

## Příloha č. 1 – Karty domén specializace Libereckého kraje



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



ARR – Agentura regionálního  
rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
[www.arr-nisa.cz](http://www.arr-nisa.cz)

## Obsah

1	Pokročilé materiály se zaměřením na nanomateriály, textil, sklo, kovy, plasty, kompozity a technologie jejich výroby a využití .....	3
2	Pokročilé strojírenství.....	13
3	Elektronika, elektrotechnika, ICT, optika .....	17
4	Pokročilá dopravní zařízení, dopravní prostředky a jejich komponenty.....	23
5	Udržitelné nakládání s energií, vodou a ostatními přírodními zdroji .....	29



# 1 Pokročilé materiály se zaměřením na nanomateriály, textil, sklo, kovy, plasty, kompozity a technologie jejich výroby a využití

## Základní popis domény specializace

Doména zahrnuje široké spektrum znalostí a speciálních technologií spojených s vývojem, výrobou a zpracováním vybraných druhů materiálů. Základním kamenem domény je systematický vývoj složení materiálů, změny vlastností materiálů a jejich aplikace v různých oborech. Do domény patří vývoj a aplikace zcela nových materiálů, inovace stávajících materiálů, zdokonalení výrobního procesu i hledání nových možností pro uplatnění pokročilých materiálů.

Pokročilé materiály mají přesah do mnoha oborů Libereckého kraje, které se zabývají výrobou, dalším zpracováním a speciálními aplikacemi. Obecně lze považovat využití nových progresivních materiálů za víceoborové a škála výrobků potenciálně vyrobených z těchto materiálů je prakticky neomezená.

Mezi druhy pokročilých materiálů se řadí například materiály pro extrémní podmínky, lehké materiály, polymery, ochranné povlaky a materiály odolné různým vlivům a podmínkám, chytré materiály, cenově efektivní materiály nahrazující tradiční materiály, materiály pro zdravotnické aplikace, materiály snižující energetickou a materiálovou náročnost, materiály umožňující recyklaci, materiály snižující uhlíkovou stopu a další.

Pokročilé materiály patří mezi hlavní globální technologické trendy, které se v regionu nejvíce projevují a mají potenciálně největší dopad na rozvoj regionu. O silném zaměření Libereckého kraje na pokročilé materiály a materiálové inženýrství vypovídá i patentová a publikační aktivita.

Liberecký kraj se specializuje na textilní materiály, skleněné materiály, kovové materiály, plastové materiály, kompozitní materiály a nanomateriály. Specializace Libereckého kraje v pokročilých materiálech jsou zařazeny do domény specializace na základě rozdílných východisek.

Textilní a skleněné materiály patří v rámci domény mezi tradiční kulturní a kreativní průmysly Libereckého kraje. Jedná se o obory s vysokou mírou tvůrčí invence, individuálního vkusu, designu, kreativity a řemeslného umu. Specializace staví na cenných historických znalostech a technologických postupech v regionu.

Specializace na dekorativní a užité sklo je postavena na silné koncentraci sklářských firem, zaměstnanosti v oboru sklářské výroby i na množství specializovaných středoškolských i vysokoškolských vzdělávacích kapacit. Pro dlouhodobou udržitelnost oboru je zapotřebí posilovat produkci s vysokou přidanou hodnotou a rozvoj materiálových, výrobních a technologických inovací.

Dlouholetou tradici v regionu má i specializace na textilní materiály. Aplikační oblast je postavena na koncentraci znalostí a vzdělávacích kapacitách v materiálech na bázi textilních struktur. Textilní průmysl je v Libereckém kraji propojen se strojírenstvím a se znalostmi konstrukce textilních strojů.

Specializace na oblast nanomateriálů a nanotechnologií je často vyzdvihovaným zaměřením Libereckého kraje. Vychází z patentovaného postupu průmyslové výroby nanovláken na Technické univerzitě v Liberci, který byl převeden do průmyslové praxe. V oblasti nanovláken patří odborníci z Technické univerzity v Liberci k průkopníkům i špičkám v oboru.

Liberecký kraj má v rámci pokročilých materiálů silnou pozici v kovových, kompozitních a plastových materiálech. V kovových materiálech se výzkum zaměřuje na zlepšování mechanických vlastností, jako je pevnost, tažnost, tvrdost a odolnost proti korozi. Předmětem zkoumání jsou různé kovové slitiny a jejich mikrostruktury s cílem optimalizovat jejich vlastnosti pro specifické aplikace. Výzkum v kompozitních materiálech se soustředí na optimalizaci jejich mechanických vlastností, hmotnosti,



pevnosti a odolnosti proti únavě. Plastové materiály jsou polymerní materiály, které mají širokou škálu vlastností a používají se v mnoha oblastech.

### **Aplikační oblast: Dekorativní a užité sklo**

Sklářský průmysl je tradičním odvětvím zpracovatelského průmyslu Libereckého kraje. Zahrnuje znalosti od výroby skla od fáze těžby a zpracování základní suroviny až po broušení finálních výrobků ze skla pro velké spektrum použití. Know-how opracování skleněných polotovarů je uplatňováno i na opracování přírodních polodrahokamů i výrobu a opracování monokrystalů.

Za svoji dlouholetou existenci prodělalo toto odvětví období konjunktur i recesí. Vývoj oboru v posledních letech je hodnocen jako příznivý, nicméně pro dlouhodobou konkurenceschopnost oboru je nutná důsledná orientace na produkci s vysokou přidanou hodnotou a posilování materiálových, výrobních a technologických inovací a souvisejících služeb. Významnou roli hraje i úzké propojení sklářství a designu.

Podnikatelské prostředí sklářského průmyslu lze přirovnat ke klastru, firmy se navzájem dobře znají a těží ze vzájemné spolupráce a z dlouholetých zkušeností. Síla sklářského průmyslu v regionu staví i na propojení s rozvojem cestovního ruchu a budování značky Libereckého kraje Crystal Valley (Křišťálové údolí). Přestože je v Libereckém kraji vysoká koncentrace sklářských firem, velmi málo se projevuje tato specializace propisuje do výzkumných témat řešených v regionu.

#### **Hlavní obory a témata - dekorativní a užité sklo**

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• tavení skla a výroba polotovarů</li><li>• výroba skleněných perlí a rokajlu</li><li>• příprava a zpracování krystalů</li><li>• tvářeni a lisování skla</li><li>• opracování přírodních kamenů</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• výroba užitkového skla</li><li>• výroba skleněné bižuterie</li><li>• výroba štrasové bižuterie</li><li>• výroba ozdobných předmětů</li><li>• výroba lustrů se skleněnými doplňky</li></ul> |
|---|--|

#### **Unikátní znalosti v oboru - dekorativní a užité sklo**

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• tavení skla a tažení tyčí</li><li>• technologie broušení</li><li>• technologie leštění</li><li>• lisování skla</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• automatická výroba užitkového skla</li><li>• barvení skla</li><li>• výroba komponent pro skleněnou bižuterii</li></ul> |
|--|--|

### **Aplikační oblast: Textilní materiály**

Potenciál pokročilých textilních materiálů se opírá o několik století trvající tradici textilnictví v regionu. Zaměření na textilní materiály je postaveno na koncentraci znalostí a vzdělávacích kapacitách. Z pohledu koncentrace firem nepatří Liberecký kraj mezi regiony, kde jsou textilní firmy výrazně zastoupeny. Obor prošel výraznou restrukturalizací v 90. letech 20. století a došlo k přesunu výroby do zahraničí a k úbytku počtu firem. Vyšší koncentrace firem se zachovala v Královehradeckém, Pardubickém a Jihomoravském kraji.

Společně s Královehradeckým a Pardubickým krajem tvoří Liberecký kraj region NUTS Severovýchod, pro který je jako celek významný textilní průmysl a Liberecký kraj je znalostním centrem s významnými výzkumnými a vzdělávacími (středoškolskými i terciárními) kapacitami. Největším výzkumným centrem je zde Fakulta textilní Technické univerzity v Liberci, na kterou je navázána celá řada dalších subjektů. Intenzivní výzkumné a vývojové aktivity probíhají v oboru technických textilií. Velmi silnou vazbu má textil v Libereckém kraji na pokročilé strojírenství a nanovlákná. Z pohledu výroby textilních strojů je výzkumným a vývojovým centrem společnost VÚTS.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního  
rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

Mezi trendy v oboru textilnictví a textilních materiálů patří přechod od komodit k výrobě specialit za pomoci high-tech procesů, vývoj a aplikace inteligentních vláken a textilií s vysokou funkčností přizpůsobenou účelu použití, s využitím vysoce flexibilních technologií, zaměření na vývoj využití elektronických komponentů (vláken, senzorů) při zachování snadné údržby.

Pro místní textilní firmy nebude udržitelná masová produkce textilních výrobků a bude docházet k postupnému přesunu k produkci orientované na zákazníka a jeho potřeby. To vyžaduje flexibilní reakci na poptávku s využitím IT technologií pro virtuální modelování, inteligentní logistiku, distribuci a servis.

#### Hlavní obory a témata – textilní materiály

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• výroba textilních vláken</li> <li>• výroba textilní příze</li> <li>• výroba textilní konstrukce</li> <li>• technické textilie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• textilní úpravy</li> <li>• konfekce textilních výrobků</li> <li>• oděvnictví</li> </ul> |
|---|--|

#### Unikátní znalosti v oboru - textilní materiály

- výzkum a vývoj aplikací nových materiálů v oblasti oděvních a technických textilií
- vývoj kompozitních struktur s obsahem anorganických vláken, nanočástic a textilních výztuží
- konstrukce a hodnocení inteligentních textilií
- metrologie a nové metody hodnocení jakosti
- modelování vlastností vlákenných a textilních útvarů
- rozvoj metod pro hodnocení komfortu textilií
- hodnocení jakostních parametrů, komfortu textilií a vad na textiliích
- nové metody zušlechťování
- umělecké a tvůrčí činnosti při navrhování a inovacích výrobků
- vývoj nových metod a forem designerské tvorby
- sladění umělecké a technologické složky designu
- zachování výtvarné koncepce návrhů při uplatnění vědeckých metod a postupů

#### **Aplikační oblast: Nanomateriály a nanovlákná**

Za nanotechnologie jsou považovány technologie pro struktury s rozměry v měřítku řádově nanometrů. Do této oblasti je řazeno široké spektrum nanomateriálů, nanovrstev a nanostruktur, které mají uplatnění v různých technologických oblastech. Kromě nanomateriálů sem patří také návrhy těchto struktur, systémy pro jejich výrobu a dále aplikace struktur, prvků a systémů na úrovni nanometrů. Liberecký region je světovým lídrem ve vývoji průmyslové technologie pro výrobu nanovláken a souvisejících nanotechnologií.

