



NAUJŲ GAMYBOS PROCESŲ, MEDŽIAGŲ IR TECHNOLOGIJŲ GRUPĖS TREČIOJI DISKUSIJA

LIETUVOS MOKSLINIŲ TYRIMŲ, EKSPERIMENTINĖS PLĖTROS IR INOVACIJŲ
(MTEPI) PRIORITETŲ IDENTIFIKAVIMAS

Vilnius

11/21/2013

NAUJŲ GAMYBOS PROCESŲ, MEDŽIAGŲ IR TECHNOLOGIJŲ GRUPĖS TREČIOJI DISKUSIJA

NAUJŲ GAMYBOS PROCESŲ, MEDŽIAGŲ IR TECHNOLOGIJŲ GRUPĖS TREČIOSIOS DISKUSIJOS APIBENDRINIMAS

Diskusijos tikslas: aptarti „Naujų gamybos procesų, medžiagų ir technologijų“ prioritetinės krypties el. apklausos rezultatus bei detalizuoti ekspertų išskirtų technologijų / procesų konkretų turinį, tikslus bei uždavinius.

Diskusija įvyko: 13.00 – 17.00 val.

Vieta: Vilniaus universiteto Tarptautinio verslo mokykla, 109 aud. Saulėtekio al. 22, Vilnius

Diskusijos darbotvarkė:

12.30 – 13.00 Dalyvių registracija, pasitikimo kava.

13.00 – 13.15 Įžanginis žodis.

13.15 – 14.00 Pirmosios ir antrosios diskusijų metu suformuluotų technologijų / procesų sąrašo pristatymas.

14.00 – 14.30 „Naujų gamybos procesų, medžiagų ir technologijų“ prioritetinės krypties el. apklausos rezultatų pristatymas, aptarimas.

14.30 – 14.40 Pertrauka.

14.40 – 15.25 Konkrečių prioritetų technologijų formuluočių tikslinimas, koregavimas.

15.25 – 16.10 Grupių darbo rezultatų pristatymas ir konsensuso formavimas.

Diskusijos moderatorius – Artūras Jakubavičius.

Diskusijos dalyviai:

Mokslo atstovai: Gintautas Tamulaitis (grupės vadovas), Antanas Čenys, Jolanta Janutėnienė, Gintaris Kaklauskas, Ričardas Makuška, Valdas Sirutkaitis, Saulius Vengris, Andrius Vilkauskas, Algis Piskarskas.

Verslo atstovai: Gintaras Valušis (grupės vadovas), Aušra Abraitienė, Petras Balkevičius, Vytautas Jokužis, Henrikas Mykolaitis, Vidmantas Tomkus.

Valstybės valdymo/ viešojo administravimo atstovai: Rasius Makselis, Romualdas Kalytis, Daiva Krasauskaitė.

Stebėtojai: Eglė Mykolaitienė, Ramojus Reimeris, Aistė Grinkevičiūtė, Agnė Paliokaitė, Gytautė Peseckaitė-Kibickienė, Justinas Pagirys.

Fasilitatoriai: Ieva Adomaitytė – Subačienė, Ieva Černeckytė, Aurimas Danilevičius, Gintarė Vitkauskaitė.

DISKUSIJOS EIGA:

1. ĮVADAS Į DISKUSIJĄ, TAISYKLIŲ PAAIŠKINIMAS – ARTŪRAS JAKUBAVIČIUS.

Moderatorius priminė trečiosios diskusijos tikslą – detalizuoti ekspertų išskirtų technologijų / procesų konkretų turinį, tikslus bei uždavinius. Moderatorius pakvietė MOSTOS atstovą Ramojų Reimerį pristatyti Sumanios specializacijos tikslus, prioritetų pavyzdžius, įgyvendinimo ir finansavimo klausimus.

2. ĮVADAS Į DISKUSIJĄ, SUMANIOS SPECIALIZACIJOS TIKSLŲ PAAIŠKINIMAS – RAMOJUS REIMERIS.

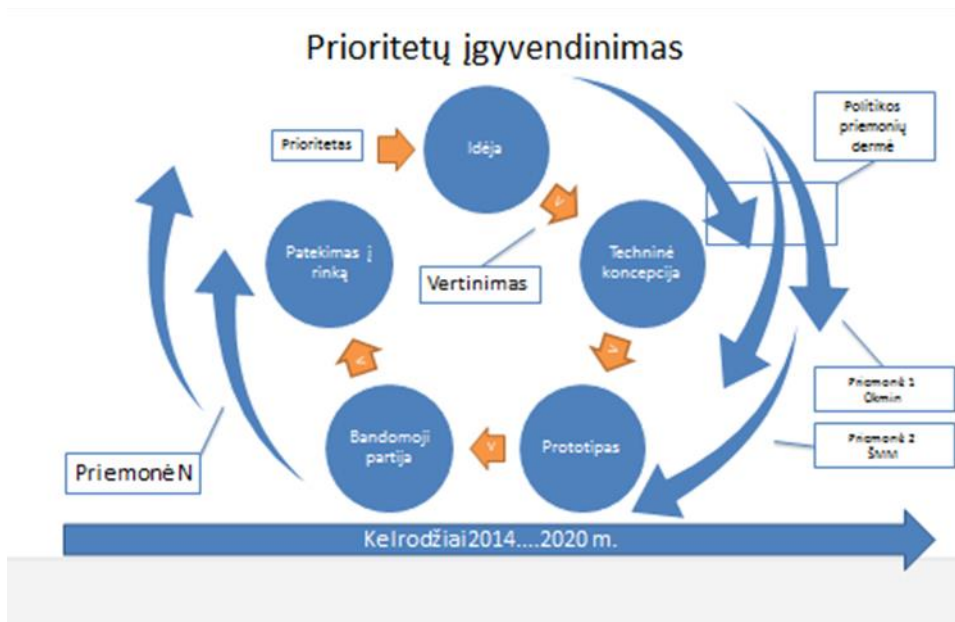
MOSTOS atstovas padėjo dalyviams už dalyvavimą diskusijose. Ramojus Reimeris pabrėžė, kad trečiosios bangos diskusija yra svarbiausia, jos metu sričių ekspertai turi nuspręsti ir sukonkretinti prioritetus. Buvo pristatytas mechanizmas, kuriuo vadovaujantis prioritetai gali būti įgyvendinti. Taip pat buvo akcentuoti Sumanios specializacijos tikslai:

- Sutelkti politinę paramą ir investicijas į ribotą skaičių prioritetų.
- Geriausiu būdu išnaudoti šalies stiprybes, konkurencinius pranašumus ir kompetencijos potencialą.
- Remti technologines ir praktika grindžiamas inovacijas bei skatinti privataus sektoriaus investicijas.
- Aktyviai įtraukti suinteresuotąsias šalis, skatinti inovacijų ir MTEP plėtrą.
- Sprendimus grįsti įrodymais, diegti stebėsenos ir vertinimo sistemas.

Ramojus Reimeris pristatė, kaip bus finansuojama *Sumani specializacija*, nurodė, kad didžioji dalis lėšų (bet ne 100 proc.), numatytų pirmajam Veiksmų programos prioritetui „Mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų skatinimas“, yra skirta Sumanios specializacijos strategijos įgyvendinimui. *Sumanios specializacijos* prioritetų įgyvendinimo metu numatoma koncentruoti investicijas tyrimams, kuriais siekiama komercinių tikslų, tačiau tai nereiškia, kad bus mažinama parama tyrimams, kuriais siekiama pasaulio pažinimo. Parama fundamentiniams tyrimams bus numatyta atskirai.

Pranešėjas taip pat paminėjo prioritetų tvirtinimo tvarką bei detalizavo prioritetų įgyvendinimo eigą (1 paveikslas).

1 paveikslas. Prioritetų įgyvendinimo procesas



3. ĮVADAS Į DISKUSIJĄ, PRIORITETŲ IR EL. APKLAUSOS APŽVALGOS PRISTATYMAS – GINTAUTAS TAMULAITIS.

Mokslo grupės vadovas pristatė pirmosios ir antrosios diskusijų bangų rezultatus, aptarė ekspertų išgeneruotą technologijų / procesų sąrašą.

Grupės vadovas pristatė visų penkių po antrosios diskusijų bangos suredaguotų prioritetų aprašus (1 priedas).

Technologijos/procesai

1. Fotonika ir lazeriai.
2. Organinė ir anglies elektronika bei optoelektronika.
3. Funkcinės medžiagos, dangos naujiems produktams.
4. Konstrukcinės ir kompozicinės medžiagos.
5. Naujos gamybos valdymo ir produkto dizaino (kūrimo) technologijos.

Vadovas atkreipė dėmesį į tai, kad penktosios temos aprašas nėra pilnai baigtas. Jis pristatė darbo grupės nario H. Mykoliaičio atsiųstą medžiagą penktajam prioritetui. Diskusijos dalyviai pritarė, kad toje medžiagoje pateikta daug vertingų pasiūlymų, tačiau jie pateikti ne tokia forma, kurios reikėtų penktojo prioriteto papildymui.

