

# Průmyslová inovace a její odlišnosti od univerzitního výzkumu

**Aleš Černín**

ředitel a jednatel společnosti MemBrain s.r.o.

MemBrain s.r.o., Pod Vinicí 87, 471 27 Stráž pod Ralskem, Czech Republic

tel.: +420 487 888 304; e-mail: [ales.cernin@membrain.cz](mailto:ales.cernin@membrain.cz); fax: +420487 888 102.



### **Důvody:**

- Malá informovanost a know-how o procesech průmyslové inovace
- Konfrontační názory a postoje mezi univerzitní a průmyslovou sférou na VaV, aplikovaná podpora průmyslového výzkumu, její výsledky a oceňování
- Dlouhodobě diskutovaná nespokojenost spolupráce univerzitní a průmyslové sféry ve VaV
- Dlouhodobá nespokojenost s efektivitou přenosu výsledků výzkumu do průmyslové praxe

### **Cíle:**

- Definovat odlišnosti univerzitního a průmyslového výzkumu
- Vyvolat odbornou diskusi napříč výzkumnou platformou v ČR navzájem a s orgány podporující VaV nebo ovlivňující inovační strategii
- Začít se konečně poslouchat a pokusit se něco změnit v zaběhlém systému komunikace, podpory a realizace VaV

- Při dnešní světové ekonomické situaci jsou vědci a inženýři nuceni **stále rychleji a efektivněji reagovat** na rychle se měnící potřeby **zákazníků, společnosti i průmyslu na trhu**.
- Jejich úsilí směřuje **k řešení často vzájemně protichůdných problémů**, jako jsou na jedné straně stále více omezené zdroje surovin, úspora energie či tlak na ochranu životního prostředí vlivem netolerantních činností člověka a na druhé straně jeho vzrůstající požadavky na nové produkty se specifickými koncovými vlastnostmi s tlakem na cenu.
- Jedním z nejperspektivnějších způsobů jak zajistit trvale udržitelný rozvoj společnosti je **systematická inovace** s cílem **efektivního uvádění konkurenceschopných výrobků, služeb a technologií na trh**.

## Historie

- „Práce matka pokroku“
- „Lenost matka pokroku“ – prof. Malijevky (VŠCHT)

### Inovace jako znalostní proces ... „propojení vědy a podnikání“ ...“V zásadě mluvíme o změně, která má různé formy:“

- Inovace **produktu** - změna v produktu nebo službě, které organizace nabízí;
- Inovace **procesu/technologie** - změna ve způsobu, jakým jsou produkty nebo služby vytvářeny a dodávány;
- Inovace **pozice** - změna kontextu, ve kterém se produkty nebo služby uvádějí na trh
- Inovace **paradigmatu** – změna v základovém mentálním modelu, který tvoří rámec toho, co organizace dělá

- **Věda** je předně a hlavně **procesem objevování** (hnací silou je poznávání)
  - Má zvláštní charakter
  - Má zvláštní kulturu
  - Vyznává standardní vědecké postupy a metody
  - Paradoxem však je skutečnost , že pokrok vědy je značně závislý na pokroku technologie
- **Technologie** je použití vědomosti k **užitečným cílům**
  - Kritériem úspěšné technologie je její užitečnost
  - Je definována v komerčních, vojenských, lékařských a sociálních termínech
  - Technologie podléhá procesu stárnutí
- Pokud přijmeme, že **věda** je jedním z faktorů pohánějící **technologii**  
pak **!!!! TRANSFER VĚDY do TECHNOLOGIE !!!!**



**Proces průmyslového výzkumu a vývoje**

## Proč stále existuje mezera v chápání mezi vědci a podnikateli? (MOTIVACE, KOMUNIKACE, OCEŇOVÁNÍ HODNOT)

### • Vědec

- Možnost **objevovat** popř. vidět realizaci svých výsledků
- Očekávání **uznání svých vědeckých kolegů a oponentů** a vybudování odborného **kreditu**
- Komunikuje formou vědeckých publikací, termínů, rovnic, grafů a tabulek
- Oceňuje spíše technickou hodnotu a originalitu svého poznání-**často však přeceňovanou**