Na Technické univerzitě v Liberci byl vyvinut patentovaný postup průmyslové výroby nanovláken, který převedla do průmyslové praxe společnost Elmarco. Společnost Elmarco i Technická univerzita v Liberci výrobu a aplikaci nanovláken dále rozvíjí. Dále v rámci přímé spolupráce mezi výzkumně vývojovými týmy Technické Univerzity v Liberci a klastrové organizace Nanoprogress vznikla světově unikátní laboratorní zařízení využívající střídavý proud, konkrétně zařízení pro přípravu plošných a lineárních nanovláken. Nanoprogress společně s VÚTS, a.s. a dalšími zástupci kraje pak převedl tuto technologii do průmyslového měřítka.

Přes prudký vývoj se stále jedná o nový obor, který v některých aplikačních oblastech vykazuje větší časovou náročnost dostat se do běžné praxe. S cílem aplikovat nanomateriály a pokročilé materiály na bázi nanostruktur do praktických odvětví byla roku 2020 v rámci Libereckého kraje založena společnost Nanotech dynamics. Obor má velmi silnou vazbu na strojírenství, textil i na oblast filtrace, sanace a čištění vody. V porovnání s ostatními pokročilými materiály s nanomateriály pracuje menší počet firem a u skupiny těchto firem dochází z pohledu obrátu pouze k mírnému růstu nebo stagnaci.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

V regionu je sice velmi silné know-how v oblasti nanotechnologií, ale zatím se nedaří pro tuto specializaci nacházet zásadnější průmyslové uplatnění.

Hlavní obory a témata – nanomateriály	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• výzkum polymerů</li> <li>• výzkum membrán</li> <li>• výzkum nanovláknenných materiálů</li> <li>• zkvalitňování membránových procesů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcionalizace nanovláken</li> <li>• modifikace a rozvoj technologií pro jejich zpracování</li> <li>• výzkum bezpečnosti využití nanomateriálů</li> </ul>

Unikátní znalosti v oboru – nanomateriály	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bezjehlové elektrostatické zvlákňování</li> <li>• zvlákňování střídavým elektrickým proudem</li> <li>• výroba koaxiálních (dvoukomponentních) nanovláken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• technologie trvanlivých antibakteriálních vrstev</li> <li>• technologie přípravy nanopovrchů</li> <li>• technologie výroby nanokompozitů</li> </ul>

### **Aplikační oblast: Kovové, plastové a kompozitní materiály**

Aplikační oblast zahrnuje široké spektrum znalostí a speciálních technologií spojených s vývojem, výrobou a zpracováním různých kovových i nekovových materiálů. Oblast kombinuje poznatky z chemie, fyziky a materiálového inženýrství. Zpracování kovů, kompozitů a plastů má v regionu dlouhou tradici, patří k nejvýznamnějším zaměstnavatelům a výdaje na výzkum potvrzují rozvoj oboru.

Těžiště znalostí domény spočívá v systematickém vývoji složení materiálů, změně vlastností materiálů a jejich aplikaci pro různé obory. Součástí domény je i vývoj a aplikace zcela nových materiálů a nové efektivnější metody zpracování klasických materiálů. Mezi rozvíjející se výrobní postupy patří 3D tisk biomateriálů pro medicínské a kosmetické aplikace.

S ohledem na stále výraznější důraz na environmentální dopady průmyslových činností se rozvíjí výzkumná témata a aplikace v oblasti biopolymerů a biokompozitů, zejména v návrhu materiálového složení, hodnocení stárnutí a následnou biodegradaci. Nové přístupy a výzkum v oblasti obnovitelných materiálů jsou důležité z hlediska environmentální ochrany, zachování kvality života a udržitelnosti.

Jedná se o oblast, která využívá znalosti mnoha oborů a zároveň aplikace poznatků, je možná ve velké šíři oborů lidské činnosti, proto je spektrum konkrétních specializací velmi široké a závislé na konkrétním subjektu.

Hlavní obory a témata - Kovové, plastové a kompozitní materiály	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• standardní vstřikování</li> <li>• kompaundování</li> <li>• extrudování</li> <li>• svařování</li> <li>• slévání a odlévání</li> <li>• tvářeni</li> <li>• lakování</li> <li>• lepení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• měření teplotních polí</li> <li>• měření deformací</li> <li>• tepelném zpracování</li> <li>• vývoj biopolymerů</li> <li>• vývoj kompozitu</li> <li>• snižování hmotnosti nových produktů</li> <li>• snižování energetické náročnosti</li> <li>• zpracování nových materiálů</li> </ul>

Unikátní znalosti v oboru - Kovové, plastové a kompozitní materiály	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vývoj experimentálních metod</li> <li>• aplikace ve vibroizolačních prvcích</li> <li>• aplikace v medicíně</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tvorba materiálových modelů</li> <li>• zjišťování mechanických vlastností</li> </ul>



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

## **Popis potřeb**

- Podpora výzkumu materiálů a technologií
- Podpora využívání vlastností nových materiálů
- Vytváření nových postupů práce s materiály
- Modifikace a rozvoj technologií pro zpracování pokročilých materiálů
- Vyhledávání aplikovatelnosti výsledků výzkumu a vývoje
- Rozvoj postupů pro moderní grafický a průmyslový design
- Příprava absolventů škol na nové výzvy a budoucí potřeby podniků
- Podpora uplatnění absolventů vysokých škol v inovačních podnicích
- Podpora zvyšování kvality lidských zdrojů v inovujících podnicích
- Prověření relevance oborů středního vzdělávání v regionu
- Šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulace jejich spolupráce s aplikačním sektorem
- Podpora podniků k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje
- Podpora podniků k účasti na mezinárodních aktivitách výzkumu a vývoje
- Poradenství pro získání veřejných či soukromých zdrojů potřebných k realizaci inovačního záměru
- Podpora strategických partnerství pro smart inovace
- Networking stakeholderů z oboru
- Rozvoj klastrových iniciativ pro interdisciplinární aplikace
- Networking stakeholderů (zástupců akademické, výzkumné a aplikační sféry)
- Podpora rozvoje inteligentní textilie včetně textilních čidel
- Definování strategických textilních výroby pro potřeby zvládnutí mimořádných situací
- Prověření relevance oborů středního vzdělávání v regionu pro znalosti potřebné pro rozvoj nanotechnologií
- Propojování relevantních členů hodnotového řetězce
- Využití klastrů pro rozvoj plazmových technologií
- Zahrnutí všech fází výzkumu a vývoje do relevantních nástrojů podpory (od vývoje materiálů, technologických postupů a procesů po jejich využití ve výrobě)

## **Cíle domény specializace**

Rozvíjet a inovovat ojedinělé znalosti a kompetence v pokročilých materiálech, které jsou vysoce komplementární s dalšími obory a které jsou v regionu tradiční i nově se rozvíjející. Využít nejpokročilejší poznatky a potenciál interdisciplinárních řešení a spolupráce v mezinárodním prostředí k dalšímu rozvoji oboru. Zvyšovat množství aplikací výsledků výzkumu v praxi.

## **Stakeholderi**

<b>Textilní materiály</b>	
VÚTS a.s.	Večerník s.r.o.
Aries, a. s.	Associated Weavers, s.r.o.
Nano Medical s.r.o.	Mehler Engineered Products s.r.o.
Celtima s.r.o.	Mehler Technologies s.r.o.
Direct Alpine s.r.o.	JUTA a.s.
Johnson Controls s.r.o.	Adient Czech Republic s.r.o.
Matějovský	Tessitura Monti Czechia Studenec
Licolor a.s.	Damino CZ
Naveta s.r.o.	Zitex s.r.o.
Elas s.r.o.	Grupo Antolin
Singing Rock s.r.o.	MITOP, akciová společnost



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního  
rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz



Drylock Technologies Ontex Gerl, textilní úpravna a barevna, spol. s .ro. W. Wülfing CZ s.r.o.	Petit Lulu s.r.o. AGBA Automotive a.s. Kümpers Textil s.r.o.
<b>Kov, plast, kompozit</b>	
Magna Exteriors (Bohemia) s.r.o. DENSO MANUFACTURING CZECH s.r.o. GRUPO ANTOLIN Benteler s.r.o. Bombardier a.s. Matador Automotive Czech s.r.o. Laird s.r.o. Komerční slévárna šedé a tvárné litiny s.r.o. KSM Castings a.s. DGS Druckguss Systeme s.r.o. UNITHERM s.r.o. BioM3D Technologies, s.r.o. EUROSEAL a.s. DENSO AIR SYSTEMS CZECH, s.r.o. REINERT Czech s.r.o. FAERCH PLAST s.r.o.	BENEŠ a LÁT a.s. Slévárna hliníku s.r.o Nový Bor AL-SOLID s.r.o. VÚTS a.s. LENAM, s.r.o. AUREL CZ s.r.o. LUKOV Plast s.r.o. MAGNA Exteriors (Bohemia) s.r.o. TERZET spol. s r.o. CoorsTek Advanced Materials Turnov KSM Castings Group GmbH Sigmaplast a.s. LIPLASTEC s. r. o.
<b>Nanotechnologie</b>	
Elmarco s.r.o. Nanopharma Nano Medical s.r.o. Nanotech dynamics, s.r.o. Aquatest a.s.	AECOM s.r.o. Photon Water Technology VÚTS a.s. Corione solutions, s.r.o. RETAP spol. s r.o.
<b>Sklo</b>	
Crytur s.r.o. Turnex s.r.o. Trevos a.s. Polpur s.r.o. Preciosa a.s. Crystalex CZ s.r.o. Lasvit s.r.o. Elsklo s.r.o. Lucid s.r.o. Fabos s.r.o. G&B beads, s.r.o.	Detesk s.r.o. LUCID s.r.o. Sklostroj s.r.o. Královská huť, s.r.o. Desko Jizerská porcelánka Sklopan Liberec, a.s. RALTON s.r.o. Ajeto spol. s r.o. PAČINEK GLASS





