

VYUŽITÍ TECHNICKÝCH NOREM V ADITIVNÍ VÝROBĚ

Zpracovatel: *ČVUT Praha – Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie*, Ing. Jaroslav Skopal

© Agentura ČAS 2018

Tento dokument může být bezplatně šířen v jakémkoliv formátu nebo na jakémkoliv nosiči bez zvláštního povolení, pokud nebude šířen za účelem zisku ani materiálního nebo finančního obohacení. Musí být reprodukován přesně a nesmí být použit v zavádějícím kontextu. Bude-li tento dokument znovu vydáván, musí být uveden jeho zdroj a datum zveřejnění. Všechny obrázky, grafy a tabulky mohou být použity bez povolení, pokud bude uveden zdroj.

OBSAH

	Strana
Úvod	5
1 Náplň a členění technických norem a normativních dokumentů.....	7
1.1 Technické normy a jejich obsahové kategorie	9
1.2 Udržitelný rozvoj a jeho předpoklady v AM.....	15
1.3 Aktivita ČR v ISO/TC 261	16
1.3.1 Složky AM v působnosti ISO/TC 261.....	17
1.3.2 Vnější vlivy na ISO/TC 261.....	19
1.4 Počátek aktivit ISO/TC 261	20
1.4.1 Statut technické normalizace v ČR.....	20
1.4.2 Přehled dosavadních normotvorných aktivit ISO/TC 261 včetně návrhů možných českých jazykových ekvivalentů	21
1.4.3 Etapy tvorby mezinárodních norem	28
1.4.4 Úvaha k plnohodnotnému zavedení AM na bázi standardizace	29
1.4.5 Přílohy technických norem	30
1.5 Druhy indikátorů udržitelnosti	31
1.5.1 Stručně k indikátorům udržitelnosti a předpoklady pro racionalizaci výroby	31
1.6 Analýza řádů inovace	32
2 Popis metod a principů AM.....	36
3 Integrovaný výrobní proces a jeho obsah v AM.....	40
3.1 Návrh českých termínů a definic pro ISO/ASTM DIS 52900	40
4 Teritoriální uplatnění AM	64
4.1 Časový horizont etap vývoje AM	65
4.2 Základní realizační metody AM	66
5 Prognóza vývoje AM.....	69
Závěr	71
Bibliografické citace.....	72

Motto: Aditivní výroba dobývá trh, za aktivní podpory standardizace

Cílem této příručky je seznámit veřejnost s **ontologií** (principy a příčiny aplikací) a **gnoseologií** (teorií poznání) aditivní a jejich uplatněním v normativních dokumentech z oblasti aditivní výroby (*dále v textu jen AM – Additive Manufacturing (3D-printing)*).

Dosažením cíle při dobývání trhu pro oblast AM je možné do značné míry podpořit *technickými doporučeními*, která jsou zpravidla uvedena v *normativních dokumentech – technických normách*. Pro oblast AM jsou technické normy vypracovány v působnosti *mezinárodní technická komise pro normalizaci ISO/TC 291 Additive manufacturing*. Běžný 3letý cyklus tvorby technické normy od jejího prvního návrhu po její edici je uplatňován i pro AM. Vznik ISO/TC 261 se datuje od roku 2011, proto od tohoto roku je možné sledovat plnohodnotné využívá technických norem v AM. Vznik AM je zpravidla spojována s objevem vlastností fotopolymeru (polymeru^{*)} jehož polymerace je aktivována UV zářením) což byl objev Charlese Hullema v roce 1984. Informace z výsledků vývoje AM v uvedeném historickém období jsou jedním z předpokladů objektivnosti tvorby technických norem pro tuto oblast.

*) Polymer je makromolekula sestávající z molekul jednoho nebo více druhů atomů nebo skupin spojených navzájem v tak velkém počtu, že řada fyzikálních a chemických vlastností této látky se nezmění přidáním nebo odebráním jedné nebo několika konstitučních jednotek.

Úvod

Za předpokladu dosažení uživatelsky užité hodnoty příručky bylo nutné vytvořit množinu (set) informací která by byla **průnikem množiny AM a technické normalizace**.

Krédem, rozuměno zde souhrn názorů završený konsensem respondentů při tvorbě **technických norem**, je zpravidla maximálně uplatňován v oblasti terminologie analyzované v ČSN ISO 1087-1:2002 *Terminologická práce – Slovník – Část 1: Teorie a aplikace* úzce související s ČSN EN 45020:2009 *Normalizace a související činnosti – Všeobecný slovník*.

Tato evropská technická norma definuje v článku 1.1 zdroj technických norem a to:

technickou normalizaci činnosti, kterou se zavádějí ustanovení pro všeobecné a opakované použití, zaměřené na dosažení *optimálního stupně uspořádání* v dané souvislosti s ohledem na aktuální nebo potenciální problémy

V definici uvedený zmíněný *optimální stupeň uspořádání* však z pohledu informací, uvedených v technických normách, vyžaduje uplatnění procesu, který věci zlepšuje za předpokladu

- provedené analýzy různých konfigurací a výběru té optimální,
- maximalizace zisku za předpokladu minimalizace nákladů na základě *kriteriální funkce*.

Pro vstup do *kriteriální funkce* z pohledu výrobního systému i procesu je možné doporučit pro aditivní výrobu na základě aplikace normativních dokumentů z oblasti:

- **udržitelného rozvoje** definovaného v ČSN EN 16575:2017 *Produkty z biologického materiálu – Slovník*

2.16 udržitelný rozvoj (*sustainable development*)

„rozvoj, který naplňuje potřeby současnosti, aniž by ohrožoval schopnost budoucích generací naplňovat jejich vlastní potřeby“

neboť udržitelný rozvoj je strategickou koncepcí lidstva třetího tisíciletí.

- **společenské odpovědnosti ČSN ISO 26000:2011** Pokyny pro oblast společenské odpovědnosti (Guidance on social responsibility) definované v článku

2.18 společenská odpovědnost (*social responsibility*)

„odpovědnost organizace za dopady jejich rozhodnutí a aktivit na společnost a životní prostředí prostřednictvím transparentního etického chování které

- přispívá k udržitelnému rozvoji, zdraví a dobrým životním podmínkám ve společnosti;
- bere v úvahu očekávání zainteresovaných stran;
- je v souladu s příslušnou legislativou a mezinárodními standardy chování a je integrována v rámci celé organizace a uplatňována v jejich vztazích.