Vadovas pasiūlė vietoj penkių prioritetų formuluoti tris. Pirmąjį prioritetą siūlė palikti iš esmės nekeičiant, kadangi jis gerai subalansuotas ir tinkamai suformuluotas. Antrasis prietetas „Organinė ir anglies elektronika bei optoelektronika“ yra perspektyvus, tačiau jo aprėptis yra mažesnė nei kitų

prioritetų, todėl jį vadovas siūlė sujungti su trečiuoju prioritetu „Funkcinės medžiagos, dangos naujiems produktams“ ir tą prioritetą pavadinti „Funkcinės medžiagos bei dangos ir organinė optoelektronika“. Trečiajame prioritete vadovas siūlė apjungti ankstesnius ketvirtąjį ir penktąjį prioritetus, kadangi abu jie turi panašią specifiką: ta kryptimi galima tikėtis atskirų naujų procesų, medžiagų ar technologijų sukūrimo ar patobulinimo labia plačiame ir dideles apyvartas turinčiame pramonės sektoriuje.

Taigi, vietoj penkių aptarimui buvo pasiūlyti trys prioritetai:

1. Fotonika ir lazeriai,
2. Funkcinės medžiagos bei dangos ir organinė optoelektronika
3. Procesų didelio masto gamybos sistemose optimizavimas

Saulius Vengris pastebėjo, kad visuose trijuose prioritetuose kūrybiškumas bei dizaino kūrimo technologijos pranyko. Kalbant apie pardavimą, produktas turi būti paruoštas taip, kad būtų tinkamas ir patrauklus pardavimui.

Valdas Sirutkaitis pasiūlė, kad trečiasis prioritetas galėtų būti: *„išmaniosios specialiosios paskirties medžiagos ir technologijos“*.

Ričardas Makuška pasiūlė pakeisti formuluotę taip: *„procesų ir technologijų esančiose gamybos sistemose optimizavimas“*.

Henrikas Mykolaitis atkreipė dėmesį į tai, kad penktasis prioritetas apėmė labai svarbias didžiajai pramonei mokslo ir gamybos bendradarbiavimo galimybes ir siūlė šio prioriteto nejungti.

Antanas Čenys atkreipė dėmesį į tai, kad gamybos valdymo ir produkto dizaino technologijos yra svarbios ir menkai siejasi su ketvirtuoju prioritetu, kuriame daugiau akcentuojamos medžiagos ir jų technologijos. Jis siūlė palikti 4 prioritetų grupes.

Gintaras Valušis pasiūlė neišskirti ketvirtojo prioriteto, nes tada būtų sudėtinga konkrečiai įvardyti uždavinius, identifikuoti potencialą.

Nuomonėms išsiskyrus, moderatorius paklausė mokslinio vadovo nuomonės, kaip spręsti, kiek prioritetų reikėtų toliau aptarinėti. Vadovas pasiūlė suformuluoti prioriteto „Naujos gamybos valdymo ir produkto dizaino (kūrimo) technologijos“ turinio metmenis ir toliau diskutuoti apie keturis prioritetus.

Henrikas Mykolaitis pasiūlė ketvirtąją temą pavadinti „LANKSČIOS PRODUKTŲ KŪRIMO IR GAMYBOS TECHNOLOGINĖS SISTEMOS,“ ir pradžia diskusijos suformulavo šio prioriteto potemes:

1. Gamybos automatizavimo sprendimai.

2. Pažangūs metalo ir kitų medžiagų apdirbimo procesai ir technologijos.
3. Pažangios darbo vietos ir mokymai.
4. Produktų kūrimas.

Verslo vadovas pasiūlė vieniems ekspertams dirbti su ketvirtuoju ir trečiuoju prioritetu, o kitai grupei dirbti pirmaisiais dviem prioritetais.

Moderatorius patikslino, kokį rezultatą turi pasiekti ekspertaisšios diskusijos metu.

4. PRIORITETŲ DETALIZAVIMAS – DARBAS GRUPĖSE.

Dalyviai pasiskirstė į 3 grupes pagal veiklos bei mokslinių interesų sritį. Ekspertams buvo padalintos prioritetų analizės lentelės (1 priedas). Moderatorius paprašė diskusijos dalyvių paredaguoti ir papildyti lenteles, išgryninti, sukonkretinti prioritetų pavadinimus, uždavinius ir potencialą. Ekspertų darbo pirminiai rezultatai pateikiami 2 priede.

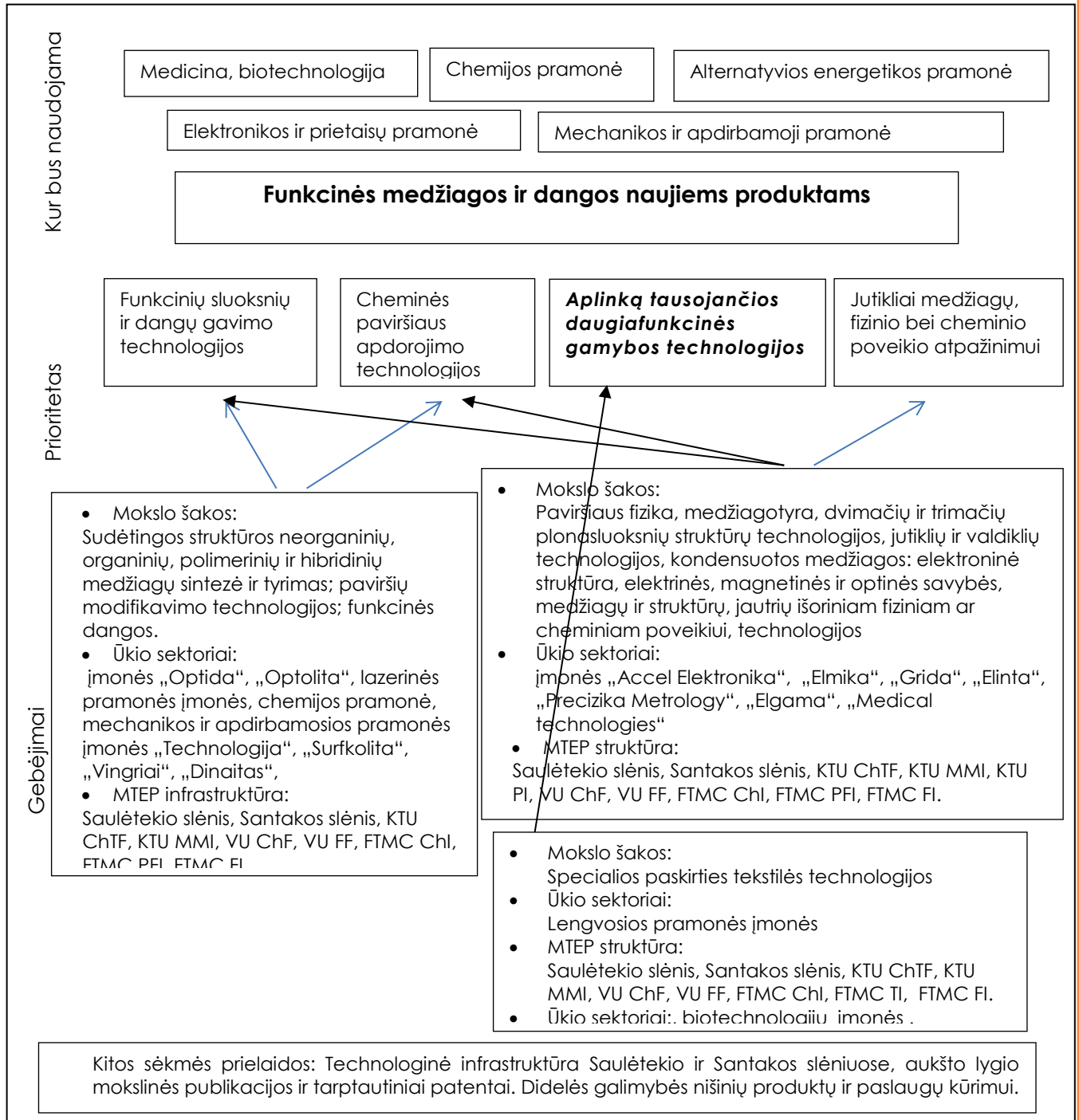
3 ataskaitos priede pateikiami ekspertų darbo rezultatai po prioritetų aparimo elektroniniu paštu.