### • Podnikatel

- Většinou je základní motivací finanční úspěch-**tržba/zisk**
- Získání moci a prestižních bonusů
- Přání vybudovat trvalý odkaz
- Komunikuje formou úkolů a harmonogramů, porovnávacích tabulek a řadou ekonomických ukazatelů

### • Propojení obou skupin - tvorba příležitostí

- Inovací vytváříme **hodnotu**
- Jediné prostředí, které hodnotu určuje a směřuje je **TRH**

## Současná zavedená praxe členění fází VaV u řady výzkumných subjektů vychází z následujících definic:

- ČR projekty: „Zákon 130 o podpoře VaV“
  - EU projekty: „Rámec společenství... „
- 
- **Základní výzkum**, *kterým jsou exp. nebo teor. práce prováděné s cílem získat znalosti o základech či podstatě pozorovaných jevů, vysvětlení jejich příčin a možných dopadů při využití získaných poznatků, nebo*
  - **Aplikovaný výzkum**, *kterým jsou exp. nebo teor. práce prováděné s cílem získání nových poznatků zaměřených na budoucí využití v praxi; ta část, jehož výsledky se prostřednictvím vývoje využívají v nových výrobcích, technologiích a službách, které jsou určeny k podnikání podle zvláštního předpisu, <sup>1)</sup> se označuje jako **průmyslový výzkum***
  - **Vývoj**, *kterým je systematické tvůrčí využití poznatků výzkumu nebo jiných námětů k produkci nových nebo zlepšených materiálů, výrobků nebo zařízení anebo k zavedení nových či zlepšených technologií, systémů a služeb, včetně pořízení a ověření prototypů, poloprovozních nebo předváděcích zařízení.*

### Závěr:

- Spíše se snaží definovat složitost VaV a šíři a konkrétnost dopadu výsledku VaV
- Obecné definice bez jasně stanovených předávacích míst mezi jednotlivými fázemi
- Neostré fáze **NEJSOU VHODNÉ** pro efektivní řízení projektů VaV

## Realistické fáze průmyslového VaV – (obecně zjednodušený diagram)

- **Nápady a analýza podnětů VaV**

(tíhu nesou vědci s průmyslovou zkušeností, vizionáři, **určení strategie + metodika hodnocení**)

- **Fáze konceptu**

(**Odpověď**: jaké jsou potřeby a požadavky zákazníků? co je cílovým trhem?, kdo bude prodejcem?, čím se nová technologie liší od konkurence?, jaké jsou technické a ekonomické přednosti?, lze očekávat získání patentové ochrany?, vznikají z toho další iniciativy? = **zadání; metodika hodnocení konceptuání fáze, výběr konceptu řešení**)

- **Fáze zkoumání proveditelnosti**

(**Realizace VaV projektu** = vyřešení a popis všech důležitých technických a ekonomických záležitostí, konstrukce a prototypování, validace, příprava na prvovýrobu)

- **Fáze rané komercializace**

(zřízení pokusného prodejního bodu na trhu, dořešit otázky jakosti, výrobní a servisní problémy, formy distribuce apod.)

- **Fáze komercializace** (životní cyklus výrobku)