## Školy

Na území kraje jsou vzdělávání studenti na těchto středních školách i na univerzitě v oborech potřebných pro znalostní doménu:

Škola	Město
Technická univerzita v Liberci – Fakulta textilní – Fakulta strojní – Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií	Liberec
Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola	Liberec
Střední průmyslová škola stavební	Liberec
Střední škola strojní, stavební a dopravní	Liberec
Střední průmyslová škola technická	Jablonec nad Nisou
Střední průmyslová škola	Česká Lípa
Střední uměleckoprůmyslová škola a Vyšší odborná škola	Jablonec nad Nisou
Střední škola řemesel a služeb	Jablonec nad Nisou
Vyšší odborná škola sklářská a Střední škola	Nový Bor
Střední uměleckoprůmyslová škola sklářská	Železný Brod
Střední uměleckoprůmyslová škola sklářská	Kamenický Šenov
Střední uměleckoprůmyslová škola a Vyšší odborná škola	Turnov

### Podpůrné struktury

Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace (CXI)  
Krajská nemocnice Liberec  
CLUTEX, z.s. – klastr technické textilie (Liberec)  
ČTPT, z.s. – Česká technologická platforma pro textil (Liberec)  
NANOPROGRESS, z.s. – klastr nanotechnologií (Pardubice, technologické centrum na TUL)  
Svaz výrobců skla a bižuterie  
Český konopný klastr, z.s. (Svor)

### Oblasti klíčových technologií (KETs):

KET	Regionální oblasti výzkumné specializace
Výrobní technologie	Pokročilé materiály a nanotechnologie
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nanovláknna, nanofiltrý a nové nanovláknenné materiály</li><li>• materiály zamezující množení organismů</li><li>• nanomateriály pro biomedicínské aplikace</li><li>• lékařské aplikace nanomateriálů a nanotechnologií</li><li>• nanomateriály pro technologie opláštění a izolace budov</li><li>• nanovláknenné bariéry proti prachovým částicím</li><li>• nanomembrány pro speciální textilní aplikace</li><li>• nanomateriály v ochraně proti nebezpečným chemickým, biologickým, radiologickým a jaderným látkám a materiálům</li><li>• sklokeramické materiály</li><li>• oxidační chování aluminidů železa</li><li>• korozní odolnost slitin v roztavené sklovině</li><li>• aplikace pokročilých materiálů ve sklářské výrobě</li><li>• kompozitní struktury s obsahem anorganických vláken</li><li>• inteligentní textilie</li></ul>



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiály s tvarovou pamětí</li> <li>• nákladově efektivní vlákna na bázi alternativních polymerů</li> <li>• vlákna pro vysokoteplotní aplikace</li> <li>• výzkum mechanických vlastností vláken</li> <li>• vlákna pro lékařské nebo sportovní aplikace</li> <li>• nové metody pro výrobu textilových struktur</li> <li>• výzkum vláken z kompozitních a technických textilií</li> <li>• obnovitelné, recyklovatelné a biodegradabilní materiály</li> <li>• lepidlové systémy pro automobilový průmysl</li> <li>• výzkum mechanických vlastností technických vysoce výkonných textilií</li> </ul>
	Pokročilé výrobní technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• technologie výroby pokročilých materiálů</li> <li>• bioremediační technologie</li> <li>• technologií na využití odpadových materiálů</li> <li>• 3D tisk materiálů</li> <li>• aplikace tenkých vrstev</li> <li>• technologie pro recyklaci skla</li> <li>• modularizace stávajících strojů</li> <li>• hybridní procesy pro výrobu</li> <li>• technologie rychlého prototypování</li> <li>• technologie zpracování kompozitů</li> <li>• horizontální i vertikální integrace výrobních systémů</li> <li>• propojení a optimalizace výrobních zařízení, logistiky a toku materiálu</li> <li>• technologie výroby kompozitů, nanokompozitů, bikompozitů</li> <li>• zpracovatelské technologie plastů, biopolymerů, kompozitů, nanokompozitů a mikrokompozitů</li> <li>• snižování hmotnosti nových produktů a energetické náročnosti na výrobu</li> <li>• identifikace materiálových vlastností a tvorba materiálových modelů</li> <li>• modelování a prediktivní simulace odezvy produktů</li> <li>• technologie pro progresivní průmyslový design</li> <li>• technologie, stroje a zařízení pro pokročilou sklářskou výrobu</li> </ul>
	Life-Science Technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiály pro dekontaminaci šetrnou k životnímu prostředí</li> <li>• medicínské a biomedicínské aplikace nanomateriálů a nanotechnologií</li> <li>• propojení textilní výroby a biotechnologie</li> <li>• bezpečnější a netoxické textilní zpracování</li> <li>• enzymy pro zpracování a modifikaci vláken/hybridizace</li> <li>• biopolymery pro další textilní zpracování</li> <li>• zpracování nových bio-polymerů</li> <li>• zpracování, úprava a aplikace celulózy</li> <li>• recyklace biologického odpadu</li> </ul>



Digitální technologie	Umělá inteligence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• digitální modelování</li> <li>• simulace technologických postupů</li> <li>• uplatnění virtuální a rozšířené reality</li> <li>• progresivní grafický a průmyslový design</li> <li>• internet věcí</li> <li>• Smart Factory 4.0</li> <li>• IT řešení pro rozvoj konceptu Průmyslu 4.0</li> <li>• IT technologie pro specializované návrhářské činnosti, marketingové aktivity a individuální přístup k zákazníkům</li> <li>• počítačově podporované projektování</li> <li>• modelování, simulace a vizualizace materiálů a jejich interakce s jinými objekty</li> <li>• virtuální prototypování</li> <li>• virtualizace fyzikálních vlastností pokročilých materiálů</li> </ul>
	Mikro-nanoelektronika a fotonika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nanoLED osvětlení</li> <li>• nanosenzory</li> <li>• inkorporace elektroniky a dalších netextilních prvků do textilního substrátu</li> <li>• optická vlákna v technických výrobcích</li> </ul>
Kybernetické technologie	Bezpečnost a konektivita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozvoj technologií zabezpečení ICT výrobní a obchodní infrastruktury a dat v rámci Smart Factory 4.0</li> </ul>



**Vymezení CZ-NACE domény:**

Doména	Aplikační oblasti	Kód	CZ-NACE
Pokročilé materiály	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nanomateriály</li> <li>• textil</li> <li>• kov</li> <li>• plast</li> <li>• kompozit</li> <li>sklo</li> </ul>	20	Výroba chemických vláken a chemických přípravků
		20.6	Výroba chemických vláken
		13	Výroba textilií
		14	Výroba oděvů
		74.1	Specializované návrhářské činnosti
		25	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení
		22	Výroba pryžových a plastových výrobků
		23.1	Výroba skla a skleněných výrobků
		23.2	Výroba žáruvzdorných výrobků
		23.3	Výroba stavebních výrobků z jílovitých materiálů
		23.4	Výroba ostatních porcelánových a keramických výrobků
		23.7	Řezání, tvarování a konečná úprava kamenů
		23.9	Výroba brusiv a ostatních nekovových minerálních výrobků j. n.
		32.1	Výroba klenotů, bižuterie a příbuzných výrobků
		86	Zdravotní péče
		M	Profesní, vědecké a technické činnosti
		71	Architektonické, inženýrské činnosti; techn. zkoušky, analýzy
72	Výzkum a vývoj		
74	Ostatní profesní, vědecké a technické činnosti		



## 2 Pokročilé strojírenství

### Základní popis domény specializace

Strojírenský průmysl je nejnáročnějším průmyslovým odvětvím. Vyznačuje se mimořádně velkou pestroostí výrobků a zahrnuje v sobě desítky podoborů. Výroba strojů, zařízení a přesných komponentů jsou významným oddílem českého zpracovatelského průmyslu. Tento oddíl zahrnuje velmi širokou paletu zařízení, která mechanicky nebo tepelně působí na materiály nebo na materiálech provádějí výrobní procesy, včetně výroby jejich mechanických komponentů, které produkují a využívají sílu. Patří sem také speciálně vyrobené díly na tyto stroje a zařízení.

Pokročilé strojírenství zahrnuje využití nejmodernějších technologií a inovativního designu k vytvoření vysoce výkonných strojů. Pokročilé strojírenství má klíčovou roli při utváření naší budoucnosti - od leteckého a automobilového průmyslu až po obnovitelné zdroje energie a robotiku. Díky pokrokům ve vědě o materiálech, počítačové simulaci a umělé inteligenci je možné navrhovat a vyvíjet stroje, které byly dříve považovány za nemožné.

RIS3 se zaměřuje na oblast strojů, nástrojů, zařízení a výrobků a komponent, které standardně potřebují výzkum a vývoj pro jejich inovace. Musí se jednat o produkty s vysokou technickou náročností. Doména zahrnuje výzkum, vývoj, konstrukce, inovace zařízení a vývoj a zavádění strojírenských technologií, především výrobních technologií jak v oborech tradičních pro průmysl Libereckého kraje, tak v oborech pro Liberecký kraj jedinečných: automobilový, sklářský, textilní, membránové procesy, strojírenský, potravinářský, polygrafický a elektrotechnický průmysl a oblasti energetiky a medicíny.

Výzkum, vývoj a inovace v technických tématech sektoru musí primárně vést ke zvyšování užitečných vlastností strojů, technologií, služeb (produkce) a dosáhnout co nejvyšší přidané hodnoty produkce. Takovéto výstupy VaVal vedou k udržení a posílení konkurenceschopnosti produktů tohoto sektoru.