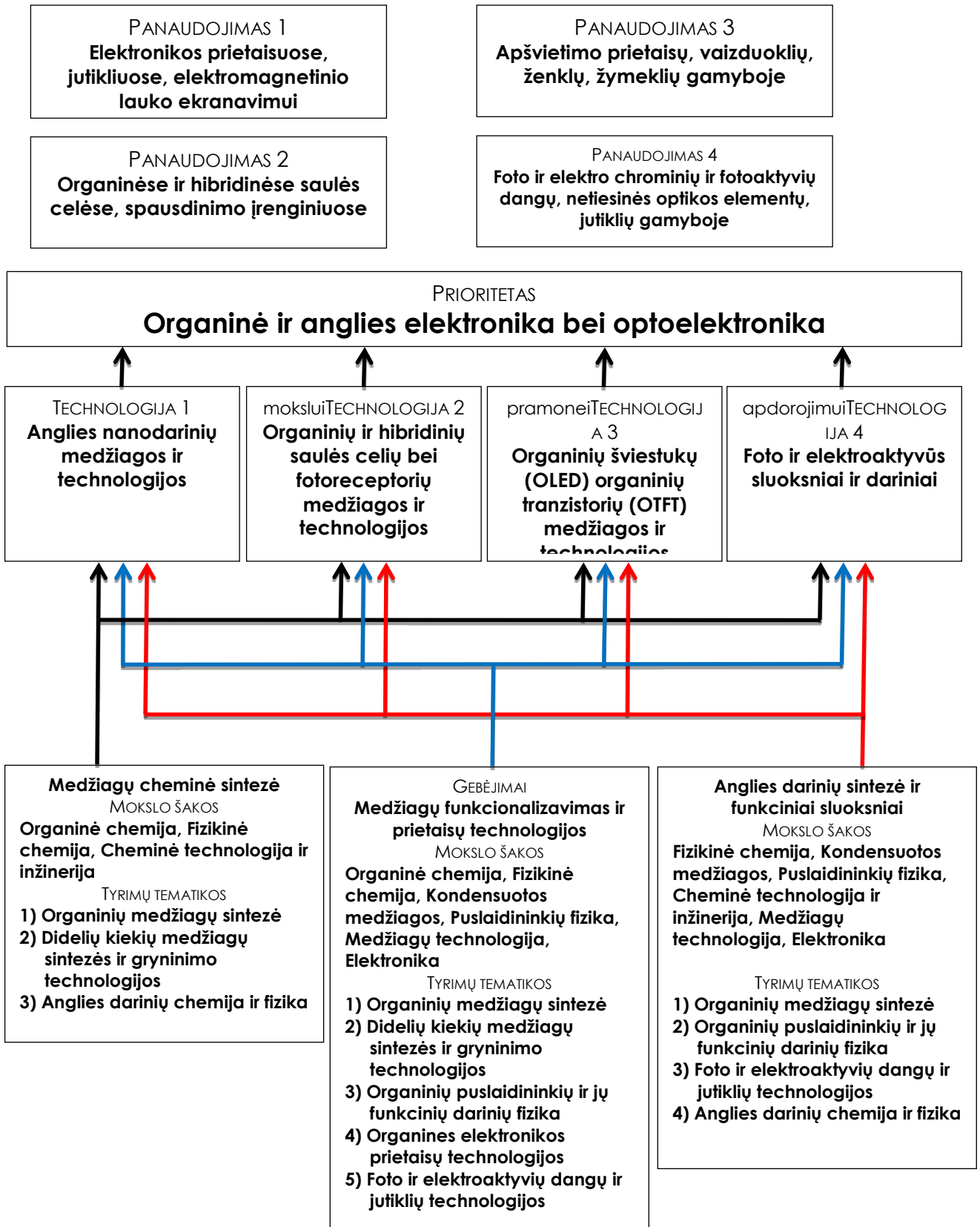
5. DISKUSIJOS METU NUTARTA:

1. Teikti tolimesniam svarstymui keturis prioritetus: 1. Fotoninės ir lazerinės technologijos, 2. Funkcinės medžiagos ir dangos. 3. Konstrukcinės ir kompozitinės medžiagos. 4. Lanksčios produktų kūrimo ir gamybos technologinės sistemos. Po galutinio aptarimo suformuoti šių prioritetų aprašai pateikti 3 priede.
2. Pirmosios grupės nariai elektroniniu paštu teikia pasiūlymus ir baigia derinti ketvirtojo prioriteto „LANKSČIOS PRODUKTŲ KŪRIMO IR GAMYBOS TECHNOLOGINĖS SISTEMOS„ turinį.
3. Diskusijos dalyviai, susipažinę su diskusijos apibendrinimu, elektroniniu paštu gali teikti papildomus pasiūlymus fasilitatoriams.
4. Ketvirtosios diskusijos bangos data nėra nustatyta, ekspertai bus informuoti vėliau, šios diskusijos tikslas – parengti prioritetų „Kelrodį“.

1 PRIEDAS

**PIRMOSIOS IR ANTROSIOS DISKUSIJŲ BANGŲ METU IŠGRYNTŲ
PRIORITETŲ ANALIZĖS SCHEMAS**





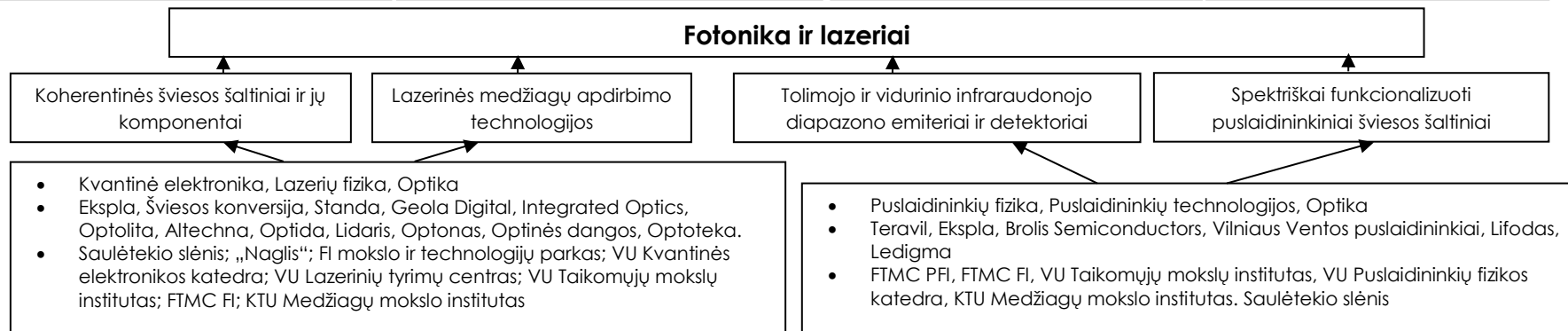
ŪKIO SEKTORIAI	ŪKIO SEKTORIAI	ŪKIO SEKTORIAI
<p>1) Chemijos pramonė 2) Fotovoltaikos pramonė</p> <p>MTEP INFRASTRUKTŪRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nacionalinis fizinių ir technologijos mokslų centras (Saulėtekio slėnis) • NFTMC – APC • NFTMC technologijų parkai <i>VU Fizinių ir technologijos mokslų centras:</i> <ul style="list-style-type: none"> a) VU Chemijos fakultetas b) VU Taikomųjų mokslų institutas <i>Fizinių ir technologijos mokslų centras:</i> <ul style="list-style-type: none"> a) FTMC- Chemijos institutas • Santakos slėnis <ul style="list-style-type: none"> a) KTU Cheminės technologijos fakultetas b) KTU Organinių puslaidininkių tyrimo kompetencijos centras 	<p>1) Elektronikos ir inžinerijos pramonė 2) Lazerinių sistemų gamyba 3) Fotovoltaikos pramonė</p> <p>MTEP INFRASTRUKTŪRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nacionalinis fizinių ir technologijos mokslų centras (Saulėtekio slėnis) • NFTMC – APC • NFTMC technologijų parkai <i>VU Fizinių ir technologijos mokslų centras:</i> <ul style="list-style-type: none"> a) VU Fizikos fakultetas b) VU Taikomųjų mokslų institutas <i>Fizinių ir technologijos mokslų centras:</i> <ul style="list-style-type: none"> a) FTMC –Puslaidininkių fizikos institutas b) FTMC -Fizikos institutas • Santakos slėnis <ul style="list-style-type: none"> a) KTU Cheminės technologijos fakultetas b) KTU Organinių puslaidininkių tyrimo kompetencijos centras 	<p>1) Chemijos pramonė 2) Elektronikos ir inžinerijos pramonė</p> <p>MTEP INFRASTRUKTŪRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nacionalinis fizinių ir technologijos mokslų centras (Saulėtekio slėnis) • NFTMC – APC • NFTMC technologijų parkai <i>VU Fizinių ir technologijos mokslų centras:</i> <ul style="list-style-type: none"> a) VU Fizikos fakultetas b) VU Chemijos fakultetas <i>Fizinių ir technologijos mokslų centras:</i> <ul style="list-style-type: none"> a) FTMC –Puslaidininkių fizikos institutas b) FTMC -Fizikos institutas c) FTMC- Chemijos institutas • Santakos slėnis <ul style="list-style-type: none"> a) KTU Medžiagų mokslo institutas

- Organinė optoelektronikos rinkos augimo tempai pastaraisiais metais yra apie 60 proc per metus.
- Šia tematika Lietuvos mokslininkai yra paskelbę šimtus mokslo publikacijų aukšto cituojamumo žurnaluose, turi daugiau nei 100 JAV, Japonijos, Kinijos ir ES patentų.
- Investicijos pirmajame finansavimo etape: KTU Santakos slėnyje ir KTU Organinių puslaidininkių tyrimo kompetencijos centre – virš 10 mln Lt, Saulėtekio slėnyje VU FTMC į organinių prietaisų technologijų klasterį – virš 12 mln Lt.

Medžiagas gamina: UAB „Tiksloji Sintezė“, KTU KTU Organinių puslaidininkių tyrimo kompetencijos centras, KTU Cheminės technologijos fakultetas, VU Taikomųjų mokslų institutas, VU Chemijos fakultetas, FTMC Chemijos institutas. Jos tiekiamos: Samsung Corporation (S. Korea), Samsung Novald (Germany), BASF Crporation (US), Cambridge Display Technology Ltd. (Great Britain), Sumitomo Shoji Chemicals Co. Ltd. (Japan), Chisso Chemical Corporation (Japan), Synthon Chemicals GmbH & KG (Germany), Chukan Butsu Ltd. (Japan), Kishimoto Sangyo Co. Ltd. (Japan), Alfa Aesar (Great Britain), Ciba Chemicals GmbH (Switzerland) etc.