POZNÁMKA 1 Aktivity zahrnují výrobky, služby a procesy.

POZNÁMKA 2 Vztahy představují aktivity organizace v rámci její sféry vlivu.“

Společenská odpovědnost zahrnuje:

- hospodaření s energií definované v ČSN EN ISO 50001:2012 *Systémy managementu hospodaření s energií* – Požadavky s návodem k použití vymezuje požadavky na vrcholové vedení zejména v odpovědnosti managementu

4.2 odpovědnost managementu (*Management responsibility*) ve kterém má nezastupitelnou roli:

vrcholové vedení to musí prokazovat svou angažovanost v podpoře EnMS a neustálého zlepšování jeho efektivnosti prostřednictvím:

- a) určování, vytváření, zavádění a udržování energetické politiky;
- b) jmenování představitele vedení a schvalování jmenování týmu managementu hospodaření s energií;

- c) poskytování zdrojů potřebných pro vytváření, zavedení, udržování a zlepšování EnMS a výsledné energetické náročnosti.

POZNÁMKA Zdroje zahrnují lidské zdroje, specializované dovednosti, technologie a finanční zdroje.

- d) identifikování předmětu a hranic oblastí řešených EnMS;
 e) komunikování o významu managementu hospodaření
 f) s energií s lidmi uvnitř organizace;
 g) zajišťování vytváření energetických cílů a cílových hodnot;
 h) zajišťování vhodnosti EnPI vzhledem k organizaci;
 i) zvažování energetické náročnosti při dlouhodobém plánování;
 j) zajišťování měření výsledků a podávání zpráv o nich ve stanovených intervalech;
 k) provádění přezkoumání systému managementu.

POZNÁMKA

Zmíněná odpovědnost managementu je podrobně analyzována v BIM (Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“)). Článek 2.256 Matice odpovědnosti – tabulka stanovující odpovědnosti každé disciplíny za tvorbu modelu nebo informace v závislosti na předdefinované fázi projektu. Matice odpovědnosti (RM) je standardně nejprve zahrnuta – v nízkém detailu – v rámci dokumentu. Požadavky zadavatele na informace (EIR – Environmental Implementation Review) a poté – ve vyšším detailu – v rámci Hlavního plánu pro předávání informací (MIDP)

EIR přezkum provádění právních předpisů EU v oblasti životního prostředí (dále jen EIR), má za cíl zlepšení implementace legislativy v oblasti životního prostředí.

Mobile Information Device Profile (MIDP) je aplikační rozhraní J2ME, které definuje, jakým způsobem softwarové aplikace spolupracují s mobilními telefony a pagery.

Java Platform, Micro Edition (neboli Java ME, dříve označovaná jako Java 2 Micro Edition nebo J2ME) je jedna z několika základních platform Javy (spolu s Java SE, Java EE a Java Card). Někteří považují Java Card za podčást Java ME. Jedná se o podmnožinu Java platformy SE, s cílem nabídnout sbírku API určenou pro vývoj software pro malá zařízení a zařízení s omezenými prostředky.

Stručně k dokumentu BIM

BIM (Building Information Modelling) neboli informační modelování staveb je proces vytváření, užití a správy dat o stavbě během jejího životního cyklu. „M“ lze vnímat také jako zkratku pro slovo „Management“, které možná lépe vystihuje, co použití BIM umožňuje, tedy především řízení informací o budově (stavbě). Je třeba rozlišovat BIM jako model (určitou formu databáze) a BIM jako proces, který využívá BIM modelu za účelem výměny a sdílení informací, ale také jejich správy. Stejně tak „B“ ze zkratky BIM (z angl. „Building“) se neomezuje pouze na budovy. Neznamena pouze budovu, ale obecně stavbu a také stavební proces. Informační modelování jako metoda práce je obecně použitelné na jakoukoli stavbu. Uplatní se nejen v segmentu pozemních staveb, ale také třeba v dopravním stavitelství, vodním stavitelství i stavitelství speciálním a inženýrském stavitelství obecně.

Pro další úvahy na cestě k aditivní výrobě bude vhodný pohled na organizační zajištění v oblasti tvorby normalizačních dokumentů.

V České republice je tvorba normativních dokumentů zajišťována Českou agenturou pro standardizaci ČAS. V tomto názvu se objevuje pojem standardizace. Tradičně byl tento pojem spojován s pojmy jeho podmnožin:

- typizace,
- unifikace a
- technická normalizace.

Jejich podrobněji pojatý význam doplňují definice uvedené v ČSN EN 45020:2009. Z několika úvodních informací je zřejmé, že těžiště aktivit technické normalizace se postupně přenáší z torby předmětných technických norem do norem činností tedy z oblasti systémové do oblasti procesní. Příkladem je AM kdy díky využití digitalizace a informačních technologií. Na rozdíl od obrábění, tedy úběru základního materiálu, je při AM materiál přidáván, není tedy pouhou přísadou nýbrž stavebním elementem výrobku. Stejně jako jsou informace z produktů ISO/TC 291 podpůrným stavebním elementem pro technologii AM. Posouzení sounáležitosti technické normalizace a AM je možné posoudit na základě jejich aktivit, které budou uvedeny v dalších kapitolách této publikace.

1 Náplň a členění technických norem a normativních dokumentů

Co je smyslem aktivit technické normalizace

Technická normalizace je řazena do kategorie tvůrčí činností, jak plyne z ČSN EN 45020:2007

Normalizace a souvisící činnosti – Všeobecný slovník kde technická normalizace je definována následovně:

technická normalizace

*činnost, kterou se zavádějí **ustanovení** pro všeobecné a opakované použití, zaměřená na dosažení optimálního stupně uspořádání v dané souvislosti s ohledem na aktuální nebo potenciální problémy*

*Tato činnost sestává zejména z procesů tvorby, vydávání a implementace technických **norem**.*

Důležitým přínosem normalizace je zlepšení vhodnosti výrobků, procesů a služeb pro zamýšlené účely, předcházení překážkám obchodu a usnadnění technické spolupráce.