Vyšší užité vlastnosti strojů a technologií jsou nutnou podmínkou vyšší konkurenceschopnosti. Hlavními užitečnými vlastnostmi vzhledem k sektoru jsou: přesnost, jakost, výrobní výkon, spolehlivost, hospodárnost a ekologie. Perspektivním tématem je autonomie strojů – robotizace, průmysl 4.0.

Zpravidla se jedná o primární výrobu, jejíž produkty (stroje, zařízení, komponenty) užívají navazující strojírenská odvětví nebo nestrojírenské obory zpracovatelského průmyslu. V komoditní struktuře vývozu i dovozu patří mezi neúspěšnější produkty energetického strojírenství výrobky z oblasti klimatizace a chlazení, obráběcí a tvářecí stroje, ostatní výrobní stroje a další strojírenské výrobky s vysokou přidanou hodnotou jako zbraně, měřicí a zkušební přístroje.

### Hlavní obory a témata – Pokročilé strojírenství

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• obráběcí stroje</li><li>• jednoúčelové stroje</li><li>• tvářecí stroje</li><li>• stroje pro aditivní výrobu</li><li>• přesné strojírenské komponenty</li><li>• komplexní strojní zařízení</li><li>• textilní stroje</li><li>• tiskařské stroje</li><li>• balicí stroje</li><li>• potravinářské stroje</li><li>• sklářské stroje</li><li>• stroje pro výrobu nanomateriálů</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• zemědělské a lesnické stroje</li><li>• stroje pro těžbu a dobývání</li><li>• přístroje a měřicí techniky</li><li>• výroba forem</li><li>• nástroje pro tváření</li><li>• nástroje pro vstřikování</li><li>• diagnostické medicínské přístroje</li><li>• energetická zařízení</li><li>• zpracování polymerů a kompozitů</li><li>• výroba lehkých konstrukcí</li><li>• technická diagnostika</li><li>• servisní robotika</li></ul> |
|---|--|



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního  
rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stroje pro zpracování nových materiálů</li> <li>• stavební stroje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vibroizolační systémy</li> <li>• pohonné jednotky</li> </ul>
---	---

### Unikátní znalosti v oboru – Pokročilé strojírenství

U domény specializace nejsou definovány unikátní znalosti pro Liberecký kraj

#### Popis potřeb

- Zvyšování geometrické a rozměrové přesnosti v malých i velkých rozměrech dílců, komponentů, strojů a metod
- Zvyšování jakosti povrchů, cílené pozitivní ovlivňování charakteristik integrity povrchů
- Zvyšování krátkodobého i dlouhodobého výrobního výkonu strojů a zařízení, ale také výkonových charakteristik dílců a komponentů
- Zvyšování spolehlivosti produktů, funkcí a procesů, zpracování nových materiálů
- Zvyšování hospodárnosti výroby produktů, provozu, obsluhy
- Snižování negativních dopadů na životní prostředí
- Rozvoj technologického vybavení potřebného pro vývoj a testování nových výrobků
- Rozvoj prototypových dílen a speciálních zkušeben
- Organizace platformy pro setkávání firem s cílem sdílení informací o možnostech vzájemné spolupráce
- Podpora společného vzdělávání specialistů v klíčových znalostech
- Udržení standardu laboratoří a výzkumných pracovišť na TUL
- Podpora a rozvoj informačního zázemí a informační infrastruktury výzkumu a vývoje
- Podpora spolupráce TUL a aplikační sféry
- Navázání strategicky významných zahraničních partnerství na poli výzkumu a vývoje
- Reagovat na zvyšující se nároky na univerzálnost a multifunkčnost strojů/zařízení/komponentů
- Integrace automatizace a bezpečnosti provozu strojů pro obsluhu
- Podpora rozvoje technické legislativy v návaznosti na aplikovatelná inovativní technická řešení
- Výzkum a inovace v rámci nalézání nových technických řešení v návaznosti na stávající/budoucí technické předpisy

#### Cíle domény specializace

Propojit výzkumné kapacity a kapacity v aplikačních oblastech a podpořit tím rychlou realizaci výsledků výzkumu v průmyslovém sektoru. Procesem rychlé komercializace výsledků vývoje s využitím nejmodernějších technologií zvýšit konkurenceschopnost všech oborů domény.

#### Stakeholderi

Pokročilé strojírenství	
Elmarco s.r.o. VÚTS a.s. AKTIVIT, spol. s r.o. Sklostroj s.r.o. MSV Systems s.r.o. Trumpf s.r.o. Modelárna Liaz s.r.o. FORMCAD s.r.o. Atrea s.r.o. KERI Inc. JM-MECHANIKA s.r.o.	Strojírenský zkušební ústav Preciosa a.s. MemBrain s.r.o. ADDAT s.r.o. ff APPLIC s.r.o. HMB s.r.o. KNOMI spol. s r.o. KV Final s.r.o. Liberecké strojírný s.r.o. SKLOPAN LIBEREC a.s. KROFIAN CZ spol. s r.o.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

DTZ s.r.o. NAREX s.r.o. GALVANOPLAST FISCHER s.r.o.	Jikon-nástrojárna, s.r.o. machine building s.r.o. Laird s.r.o. Prettl Elektronik Liberec s.r.o.
---	--

### Školy

Na území kraje jsou vzdělávání studenti na těchto středních školách i na univerzitě v oborech potřebných pro znalostní doménu:

Škola	Město
Technická univerzita v Liberci – Fakulta textilní – Fakulta strojní – Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií	Liberec
Střední průmyslová škola technická	Jablonec nad Nisou
Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola	Liberec
Střední škola strojní, stavební a dopravní	Liberec
Střední průmyslová škola stavební	Liberec
Střední průmyslová škola	Česká Lípa

### Podpůrné struktury

Technická univerzita v Liberci – Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace (CXI)

### Oblasti klíčových technologií (KETS):

KET	Regionální oblasti výzkumné specializace
Výrobní technologie	Pokročilé materiály a nanotechnologie <ul style="list-style-type: none"> <li>• polotovary vláknových kompozitů (prepregy)</li> <li>• nanosenzory</li> </ul>
	Pokročilé výrobní technologie <ul style="list-style-type: none"> <li>• syntetizovaný proud</li> <li>• termoakustika</li> <li>• kavitace</li> <li>• přenos tepla a hmoty</li> <li>• materiálové vlastnosti látek</li> <li>• interakce ultrazvuku s pevnou stěnou</li> <li>• nové uzly textilních strojů s uplatněním řízených pohonů mechatronických prvků</li> <li>• nové struktury strojů a zařízení pro výrobu nanovláken</li> <li>• strojní zařízení a provozní linky pro výrobu lineárních, plošných a prostorových nanovláknenných útvarů</li> <li>• materiálová, tvarová a strukturální optimalizace</li> <li>• vybrané subsystémy textilních strojů</li> </ul>



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz



	Pokročilé výrobní technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vývoj a výroba dílů a strojů</li> <li>• implementace prvků Průmyslu 4.0</li> <li>• kybernetické a robotické systémy</li> <li>• spolupráce člověk – stroj</li> <li>• vývoj strojírenských materiálů/konstrukcí</li> <li>• prototypování pomocí pokročilých metod</li> <li>• nové technologie pro moderní průmyslový design</li> </ul>
	Life-Science Technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bionika a biomimetika v technických oborech</li> </ul>
Digitální technologie	Umělá inteligence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• digitální modelování</li> <li>• simulace technologických postupů</li> </ul>
	Mikro-nanoelektronika a fotonika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sensorika</li> </ul>

#### Vymezení CZ-NACE domény:

Doména	Aplikační oblasti	Kód	CZ-NACE
Pokročilé strojírenství		28	Výroba strojů a zařízení j. n.
		27	Výroba el. zařízení
		25	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení
		M	Profesní, vědecké a technické činnosti
		71	Architektonické, inženýrské činnosti; techn. zkoušky, analýzy
		72	Výzkum a vývoj
		74	Ostatní profesní, vědecké a technické činnosti



### 3 Elektronika, elektrotechnika, ICT, optika

#### Základní popis domény specializace

Doména obsahuje několik vzájemně úzce provázaných oblastí. Elektronika a elektrotechnika zahrnuje výzkum, vývoj, konstrukce, inovace zařízení a vývoj a zavádění technologií elektrozařízení. Výrobky elektrotechnického průmyslu jsou používány prakticky ve všech sférách lidské činnosti. Elektronika a elektrotechnika jsou dlouhodobě etablované obory a výzkumné aktivity v daných oborech mají vzestupnou tendenci. Znalosti v daném oboru se stávají pro významnou část firem klíčovým předpokladem jejich dalšího rozvoje a konkurenceschopnosti.

Elektronika a elektrotechnika a ICT jsou obory, které se prolínají či úzce souvisí se všemi průmyslovými obory a zejména jejich úzká provázanost s technologickými požadavky digitalizace dává základ pro vysoký potenciál rozvoje těchto oborů. Jejich průřezovost nezasahuje pouze průmyslové obory, je ale také úzce provázána s oblastmi veřejného zájmu. Doména má přímou vazbu na proces digitální transformace zejména MSP, technologie Průmyslu 4.0 a technologie Smart City.

Pro region je významná oblast superpřesné optiky, fotoniky, mechaniky a měřící techniky. Optika a fotonika jsou jedněmi z nejdynamičtěji se rozvíjejících odvětví celosvětové ekonomiky. Představují nyní standardní technologii pro senzorku, přenos a ukládání informací, vysoce přesné opracování materiálů, analýzu materiálů a řadu dalších oborů. Optika představuje oblast s vysokou přidanou hodnotou a vysokou mírou specializace. Tematicky má tento obor silnou vazbu na elektroniku, elektrotechniku i informační a komunikační technologie.

Inovativní použití optických systémů přináší značné úspory v ekonomické i energetické náročnosti průmyslu a řadu oblastí posunulo využití pokročilých optických technologií na zcela novou úroveň. Evropská unie má významné postavení v optice a fotonice založené na dlouholeté tradici i podpoře těchto odvětví.