Didelės galios lazerinės sistemos	Lazeriai diagnostikai, medicinai	Lazeriai medžiagų apdorojimui	Lazeriai mokslui	THz vaizdinimo sistemos
Lazeriniai gamybos procesai	Lazerinės technologijos pramonei	Technologiniai įrenginiai gamybai	UV šviestukai dezinfekcijai ir žalingų medžiagų detekcijai	
Nišiams taikymams pritaikyti šviestukai	Šviestukiniai energiją taupantys šviestuvai	Šviesos šaltiniai augalų kultivavimui		

Fotonika ir lazeriai



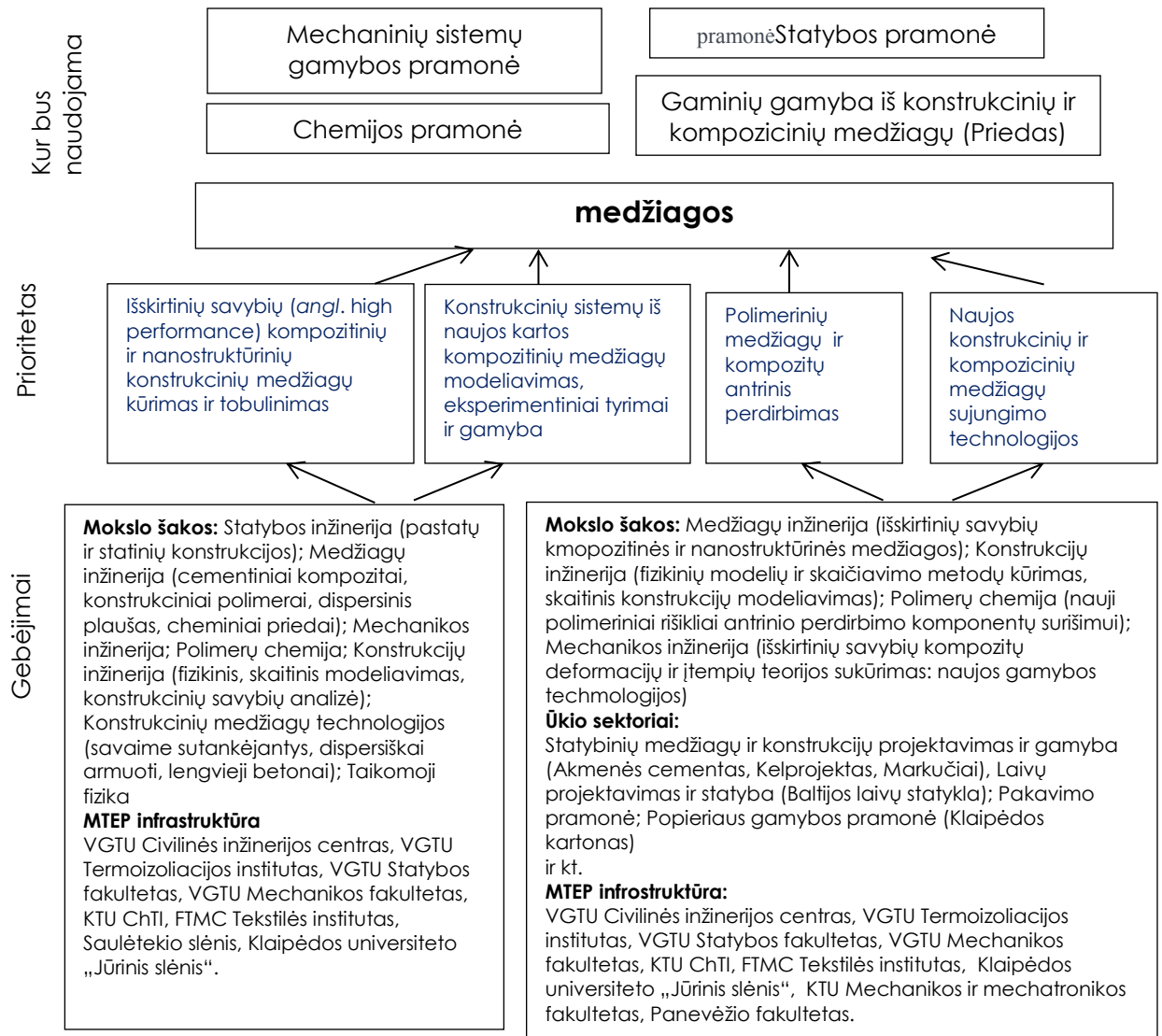
Trumpa versija:

Ilgametis ir produktyvus lazerių mokslo ir verslo bendradarbiavimas, įgalinęs sukurti pasaulyje konkurencingus mokslinius lazerius ir netiesinius optinius prietaisus.

- Nuo 2009 m. iki 2012 m. mokslui imlios Lietuvos lazerių sektoriaus metinės apimtys padidėjo daugiau kaip du kartus ir viršijo 200 mln Lt.; užimta 10 proc. pasaulinės mokslinių lazerių rinkos, įžengta į industrinę rinką.
- Vaisinga Lietuvos lazerių asociacijos veikla, darbą pradeda naujai įsikūrusi Pažangių apšvietimo technologijų vystytojų asociacija.
- ??? mln. Lt investicijos į infrastruktūrą pirmajame finansavimo etape.
- Puslaidininkinių šviestukų, emiterių ir detektorių terahercų, gilaus infraraudonojo ruožo spinduliuotės šaltinių ir jutiklių srityse vyksta aukšto tarptautinio lygio tyrimai (~100 straipsnių per metus aukšto cituojamumo žurnaluose), yra tamprūs ryšiai su aukštųjų technologijų įmonėmis užsienyje (LETI įmonių asociacija, Sensor Electronic Technology, Inc., AIXTRON GmbH), Lietuvoje kuriasi naujos įmonės (Teravil, Brolis Semiconductors, Hortiled, Ledigma ir kt.).

Ilgą versija:

Egzistuoja ilgametis vaisingas lazerių mokslo ir verslo bendradarbiavimas, kurio pasekoje sukurti pasaulyje konkurencingi moksliniai lazeriai ir netiesiniai optiniai prietaisai. Nuo 2009 m. iki 2012 m. Lietuvos lazerių sektoriaus metinės apimtys padidėjo daugiau kaip du kartus ir viršijo 200 mln Lt. Didžioji dalis produkcijos- beveik 90 proc. eksportuojama, iš jos apie 50 proc. į Europą, apie 28 proc. į Aziją ir apie 20 proc. į Šiaurės Ameriką. Užimta 10 proc. pasaulinės mokslinių lazerių rinkos, įžengta į industrinę rinką. Į industrinę rinką įžengta su ultratrumpųjų (pikosekundžių ir femtosekundžių) impulsų lazeriais, leidžiančiais labai tiksliai ir kokybiškai apdirbti įvairias medžiagas. Mokslinė infrastruktūra lazerių tyrimams pradėta atnaujinti ir formuoti jau gavus pirmuosius ES struktūrinių fondų projektus 2005-2008 m. Šis atnaujinimas dabar vykdomas naudojant Saulėtekio slėnio ir „Naglio“ projektų lėšas. Visumoje į FTMC, VU, VGTU, KTU mokslinę ir studijų infrastruktūrą iki 2015 m. iš struktūrinių fondų, ATPP projektų buvo ar dar bus investuota maždaug 40 mln. Lt. Pagrindiniai aukštos kvalifikacijos specialistai lazerių įmonėms ruošiami VU, bet lazerinio medžiagų apdirbimo ir optinių komponentų gamybos įrenginius sėkmingai aptarnauja KTU ir VGTU absolventai. Kartu reikia pažymėti, kad Lietuvos lazerių įmonės 2009-2012 m. investavo į MTEP virš 50 mln Lt savo lėšų ir tam gavo apie 19 mln. Lt viešojo sektoriaus lėšų ir to pasekoje sukūrė kelias įmonėms priklausančias pasaulinio lygio mokslines laboratorijas. Egzistuoja patirtis bedrai vykdančią lazerinius MTEP ir infrastruktūrinius projektus tarp įvairių Lietuvos ir užsienio mokslo ir verslo organizacijų. Puslaidininkinių šviestukų, emiterių ir detektorių terahercų, gilaus infraraudonojo ruožo spinduliuotės šaltinių srityse yra kuriama mokslinė infrastruktūra su pramoninės gamybos elementais; tam skirta ??? mln. Saulėtekio slėnio lėšų; vyksta aukšto tarptautinio lygio tyrimai (~100 straipsnių per metus aukšto cituojamumo žurnaluose), yra tamprūs ryšiai su aukštųjų technologijų įmonėmis užsienyje (LETI įmonių asociacija, Sensor Electronic Technology, Inc., AIXTRON GmbH), Lietuvoje kuriasi naujos įmonės (Teravil, Brolis Semiconductors, Hortiled, Ledigma ir kt.).



- Didelė statybos sektoriaus įtaka ekonominiu ir socialiniu aspektais. ES šalyse statybos sektoriuje įregistruota ~3 mln. įmonių, kuriose dirba ~15 mln. žmonių, t. y. ~30% visų pramonės darbuotojų. Darbų apimtys sudaro ~10% BVP. Statybos pramonė sudaro didelę ES šalių eksporto dalį: ~50% visų ES šalių laimimų tarptautinių konkursų yra statybos sektoriuje.
- Pasaulyje kasmet vienam žmogui sunaudojama ~3 tonos betono – pagal kiekį antros po vandens žmogaus naudojamos medžiagos.
- Konstrukcijos iš tradicinių medžiagų nėra ilgaamžės ir nuolat reikalauja daug investicijų jų priežiūrai ir remontui. ES statinių remontui ir rekonstrukcijai išleidžiama beveik pusė statybos pramonės biudžeto. Naujos kartos išskirtinių savybių (stiprių, plastiškų, mažasvorių, ugniai atsparių, technologiškų, ilgaamžių) konstrukcinių ir kompozitinių medžiagų naudojimas sudarys sąlygas pramonės šakoms padaryti kokybinį šuolį ir leis pasiekti kompleksinį efektą: sukurtų technologijų dėka pateikti rinkai naujus, inovatyvius, konkurencingus pasaulinėje rinkoje produktus; pagerinti gaminių medžiagų kokybę; gerokai sumažinti energetinių resursų poreikį ir CO2 emisiją į aplinką.
- Lietuvoje yra pasaulyje pripažinta mokslinė kompetencija armuoto betono kompozito fizikinio modeliavimo ir statybinių konstrukcijų analizės srityje (Pvz., Lietuvos autoriams 2013 m. paskirtas įtakingiausias pasaulyje civilinės inžinerijos mokslo organizacijos ASCE (*American Society of Civil Engineers*) apdovanojimas *Moisseiff Award*).