*Obecné cíle **normalizace** vyplývají z definice. Normalizace smí sledovat jeden nebo více konkrétních cílů, tak aby výrobek, proces nebo služba byly vhodné pro daný účel. Těmito cíli mohou být **řízený výběr variant, použitelnost, kompatibilita, zaměnitelnost, ochrana zdraví, bezpečnost, ochrana životního prostředí, ochrana výrobku, vzájemné porozumění, ekonomický profil, obchod, ale neomezuji se pouze na ně. Cíle se mohou překrývat.***

Pro komplexnost pohledu na aktivity technické normalizace bude vhodné citovat závěry o organizační struktuře technické normalizace a jejich úrovních aktivitách.

a) Úrovně aktivity technické normalizace

- **mezinárodní normalizace**
*„normalizace, do níž se mohou zapojit příslušné **orgány** všech zemí“*
- **regionální normalizace**
*„normalizace, do níž se mohou zapojit příslušné **orgány** zemí jen z jedné geografické, politické nebo ekonomické oblasti světa“*
- **národní normalizace**
„normalizace, která se uskutečňuje na úrovni jedné konkrétní země“

V rámci jedné země nebo části území se normalizace smí uskutečňovat také na úrovni odvětví nebo oborů.

b) Normativní dokumenty

- **normativní dokument**
„dokument, který poskytuje pravidla, směrnice nebo charakteristiky pro činnosti nebo jejich výsledky“

*Termín „normativní dokument“ je generický termín, který zahrnuje dokumenty, jako jsou **normy, technické specifikace, pravidla (správné) praxe a předpisy.***

- **technická norma**
*„dokument vytvořený na základě **konsenzu** a schválený uznaným **orgánem**, poskytující pro všeobecné a opakované používání pravidla, směrnice nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků a zaměřený na dosažení optimálního stupně uspořádání v dané souvislosti“*
- **mezinárodní norma**
*„norma přijatá **mezinárodní normotvornou/normalizační organizací** a zpřístupněná veřejnosti – např. ISO a IEC“*
- **regionální norma**
*„norma přijatá **regionální normotvornou/normalizační organizací** a zpřístupněná veřejnosti – např. v Evropě jsou to normy EN*
- **národní norma**
*„norma přijatá **národním normalizačním orgánem** a zpřístupněná veřejnosti (např. ČSN, DIN, AFNOR, atd.)“*

- **technická specifikace**

„dokument stanovující technické **požadavky**, které musí výrobek, proces nebo služba splňovat

Technická specifikace má uvádět (je-li to vhodné), postup, pomocí něhož lze určit, zda jsou dané požadavky splněny. Technická specifikace smí být **normou**, částí normy nebo být nezávislá na normě.

- **pravidla (správné) praxe**

„dokument, který doporučuje osvědčené metody nebo postupy pro navrhování, výrobu, uvádění do provozu, údržbu nebo používání zařízení, konstrukcí nebo výrobků“

Pravidla (správné) praxe smějí být **normou**, částí normy nebo být nezávislá na normě

- **předpis**

„dokument obsahující závazné právní předpisy, který byl přijat **oprávněným orgánem**“

- **technický předpis**

„**předpis**, který obsahuje technické **požadavky** buď přímo, nebo formou odkazů na **normu, technickou specifikaci** nebo na **pravidla (správné) praxe**, anebo začleněním obsahu těchto dokumentů“

Technický předpis smí být doplněn technickým návodem, který popisuje některé způsoby dosažení souladu s požadavky předpisu, tj. **ustanovením k dosažení souladu**.

- **správní orgán**

„**oprávněný orgán**, který odpovídá za přípravu nebo přejímání **předpisů**“

- **Technická zpráva (TR)** – dokument přijatý CEN, CENELEC, ETSI, ISO nebo IEC, obsahující informativní materiál, který není v době svého dokončení vhodné publikovat jako evropskou nebo mezinárodní normu nebo technickou specifikaci.

TR může obsahovat např. údaje získané průzkumem mezi národními členy CEN, CENELEC, ISO či IEC, údaje o práci v jiných organizacích nebo údaje o „současném stavu techniky“ ve vztahu k národním normám na určitý předmět.

c) Obvyklé členění podle druhů norem je

- základního a všeobecného charakteru;
- terminologické;
- výrobové;
- bezpečnosti a ochrany zdraví;
- zaměnitelnosti; rozhraní;
- služeb;
- organizační, apod.

d) S technickou normalizací úzce souvisí

- „**Unifikace**, která vede k odstraňování zbytečné mnohotvárnosti druhů a rozměrů výrobků a jejich částí, materiálů, pracovních úkonů nebo procesů, technologických postupů, zkušebních metod, technologičnosti konstrukce, uspořádání, označení apod. Je tedy maximálním možným sjednocením, které vede k technické optimalizaci na základě ekonomických kritérií.
- **Typizace (simplifikace)** vymezuje cestu jednak k omezení počtu stávajících typů, jednak k vytvoření inovovaných typů výrobků tam, kde nebyla uplatněna technická normalizace. V obou případech se výběr z řady velikostí (předmětů, výrobků, rozměrů, výkonů, otáček a jiných charakteristik) řídí hlediskem pokrytí převažujících požadavků a nejracionalnějšího technicko-ekonomického řešení. První případ se většinou uplatňuje u vyráběné součástkové základny, druhý postup u složitých celků zařízení.

Specifikace udává jasné a přesné vymezení kvality, rozměrů a vlastností surovin, zboží, výrobků, materiálů, součástí apod. a také technologických postupů, provedení, uspořádání, řešení, zkoušení, organizačních podmínek, pojmů, veličin a jednotek, jejich značek a pod

1.1 Technické normy a jejich obsahové kategorie

Harmonizované normy [1]

Harmonizované normy jsou zpracovávány evropskými normalizačními organizacemi CEN, CENELEC, ETSI na základě mandátu (tj. požadavku Evropské komise). Evropské normy se stávají harmonizovanými až po oznámení v řadě C Úředního věstníku EU (OJEU) k danému předpisu. Harmonizované normy musí být doplněny přílohou ZA, která uvádí odkazy na ustanovení této technické normy odpovídající požadavkům harmonizovaného evropského předpisu. Může zde být zařazena i příloha ZB obsahující vztah příslušné evropské normy k jiným směrnicím.

