme výstavbu a transfer technológie SMR hodnotili na základe tzv. „*Overnight capital costs*“ teda nákladov na výstavbu oslobodených od inflačných vplyvov v priebehu projektu. Taktiež sme stanovili zloženie ďalších nákladov spojených s projektom a potenciál návratnosti investície do technologického transferu. V závere, teda v poslednej štvrtej kapitole, sme na základe hrozieb a rizík dotazníkovou

formou potvrdili predpoklady jak z teoretickej časti, tak i z praktického príkladu, a to že pre projekt je najväčším rizikom oneskorenie výstavby, teda aj uvádzania do komerčnej prevádzky, a prečerpánie, resp. nedostatočné finančné zdroje. Respondentmi dotazníka boli inžinieri z oblasti jadrového strojárstva, energetiky a projektového manažmentu nových jadrových zdrojov v ČR. Ich prínos pre túto prácu spočíval práve v potvrdení, či vyvrátení tvrdení uvedených v tejto práci a náhľad do nových skutočností vyplývajúcich z ich praxe. Výstupy z dotazníka položili základy pre návrhy vylepšenia procesu transferu technológie SMR, avšak zo skúseností respondentov spočívajú viac vo vonkajších vplyvoch na projekt, než revolúciou vnútri procesu.

V tejto práci som sa zamerala na aspekty súvisiace so samotným procesom zavádzania a výstavby technológie, preto v práci nie sú uvádzané podrobné technické špecifikácie ani konkrétne opisy fungovania technológie, či parametre. Návrh výstavby SMR v ČR je v tejto práci uvádzaný v teoretickej rovine a neobsahuje údaje o konkrétnej lokalite, type technológie či konkrétne menovaných aktéroch projektu.

## Zoznam skratiek

AV ČR	– Akadémie věd České republiky
TZT	– Transfer znalostí a technológie
TT	– Transfer technológie
WIPO	– <i>World intellectual property organization</i> – Svetová organizácia duševného vlastníctva
KSSJ	– Krátky slovník slovenského jazyka
VaV	– Výskum a vývoj
MWe	– megawatt elektrický
SMR	– „ <i>Small modular reactor</i> “ – malý modulárny reaktor
IAEA	– „ <i>International atomic energy agency</i> “ – Medzinárodná agentúra atómovej energie
ČR	– Česká republika

## Zoznam obrázkov

Obr.1: Fáze procesu technologického transferu – zdroj (Krč, 2012) .....	11
Obr.2: Role univerzít – zdroj (Krč, 2012) .....	17
Obr.3: Grafické znázornenie pojmu projekt – zdroj (Doležal & kolektiv, 2016) .....	24
Obr.4: Fáze modelového projektu – zdroj (Jagoda, Maheshwari, & Lonseth, 2010) .....	31
Obr.5: Schéma navrhovaného projektu SMR .....	55

## Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Faktory PEST analýzy .....	38
Tabuľka 2: Faktory SWOT analýzy .....	40