Doména zahrnuje obory, které zásadním způsobem ovlivňují nové technologické trendy a schopnost reagovat na nové příležitosti a výzvy. Je zásadní pro udržení konkurenceschopnosti a dalšího rozvoje. Mezi technologické trendy, které v Libereckém kraji působí, patří automatizace a digitalizace výroby a služeb, zpracování a analýza velkých datových sad, open data, blockchain, kybernetická bezpečnost, IoT, umělá inteligence, chytré senzory, 5G sítě a cloudová řešení a další.

Chytré technologie v prostředí veřejné správy se propojují v rámci konceptu Smart City, kde Liberecký kraj schválil koncepci Chytřejší kraj pro Liberecký kraj, která směřuje budoucí aktivity kraje v oblasti využívání chytrých technologií.

#### **Aplikační oblast: Elektronika a elektrotechnika**

Elektronika a elektrotechnika patří mezi nejvýznamnější oddíly zpracovatelského průmyslu. Produkce se řadí do kategorie vysoké a středně náročné technologie. Obor se zabývá zařízeními založenými na bázi elektronických součástek (součástka schopná ovládat tok elektrické energie bez použití pohyblivých mechanických dílů).

V sektoru je mnoho příležitostí pro uplatnění výzkumu, vývoje a inovací. Firmy se znalostmi v oboru elektroniky a elektrotechniky jsou důležitými dodavateli pro ostatní průmyslová odvětví, zejména automobilový průmysl a strojírenství.

#### **Hlavní obory a témata – elektronika, elektrotechnika**

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| • elektroenergetika    | • strojové vidění |
| • elektrické přístroje | • IoT / IIoT      |
| • elektrické pohony    | • smíšená realita |



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního  
rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

- telekomunikace
- nové materiály a technologie
- senzorka
- elektrická zabezpečovací technika
- měřicí technika
- robotika
- automatizace / Průmysl 4.0
- řídicí a informační systémy
- simulace
- zobrazovací technika a digitální projekce
- elektronová mikroskopie

#### Unikátní znalosti v oboru – elektronika, elektrotechnika

- speciální komunikační přístroje
- strojové vidění
- robotika
- spolupráce člověk – stroj

#### **Aplikační oblast: ICT**

Jednou z klíčových charakteristik informačních a komunikačních technologií je, že stírají hranice mezi průmyslovými oblastmi, nově definují produkty versus služby a umožňují globální nasazení technologických řešení. Jsou zde zahrnuty technologie, postupy a koncepty jako vývoj softwarových řešení, zpracování velkých dat, smart senzory, datové vizualizace, vyhledávání informací, datamining a digitální publikování, Smart City, otevřená data a další.

Digitální technologie jsou nástrojem k realizaci celé řady opatření, avšak neměly by být cílem, ale pouze prostředkem. Důraz je kladen na propojování jednotlivých systémů, technologií a využití dat pro pokročilé analýzy. Velký potenciál má schopnost práce s velkým množstvím dat. Zaměření je multioborové a v určitém aspektu zasahuje do všech dalších domén specializace. ICT má mnoho společných témat především s elektronikou, elektrotechnikou a pokročilým strojírenstvím.

Specifickou podoblastí ICT je kybernetická bezpečnost, kde v kontextu rozšiřující se digitalizace a automatizace ve všech aspektech lidského života nabývá potřeba zabezpečení těchto druhů komunikace proti zneužití stále větší význam. Z pohledu veřejného sektoru je zapotřebí primárně ochrana kritických infrastruktur a z pohledu podnikatelského sektoru zabezpečení interních dat a procesů.

S informačními a komunikačními technologiemi úzce souvisí i koncept Smart City. Aplikace chytrých řešení na úrovni celého regionu do budoucna představuje výzvu uchopit koncept způsobem, který bude podporovat i méně urbanizované územní celky a povede ke zvýšení kvality života obyvatel celého kraje.

#### Hlavní obory a témata – ICT

- hardwarové technologie
- softwarové technologie
- síťové prvky
- automatizace procesů
- technologie pro shromažďování, výměnu, uchování, zpracování a zpřístupnění informací
- zpracování informací ve velké organizaci nebo podniku
- výpočetní, telekomunikační, přenosová a organizační technika

#### Unikátní znalosti v oboru – ICT

- rozvoj technologií umělé inteligence v oblastech rozpoznávání řeči v reálném čase
- rozpoznávání digitálních obrazů a řečových signálů
- tvorba prediktivních modelů
- IoT a IIoT



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

## **Aplikační oblast: Optika, optoelektronika**

Přesnost výroby, kterou je podmíněna konkurenceschopnost ve většině oblastí v doméně, je u optiky řádově vyšší než standardní přesnosti ve strojírenství a je podmíněna přesnými měřicími metodami a diagnostikou. Velké množství měřicích a diagnostických přístrojů není možné nakupovat a je nutné je individuálně vyvíjet. Výzkumná činnost na poli superpřesné speciální optiky v regionu se rozvíjí zejména v oblasti návrhu, optimalizace a konstrukce moderních optických systémů, které využívají optoelektronické prvky.

Probíhá výzkum a vývoj procesů opracování optických skelných, keramických a kovových materiálů. Materiálový výzkum je zaměřený především na feroelektrické a další nelineární optoelektronické materiály či použití nových materiálů pro realizaci tenkých vrstev s unikátními vlastnostmi. Do oblasti optiky patří i výzkum a vývoj tenkých vrstev pro antireflexní a superreflexní účely.

### **Hlavní obory a témata – optika, optoelektronika**

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• optické sklo</li><li>• optické systémy a krystalová optika</li><li>• optické elementy a obráběcí procesy</li><li>• jemná mechanika</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• optické měřicí metody a metrologie</li><li>• nelineární optické a elektrooptické materiály</li><li>• výpočetní spektroskopie a zobrazování</li><li>• depozice tenkých vrstev</li></ul> |
|--|--|

### **Unikátní znalosti v oboru – optika optoelektronika**

- optimalizace a konstrukce moderních optických systémů, které využívají optoelektronické prvky
- opracování optických skelných, keramických a kovových materiálů
- tenké vrstvy pro antireflexní a superreflexní účely
- měřicí a analytické metody pro použití při měření tvaru optických ploch
- feroelektrické a další nelineární optoelektronické materiály

## **Popis potřeb**

- Rozvoj inovativních řešení ze strany veřejné správy a oblastí veřejného zájmu
- Přenos dobrých praxí a realizace pilotních projektů na ověření inovativních řešení
- Zapojení podniků i výzkumných týmů do mezinárodních projektů
- Podpora komercializace a transferu výsledků do průmyslové praxe
- Podpora internacionalizace, mezinárodní spolupráce a výměny zkušeností
- Průběžné sledování vývoje technologických trendů v oboru (technologický foresight)
- Rozvoj v oblasti kybernetické bezpečnosti
- Vznik vzdělávacích center pro kybernetickou bezpečnost
- Rozvoj poradenských služeb a infrastruktury pro digitální transformaci podniků
- Rozvoj elektrické zabezpečovací techniky
- Rozvoj nových metod měření fyzikálních veličin
- Zvyšování podílu sensoriky
- Rozvoj nových technologií pro interakci s okolím
- Zprostředkování lidských dovedností na základě pokročilého silového řízení či pokročilých technik pro 2D/3D strojové vidění
- Podpora škálovatelnosti – schopnost pracovat s náhlými změnami potřeby obsluhy čili zvyšovat sledované parametry v případě, že taková potřeba nastane
- Podpora technologií pro rozvíjející se koncept Průmyslu 4.0
- Rozvoj nástrojů pro podporu IoT
- Rozvoj nástrojů umělé inteligence a jejich implementace
- Rozvoj nástrojů pro integraci Smart Systems



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního  
rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

- Podpora mezioborových řešení

### **Cíle domény specializace**

Podpořit rozvoj klíčových a unikátních znalostí a výsledků výzkumu a vývoje v oblasti elektrotechniky, superpřesné optiky a v ICT oborech s důrazem na posílení konkurenceschopnosti v evropském i světovém měřítku.

### **Stakeholderi**

<b>Elektronika, elektrotechnika, ICT</b>	
JABLOTRON ALARMS, a. s.	Hokami CZ, s.r.o.
Teneo 3000 s.r.o.	ESY s.r.o.
MSV Systems, spol. s r.o.	BIMONT, s.r.o.
ATESystem s.r.o.	NET-SYSTEM, s.r.o.
LAird a.s.	EFG CZ spol. s r.o.
APPLIC s.r.o.	CUBE CZ, s.r.o.
Hardwario	FOXON s.r.o.
Elitronic s.r.o.	Cermitech s.r.o.
CiS systems, s.r.o.	Solar Monitor
DESKO a.s.	Datio Software s.r.o.
LENAM s.r.o.	Lersen CZ, s.r.o.
Keri a.s.	3D Fox
HAiDA s.r.o.	Statotest
RESIM, s.r.o.	Alad CZ s.r.o.
Lersen CZ s.r.o.	LIMESA meters s.r.o.
EPRONA, a.s.	KMB systems s.r.o.
JM-MECHANIKA s.r.o.	machine building s.r.o.
<b>Optika, optoelektronika</b>	
Crytur s.r.o.	KONVEX - RECEPT OPTIKA, spol. s r.o.
Dioptra a.s.	Polpur s.r.o.
Ecoglass s.r.o.	asphericon s.r.o.
Docter Optics s.r.o.	Preciosa
Trevos, a.s.	Centrum TOPTEC

### **Školy**

Na území kraje jsou vzdělávání studenti na těchto středních školách i na univerzitě v oborech potřebných pro znalostní doménu:

<b>Škola</b>	<b>Město</b>
Technická univerzita v Liberci – Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií – Fakulta strojní	Liberec
Střední průmyslová škola	Česká Lípa
Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola	Liberec
Střední průmyslová škola stavební	Liberec
Střední škola strojní, stavební a dopravní	Liberec
Střední průmyslová škola technická	Jablonec nad Nisou