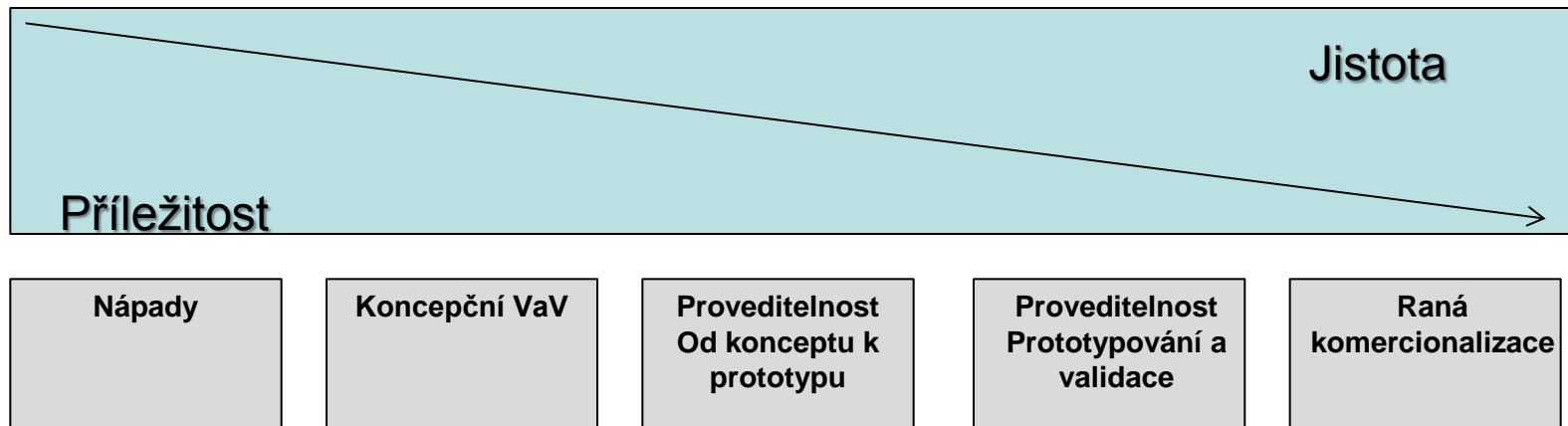


- **Inovace je proces**, nikoliv jednotlivá událost nebo akce a jako takový **musí být řízen**
- **Faktory**, které tento proces určují, **lze ovlivňovat** - lze tedy ovlivňovat i výsledek – **proces inovace lze řídit**

## ŘÍZENÍ:

- **Projektové řízení** s cílem uplatnění konkurenceschopného **produktu na trhu**
- **Týmová spolupráce** s cílem zapojení **různých specialistů a profesních činností** – ***kolaborativní inženýring*** + **zapojení řídicích pracovníků**
- **Integrovaný způsob řízení** a zapojení všech členů týmu od počátku projektu
- **Paralelní řešení fází** – moderní přístup
- **Použití moderních metod inovačního inženýrství** (např. QFD, TRIZ, podpora prototypování SW, monitoring apod.)- **MUSÍ BÝT POMOCNÍKEM NE PÁNEM!**
- **VÝSTUPY** je nutno přizpůsobit dle **inženýrských standardů** nabyvatele
- **Vyvážený rozpočet** a správná **motivace** řešitelského týmu
- Technická **podpora při procesu transferu** a implementace u nabyvatele musí být součástí nabídky VO nebo projektu

- Řízení **RIZIK** a řízení **HODNOTY** produktu



- **Pravidlo 1:** Správné řízení je stejně důležité jako **odbornost**
- **Pravidlo 2:** **Plánuj** jen do podrobnosti, která pomáhá **řídít** a **snížovat rizika**
- **Pravidlo 3:** Plánuj postup s dostatečným počtem **milníků** (body exitu)-**snížení rizik**
- **Pravidlo 4:** Jsou-li **nejistoty vysoké**, **minimalizuj náklady**
- **Pravidlo 5:** Nepodceňuj oponenturu mezi jednotlivými fázemi-**předávací brány**
- **Pravidlo 6:** Přijímej inkrementální rozhodnutí a nesázej na „všechno nebo nic“
- **Pravidlo 7:** Buď ochotný zaplatit za informace, které jednoznačně vedou ke snížení rizik

- **Strategie a kultura organizace**
- *„... není jen odpovědností managementu, ale všech zaměstnanců“*
- Organizační struktura
- Podpora **koordinované kreativity** všech zaměstnanců
- Vytvoření vhodné strukturované databáze podnětů s řízeným přístupem
- **Efektivní a rychlá metodika hodnocení vhodných podnětů!**
- Dostatečné zdroje na kvalitní hodnocení!
- Přijaté podněty diversifikovat do projektů dle naplňování strategie organizace
- Odmítnuté podněty dále archivovat a ve zvoleném časovém úseku organizace opětovně analyzovat