# Zoznam citovanej literatúry

- Krátký slovník slovenského jazyka. 4. dopl. a uprav. vyd. Red. J. Kačala- M. Pisarčíková- M. Považaj. Bratislava: Veda 2003..
- BUDÍN, Jan. Jak funguje soustava centrálního zásobování teplem v ČR? [online]. 26. 2. 2015 [cit. 2021-3-22]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/teplarenstvi/jak-funguje-soustava-centralniho-zasobovani-teplem-v-cr> ČEPS, a.s. (23. 03 2021). *O společnosti*. Dostupné na: ČEPS, a.s.: <https://www.ceps.cz/cs/o-spolecnosti>
- ČTK. Ceny elektřiny porostou, začít klesat by mohly kolem 2030 [online]. [cit. 2021-3-12]. Dostupné na: EK: [tzbinfo: energetika.tzb-info.cz/109138-ek-ceny-elektriny-porostou-zacit-klesat-by-mohly-kolem-2030](https://tzbinfo.cz/energetika/tzb-info.cz/109138-ek-ceny-elektriny-porostou-zacit-klesat-by-mohly-kolem-2030)
- Deepa Scarrà, A. P. (02. 12 2020). The impact of technology transfer and knowledge spillover from Big Science: a literature review. *Technovation*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102165>
- Doležal, J., & kolektiv, a. (2016). *Projektový management - Komplexně, prakticky a podle světových standardů*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-5620-2
- Enterprise Europe Network. *O nás*. [cit. 2021-2-16] Dostupné na: Enterprise Europe Network : <https://www.enterprise-europe-network.cz/o-nas>
- HINDLS, Richard a kolektiv. *Ekonomický slovník*. Praha: C.H. Beck, 2003. ISBN 80-7179-819-3..
- IAEA. Project management in nuclear power plant construction: guidelines and experience [online]. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2012 [cit. 2021-4-5]. ISBN 978-92-0-122210-7. Dostupné z: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1537\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1537_web.pdf)
- IAEA. ADVANCES IN SMALL MODULAR REACTOR TECHNOLOGY DEVELOPMENTS [online]. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018 [cit. 2021-4-5]. ISBN 978-92-0-122210-7. Dostupné z: [https://aris.iaea.org/Publications/SMR-Book\\_2018.pdf](https://aris.iaea.org/Publications/SMR-Book_2018.pdf)
- IAEA. *Deployment indicators for small modular reactors: methodology, analysis of key factor and case studies*. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2020. [cit. 2021-4-7]. Dostupné na: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1854web.pdf>
- IAEA. *Advances in small modular reactor technology developments*. Vienna: International atomic energy agency. 2020. [cit. 2021-4-5]. Dostupné na: [https://aris.iaea.org/Publications/SMR\\_Book\\_2020.pdf](https://aris.iaea.org/Publications/SMR_Book_2020.pdf)
- IAEA. Small modular reactors. International atomic energy agency: IAEA [online]. [cit. 2021-1-29]. Dostupné z: <https://www.iaea.org/topics/small-modular-reactors>
- Jagoda, K., Maheshwari, B., & Lonseth, R. (2010). Key issues in managing technology transfer projects. *Management decision*, 366-382. doi:10.1108/00251741011037747
- IT slovník. *know-how*. [cit. 2021-1-11] Dostupné na: IT-slovník.cz: <https://it-slovník.cz/pojem/know-how>
- K KOMÁREK, Pavel, Karel ČADA, Martina MAHMOUD a Dagmar VÁVROVÁ. KA 7.2: Komericializace výsledků výzkumu [online]. Praha: Technologická agentura ČR, 2016 [cit. 2021-2-12]. ISBN 978-80-88169-02-4.
- KRČ, Kamil. *Transfer technologií: Příležitost i nezbytnost pro české univerzity*. Brno, 2012. Brožura. Mendelova univerzita v Brně.

- Kundu, N., & Bhar, C. *Managing Technology transfer: An analysis of Intristic Factors*. 2015. [cit. 2021-2-12] Dostupné na: EBSCO host: <http://web.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=4&sid=020b8ff0-32d1-4ff8-a544-7c4ac806d9a2%40sessionmgr101&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZSZZY29wZT1zaXRl#AN=110908592&db=bth>
- MALÝ, Josef. *Obchod nehmotnými statky - patenty – vynálezy – know-how – ochranné známky*. Praha: C. H. Beck, 2002
- MANAGEMENTMANIA. PESTLE analýza. Managementmania [online]. [cit. 2021-3-2]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/pestle-analyza>
- MANAGEMENTMANIA. SWOT analýza. Managementmania [online]. [cit. 2021-3-2]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/swot-analyza>
- Mignacca, B., & Locatelli, G. Economics and finance of SMAll Modular reactors: A systematic review and research agenda. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 118. 2020. Cit. 10. 04 2021. Dostupné na: [www.elsevier.com/locate/rser](http://www.elsevier.com/locate/rser)
- TA ČR. *O transferu technologií. Technologická agentúra ČR [online]*. [cit. 2021-3-2]. Dostupné z: <https://www.avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/transfer-technologie/>
- Obecné úvahy..* (Fakulta ekonomická - Západočeská univerzita v Plzni) Cit. 01. 12 2020 Dostupné na: KIP - katedra managementu, inovací a projektů: [https://www.kip.zcu.cz/kursy/svt/eb/hist/htech/obecne\\_uvahy.html](https://www.kip.zcu.cz/kursy/svt/eb/hist/htech/obecne_uvahy.html)
- PERŽELOVÁ, Jana. *Encyklopedie ekonomických a právních pojmů*. Linde, 2007. ISBN 8072016433. PM Consulting. *ICB – IPMA® Competence Baseline*. Cit. 18. 02 2021 Dostupné na: PM Consulting : <https://www.pmconsulting.cz/pm-wiki/icb-ipma-competence-baseline/>
- Rocky Mountain Institute. Overnight capital cost for U.S. pressurized-water reactors. Rocky Mountain Institute [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z: [https://web.archive.org/web/20120317090257/http://www.rmi.org/RFGraph-Capital\\_cost\\_US\\_pressurized\\_water\\_reactors](https://web.archive.org/web/20120317090257/http://www.rmi.org/RFGraph-Capital_cost_US_pressurized_water_reactors)
- SKUPINA ČEZ. REALITA A MÝTY O JADERNÉ ENERGII. Skupina ČEZ [online]. [cit. 2021-4-16]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobnizdroje/jaderna-energetika/jaderna-energetika-v-ceske-republice/realita-a-myty-o-jaderne-energii>
- SLÁMA, Otomar, VLK, Aleš, ed. *Nastavení systému transferu znalostí a technologií na vysokých školách v ČR s ohledem na zahraniční funkční modely*. Praha: alevia, 2018. ISBN 978-80-905538-1-1.
- SÚJB. Úvod. Státní úřad pro jadernou bezpečnost [online]. [cit. 2021-3-21]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/o-sujb/uvod>
- SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management: Systémový přístup k řízení projektů - 3., aktualizované a rozšířené vydání*. 3. vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-271-0075-0.
- TECHNOLOGICKÉ CENTRUM AV ČR. TRANSFER TECHNOLOGIÍ. Technologické centrum AV ČR [online]. [cit. 2021-2-12]. Dostupné z: <https://www.tc.cz/cs/nabidky/transfer-technologie>
- ÚJV ŘEŽ, A.S. Umíme v Česku postavit malý jaderný reaktor? ÚJV Řež, a.s. [online]. 16. 2. 2016 [cit. 2021-2-16]. Dostupné z: <https://www.ujv.cz/cs/aktuality/umime-v-cesku-postavit-maly-jaderny-reaktor-10340>