Priedas prie prioriteto *Konstruktinės ir kompozicinės medžiagos* schemos

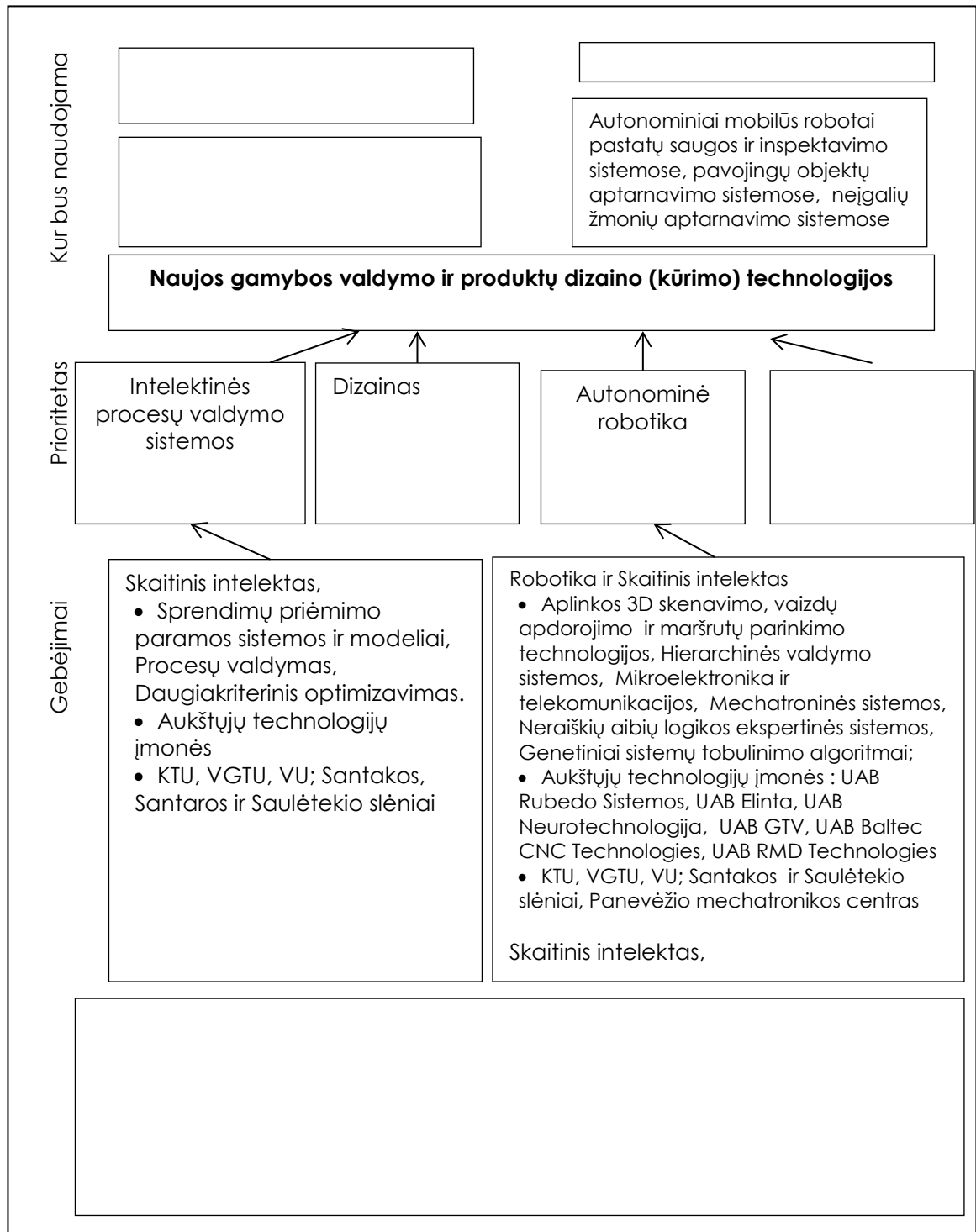
Įmonės, veikiančios Lietuvoje. *Informacija pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis*

	<i>Veikla pagal ekonominės veiklos klasifikatorių</i>	<i>Įmonių skaičius 2013</i>
C17	Popieriaus ir popieriaus gaminių gamyba	7
C22	Guminių ir plastikinių gaminių gamyba	36
C24	Pagrindinių metalų gamyba	1
C25	Metalo gaminių, išskyrus mašinas ir įrenginius, gamyba	68
E38	Atliekų surinkimas, tvarkymas ir šalinimas; medžiagų atgavimas	9
F43	Specializuota statybos veikla	338
C23	Kitų nemetalo mineralinių produktų gamyba	105

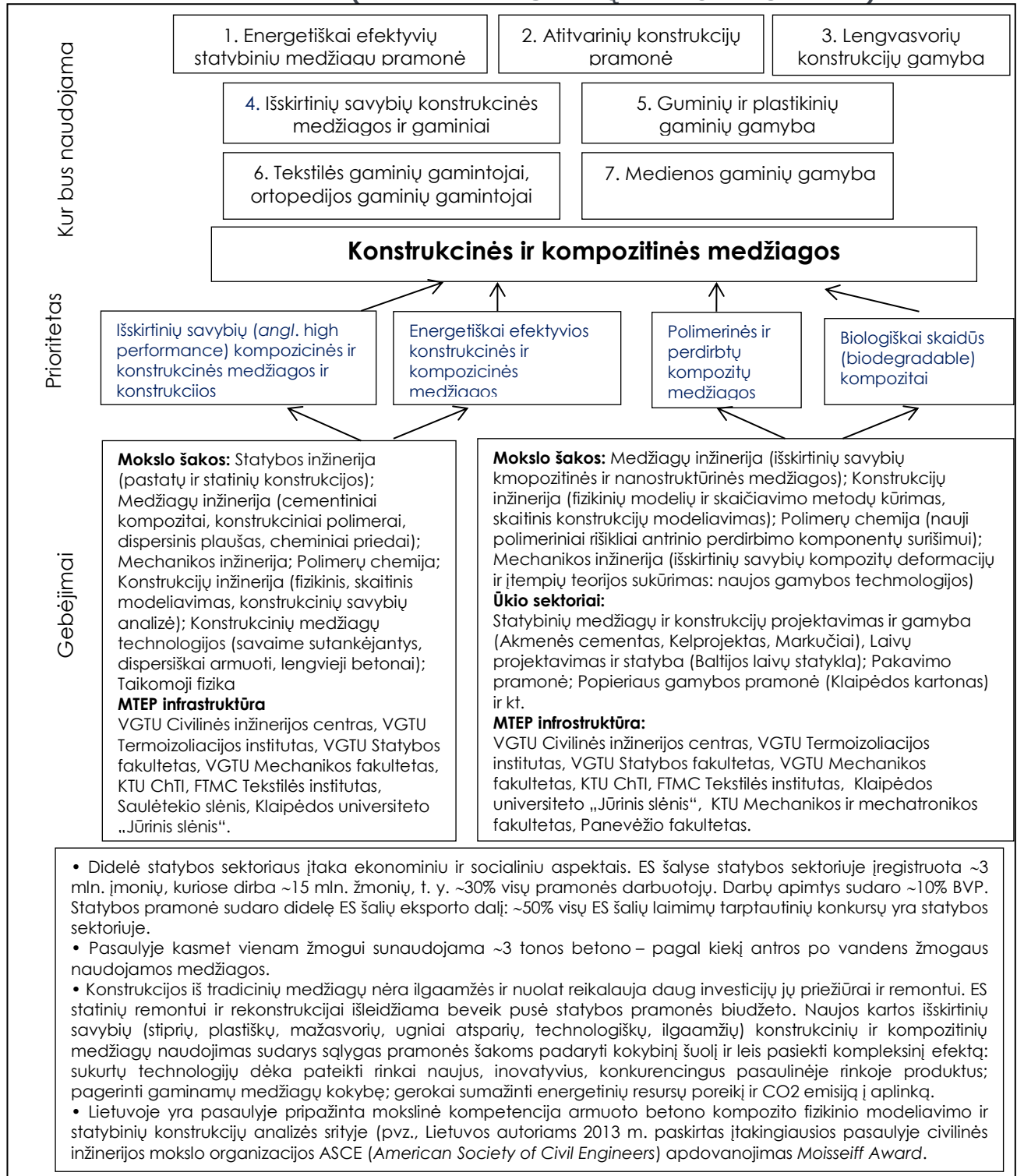
Gamybos duomenys 2013 09 mėn. <http://osp.stat.gov.lt/temines-lenteles49>