- **MARKETING = První krok správného hodnocení nápadů a aktuálního směřování konceptuální fáze průmyslového výzkumu!!!**
- K tomu je zapotřebí propojení profesionální marketingové činnosti s důrazem na nepřetržitý rozbor požadavků a potřeb trhu (tlak poptávky) s vědeckými poznatky, pohledy a trendy (tlak nabídky).
- **Nelze** si plést marketing **s prodejem nebo reklamou!** Je zřejmé, že rozbor a definice zadání podnětů a cílů výzkumu vycházejících ze správných a aktuálních požadavků trhu, podpořenou zájmem potenciálních koncových uživatelů, je někdy možná důležitější než vlastní realizace výzkumu a řízení inovací.
- Z našich dosavadních zkušeností lze konstatovat skutečnost, že při inovacích většinou není tím největším problémem vlastní nápad, invence, ale schopnost jeho technické realizace a komerčního uplatnění.

- **Spolupráce vědců, marketingových pracovníků a managementu**

## Základní činnosti:

- **Zjištění potřeb a požadavků zákazníků a trhu**
  - Technická a ekonomická kritéria produktu
  - Potřeby netechnického charakteru (design, servis, distribuce apod.)
  - Tržní potenciál
  - Specifikace koncových uživatelů
- **Benchmarking** – analýza konkurence
- **Literární a patentová rešerše** – analýza současného vědecké stavu poznání

**Cíl:**            **Definovat cíle VaV projektu a průběžně aktualizovat zadání**  
**Definovat očekávanou hodnotu inovace a jejich přínosů**

## Závěr:

- Průmyslový výzkum musí být jednoznačně **marketingově orientovaný**
- **Vědecký marketing** je nutno provádět **po celou dobu realizace VaV projektu**
- Průmyslový výzkum je efektivní **realizovat s nabyvatelem**

**Jak transformovat informace obchodu a marketingu, vědeckého marketingu a vizí podnikatelů do cílů projektu a technicky srozumitelného zadání průmyslového výzkumu?**

## Praktické zkušenosti:

- **Nikdy** není na počátku projektu dostatek relevantních a objektivních informací
- **Největší zdroj chyb a konfliktů projektového řízení (multiprofesní tým si často nerozumí!!!)**
- Tvorbu **zadání** je nutno vnímat **jako proces** spolupráce řešitelského týmu
- Nutná systematická spolupráce **marketingových, obchodních, technických a výrobních profesí od počátku projektu**
- **Nízké know-how** vhodných metodik tvorby relevantního zadání mezi RD i průmyslovými partnery
- Nelze přistupovat ke kritériím úspěšnosti výrobků jako k **neměnné konstantě** zadání (průběžná aktualizace dle aktuálního stavu na trhu)
- **Aktualizaci** zadání přiřazujeme však pouze k jasně definovaným milníkům a jejich metodickému hodnocení (pokud možno k nejbližším od zahájení)

**Jak transformovat informace obchodu a marketingu, vědeckého marketingu a vizí podnikatelů do cílů projektu a technicky srozumitelného zadání průmyslového výzkumu?**

## **Cíle (SMART; SMARTER)**

- S - Specific (specifický v množství, kvalitě a čase)
- M - Measurable (měřitelná jednotka výkonu)
- A – Assignable (přiřaditelný subjektu s odpovědností pro výkon a rozhodnutí)
- R – Realistic (realistický)
- T – Time bound (časově ohraničený)
- E – Ethical (etický)
- R – Rewarding (hodnotný)

## **Cílová výrobová specifikace – zadání výrobku/technologie**

- Vytvoření seznamu fyzikálně měřitelných parametrů a ekonomických parametrů
- Provedení benchmarkingu a definice konkurenčních výhod
- Definice ideálních a kritických hodnot – kritéria úspěšnosti

Metodika **QFD** (Quality function deployment);