### **Podpůrné struktury**

Pro doménu nejsou na území kraje oborové podpůrné struktury



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

## Oblasti klíčových technologií (KETS):

KET		Regionální oblasti výzkumné specializace
Výrobní technologie	Pokročilé výrobní technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laserové technologie</li> <li>• růst krystalů</li> <li>• LED aplikace</li> <li>• 3D modelování</li> <li>• aplikace tenkých vrstev</li> <li>• systémy pro superpřesnou optiku</li> <li>• systémy pro optickou diagnostiku</li> <li>• výzkum astronomických družicových i pozemních přístrojů</li> <li>• návrh, diagnostika a testování číslicových obvodů a zařízení, programovatelných obvodů a desek plošných spojů</li> <li>• IT řešení pro využití v oblasti veřejných služeb (Smart Cities)</li> <li>• systémy pro řízení technologických procesů</li> </ul>
Digitální technologie	Umělá inteligence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• počítačové modelování</li> <li>• simulace výrobních postupů</li> <li>• uplatnění virtuální a rozšířené reality</li> <li>• internet věcí</li> <li>• strojové učení a zpracování signálů a dat</li> <li>• technologie podporující komunikaci mezi člověkem a strojem</li> <li>• hlasové technologie</li> <li>• rozpoznávání vizuálních dat</li> <li>• metody rozpoznávání pro analýzy biologických dat</li> <li>• aplikace AI řešení v oblasti zdravotnických technologií (zobrazování, diagnostika)</li> <li>• řešení v oblasti simulačních a výukových metod zdravotnických odborníků a vědeckovýzkumných pracovníků</li> <li>• softwarové nástroje pro zpracování a rozpoznávání řeči</li> <li>• implementace klasifikačních metod pro rozpoznávání digitálních obrazů a řečových signálů</li> <li>• neuronové sítě</li> <li>• analýza vícerozměrných signálů</li> <li>• IT řešení pro využití v oblasti veřejných služeb (Smart Cities)</li> <li>• řízení technologických procesů</li> <li>• vývoj nových technologií</li> </ul>
	Mikro-nanoelektronika a fotonika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• detekční a senzorické optické systémy</li> <li>• laserové diody</li> </ul>
Kybernetické technologie	Bezpečnost a konektivita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• e-Government</li> <li>• e-Business</li> <li>• bezpečnost zpracování, přenosu a uchování dat</li> <li>• rozvoj znalostí, technologií a vzdělávání v oblasti kybernetické bezpečnosti</li> </ul>



**Vymezení CZ-NACE domény:**

Doména	Aplikační oblasti	Kód	CZ-NACE
Elektronika, elektrotechnika, optika a ICT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektronika</li> <li>• elektrotechnika</li> <li>• optika</li> <li>• ICT</li> </ul>	26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení
		23.1	Výroba skla a skleněných výrobků
		26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení
		26.1	Výroba elektronických součástek a desek
		26.2	Výroba procesorů, vestavěných systémů, počítačů a periferních zařízení
		26.3	Výroba komunikačních zařízení
		26.4	Výroba spotřební elektroniky
		26.5	Výroba měřicích, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů
		27	Výroba elektrických zařízení
		27.1	Výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení
		27.2	Výroba baterií a akumulátorů
		27.3	Výroba optických a elektrických kabelů, elektrických vodičů a elektroinstalačních zařízení
		27.4	Výroba elektrických osvětlovacích zařízení
		27.5	Výroba spotřebičů převážně pro domácnost
		M	Profesní, vědecké a technické činnosti
		71	Architektonické, inženýrské činnosti; techn. zkoušky, analýzy
		72	Výzkum a vývoj
74	Ostatní profesní, vědecké a technické činnosti		
25	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků		





## 4 Pokročilá dopravní zařízení, dopravní prostředky a jejich komponenty

### Základní popis domény specializace

Průmysl výroby dopravních prostředků se významně podílí na celkových hospodářských výsledcích České republiky. V posledních letech svůj podíl na zpracovatelském průmyslu ještě zvyšuje, rostou jeho tržby, počet zaměstnanců i export. Dominantní jsou velké podniky / velcí zaměstnavatelé, malé firmy působí jako dodavatelé dílčích komponent či jako firmy vyvíjející nová technologická řešení v úzce specializovaných segmentech výroby.

S ohledem na širší komponent pro výrobu konečného dopravního prostředku dochází ke specializaci jednotlivých výrobců na konkrétní typy výrobků. Zde se uplatňují i malé firmy účastníci se dodavatelsko-odběratelského řetězce. Záleží ovšem na výši přidané hodnoty konkrétní komponenty dodávané konečnému výrobcu.

Pro průmysl výroby dopravních prostředků jsou vysoce relevantní témata robotizace, automatizace a další znalostně náročné technologie obecně spojované s fenoménem 4. průmyslové revoluce. Postupně se rozšiřuje nasazování digitálních technologií do vozidel. Tyto skutečnosti vyvolávají veliký tlak zvláště v oblasti lidských zdrojů, výzkumu a vývoje.

S ohledem na zvyšující se důraz na environmentální charakteristiky automobilů a cíle klimatické neutrality Evropy, je významným trendem elektromobilita a autonomní mobilita. S tím jsou spojena nová výzkumná témata i požadavky na nové typy technologií a materiálů. Výrazné zastoupení bude mít využití pokročilých IT řešení.

V minulosti v Libereckém kraji působili výrobci finálních produktů dopravních prostředků (RAF, LIAZ, Vagónka Česká Lípa). Dnes díky vysoké specializaci výroby a koncentraci prodejních kanálů se většina výrobců zaměřuje na produkci komponent pro finální výrobce.

Obzvláště u dodavatelů komponentů automotive je nezbytná stálá inovace procesu snižující jednotkové náklady, schopnost rychle implementovat požadavky odběratele a dodržovat spolehlivou dodávku přímo na linku.

Při výrobě komponent pro dopravní zařízení je využito poznatků z velké škály oborů, jako jsou: strojírenství, zpracování kovů, zpracování plastů, textil, elektrotechnika, řídicí systémy, komunikační systémy, modelování procesů a jevů a celá řada dalších. Zpětně je aplikace poznatků využita jako know-how pro další vývoj uvedených oborů. Šíře uplatnitelnosti poznatků v oblasti komponent pro dopravní zařízení je do velké míry univerzální.

### Aplikační oblasti: Automotive

Automobilový průmysl v Libereckém kraji zaznamenal v posledních letech výrazný růst. V regionu sídlí několik významných automobilových společností a dodavatelů. Tento průmysl vytvořil mnoho pracovních příležitostí a přispěl k hospodářskému rozvoji regionu. Automobilový průmysl v Libereckém kraji také zavádí nové technologie a inovativní řešení, která reagují na rostoucí poptávku po udržitelných a ekologických vozidlech.

Hlavní obory a témata – Automotive	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Automobily osobní</li><li>• Automobily nákladní</li><li>• Software</li><li>• Hnací jednotky</li><li>• Elektrická a elektronická výbava vozidel</li><li>• Ekologie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ITS (Intelligent Transport System)</li><li>• Zpracování materiálů</li><li>• Virtuální vývoj</li><li>• Výrobní procesy</li><li>• Energie</li><li>• Výzkum a vývoj návazných komponent</li></ul>



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního  
rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

• Bezpečnost	
--------------	--

Unikátní znalosti v oboru - Automotive	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• výpočty a modely</li> <li>• plastové díly</li> <li>• motorové součásti</li> <li>• elektronika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interiérové prvky na bázi textilu</li> <li>• simulace výrobních systémů pomocí digitálního dvojčete</li> <li>• konstrukce technologií pro udržitelnou mobilitu</li> <li>• testování kompozitních materiálů</li> </ul>

### **Aplikační oblasti: Drážní technika**

Moderní drážní technika spoléhá na vyspělé technologie, které zajišťují bezpečný a efektivní provoz. Zabývá se pokročilou aerodynamikou, lehkými materiály a výkonnými motory. Ve svých činnostech podniky využívají pokročilé výrobní technologie, jako je 3D tisk a automatizované montážní linky. Tyto technologie umožňují vyrábět vysoce kvalitní železniční komponenty rychleji a s větší přesností než kdykoli předtím. V Libereckém kraji působí dodavatelé hřídelí, primárních dílců, ocelových konstrukcí a povrchových úprav.

Pokroky v železniční technologii a výrobě měly na dopravní průmysl zásadní vliv. Díky nim se železniční doprava stala bezpečnější, efektivnější a šetrnější k životnímu prostředí, přičemž se zároveň snížily náklady a zvýšila dostupnost.

Hlavní obory a témata – Drážní technika
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstrukce a údržba kolejových vozidel</li> <li>• železniční stavitelství</li> <li>• řízení železniční dopravy</li> <li>• elektrifikace železniční trati</li> <li>• signalizace a telekomunikace</li> <li>• bezpečnost a ochrana železniční dopravy</li> </ul>

Unikátní znalosti v oboru - Drážní technika	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kardanové hřídele</li> <li>• primární dílce</li> <li>• svařované ocelové konstrukce</li> <li>• aplikace povrchových úprav</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• testování speciálních materiálů pro drážní jednotky</li> <li>• výroba drážních komponent</li> <li>• simulace integrovaného řízení drážního vozidla z hlediska dynamiky</li> <li>• modelování adaptivního a prediktivního řízení hnacích jednotek</li> </ul>

### **Aplikační oblasti: Letecká technika**

V oblasti letecké techniky a s ní souvisejících technologií dochází neustálému k vývoji a inovacím. Jednou z nejvýznamnějších oblastí výzkumu je vývoj nových materiálů, které umožňují snížení hmotnosti a zlepšení výkonu. Kromě toho se stále pracuje na vylepšování aerodynamiky a zvyšování efektivity pohonných systémů. V poslední době se také objevují nové technologie jako například bezpilotní lety. Dále se pracuje na vylepšení navigačních systémů a zlepšení komunikace mezi letadlem a pozemními stanicemi. V oblasti bezpečnosti se výzkum zaměřuje na vývoj nových systémů detekce a prevence kolizí. V Libereckém kraji se přední výrobci letecké techniky zaměřují na letecké podvozky a hydrauliky, manipulační zařízení letadel a bezpilotní letadla.