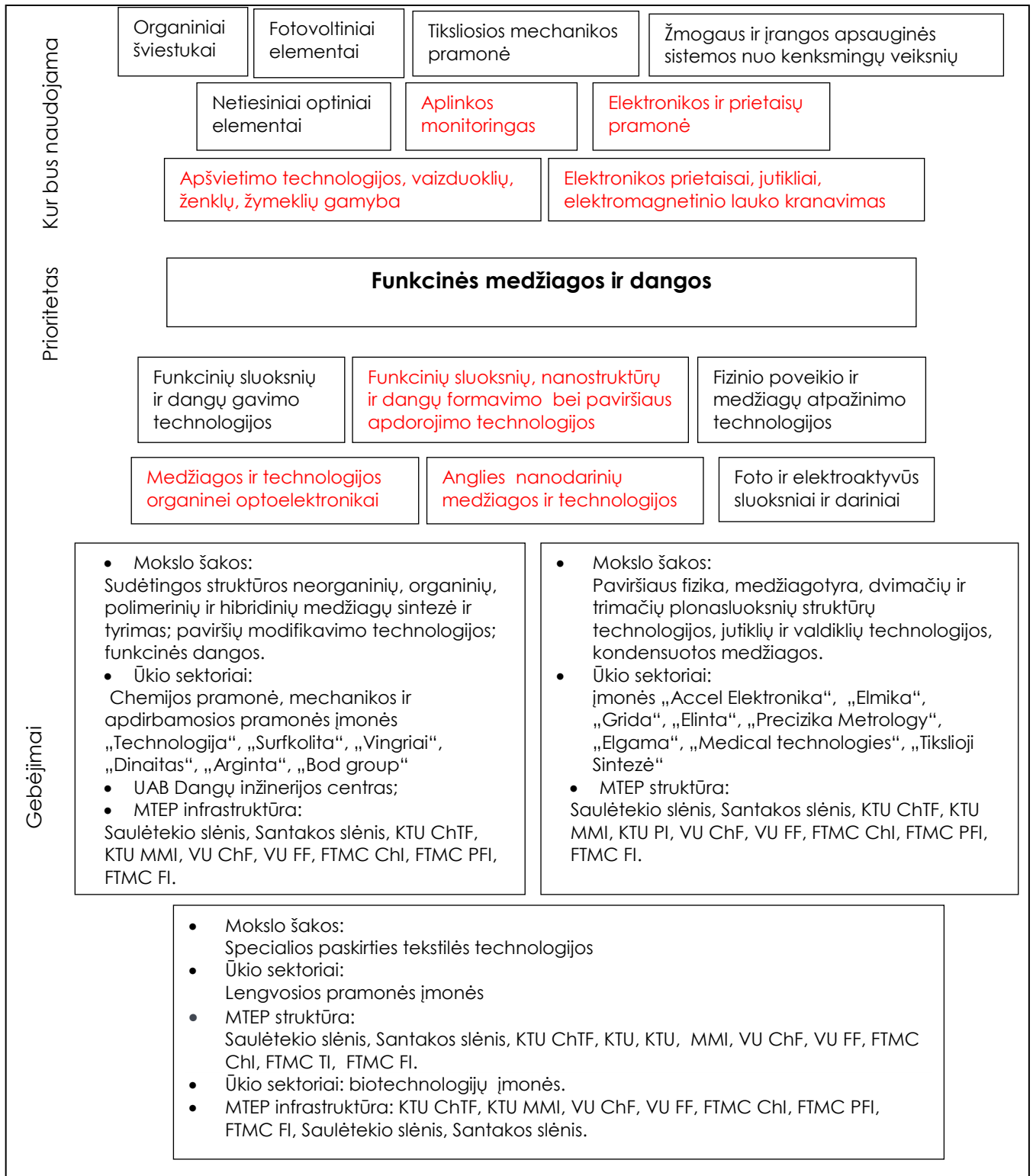
- Popieriaus ir popieriaus gaminių gamyba** (Popierius ir kartonas; Gofruotas kartonas, dėžės, dėžutės ir gofruoto kartono tara)
- Guminių ir plastikinių gaminių gamyba** (*Plastikiniai buteliai, didbuteliai, flakonai ir panašūs gaminiai**; Maišeliai iš polietileno; Porolonas (poliuretanai); *Polistirenas**; Restauruotos padangos; Standūs vamzdžiai, vamzdeliai ir žarnos iš plastikų; 'Langai, durys, jų slenksčiai, staktos,)
- Pagrindinių metalų gamyba** (Viela iš geležies arba nelegiruotojo plieno; 'Ketaus liejiniai)
- Kitų nemetalo mineralinių produktų gamyba (arba Konstruktinės medžiagos statybai)** (Gofruoti lakštai ne iš asbestcemenčio; *Cementas**; Silikatinės plytos ir blokeliai; Molinės statybinės plytos; Surenkamieji konstrukciniai elementai, skirti statybai arba civilinei inžinerijai)
- Stiklo gaminiai** (*Daugiasieniai izoliacijos elementai iš stiklo**; Buteliai iš bespalvio ir spalvoto stiklo.)
- Odos ir odos dirbinių gamyba** (avalynė, rankinės)
- Baldų gamyba** (*mediniai miegamojo baldai**)
- Tekstilės gaminių gamyba** (Linų pluoštas; Verpalai ir siūlai iš sintetinių ir dirbtinių štapelio pluoštų, Audiniai, medvilniniai, vilnoniai, audiniai iš dirbtinių ir sintetinių pluoštų ir siūlų, Kilimai ir kiliminiai gaminiai)
- Medienos ir medinių gaminių, išskyrus baldus, gamyba** (Klijuotinė fanera ir panaši sluoksninė mediena; *Medienos smulkinių plokštės**; Medienos plaušo plokštės; Langai ir jų rėmai; *Durys, jų staktos ir slenksčiai**)
- Kita gamyba** (Lašinės ir kateteriai)

**Gamybos apimtys ryškiai didesnės nei kitų
Atrinktų sritčių gamybos apimtys sudaro apie 15 proc. visų gamybos apimčių.*



2 PRIEDAS
PRIORITETŲ ANALIZĖS SCHEMAS PO TREČIOSIOS DISKUSIJOS BANGOS
(PIRMINIAI EKSPERTŲ DARBO REZULTATAI)





Pažangūs apdirbimo įrankiai: - Metalo apdirbimo ir kt.	Elektronikos prietaisai (su IT integracija)	Automatinės gamybos technologinės linijos	Autonominės robotinės sistemos	Sveikatos ir rehabilitacijos priemonės	Elektrinės transporto priemonės
Nauji mechatroniniai produktai	Spec. apranga	Save diagnozuojančios sistemos	Įrengimai maisto, darnios chemijos, pakavimo, kt pramonėms	Pavojingų produktų saugojimo sistemos	Intelektuali platformos vartojimo produktai
Pakuotės ir pakuočių gamybos technologijos					

metalai | mašinos | komponentai | plastikas | elektronika ir prietaisai

Inžinerinė pramonė

Lanksčios produktų kūrimo ir gamybos technologinės sistemos

virtualios produkto kūrimo technologijos

- Produkto kūrimo kompetencijos
- Idėja
 - Dizainas / projektavimas
 - Prototipavimas (greit prototipai ir 3D)
 - gamybos proceso sukūrimas
 - CAD/CAM/ CAE/FEA

Medžiagas tausojančios technologijos

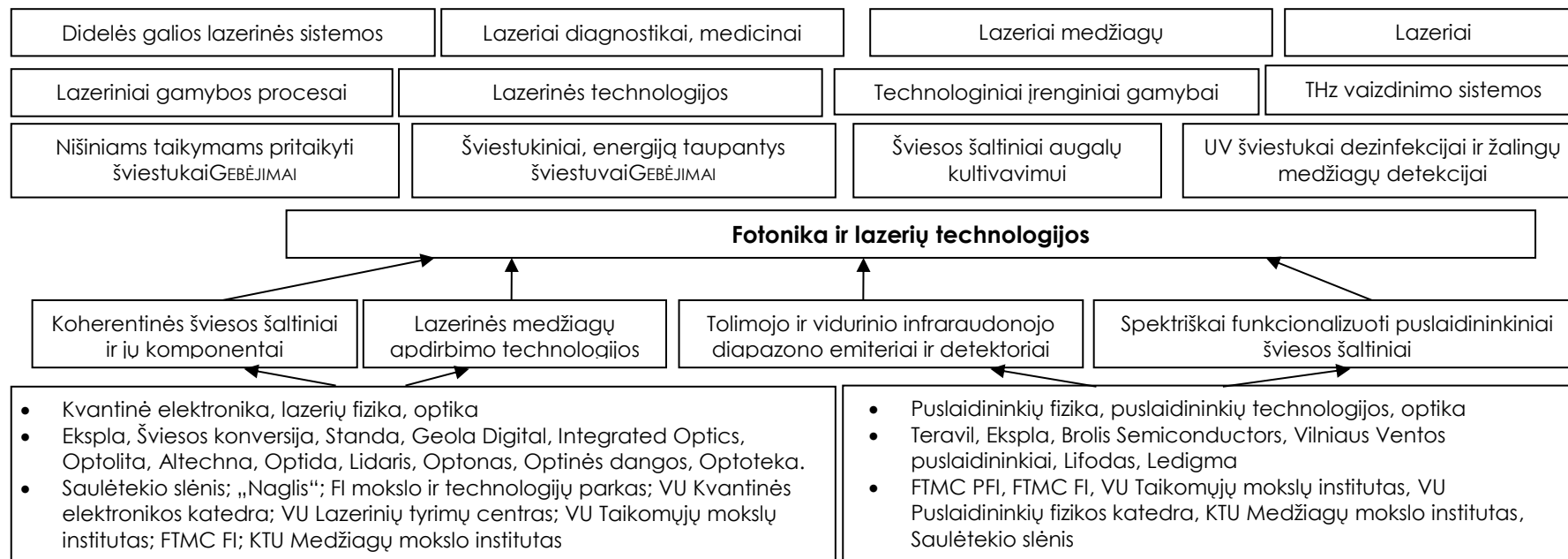
- Automatinės robotikos dirbtinis intelektas
- Gamybos valdymas (+ lean, six sigma) ir kitos valdymo sistemos
- Medžiagas ir resurus tausantis valdymas