Pozor! Evropské harmonizované normy jsou nezávazné, a nezávazné tedy musí zůstat i při jejich převzetí do národních norem. Splnění požadavků harmonizované normy podle její přílohy ZA se však považuje za splnění příslušných ustanovení evropského předpisu. I když tyto přílohy nejsou normativní, ale pouze informativní, z hlediska plnění požadavků směrnice jsou závazné, zejména pokud jde o opatření výrobku **označením CE**. [1]

POZNÁMKA k pojmům standardizace a technická normalizace

standardizace – jeden z předpokladů úspěšnosti nejen v aditivní výrobě

Standardizaci výrobního procesu se rozumí systematický proces výběru, sjednocování a účelné stabilizace jednotlivých variant řešení, postupů, vstupních prvků a jejich kombinací, jakožto i výstupních prvků, činností a informací v procesu řízení organizace. Jejím cílem je snížení rozmanitostí a nahodilostí v řízeném procesu výroby a zajištění jednoznačnosti výkladu přijatých rozhodnutí a použitých prvků. **Standardem, technickou normou**, se obecně chápe jakýkoliv předpis, kvantitativní nebo kvalitativní vyjádření nějakého závěru nebo závazného pravidla chování.

Standardizace se týká nejen výrobních činitelů (vstupních prvků nebo výrobků nebo jejich částí), ale i činností a metod v oblasti řízení výroby. Základem pro kvalitní řízení organizace je stanovení komplexních standardů, tedy soubor všech opatření vedoucích k efektivnímu procesu výroby a řízení organizace.

Do oblasti standardizace řídicího procesu se zahrnují normy, které určují průběh vykonávaných činností, oběh dokladů, odpovědnosti, působnosti jednotlivých organizačních složek, apod. Do této skupiny norem patří především soubor organizačních předpisů, určující organizační vztahy, odpovědnost a pravomoci pracovníků na různých stupních řízení v rámci uspořádání podniku. Některými z nich se podrobněji zabývá navazující předměty řízení podnikových procesů. Povinnost vypracovat a aktualizovat některé z těchto norem ukládá zákon. Mezi tyto normy řadíme například organizační řád, podpisový a pracovní řád, platový řád (mzdový předpis), spisový a skartační řád atd.

Ve výrobních podnicích zaměřených na zákazníka představují významnou část norem standardizace ve věcných vstupních prvcích výrobního procesu. Podstatou této standardizace je nalezení optimálního výběru činitelů výrobního procesu tak, aby odpovídaly posledním poznatkům výzkumu nákupního trhu a stavu techniky a technologie na jedné straně a na straně druhé požadavkům na hospodárnost při nákupu, skladování a využívání jednotlivých výrobních činitelů.

Do této skupiny norem jsou zařazovány například

- materiálové standardy, které jsou pomůckou pro efektivní vyrábět používaných materiálů a formu jejich pořízení; umožňují racionalizaci logistických operací a snižování náklad na ně.
- standardy strojů a zařízení, jejichž pozitiva se projevují především v oblasti údržby a provádění oprav (díky vytvoření typových postupů při opravách, předvidáním po ruch, snazším zásobením náhradními díly, apod.)
- standardy technické přípravy výroby, montážních postupy
- technické normy, které stanovují názvy, vlastnosti, tvary, rozměry, druh a obsah účinné složky, dále pak jakost, provedení jak surovin, tak všech materiálů, polotovarů, výrobků, apod.; zabývají se také materiálovou, konstrukční a technologickou přípravou výroby.

Základním standardem ve standardech technologických postupů je technologický předpis (techno-logická norma), Určuje technologii výroby, její průběh a **recepturní list**. Jeho dodržováním lze zajistit požadovanou kvalitu produkce a optimální výrobní efekty (jakost produkce, hospodárnost výroby, bezpečnost práce, atd.). Je to v podstatný výsledek technické přípravy výroby a obsahuje například

- recepturu, která určuje přesnou specifikaci použitých výchozích materiálů i polotovarů vyrobených v předchozích operacích, limity jejich spotřeby, případně označení dodavatelského místa – sklad, jiná dílna.)
- montážní výkresy (výkresy provedení výrobku, soupis rozměrů, tolerancí, ...)
- rozpis výrobních operací. tj. přesné určení jednotlivých úkonů, doby a struktury jejich trvání specifikuje místa provádění operace, předpokládanou kvalifikace pracovníka a používané nástroje
- vlastní technologický předpis obsahuje formulaci podmínek jednotlivých operací (teplota, tlak).

Uvedené **obecné informace** o aktivitách v technické normalizace budou základním předpokladem pro vytvoření **průniku množin** využitelného pro posouzení:

a) **výkonnosti a efektivnosti AM**

výkonnost (performance) – měřitelný výsledek. Výkonnost se může vztahovat buď ke kvantitativním, nebo ke kvalitativním výsledkům, k managementu činností, procesů, produktů, služeb, systémů nebo organizací [ČSN EN ISO 9000:2016]

efektivnost – rozsah, ve kterém jsou plánované činnosti realizovány a plánované výsledky dosaženy [ČSN EN ISO 9000:2016]

nebo

3.35 **výkonnost** – měřitelný výsledek

POZNÁMKA 1 Výkonnost se může vztahovat buď ke kvantitativním, nebo ke kvalitativním poznatkům.

POZNÁMKA 2 Výkonnost se může vztahovat k managementu činností, procesů, produktů (včetně služeb), systémů nebo organizací.

[ČSN ISO 22301:2013 – Ochrana společnosti – Systémy managementu kontinuity podnikání – Požadavky] a konečně

2.646 **výkonnost** – plnění nároku, dodávka příslibu, odpověď na požadavek, dosažení stanovené normy. Viz také Měření výkonnosti

[BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“)]

3.7.11 **efektivnost** (*effectiveness*) – rozsah, v němž jsou plánované činnosti realizovány a plánované výsledky dosaženy

POZNÁMKA 1 k heslu Tento termín představuje jeden z běžných termínů a základních definicí norem ISO pro systémy managementu uvedených v příloze SL konsolidovaného dodatku ISO ke směrnici ISO/IEC, část 1. Původní definice byla v angličtině upravena doplněním „are“ před „achieved“.