- **Metodiky kreativního řešení**
  - Metoda „Pokus-omyl“
  - Brainstorming
  - Zkoumání prostoru řešení
  - Pokročilé metody systematické kreativity (např. TRIZ)
- **Metodiky hodnocení konceptu**
  - Intuitivní výběr
  - Rozhodovací matice (dle stanovených kritérií,  $HI=F/C$ , CAPEX, OPEX apod.)
  - Testování funkčních modelů a prototypů
- **Prototypování**
  - Podpora SW a nástrojů konstrukce
  - Matematické modelování
  - Scale-up
  - Správné a efektivní řízení a analýza experimentů, externí spolupráce
- **Ověřování technických a ekonomických kritérií úspěšnosti**
  - Analytická laboratoř , technologická laboratoř, mobilní laboratoř
  - Scale-up
  - **Úzká spolupráce s nabyvatelem**



## Proč stále existuje bariéra mezi spoluprací univerzitního a průmyslového výzkumu z pohledu výstupu a řízení?

- **Získání finančních zdrojů VaV převažuje nad inovační strategií a zkoncentrováním vědeckých záměrů**
  - Z výzkumníků se stávají spisovatelé žádostí, zpráv a publikací
- **Nejednotné cíle a kritéria úspěšnosti aplikovaných výsledků**
  - Podceňovaný vědecký marketing
  - Funkcionalita x Hodnota inovace a její konkurenceschopnost ( $HI=F/C$ )
- **Jiná forma výstupu VaV a zacílení VaV**
  - Publikace, patenty x Produkty, služby, technologie konkurenceschopné na trhu
- **Ukončení VaV v jiné fázi výsledku, která nekoresponduje s fází průmyslového VaV**
  - Laboratorně validovaný produkt x zákaznická garance produktu
- **Neexistuje standardizované předávací místo výsledku v oboru**
  - Inženýrské standardy
  - Metodologie
  - Garance

- **Grantový výzkum**
  - GAČR
- **Projektový kolaborativní výzkum-průmysloví partneři**
  - TAČR
  - MPO ČR
  - Programy EU
- **Vlastní hospodářská činnost – reinvestice HV**
  - Smluvní výzkum
  - Prodej ostatních výrobků a služeb (vlastní transfer)
  - Transfer (Prodej know-how)

## **Proč dotačně podporovat průmyslový výzkum?**

- Podpora projektové spolupráce VO a průmyslové sféry
- Možnost hlubšího rozpracování fází a etap průmyslového výzkumu
- Krytí rizik