robotinės gamybos technologijos

- Imitacinės sistemos
- Mechatronikos sistemos

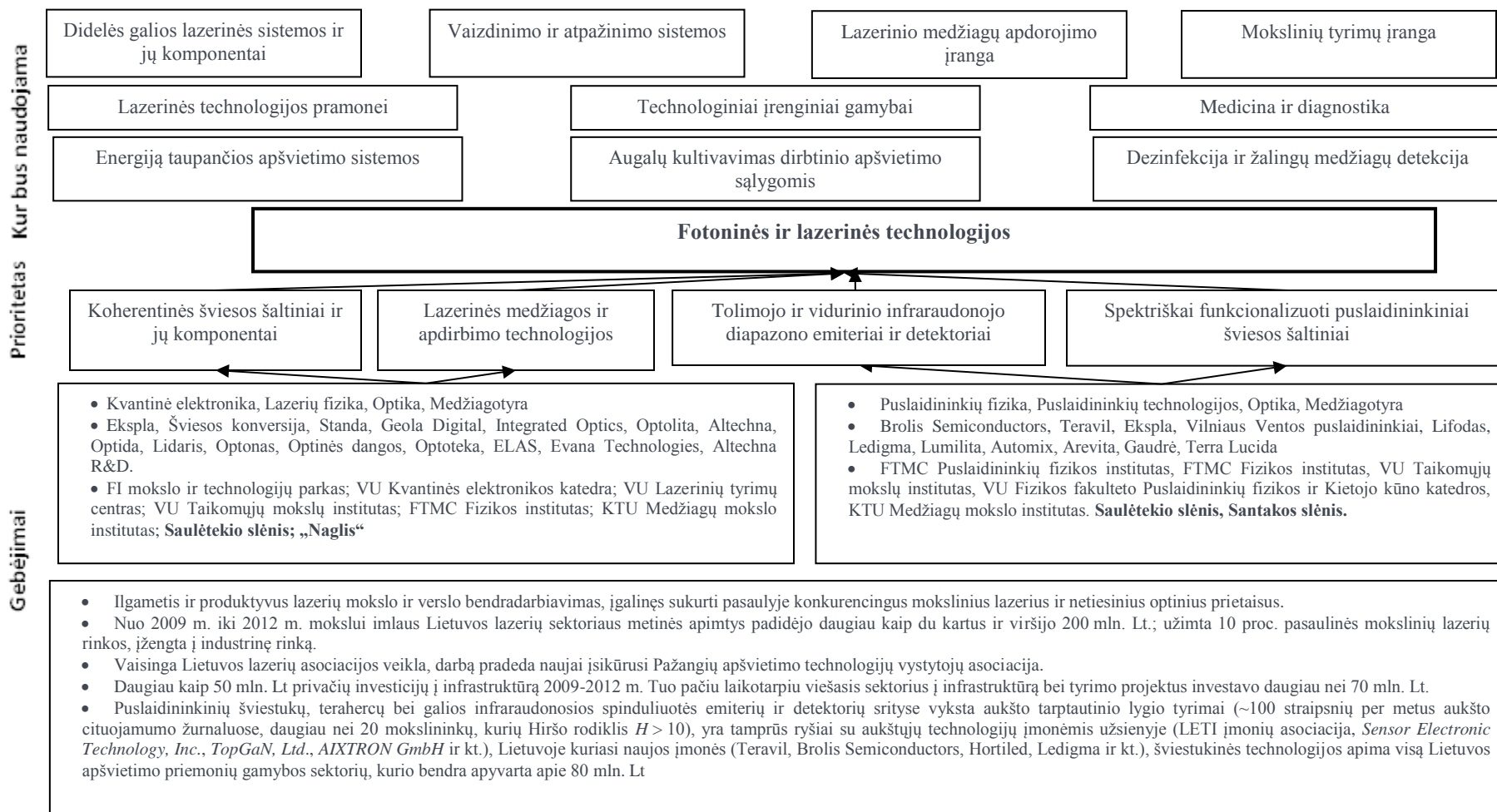
Intelektualiojo valdymo technologijos

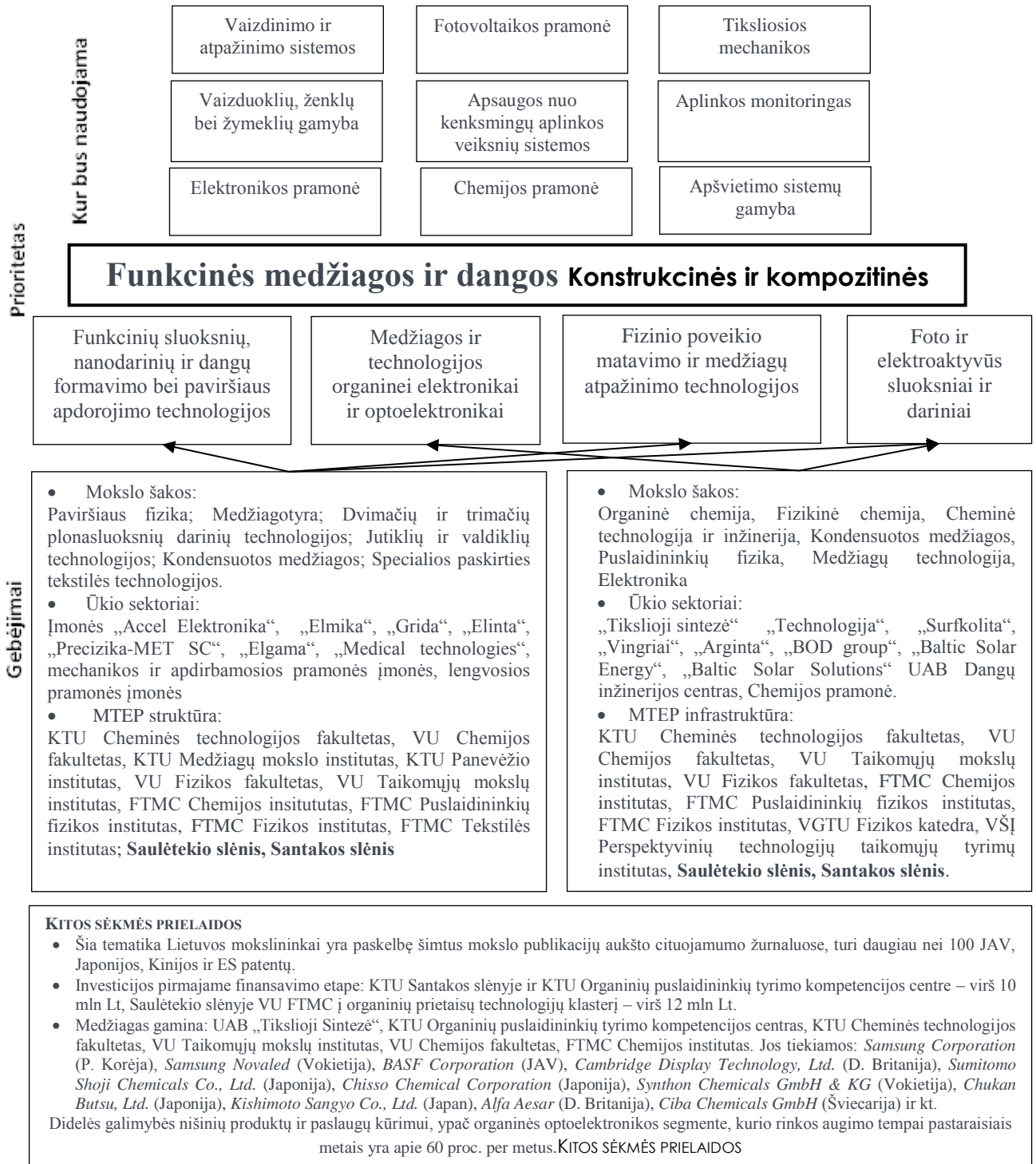
- Technologinių sistemų diagnostika
- Mechaninių sistemų dinamika
- Tiekimo grandinės organizavimas, modeliavimas, stebėsena
- Pažangios darbo vietos, e-mokymo technologijos