- VÁCLAVEK, Martin. Perspektivy malých modulárních reaktorů. O energetice [online]. 12. 1. 2016 [cit. 2021-3-30]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/elektroenergetika/perspektivy-malych-modularnich-reaktoru>
- MANAGEMENTMANIA. *Verejný sektor*. Managementmania [online]. [cit. 2021-3-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/verejny-sektor>
- VOŘÍŠEK, Martin. Dodavatelský model může podstatně ovlivnit výstavbu elektrárny - Dukovany mají na výběr ze tří možností. O energetice [online]. [cit. 2021-3-2]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/jaderne-elektrarny/volba-dodavateleskeho-modelu-muze-podstatne-ovlivnit-vystavbu-elektrarny-jake-jsou-moznosti>
- VÚT V BRNĚ. CO JE TO SPIN-OFF FIRMA? Vysoké Učení Technické v Brně [online]. [cit. 2021-4-17]. Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/ctt/caste-dotazy/spin-off-f90572/co-je-to-spin-off-firma-d66628?aid\\_redir=1](https://www.vutbr.cz/ctt/caste-dotazy/spin-off-f90572/co-je-to-spin-off-firma-d66628?aid_redir=1)
- WIPO. *What is intellectual property?* 2020. Geneva: WIPO.

Citované zákony vydané parlamentem ČR:

- Zákon č. 100/2001 Zb. (20. 03 2001). *O posudzování vlivů na životní prostředí*. Česká republika. Cit. 22. 03 2021. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-100>
- Zákon č. 263/2016 Zb. (14. 06 2016). *Atomový zákon*. Česká republika. Cit. 22. 03 2021. Dostupné na: [https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/263\\_2016\\_AZ\\_20210101.pdf](https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/263_2016_AZ_20210101.pdf)
- Zákon č. 458/2000 Zb. (29. 12 2000). *Energetický zákon*. Česká republika. Cit. 22. 03 2021. Dostupné na : <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458>
- Vyhláška č. 378/2016. (07. 11 2016). *o umístění jaderného zařízení*. Česká republika. Cit. 22. 03 2021. Dostupné na: [https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/378\\_2016.pdf](https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/378_2016.pdf)
- Vyhláška č. 49/1997 Sb. (14. 05 1997). *kteřou se provádí zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví*. Česká republika. Cit. 22. 03 2021. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-108>

# Prílohy

Otázky a odpovede respondentov v dotazníku. Dotazník je spracovaný v programe MS Forms a pre zjednodušenie pochopenia respondentov písaný v českom jazyku.

- 
1. Ohodnotte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení) zavádění nové jaderné technologie při problémech s financováním projektu (nedostatečné finance, přečerpání rozpočtu nebo nutnost navýšení rozpočtu apod.)

[Dalšie podrobnosti](#)

8

Odpovede

7.38

Priemerné číslo

- 
2. Ohodnotte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení) zavádění nové jaderné technologie při problémech v komunikaci mezi zainteresovanými stranami/dotčenými osobami (nesouhlas veřejnosti s výstavbou, nesouhlas veřejného sektoru s výstavbou apod., špatná komunikace mezi projektovým týmem a dodavatelskými subjekty apod.)