## Dosavadní zkušenosti s dotačními projekty

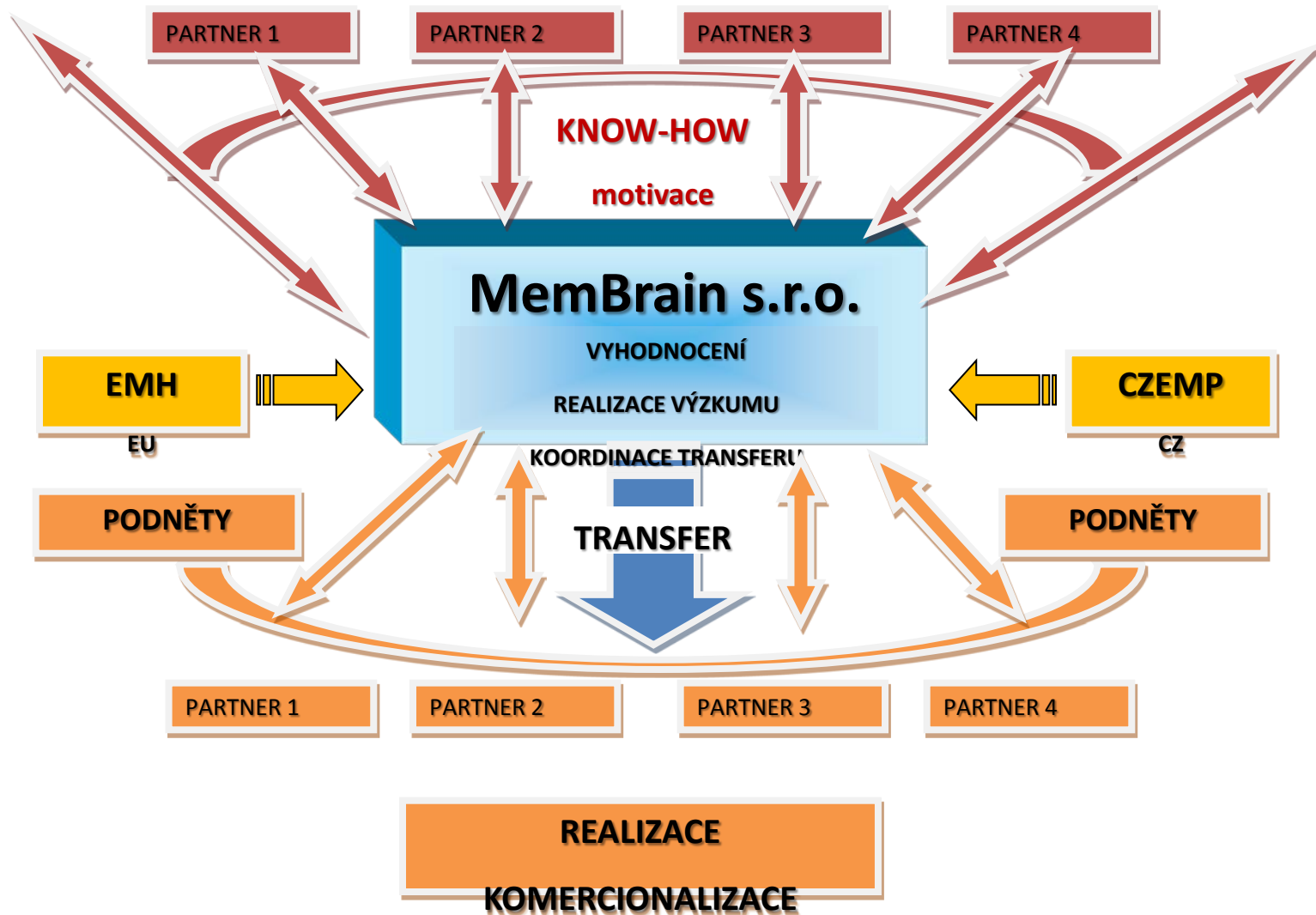
- Reálná obava s únikem know-how- konkurenčně a komerčně zacílených projektů průmyslového výzkumu;
- Oponentura žádostí projektů často vychází z grantového univerzitního výzkumu než ze zkušeností s průmyslovou inovací;
- Přirozená kontinuita témat projektů je hodnocena většinou negativně, což způsobuje značnou tematickou roztržitost výzkumných záměrů organizace;
- Náročné zpracování žádostí a následná administrace realizace projektů;
- **Pravidlo1: Výběr projektů a řešitelského konsorcia by mělo prioritně sledovat inovační strategii a ne zdroje příjmů na VaV.**
- **Pravidlo2:** Administrativa projektů s dotací musí být časově i nákladově méně náročnější než vlastní výzkum. **Často však nelze splnit!!!**
- **Pravidlo3: Dobře vybírejte partnery řešitelského konsorcia**
- **Pravidlo4:** Jediným skutečným oponentem výsledků průmyslového výzkumu je **TRH a uplatnitelnost**
- **Pravidlo5:** Diverifikace snižuje náklady i rizika
- **Pravidlo6:** Plánuj rozpočet odpovědně se zaměřením na produktivitu a efektivitu
- **Pravidlo7:** Rozpočet projektu není způsob přežití, ale zdroj na realizaci cílů projektu

## Výhody

- Tvorba dynamického výzkumného týmu (konceptuální fáze, částečně fáze proveditelnosti)
- Použití tzv. virtuální laboratoře (nástroje, odbornost, lidské zdroje)
- Spojení s privátní firmou s odborností v určité disciplíně může výrazně urychlit některé fáze průmyslového VaV
- Spojení s potenciálním zákazníkem lépe zacílí a zefektivní průmyslový výzkum ve všech fázích, zejména v konečných fázích průmyslového VaV