[ČSN EN ISO 9000:2016]

3.1.7 **efektivnost** – rozsah, ve kterém se realizují plánované činnosti a ve kterém se dosahuje plánovaných výsledků

[ČSN ISO 55000:2015 – Management aktiv – Přehled, zásady a terminologie]

3.9 **efektivnost** – rozsah, ve kterém jsou plánované činnosti realizovány a plánované výsledky dosaženy (ISO 9000:2005)

[ČSN ISO/IEC 20000-1:2012 – Informační technologie – Management služeb – Část 1: Požadavky na systém managementu služeb]

3.4.6 **efektivnost** – rozsah, v němž jsou plánované činnosti realizovány a plánované výsledky dosaženy

[ČSN EN ISO 14004:2016 – Systémy environmentálního managementu – Obecná směrnice pro implementaci]

3.16 **efektivnost** – rozsah, ve kterém jsou plánované činnosti realizovány a plánované výsledky dosaženy [ZDROJ: ISO 22300]

[ČSN ISO 22301:2013 – Ochrana společnosti – Systémy managementu kontinuity podnikání – Požadavky]

Uvedené spektrum **termínů** a jejich definic včetně tučně vtištěných zdrojů, je pouhým vstupem do informačního spektra, jehož cílem je ucelený pohled na AM.

Z uživatelského pohledu bude vhodné uvést vedle uvedených předchozích termínů, jejichž doménou (*hlavní obor působnosti*) je kvalita a environment, dva termíny používané v **Prohlášení o shodě, CE**. (*Prohlášení o shodě je dokument, kterým výrobce dokladuje, že správně posoudil shodu výrobku s požadavky příslušných nařízení vlády. Tento dokument je nutnou podmínkou uvedení výrobku na trh.*)

Výrobce vydává EU prohlášení o shodě (*CE Conformity Declaration*) na základě posouzení daného výrobku s požadavky konkrétního nařízení vlády – NV (direktivy). U výrobků dovážených z oblasti mimo

EU, vydává prohlášení o shodě zplnomocněný zástupce výrobce se sídlem v EU nebo dovozce do EU, tedy ten kdo uvedl výrobek naposledy na trh EU.

Kromě vystavení prohlášení o shodě je také požadováno označit výrobek značkou CE, popř. značkou CE s uvedením čísla notifikované osoby, která posouzení shody provedla – u vybraných nařízení vlády.



Značka CE [22]

b) rizika AM

3.25 riziko (*risk*)

účinek nejistoty na dosažení cílů

POZNÁMKA 1 Účinek je odchylka od očekávaného – kladná a/nebo záporná.

POZNÁMKA 2 Cíle mohou mít různá hlediska (jako jsou finanční, zdravotní, bezpečnostní a environmentální cíle) a mohou být uplatňována na různých úrovních (jako je strategická úroveň, úroveň týkající se celé organizace, projektu, produktu a procesu).

POZNÁMKA 3 Rizika jsou často charakterizována odkazem na potenciální události a následky nebo na jejich kombinaci.

POZNÁMKA 4 Riziko se často vyjadřuje jako kombinace následků události (včetně změn okolností) a pravděpodobnosti jejího výskytu.

(ISO 31000:2009)

ČSN ISO/IEC 20000-1:2012 – Informační technologie – Management služeb – Část 1: Požadavky na systém managementu služeb

3.2.10 riziko

účinek nejistoty

POZNÁMKA 1 k heslu Účinek je odchylka od očekávaného – kladná nebo záporná.

POZNÁMKA 2 k heslu Nejistota je stav nedostatku informací, dokonce i částečného, související s událostí, jejím následkem nebo možností výskytu a s jejich pochopením nebo znalostí.

POZNÁMKA 3 k heslu Riziko je často charakterizováno odkazem na potenciální „*událost*“ (jak je definováno v Pokynu ISO 73:2009, 3.5.1.3) a „*následky*“ (jak je definováno v Pokynu ISO 73:2009, 3.6.1.3) nebo na jejich kombinaci.

POZNÁMKA 4 k heslu Riziko se často vyjadřuje jako kombinace následků události (včetně změn okolností) a s ní související „*možnosti výskytu*“ (jak je definováno v Pokynu ISO 73:2009, 3.6.1.1).

ČSN EN ISO 14001:2016 – Systémy environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití

1.1 riziko

účinek nejistoty na dosažení cílů

POZNÁMKA 1 Účinek je odchylka od očekávaného – kladná a/nebo záporná.

POZNÁMKA 2 Cíle mohou mít různá hlediska (jako jsou finanční, zdravotní a bezpečnostní a environmentální cíle) a mohou být uplatňovány na různých úrovních (jako je strategická úroveň, úroveň týkající se celé organizace, projektu, produktu a procesu).

POZNÁMKA 3 Rizika jsou často charakterizována odkazem na potenciální **události** (3.5.1.3) a **následky** (3.6.1.3) nebo na jejich kombinaci.

POZNÁMKA 4 Riziko se často vyjadřuje jako kombinace následků události (včetně změn okolností) a s ní související **možnosti výskytu** (3.6.1.1).

POZNÁMKA 5 Nejistota je stav dokonce i částečného nedostatku informací související s pochopením nebo znalostí události a jejich následků nebo možnosti výskytu.

TNI 010350 – Management rizik – Slovník (Pokyn 73):2010

3.1.21 riziko

účinek nejistoty na dosažení cíle (3.1.12)

POZNÁMKA 1 k heslu Účinek je odchylka od očekávaného – kladná a/nebo záporná.

POZNÁMKA 2 k heslu Cíle se mohou vztahovat k různým oborům (např. zdraví a bezpečnost, finanční a environmentální cíle) a mohou se používat na různých úrovních (např. strategická úroveň, v celé organizaci, úroveň projektu, produktu a procesu (3.1.9)).

POZNÁMKA 3 k heslu Riziko je často charakterizováno odkazem na potenciální „události“ (jak je definováno v Pokynu ISO 73:2009, 3.5.1.3) a „následky“ (jak je definováno v Pokynu ISO 73:2009, 3.6.1.3) nebo na jejich kombinaci.

POZNÁMKA 4 k heslu Riziko se často vyjadřuje jako kombinace následků události (včetně změn okolností) a s ní související „možnosti výskytu“ (jak je definováno v Pokynu ISO 73:2009, 3.6.1.1).

POZNÁMKA 5 k heslu Nejistota je stav nedostatku informací, dokonce i částečného, související s událostí, jejím následkem nebo možností výskytu a s jejich pochopením nebo znalostí.