### Hlavní obory a témata – Letecká technika

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• aerodynamika</li><li>• termomechanika</li><li>• mechanika letu</li><li>• moderní konstrukce a technologie</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• pohon</li><li>• letadlové soustavy</li><li>• bezpilotní prostředky</li><li>• bezpečnost a spolehlivost</li></ul> |
|---|--|

### Unikátní znalosti v oboru – Letecká technika

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• podvozky a letecká hydraulika</li><li>• hydraulického servořízení</li><li>• manipulační zařízení letadel</li><li>• bezpilotních letadla</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• konstrukce nových technologií a materiálů</li><li>• testování nových materiálů s programovatelnými vlastnostmi</li><li>• modelování konstrukcí bezpilotních prostředků</li><li>• simulace aeroelastických vlivů s vlivem prostředí</li></ul> |
|---|--|

### Popis potřeb

- Vyšší kompaktnost a efektivita
- Snižování spotřeby fosilních paliv, biopaliv
- Snižování emisí CO<sub>2</sub>
- Zavedení paliv s recyklovaným uhlíkem a elektrifikace vozidel
- Snižování hlučnosti dopravních prostředků
- Podpora automatizace rutinních procesů
- Zabezpečení spolehlivosti integrovaných systémů řízení
- Uživatelská akceptace systémů a pravidel autonomního řízení
- Podpora využívání recyklovaných materiálů či materiálů z obnovitelných zdrojů
- Rozvoj aktivní i pasivní bezpečnosti vozidel
- Zabezpečení datové/komunikační bezpečnosti a spolehlivosti systémů
- Rozvoj systémů pro optimální využití dat o silniční síti, dopravním provozu a cestování
- Podpora optimalizace výrobních procesů a zvyšování jejich flexibility
- Využití technologií virtuální reality pro urychlení přípravy výrobní fáze
- Rozvoj robotizace a automatizace ve výrobě
- Tvorba infrastruktury a dopravních systémů pro elektromobilitu
- Tvorba infrastruktury pro pokročilou dopravu
- Tvorba vodíkové infrastruktury
- Rozvoj řešení pro snížení vnějšího a vnitřního hluku
- Optimalizace automatického řízení pohybu
- Podpora řešení pro bezpečnost a spolehlivost dopravy
- Podpora flexibilizace výroby
- Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků
- Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje
- Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu
- Stimulovat spolupráci a šíření znalostí mezi výzkumnými organizacemi a aplikačním sektorem
- Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje
- Stimulovat podniky k účasti na mezinárodních výzkumných a vývojových aktivitách
- Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit



- Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků

### **Cíle domény specializace**

Rozvíjet znalosti relevantní pro perspektivní obor, který patří k největším zaměstnavatelům v regionu. Díky svému interdisciplinárnímu zaměření ve smyslu široké škály technologií využívaných pro konečný produkt i pro vysokou relevanci k přelomovým trendům jako jsou autonomní řízení, digitalizace, rozvoj alternativních pohonů, zvláště elektromobility, využití umělé inteligence, rozšířené a virtuální reality atd. dává vysoký potenciál konkurenceschopnosti. Cílem je posun v hodnotových řetězcích k výrobkům s co nejvyšší přidanou hodnotou.

### **Stakeholdeři**

<b>Automotive</b>	
MODELÁRNA LIAZ s.r.o. LENAM s.r.o. A.RAYMOND JABLONEC s.r.o. Benteler s.r.o. BRANO GROUP a.s. DENSO MANUFACTURING CZECH, s.r.o. GRUPO ANTOLIN BOHEMIA a.s. JOHNSON CONTROLS ELITRONIC production s.r.o. KSM Castings Group GmbH LIPLASTEC s. r. o. Monroe Czechia s.r.o	KNORR-BREMSE s.r.o. Magna Exteriors (Bohemia) s.r.o. PEKM KABELTECHNIK, s.r.o. ZF AUTOMOTIVE CZECH S. R. O. TEDOM a. s. IDIADA CZ a.s. AUREL CZ s.r.o. TOYOTA TSUSHO EUROPE S.A. o.s. Kaipan s.r.o. Entry Engineering s.r.o. EPRONA, a.s. Sigmaplast a.s. ACL automotiv
<b>Drážní technika</b>	
Bombardier a.s. ML TUNING s.r.o.	PVF Schienenfahrzeuge, s.r.o
<b>Letecká technika</b>	
Charvát AXL a.s. Galaxy – high technology s.r.o.	Modelárna LIAZ s.r.o.

### **Školy**

Na území kraje jsou vzdělávání studenti na těchto středních školách i na univerzitě v oborech potřebných pro znalostní doménu:

<b>Škola</b>	<b>Město</b>
Technická univerzita v Liberci – Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií – Fakulta strojní	Liberec
Střední průmyslová škola	Česká Lípa
Střední průmyslová škola technická	Jablonec nad Nisou
Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Liberec	Liberec
Střední škola strojní, stavební a dopravní	Liberec

### **Podpůrné struktury**

Pro doménu nejsou na území kraje oborové podpůrné struktury

### **Oblasti klíčových technologií (KETS):**



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

KET		Regionální oblasti výzkumné specializace
Výrobní technologie	Pokročilé materiály a nanotechnologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>kompozitní materiály s novými vlastnostmi</li> <li>nanokompozitní materiály</li> <li>nanopovrchy pro speciální vlastnosti součástí strojních částí</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ekologické aspekty pohonných jednotek</li> <li>materiály a technologie pro udržitelnou dopravu a mobilitu</li> <li>alternativní paliva pro pístové spalovací motory</li> <li>nové druhy paliv z obnovitelných zdrojů</li> <li>vývoj plynových motorů</li> <li>optimalizace spalovacího procesu</li> <li>snižování produkce výfukových emisí</li> <li>výzkum automobilových komponent</li> <li>účinnost stálých převodů a převodovek</li> </ul>
	Pokročilé výrobní technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>pohonné jednotky pro dopravu a průmysl</li> <li>letecké prostředky pro integrovaný záchranný systém</li> <li>letecké prostředky pro geofyzikální a geofyzické průzkumy</li> <li>výzkum v oblasti laserů</li> <li>technologie pro moderní průmyslový design</li> </ul>
Digitální technologie	Umělá inteligence	<ul style="list-style-type: none"> <li>simulace výrobních systémů</li> <li>řízení autonomních vozidel, rozhraní člověk – stroj</li> <li>rozšířená a virtuální realita</li> </ul>
	Mikro-nanoelektronika a fotonika	<ul style="list-style-type: none"> <li>nano LED osvětlení</li> <li>nanosenzory</li> </ul>
Kybernetické technologie	Bezpečnost a konektivita	<ul style="list-style-type: none"> <li>bezpečnost přenosu, zpracování a uložení dat</li> </ul>

### Vymezení CZ-NACE domény:

Doména	Aplikační oblast	Kód	CZ-NACE
--------	------------------	-----	---------



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

Pokročilá dopravní zařízení	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automotive</li> <li>• drážní technika</li> <li>• letecká technika</li> </ul>	29	Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů
		30	Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení
		30.1	Stavba lodí a člunů
		30.2	Výroba železničních lokomotiv a vozového parku
		30.3	Výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení
		30.9	Výroba dopravních prostředků a zařízení j. n.
		M	Profesní, vědecké a technické činnosti
		71	Architektonické, inženýrské činnosti; techn. zkoušky, analýzy
		72	Výzkum a vývoj
74	Ostatní profesní, vědecké a technické činnosti		



## 5 Udržitelné nakládání s energií, vodou a ostatními přírodními zdroji

### Základní popis domény specializace

Doména udržitelné hospodaření s přírodními zdroji je charakterizována zejména zdroji vody, půdy, ovzduší, přírodních produktů, přírodních plynů, surovin a v širším významu i zdroji energie, které jsou jednou ze základních výzev, které musí společnost a její ekonomické pilíře zodpovědně řešit.

Tato priorita vyvstává do popředí i v souvislosti s ambicí Evropské unie stát se do roku 2050 klimaticky neutrálním kontinentem, inovačním a digitálním lídrem. S doménami souvisí také s globálním konceptem udržitelného rozvoje společnosti. Zaměření na environmentální aplikační oblasti výzkumných témat této domény má v regionu silný základ ve specifických geologických, krajinných a historických souvislostech, ve výzkumných aktivitách (rozvinuté metody sanačních separačních a membránových technologií, tvorby prediktivních modelů, technických řešení zadržování vody v krajině, metod pokročilých technologií, využití obnovitelných zdrojů energie, rozvoj technologií pro potravinářství, koncepčních řešení udržitelných sídel apod.), v podnikatelské základně (čištění vod, zajištění dodávek vody, zhodnocení odpadních vod, kalů, chytré systémy recyklace vod, využití půdních zdrojů) má ale také významný potenciál v podobě nových podnikatelských modelů s nadregionálním i mezinárodním uplatněním.

Udržitelné nakládání s energií, vodou a ostatními přírodními zdroji je klíčovým faktorem pro zachování životního prostředí a zajištění budoucnosti pro další generace. Využití pokročilých technologií může pomoci snížit spotřebu energie a vody a minimalizovat negativní dopad na životní prostředí.

V oblasti energie mohou být využity obnovitelné zdroje (např. solární, větrné a vodní), které jsou čisté a udržitelné. Pokročilé technologie v oblasti energetiky, jako jsou inteligentní sítě a energetické úložiště, mohou pomoci minimalizovat ztráty energie a zvýšit efektivitu využití energie. V oblasti vody lze využít pokročilé technologie pro sběr a recyklaci dešťové vody a šedé vody. Tyto technologie mohou snížit spotřebu pitné vody a minimalizovat odpadní vody.

V souvislosti s obnovitelnými zdroji energie mají významný potenciál vodíkové technologie. Vodík je univerzální palivo, které může být využito v různých odvětvích energetiky a může sloužit jako čistý zdroj energie. Zelený vodík je vyráběn z obnovitelných zdrojů a má největší přínos pro udržitelnost. Vodík nabízí zajímavé možnosti jako úložiště energie prostřednictvím elektrolýzy nebo palivových článků.