## Nevýhody

- Koordinace a řízení projektu
- Ochrana know-how, riziko vzniku konkurenčního prostředí únikem informací
- Propojení rozdílných „podnikatelských“ kultur (inženýrské standardy, řízení, produktivita, garance)



## Výsledek a jeho úroveň

- Idea a „pouhá“ patentová práva
- Neověřené nebo částečně ověřené technologie a produkty
- Ověřené technologie nebo produkty

## Metody: (Boer P.F., Oceňování technologií“, 2007)

- Oceňování pomocí finančních metod
- Oceňování pomocí trhu – trh s technologiemi

## Transfer:

- Každý úspěšný projekt průmyslového výzkumu by měl být ukončen transferem
- Transfer k nabyvateli-licence, prodej know-how
- Transfer formou vlastního nabídkového portfolia
- Upřednostnit rychlost uplatnění na trhu před patentováním – zkušenostní trend

## **Hodnocení produktivity akademického a univerzitního výzkumu**

- Přednášky a publikace
- Patenty
- Databáze a metodika RIV a jejich použití pro zpětné financování VaV

## **Hodnocení produktivity průmyslového výzkumu**

- Finančně-ekonomické ukazatele
  - Tržby z nových výrobků a technologií
  - Zisk z nových výrobků a technologií
  - Zisk z prodeje patentů a licencí
- Hodnocení tržního podílu a pozice na trhu vůči konkurenci
- Vliv na počet pracovních míst
- Znalostní báze a know-how (podpora činností a procesů)
- Spokojenost zákazníků

- **Lépe definovat a přizpůsobit předávací místa výsledků univerzit poptávce průmyslu nebo CENTER**
  - Dořešit do fáze garantovaného výstupu (**specializovaná CENTRA-MIC**)
  - **Sbližovat komunikaci vědců a podnikatelů**
  - Komunikaci a proces TRANSFERU by neměli vést vědci
- **Zapojit vědce a studenty do průmyslové PRAXE, PRAXE a zase jen PRAXE**
- **Propojení** rozdílných „podnikatelských“ kultur univerzitní a průmyslové sféry
  - Projektové řízení a plány projektů
  - Vědecký marketing
  - Inženýrské standardy
  - Produktivita
  - **Garance**
- Pro propojení univerzitní a průmyslové sféry by měly naplnit **CENTRA - MIC**
- **Kolaborativní projekty s průmyslovými partnery**
  - Řídit průmyslový výzkum musí **nabyvatel**
  - VO nesmí být v pozici **subdodavatele**, ale **partnera s plnou odpovědností**
  - Projekt není zdroj příjmů jak přežít, ale nástroj jak dojít k cíli nedosažení cílů je v průmyslovém pohledu neúspěch řešitelského týmu



- **Dobrá spolupráce v inovacích je založena na důvěře mezi partnery**
- **Rizika** úspěšné inovací budou vždy a je s nimi nutno počítat **a snažit se je řídit**
- **Pozitivní myšlení**, dobré nápady a hledání řešení je víc než ztrácet čas důvody proč to nejde!
- **Týmová spolupráce** a důvěra k práci svých kolegů je víc než kritizovat jeden druhého!
- **Zákazník a partner** není obtížný hmyz, který si pořád něco vymýšlí a chce jinak, ale je to příležitost, že pokud mu vyhovíme a bude spokojený, tak máme na mzdy!
- **Trvale zvyšovat hodnotu a prestiž společnosti** není odpovědností jen vlastníků a managementu, ale všech zaměstnanců!

**Děkuji za pozornost**

**MemBrain s.r.o.**

Pod Vinicí 87, 471 27 Stráž pod Ralskem

Tel: +420 487 888 653

Fax: +420 487 888 102

E-mail: [info.membrain@membrain.cz](mailto:info.membrain@membrain.cz)

[www.membrain.cz](http://www.membrain.cz)



EN ISO 9001:2009, ČSN EN ISO 14001:2005 a OHSAS 18001:2008