[ZDROJ: Pokyn ISO 73:2009, 1.1]

ČSN ISO 55000:2015 – Management aktiv – Přehled, zásady a terminologie

2.4 riziko

kombinace pravděpodobnosti výskytu škody (2.2) a závažnosti této škody

[ISO/IEC Pokyn 51:1999]

ČSN EN ISO 4007:2012 – Osobní ochranné prostředky – Ochrana očí a obličeje – Slovník

3.7.9 riziko

účinek nejistoty

POZNÁMKA 1 k heslu Účinek je odchylka od očekávaného – kladná nebo záporná.

POZNÁMKA 2 k heslu Nejistota je stav nedostatku informací (3.8.2), dokonce i částečného, související s událostí, jejím následkem nebo možností výskytu a s jejím pochopením nebo znalostí.

POZNÁMKA 3 k heslu Riziko je často charakterizováno odkazem na potenciální události (jak je definováno v Pokynu ISO 73:2009, 3.5.1.3) a následky (jak je definováno v Pokynu ISO 73:2009, 3.6.1.3) nebo na jejich kombinaci.

POZNÁMKA 4 k heslu Riziko se často vyjadřuje jako kombinace následků události (včetně změn okolností) a s ní související možností výskytu (jak je definováno v Pokynu ISO 73:2009, 3.6.1.1).

POZNÁMKA 5 k heslu Slovo „riziko“ se někdy používá, když existuje možnost pouze negativních následků.

POZNÁMKA 6 k heslu Tento termín představuje jeden z běžných termínů a základních definicí norem ISO pro systémy managementu uvedených v příloze SL konsolidovaného dodatku ISO ke směrnici ISO/IEC, část 1. Původní definice byla upravena doplněním poznámky 5 k heslu

ČSN EN ISO 9000:2016 – Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník

3.48 riziko

účinek nejistoty na dosažení cílů

POZNÁMKA 1 Účinek je odchylka od očekávaného – kladná nebo záporná.

POZNÁMKA 2 Cíle mohou mít různá hlediska (jako jsou finanční, zdravotní, bezpečnostní a environmentální cíle) a mohou být uplatňovány na různých úrovních (jako je strategická úroveň, úroveň týkající se celé organizace, projektu, produktu a procesu). Cíl může být vyjádřen různými způsoby, např. jako zamýšlený výstup, účel, provozní kritérium, jako cíl kontinuity podnikání nebo s použitím jiných slov s obdobným významem (např. záměr, dlouhodobý cíl, krátkodobý cíl).

POZNÁMKA 3 Rizika jsou často charakterizována odkazem na potenciální události (Pokyn 73, 3.5.1.3) a následky (Pokyn 73, 3.6.1.3) nebo na jejich kombinaci.

POZNÁMKA 4 Riziko se často vyjadřuje jako kombinace následků události (včetně změn okolností) a s ní související možností výskytu (Pokyn 73, 3.6.1.1).

POZNÁMKA 5 Nejistota je stav, dokonce i částečného nedostatku informací, související s pochopením nebo znalostí události a jejích následků nebo možností výskytu.

POZNÁMKA 6 V kontextu norem pro management kontinuity podnikání jsou cíle kontinuity podnikání nastaveny organizací tak, aby byly konzistentní s politikou kontinuity podnikání, aby bylo dosaženo konkrétních výsledků. Při používání termínu riziko a složky managementu rizik by se tyto cíle měly vztahovat k cílům organizace, které zahrnují mimo jiné cíle kontinuity podnikání, jak je uvedeno v 6.2.

[ZDROJ: ISO 22300]

ČSN ISO 22301:2012 – Ochrana společnosti – Systémy managementu kontinuity podnikání – Požadavky

3.61 riziko, (risk)

kombinace pravděpodobnosti výskytu poškození a jeho závažnosti

[ISO/IEC Guide 51:1999, definice 3.2]

ČSN EN ISO 18113-1:2012 – Diagnostické zdravotnické prostředky in vitro – Informace poskytované výrobcem (označování štítky) – Část 1: Termíny, definice a obecné požadavky

c) kvality AM

3.6.2 kvalita

stupeň splnění *požadavků* souborem inherentních *charakteristik objektu*

POZNÁMKA 1 k heslu Termín „kvalita“ se může používat s přívlastky, např. špatná, dobrá nebo vynikající.

POZNÁMKA 2 k heslu „Inherentní“, na rozdíl od „přiřazený“, znamená existující v *objektu* (3.6.1).

ČSN EN ISO 9000:2016 – Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník

2.11 kvalita

stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik

ČSN ISO 22263:2014 – Organizace informací o stavbách – Rámec pro správu informací o projektu

2.204 kvalita

měřitko dokonalosti nebo stavu bez vad, nedostatků a výrazných odchylek, způsobený přísným a konzistentním dodržováním měřitelných a ověřitelných norem pro dosažení uniformity výsledku, který splní specifické požadavky zákazníka nebo uživatele [qualityengineersguide.com]

BIM (v1.1):2018 – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“)

1.36 kvalita

soubor rysů a charakteristik výrobku, postupu nebo služeb, který prokazuje jejich schopnosti uspokojovat dané nebo předpokládané potřeby

ČSN EN ISO 5492:2009 – Senzorická analýza – Slovník

Smyslem zdánlivě rozsáhlého úvodu je seznámit nejen distributory a výrobce AM nýbrž i její uživatele o základních doporučeních, z pohledu standardizace, pro vstup do systému a procesu AM.

Atributy (charakteristické vlastnosti) aditivní výroby a podpora technické normalizace při jejím zavedení a realizaci

Následující teze dávají odpověď na otázku, jaké jsou argumenty pro zavedení AM v podmínkách České republiky.

AM z celosvětového pohledu splňuje tři pilíře procesu inovace a to **udržitelný rozvoj, společenskou odpovědnost a hospodaření s energií**, které jsou ve výrobních organizacích (podnicích) aplikovány zejména prostřednictvím **technického rozvoje** za podpory **technické normalizace**.