Využívání přírodních zdrojů prostřednictvím metod hospodaření a postupů průmyslového využití, které zajistí jejich dlouhodobou ekologickou a biologickou integritu a stabilitu, je výrazně interdisciplinární. Zasahuje jak průmyslové oblasti, tak oblasti veřejného zájmu (zdravotnictví, doprava, udržitelná sídla apod.)

Jako nedílné součásti oblasti udržitelného hospodaření s přírodními zdroji jsou zařazena také nově se vynořující perspektivní a široce aplikovatelná témata autonomních energetických systémů s neutrálním vlivem na klimatické změny. Liberecký kraj je také zapojen do mezinárodní S3 platformy, tzv. Water Smart Territories, která se na evropské úrovni zabývá tématy a výměnou zkušeností souvisejícími s chytrým hospodařením s vodními zdroji.

V oblasti výzkumu a relevantních průmyslových aplikací se v kraji rozvinulo know-how procesů membránové separace látek z kapalin. Tuto velmi specifickou znalost se podařilo v Libereckém kraji uchovat a celosvětově úspěšně rozvinout její aplikaci do celé řady oborů. Dnes se membránové procesy dělí dle použitých metod, materiálů a užití. Obor využívá průřezově znalostí z řady oborů (chemie, fyzika, strojírenství, elektrotechnika, biologie) a zároveň umožňuje řešení technologických problémů průřezově v celé řadě oborů lidské činnosti.





Využívá především membránových procesů pro separaci určitých látek z kapalin a plynů a nových sanačních technologií k řešení ekologických zátěží. Membránové procesy jsou nejčastěji rozlišovány podle fyzikálního charakteru hnací síly vlastní separace na tlakové, chemické, elektromembránové. Jedná se o multidisciplinární obor, který má potenciál generovat celou řadu řešení, která mohou na trhu přinášet vysoce specializované, a tím i konkurenceschopné výrobky a služby.

#### Hlavní obory a témata - Udržitelné nakládání s energií, vodou a ostatními přírodními zdroji

- technologické zdroje zajištění kvality vod pro využití v průmyslu a k zásobování obyvatelstva
- technologie čištění odpadních vod
- řešení úspory vody a energie
- řešení pro využití regionálně dostupných obnovitelných zdrojů energie
- recyklace průmyslových odpadních vod
- smart water cleaning technologie - technologie a opatření k zadržení vody v krajině
- digitalizace a databáze, modelovací nástroje pro smart water management
- smart water resistant mining industry
- membrány a jejich výrobní technologie
- membránové zařízení
- technologické aplikace membrán
- geochemické postupy sanačních technologií
- elektrogeochemické sanační technologie
- nakládání s odpady
- metody a technologie pro ukládání energie

#### Unikátní znalosti v oboru - Udržitelné nakládání s energií, vodou a ostatními přírodními zdroji

- modelové nástroje predikce vývoje kontaminace v prostoru a čase
- monitoring kontaminace a změn vlastností a chování geosféry a hydrosféry
- pokročilé technologie čištění kontaminovaných vod
- chemické průmyslové technologie odstraňování kontaminantů z hydrosféry
- matematizace a matematický popis přírodních a průmyslových procesů
- predikce zásahů do kvality a kvantity povrchových a podzemních vod
- vývoj a výroba iontově selektivních membrán, membránových modulů, membránových zařízení
- technologické celky na bázi elektromembrán
- designování membránových nebo sanačních kompozitů
- biomembrány

#### Popis potřeb

- Rozvoj technologií pro šetrné a ekonomicky a environmentálně přijatelné využívání vod a energie k průmyslovým aplikacím
- Rozvoj řešení pro využití regionálně dostupných obnovitelných zdrojů energie
- Rozvoj recyklace průmyslových odpadních vod pro maximální využití nejen vody
- Rozvoj komplexních nástrojů smart water managementu a smart water technologií
- Potřeba predikce kvantitativně kvalitativního vývoje podzemních a povrchových vod v důsledku přírodních i industriálních změn v čase a prostoru
- Podpora technologií pro zadržení vody v krajině
- Podpora zvyšování kompetencí pro účast podniků v mezinárodních projektech
- Podpora výzkumu a vývoje nových aplikací na bázi jejich integrace s ostatními technologiemi
- Podpora transferu výsledků oboru
- Podpora implementace výsledků do průmyslové praxe



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



ARR – Agentura regionálního  
rozvoje, spol. s r.o.

U Jezu 525/4  
461 01 Liberec IV – Perštýn  
www.arr-nisa.cz

- Podpora konečné fáze průmyslového výzkumu: prototypování a validace nových výrobků a technologií
- Potřeba průběžného sledování trendů vývoje oboru
- Propagace oboru a podpora marketingových činností oboru
- Podpora vzdělávání veřejnosti a popularizace oboru
- Podpora stáží a praxí odborných a vědeckých pracovníků
- Podpora exkurzí a praxí žáků, studentů a pedagogů ve výzkumných organizacích a firmách
- Vývoj pokročilých technologií pro čištění odpadních vod se zaměřením na post-treatment technologie pro eliminaci mikropolutantů

### **Cíle domény specializace**

Uchovat, rozvíjet a inovovat ojedinělé znalosti a kompetence perspektivního oboru vysoce komplementárního s dalšími obory, které jsou v regionu tradiční i nově se rozvíjející. Využít nejpokročilejší poznatky a potenciál interdisciplinárních řešení a spolupráce v mezinárodním prostředí k dalšímu rozvoji oboru. Integrace výzkumných a vývojových kapacit k podpoře vývoje nových inteligentních průmyslových environmentálně přijatelných technologií využití přírodních zdrojů.

### **Stakeholderi**

<b>Udržitelné nakládání s energií, vodou a ostatními přírodními zdroji</b>	
Benteler CR s.r.o. COMPAQ CZ s.r.o. DIAMO s.p. FCC Liberec, s.r.o. Krofian CZ spol. s r.o. LUKOV Plast spol. s r.o. DEVINN INISOFT Consulting s.r.o. Alad CZ TEMPERATOR s. r. o.	MEGA a.s. MemBrain s.r.o. Photon Water Technology s.r.o. Spectrum Franěk, s.r.o. TERMIZO, a.s. Millenium Technologies s.r.o. Praktik System s. r. o. LentiKats BMTO Dimatex CS Cementum

### **Školy**

Na území kraje jsou vzdělávání studenti na těchto středních školách i na univerzitě v oborech potřebných pro znalostní doménu:

<b>Škola</b>	<b>Město</b>
Technická univerzita v Liberci	Liberec
Střední zdravotnická škola a Střední odborná škola	Česká Lípa

<b>Podpůrné struktury</b>
Česká membránová platforma, z.s.



## Oblasti klíčových technologií (KETS):

KET		Regionální oblasti výzkumné specializace
Výrobní technologie	Pokročilé materiály a nanotechnologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• polymery se zvýšenou chemickou, tepelnou a povrchovou stabilitou</li> <li>• keramické membrány do technologií zpracování vody</li> <li>• funkcionalizované membrány modifikované ligandami s enzymy nebo nanočásticemi</li> <li>• membrány pro práce při nižších pracovních tlacích</li> <li>• bipolární membrány</li> <li>• iontovýměnné membrány</li> <li>• strukturované membrány s funkčními vrstvami</li> <li>• membrány na bázi dutých vláken</li> <li>• nanovláknenné membrány</li> </ul>
	Pokročilé výrobní technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• snižování energetické náročnosti separačních procesů</li> <li>• optimalizace hydrodynamiky membránových modulů</li> <li>• hybridní odsolovací systémy</li> <li>• využití gradientu koncentrace solí k získání mechanické / elektrické energie metodami zpětné osmózy a obrácené elektrodialýzy</li> <li>• membránové technologie</li> <li>• technologie využívající efektu stejnosměrného proudu na efekt nanoželeza</li> <li>• nanotechnologie při sanaci starých ekologických zátěží</li> <li>• implementace prvků Průmyslu 4.0 do pokročilých sanačních technologií</li> <li>• pokročilé sanační, separační a membránové technologie</li> <li>• ukládání a transformace energie s neutrálními dopady na změnu klimatu</li> <li>• efektivní využití vodních a dalších přírodních zdrojů</li> <li>• metody pro udržování vody v krajině</li> <li>• recyklace průmyslových vod</li> <li>• efektivní nakládání s odpady, bioodpady, jejich další zpracování a využitelnost</li> <li>• využití pyrolýzních procesů pro zpracování odpadů</li> <li>• čistírenské technologie</li> <li>• výroba, zpracování a uchování vodíku</li> </ul>
	Life-Science	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biosenzory</li> <li>• biologické 2D membrány a 3D struktury z polysacharidů funkcionalizovaných rostlinných gum a jejich environmentální aplikace</li> </ul>
Digitální technologie	Umělá inteligence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• modelování</li> <li>• simulace výrobních postupů</li> <li>• získávání energie z okolí</li> <li>• nové senzory</li> <li>• strojové učení</li> </ul>



**Vymezení CZ-NACE domény:**

Doména	Aplikační oblasti	Kód	CZ-NACE
Udržitelné nakládání s energií, vodou a ostatními přírodními zdroji		25.1	Výroba konstrukčních kovových výrobků
		25.9	Výroba ostatních kovodělných výrobků
		28	Výroba strojů a zařízení jinde neuvedených
		28.9	Výroba ostatních strojů pro speciální účely
		27	Výroba elektrických zařízení
		10	Výroba potravinářských výrobků
		10.5	Výroba mléčných výrobků
		20	Výroba chemických látek
		37	Činnosti související s odpadními vodami
		38	Shromažďování, sběr a odstraňování odpadů
		38.3	Úprava odpadů k dalšímu využití
		39	Sanace a jiné činnosti související s odpady
		M	Profesní, vědecké a technické činnosti
		71	Architektonické, inženýrské činnosti; techn. zkoušky, analýzy
		72	Výzkum a vývoj
		74	Ostatní profesní, vědecké a technické činnosti