**Ilgą versija:**

Egzistuoja ilgametis vaisingas lazerių mokslo ir verslo bendradarbiavimas, kurio pasekoje sukurti pasaulyje konkurencingi moksliniai lazeriai ir netiesiniai optiniai prietaisai. Nuo 2009 m. iki 2012 m. Lietuvos lazerių sektoriaus metinės apimtys padidėjo daugiau kaip du kartus ir viršijo **200 mln. Lt**. Didžioji dalis produkcijos - beveik 90 proc. - eksportuojama, iš jos apie 50 proc. į Europą, apie 28 proc. į Aziją ir apie 20 proc. į Šiaurės Ameriką. Užimta 10 proc. pasaulinės mokslinių lazerių rinkos, įžengta į industrinę rinką. Į industrinę rinką įžengta su ultratrumpųjų (pikosekundžių ir femtosekundžių) impulsų lazeriais, leidžiančiais labai tiksliai ir kokybiškai apdirbti įvairias medžiagas. Mokslinė infrastruktūra lazerių tyrimams pradėta atnaujinti ir formuoti jau gavus pirmuosius ES struktūrinių fondų projektus 2005-2008 m. Šis atnaujinimas dabar vykdomas naudojant Saulėtekio slėnio ir „Naglio“ projektų lėšas. Visumoje į FTMC, VU, VGTU, KTU mokslinę ir studijų infrastruktūrą iki 2015 m. iš struktūrinių fondų, ATPP projektų buvo ar dar bus investuota maždaug 40 mln. Lt. Pagrindiniai aukštos kvalifikacijos specialistai lazerių įmonėms ruošiami VU, bet lazerinio medžiagų apdirbimo ir optinių komponentų gamybos įrenginius sėkmingai aptarnauja KTU ir VGTU absolventai. Kartu reikia pažymėti, kad Lietuvos lazerių įmonės 2009-2012 m. investavo į MTEP virš **50 mln. Lt** savo lėšų ir tam gavo apie 19 mln. Lt viešojo sektoriaus lėšų ir to pasekoje sukūrė kelias įmonėms priklausančias pasaulinio lygio mokslines laboratorijas. Egzistuoja patirtis bendrai vykdomam lazerinius MTEP ir infrastruktūrinius projektus tarp įvairių Lietuvos ir užsienio mokslo ir verslo organizacijų. Puslaidininkinių šviestukų, emiterių ir detektorių terahercų, gilaus infraraudonojo ruožo spinduliuotės šaltinių srityse yra kuriama mokslinė infrastruktūra su pramoninės gamybos elementais; tam skirta ~ 35 mln. Lt Saulėtekio slėnio lėšų; vyksta aukšto tarptautinio lygio tyrimai (~100 straipsnių per metus aukšto cituojamumo žurnaluose, daugiau nei 20 mokslininkų, kurių Hiršo rodiklis $H > 10$), yra tamprūs ryšiai su aukštųjų technologijų įmonėmis užsienyje (LETI įmonių asociacija, Sensor Electronic Technology, Inc., AIXTRON GmbH), Lietuvoje kuriasi naujos įmonės (Teravil, Brolis Semiconductors, Hortiled, Ledigma ir kt.).

3 PRIEDAS PRIORITETŲ ANALIZĖS SCHEMAS PO TREČIOSIOS DISKUSIJOS BANGOS (EKSPERTŲ DARBO REZULTATAI PO PRIORITETŲ APTARIMO)







Įvairios paskirties mašinų ir mechaninių įrenginių gamyba	Elektronikos prietaisų ir komponentų gamyba	Žemės ūkis ir maisto produktų gamyba	Variklių, įskaitant elektrines ir hibridines, ir kitų transporto priemonių gamyba
Telekomunikacijų inžinerinės sistemos ir produktai	Sveikatos apsauga, reabilitacija ir sporto priemonių gamyba	Vandens tiekimas ir nuotekų valymas	Chemijos produktų gamyba
Energijos gamyba, perdavimas ir paskirstymas	Medienos apdirbimo, baldų ir popieriaus gamyba	Aplinkos monitoringas ir apsauga	Buitinių prietaisų gamyba

Lanksčios produktų kūrimo ir gamybos technologinės sistemos

Virtualios produkto kūrimo technologijos	Medžiagas ir išteklius tausojančios technologijos	Robotinės gamybos technologijos	Intelektualiojo valdymo technologijos
<p>Produkto koncepcijos idėja, dizainas, projektavimas, prototipavimas, produkto savybių modeliavimas, gamybos proceso sukūrimas, CAD/CAM/CAE/FEA. Skaitinis modeliavimas, produkto savybių ir elgsenos modeliavimas. Produkto gyvavimo ciklo projektavimas ir valdymas bei kt. sprendimai.</p>	<p>Medžiagas ir išteklius tausojančios technologijos, adaptyvūs įrankiai ir technologinės sistemos, gamybos valdymas, technologinių sistemų diagnostika ir monitoringas, statistinis proceso valdymas (SPC), įterptinės elektroninės sistemos, 3D spausdinimas.</p>	<p>Agentinės ir save apsimokančios sistemos ir jų integravimas į gamybos procesą. Tiekimo grandinės valdymas, procesų organizavimas ir optimizavimas. Nuotolinio valdymo sistemos, duomenų surinkimas ir perdavimas bei tarpinis apdorojimas technologinėse ir matavimo sistemose.</p>	<p>Imitacinės sistemos, robotai, manipulatoriai, automatinės kokybės kontrolės sistemos, intelektualios vaizdo atpažinimo sistemos ir jų integravimas į kokybės kontrolės, gamybos ir surinkimo procesą. Vykdykliai (aktuatoriai) produktų (elementų, ruošinių) manipuliavimui, orientavimui, pozicionavimui erdveje ir technologinėse sistemose.</p>
<p>KTU Mechanikos ir mechatronikos fakulteto Inžinerinės mechanikos, Gamybos technologijų katedra, Informatikos fakulteto Taikomosios informatikos katedra. VGTU Mechanikos fakulteto Mechanikos inžinerijos katedra, KU Jūrų technikos fakulteto Mechanikos inžinerijos katedra, VDA Dizaino katedros, VDA Dizaino inovacijų centras, VDA Meno ir dizaino laboratorija; Santakos slėnis.</p>	<p>KTU Mechanikos ir mechatronikos fakulteto Inžinerinio projektavimo katedra, Gamybos technologijų katedra. KTU Dizaino ir technologijų fakultetas, Aprangos ir polimerinių gaminių katedra, Medienos technologijos katedra. KTU Telekomunikacijų ir elektronikos fakulteto Elektronikos inžinerijos katedra, VGTU Mechanikos fakultetas. KU Mechatronikos mokslų institutas FTMC Tekstilės institutas; Santakos slėnis</p>	<p>KTU Mechanikos ir mechatronikos fakulteto Mechatronikos katedra, Gamybos technologijų katedra, KTU Elektros ir valdymo inžinerijos fakulteto Valdymo technologijų katedra, Procesų valdymo katedra ir Automatikos ir valdymo technologijų institutas. KTU Informatikos fakulteto Realus laiko kompiuterių sistemų centras. KTU Telekomunikacijų ir elektronikos fakulteto Elektronikos inžinerijos ir Signalų apdorojimo katedros. Santakos slėnis.</p>	<p>KTU Mechanikos ir mechatronikos fakulteto Mechatronikos katedra, Gamybos technologijų katedra, KTU Mechatronikos mokslo, studijų ir informacijos centras, KTU Telekomunikacijų ir elektronikos fakulteto Elektronikos inžinerijos ir Signalų apdorojimo katedros, KTU Metrologijos institutas, KTU Elektros ir valdymo inžinerijos fakulteto Valdymo technologijų katedra, Procesų valdymo katedra ir Automatikos ir valdymo technologijų institutas, KTU Panevėžio institutas, VGTU Elektronikos fakulteto Automatikos katedra, VGTU Mechanikos fakulteto Mechatronikos ir robotikos katedra. Santakos slėnis.</p>
<p>Produktų kūrimas – 30 įmonių: Agava, Elinvision, InRe, Western Baltic Engineering, Baltic OrthoService, Astra, Fima, Precizika Metrology, Vilma, Elas, Mecania Engineering, Čeli APS, Aksonas, GTV, SBA, Sportinė aviacija, Axis Industries, Selteka, Fasa, Pakma, Audėjas, SBA koncernas.</p>	<p>Štampavimo, liejimo bei pažangaus pjovimo technologijos ir įrankiai –20 įmonių: Dirmeta, Formateka, Formsta, Vilma, Jutrix, Technoforma, Baltec CNC Technologies, Rinanda Baltic Orthoservice, Stevila, Gaminu, Gražtai, Intersurgical, Sportinė aviacija, Audėjas, SBA koncernas</p>	<p>Tinklų ir sistemų integravimo sprendimai – 20 įmonių: Agava, Auregis, Baltijos informacinės sistemos, Santaviltė, Elektroninės technologinės sistemos, Fima, Teltonika, Axis Industries, Itmecha, Čeli APS, Sigmatelas, Televizinės technologijos, PBS.</p>	<p>Technologinių procesų automatizavimas 40 įmonių: Agava, GTV, Kemek Engineering, Techninis projektas, Ideatech, Elinvision, Achema Sistematika, Hoja electronics, Robotex, Rubedo Sistemos, Festo, Sigmatelas, Intechcentras, Axis Industries.</p>

- Su šia tema susijusi inžinerinė pramonė, kurianti ir gaminanti gamybos priemones, įrangą ir technologijas visoms kitoms apdirbamosios pramonės ir ūkio šakoms, todėl nuo jos inovatyvumo priklauso bendra ekonominė viso šalies ūkio pažanga.
- Sektorių C22 ir C24-30 pridėtinė vertė 2011 m. sudarė 4,4 mlrd. Lt (1,7 mlrd. Lt sektoriuose C26-30); apie 70 proc. produkcijos yra eksportuojama.
- Srityje veikia stiprūs asocijuoti dariniai: Nacionalinė technologijų platforma „Ateities gamyba“ (*ManuFuture-LT*), Išmaniųjų technologijų klasteris; Lazerinių ir inžinerinių technologijų klasteris; Mechatronikos klasteris, Lietuvos inžinerinės pramonės asociacija LINPRA, Fotoelektros technologijų ir verslo asociacija.