[Dalšie podrobnosti](#)

8

Odpovede

6.75

Priemerné číslo

- 
3. Ohodnotte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení) zavádění nové jaderné technologie při objevení nových nepříznivých skutečností v rámci studie proveditelnosti (např. nenalezení vhodného umístění stavby, vysoká míra pravděpodobnosti výskytu přírodních katastrof apod.)

[Dalšie podrobnosti](#)

8

Odpovede

6.63

Priemerné číslo

- 
4. Ohodnotte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení) zavádění nové jaderné technologie při nesprávně zvoleném dodavatelském modelu (zpoždění dodávek, špatné řízení dodavatelů a jejich koordinace apod.)

[Dalšie podrobnosti](#)

8

Odpovede

7.13

Priemerné číslo

- 
5. Ohodnotte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení) zavádění nové jaderné technologie při neočekávaným vlivech zvenčí během výstavby (např. špatné počasí, přírodní katastrofa, záplavy apod.)

[Dalšie podrobnosti](#)

8

Odpovede

3.5

Priemerné číslo

- 
6. Ohodnoťte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení) zavádění nové jaderné technologie při: problémech legislativního charakteru (nezískání licencí nebo prodloužení doby procesu schvalování dokumentace, nespolupráce úřadů apod.)

[Ďalšie podrobnosti](#)

8

Odpovede

7.75

Priemerné číslo

- 
7. Ohodnoťte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení) zavádění nové jaderné technologie při technologických problémech během výstavby (kvalita dodané technologie neodpovídající požadavkům nebo zadávací dokumentaci, problémy při sestavení technologie, chybějící části apod.)

[Ďalšie podrobnosti](#)

8

Odpovede

6.75

Priemerné číslo

- 
8. Ohodnoťte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení) zavádění nové jaderné technologie při nedostatečné nebo nevyhovující technické dokumentaci technologie (nedostatky v technickém návrhu, nedostatečné výpočty chování komponent nebo systému, nesoulad mezi nákupní specifikací a dodanou technologií apod.)

[Ďalšie podrobnosti](#)

8

Odpovede

6

Priemerné číslo

- 
9. Ohodnoťte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení) zavádění nové jaderné technologie při: nepříznivém vývoji událostí ve státě (např. zvýšení míry inflace, změna měnové politiky, zhoršení politické situace, nepokoje v řadách obyvatelstva, nepříznivý vývoj pro průmyslnou sféru apod.)

[Ďalšie podrobnosti](#)

8

Odpovede

6.5

Priemerné číslo

- 
10. Napadne vás ještě nějaký problém, který může nastat, ohrozit projekt výstavby, a nebyl uveden v předchozích otázkách? Uveďte prosím.

[Ďalšie podrobnosti](#)

6

Odpovede

Najnovšie odpovede

*"kvalifikace zadavatele (myšleno, správný lidé na správném místě)"*  
*"vlastnosti a schopnosti dodavatele (schopnost dokončit včas projekt, ...*  
*"sabotáž"*



11. Jestli jste uvedli další problém, ohodnotte prosím míru ohrožení projektu (kde 1 je nejmenší a 10 největší ohrožení).

[Další podrobnosti](#)

5

Odpověde

7

Priemerné číslo

12. Potkali jste se ve své praxi s problémem projektu, který nešel odstranit žádným opatřením? Prosím uveďte.

[Další podrobnosti](#)

5

Odpověde

Najnovšie odpovede

"Hloupost"

"lidský faktor"

"Ne"

13. Ve které etapě projektu považujete výskyt problému při výstavbě za nejrizikovější?

[Další podrobnosti](#)

- Etapa přípravy 3
- Etapa realizace projektu 1
- Etapa výstavby 4



14. Na základě jakých kritérií by jste posuzovali úspěšnost projektu výstavby nového jaderného zařízení? Uveďte prosím alespoň 3 kritéria.

[Další podrobnosti](#)

8

Odpověde

Najnovšie odpovede

"zpoždění projektu a konečná cena (čím menší, tím víc nad tím zadav..."

"délka výstavby; skutečná ekonomická návratnost; nefinanční přínosy ..."

"cena, rychlost, kvalita"

15. Co považujete za nejsložitější a co naopak za nejjednodušší část projektu výstavby nového jaderného zařízení? Prosím, seřadte možnosti od nejsložitější po nejjednodušší.

Výběr vhodné technologie

Umístění stavby

Výběr dodavatelů pro výstavbu

Úkony spojené se získáváním povolení a licencí

Vypracování studie proveditelnosti

Koordinace výstavby

Jednání s veřejností

Zajištění financování projektu

Školení a zajištění personálu nutného pro provoz zařízení