Základní náplní *technického rozvoje* organizace, je zavádění nových, výkonnějších, efektivnějších, ekologičtějších a progresivnějších technologií, což je důležitá podpora **konkurenčního boje**. Z pohledu malých a středních podnikatelů^{*)}, (pro něž je tato příručka určena), je vlastní výzkum a vývoj velmi drahý proto si jej nemohou dovolit. Většinou si jej mohou dovolit jen kapitálově silné organizace, které zaujímají ve svém oboru první maximálně druhé místo na trhu. Technický rozvoj je proto pro ně nedílnou součástí každodenních aktivit, jinak riskují ztrátu svého místa na trhu. To však neznamená, že menší organizace si nemohou dovolit zavádět nové technologie. Jednak mají možnost nákupu nové technologie, které

jsou již prakticky ověřeny, koupit nebo je další možnost a to nákup licence případně využití nehmotného finančního leasingu. V řadě případů je místo riskantní formy tzv. venturního (rizikového) kapitálu^{**) si v malých a středních podnicích vyvinout technologii vlastní s využitím dostupných technik. AM je v současnosti spojována s *Automotive industry* což je sdružení organizací a podniků, jejichž náplní je návrh, vývoj, výroba a prodej motorových vozidel.}

*) **Malé a střední podniky** je kategorie podniků s nízkým počtem zaměstnanců například Evropská unie za hranici považuje 250 zaměstnanců, zatímco ve Spojených státech je hranicí 500 zaměstnanců. V odborné literatuře se často využívá zkratka **SME** (*Small and Medium Enterprise*) nebo **SMB** (*Small and Medium Business*).

) **Venture kapitál (*anglicky Venture Capital*), někdy se označuje jako **rozvojový kapitál** či **rizikový kapitál** je kapitál, který slouží většinou k financování inovativních projektů nebo k financování rozvoje začínajících firem. Není to úvěrové financování, ale investor obvykle dostává za svoji investici **kapitálový podíl** na firmě. Investoři také často využívají formu konvertibilního dluhopisu - tedy půjčky, která se na konci období překlápí do podílu.

Terminologický doplněk k sousloví technický rozvoj:

technický rozvoj *zavádění nových, výkonnějších, efektivnějších, ekologičtějších a progresivnějších technik a technologií jako důležitou součástí konkurenčního boje.*

*Vlastní výzkum a vývoj je velmi drahý a většinou si ho mohou dovolit jen kapitálově silné firmy, které zaujmají ve svém oboru první nebo druhé místo na trhu. Pro ně je **technický rozvoj** nedílnou součástí každodenní práce, protože jinak riskují, že své postavení ztratí. To však neznamená, že menší firmy si mohou dovolit nezavádět nové technologie. Ty mají možnost takové technologie koupit již hotové třeba formou licencí, finančního leasingu, nebo mohou využít riskantnější formu tzv. venturního (rizikového) kapitálu nebo tyto technologie sami vyvinout. Je nutné mít na zřeteli, že **technický rozvoj** (*technical development*) a jeho terminologické postavení v procesu výroby.*

Vývoj – označení pro soustavný proces, během kterého dochází ke změně aktuálního stavu do stavu nového. Cílem vývoje je na základě zkušenosti, plánu, či náhodné chyby vyvíjet stále lepší verze.

Vývoj může být přirozený nebo umělý. Pod přirozený vývoj spadá veškerý vývoj, který není přímo řízen zásahem bytosti zvenčí a je nezávislý na její vůli. Mezi umělé změny patří takové, které jsou přímo ovlivňovány bytostí za účelem zlepšení stávající věci zájmu. Mezi umělé vývoje se může zařadit například vývoj software, kdy na základě objevovaných chyb a nových nápadů dochází k opravám a zlepšováním starší verze.

Rozvoj – označení procesu, který má za cíl zlepšování původního stavu, či jeho přetvoření do lepší podoby. Rozvoj je chápán jako proces zlepšování, vedoucí ke vzniku lepší verze než byla předchozí, ze které vycházela. Opakem rozvoje je stagnace, kdy nedochází ke zlepšování, ale k pozastavení, či případně zhoršování stavu.

Termín se často používá ve spojení s procesem utváření lidské osobnosti, kdy se hovoří o *rozvoji osobnosti*. Další jeho použití je spojeno s výstavbou, kdy se používá pro rozvoj podniku, měst, atd. Trvale udržitelný rozvoj je pak takový celospolečenský pokrok, který zachovává fungující životní prostředí, jež je pro trvalý rozvoj nepostradatelné.

Technika (z řeckého *τεχνη/techné* – řemeslo, umění) je základní označení pro složku lidské kultury, která zaručuje schopnost nebo dovednost v kterémkoli oboru konání. Z počátku se používalo v umělecké činnosti, postupně se rozšířilo na veškerou lidskou činnost.

Technika je chápána též jako lidská činnost. Technika je starší než věda a inženýrství, neboť představuje lidské znalosti při řešení „skutečných“ běžných problémů při vytváření standardizovaného vzhledu a vlastností nástrojů, strojů, přístrojů, materiálů a procesů. Takováto standardizace designu je základní vlastností technologií.

Technika je chápána též jako lidská činnost. Technika je starší než věda a inženýrství, neboť představuje lidské znalosti při řešení „skutečných“ běžných problémů při vytváření standardizovaného vzhledu a vlastností nástrojů, strojů, přístrojů, materiálů a procesů.–Takováto standardizace designu je základní vlastností technologií. [2]

Technologie (řecky *τεχνολογια < τεχνη* „dovednost“ + *λογος* „slovo, nauka, znalost“ + přípona *ια*) je odvětví techniky, které se zabývá tvorbou, zaváděním a zdokonalováním výrobních postupů, často zejména chemických. [3]

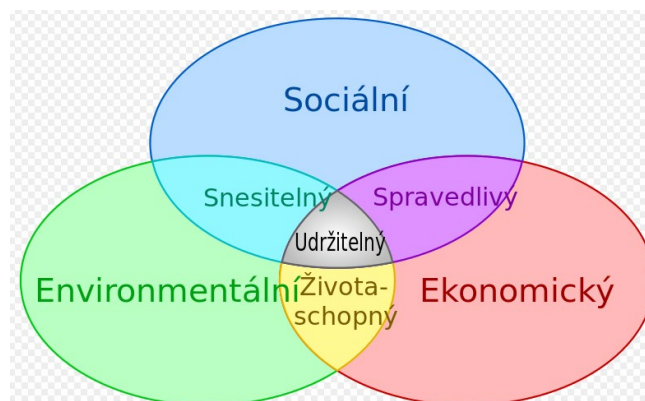
Pojem **technologie** se nověji používá (zpravidla v množ. Čísle pod vlivem anglického slova *technology*) i ve významu oboru (průmyslu) *technika, nejnovější technika*, resp. elektronika (výsledek výroby – přístroje, stroje, zařízení).

Výraz technologie dále může znamenat:

- souhrn výrobních, služebních prostředků nebo prostředků opravy daného podniku,
- veškeré použité prostředky pro danou práci, týkající se výroby, opravy nebo služby,
- souhrn dokumentů, nazývaných výrobní tajemství nebo know-how, patřících danému podniku, mezi něž patří prospekty, technické výkresy nebo technická dokumentace, plány, schéma, výrobní postupy a podobně,
- oddělení technické přípravy výroby ve výrobním podniku. Konstruktor nakreslí technický výkres a připraví kusovník materiálu, ze kterého se má vyrábět. Technolog (pracovník oddělení technologie) určí, na kterých strojích, jakým nářadím a za kolik peněz se bude vyrábět.

1.2 Udržitelný rozvoj a jeho předpoklady v AM [16]

udržitelný rozvoj (anglicky: *Sustainable development*) způsob rozvoje lidské společnosti, který uvádí v soulad hospodářský a společenský pokrok s plnohodnotným zachováním environmentu. Mezi hlavní cíle udržitelného rozvoje patří zachování environmentu budoucím generacím v co nejméně pozměněné podobě. Je postavený na sociálním, ekonomickém a environmentálním pilíři. Průnik aspektů udržitelného rozvoje. Viz. [22]



Průnik aspektů udržitelného rozvoje [22]

Terminologie, spojená s udržitelným rozvojem, který je průnikem zmíněných tří pilířů, je samozřejmě naplněná jak mezinárodními, tak i evropskými terminologickými normami. Pro cílové řešení úkolu „Využití technických norem v aditivní výrobě“ budou uplatněny činnosti v působivosti struktury ISO.

ISO – mezinárodní organizace pro technickou normalizaci (International Organization for Standardization)

TC – technická komise – normalizační orgán s celosvětovou působností v působnosti ISO (Technical committees)

SC – subkomise – normalizační orgán s celosvětovou působností v působnosti TC (Subcommittee)

WG – pracovní skupina s celosvětovou působností v rámci SC případně TC.

Přestože poznatky a aplikace na úseku AM nejsou v České republice (ČR) zanedbatelné na úrovni mezinárodní má ČR statut pozorovatele (O) a nikoliv (P) členství tedy personální účast na struktuře ISO. Na podporu prosazení ČR mezi P členy v *ISO/TC 261 Aditivní výroba* je i tato příručka.

Současná struktura členské základny v *ISO/TC 261*.

1.3 Aktivita ČR v ISO/TC 261

Participating Members (22)

- Belgium (NBN)
- Canada (SCC)
- China (SAC)
- Denmark (DS)
- Finland (SFS)
- France (AFNOR)
- Germany (DIN)
- Ireland (NSAI)
- Italy (UNI)
- Japan (JISC)
- Jordan (JSMO)
- Korea, Republic of (KATS)
- Netherlands (NEN)
- Norway (SN)
- Poland (PKN)
- Portugal (IPQ)
- Singapore (ESG)
- Spain (UNE)
- Sweden (SIS)
- Switzerland (SNV)
- United Kingdom (BSI)
- United States (ANSI)

Observing Members (10)

- Austria (ASI)
- Brazil (ABNT)
- Czech Republic (UNMZ)
- Iran, Islamic Republic of (ISIRI)
- Israel (SII)
- New Zealand (NZSO)
- Romania (ASRO)
- Russian Federation (GOST R)
- South Africa (SABS)
- Turkey (TSE)

1.3.1 Složky AM v působnosti ISO/TC 261 [4]

Zaměření jednotlivých pracovních skupin v působnosti ISO/TC 261 při tvorbě normativních dokumentů [4]

Reference Aktivity pracovních skupin

ISO/TC 261/AHG 5

Obsah ad hoc skupiny ISO/TC 261 úvodní stránky
Content for ISO/TC 261 homepage

ISO/TC261/CAG

Poradní skupina předsedy
Chairman's advisory group

ISO/TC 261/JAG

Připojená skupina pro aktivity řídicí skupiny ASTM*) F42

ISO/TC 261 – ASTM F42 Steering group on JG activities

*) ASTM Americká společnost pro zkušebnictví a materiály (American Society of Testing and Materials)

ISO/TC 261/JG 51

Skupina připojená k ASTM F 42: Terminologie
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Terminology

ISO/TC 261/JG 52

Skupina připojená k ASTM F 42: Standardní zkušební artefakty
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Standard test artifacts

ISO/TC 261/JG 55

Skupina připojená k ASTM F 42: Specifikace Standardní pro Extruzi (vytlačování), na Bázi Aditivní Výroby Plastových Materiálů
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Standard Specification for Extrusion Based Additive Manufacturing of Plastic Materials

ISO/TC 261/JG 56

Skupina připojená k ASTM F 42: Standardní praxe pro vrstvení kovového prášku k prokázání požadavků kvality tuhé fáze
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Standard Practice for Metal Powder Bed Fusion to Meet Rigid Quality Requirements

ISO/TC 261/JG 57

Skupina připojená k ASTM F 42: Specifické pokyny pro návrh na vrstvení prášku
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Specific design guidelines on powder bed fusion

ISO/TC 261/JG 58

Skupina připojená k ASTM F 42: Kvalifikace, k prokázání kvality a následného procesu zpracování prášku pro vrstvení kovové části
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Qualification, quality assurance and post processing of powder bed fusion metallic parts

ISO/TC 261/JG 59

Skupina připojená k ASTM F 42: Nedestruktivní zkoušení materiálů pro části vyrobené AM
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: NDT(Non- destructive- testing) for AM parts

ISO/TC 261/JG 60

Skupina připojená k ASTM F 42: Pokyn úmyslné nedostatky způsobené u aditivně vyrobených (AM) součástí

Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Guide for intentionally seeding flaws in additively manufactured (AM) parts

ISO/TC 261/JG 61

Skupina připojená k ASTM F 42: Pokyn pro anizotropické účinky na mechanické vlastnosti součástí

Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Guide for anisotropy effects in mechanical properties of AM part

ISO/TC 261/JG 62

Skupina připojená k ASTM F 42: Pokyn pro provádění kruhové**) studie pro aditivní výrobu

Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Guide for conducting round robin studies for additive manufacturing

**) round robin studies – mezilaboratorní zkoušky (měření, analýzy, nebo pokusu) prováděny nezávisle na sobě několikrát

ISO/TC 261/JG 63

Skupina připojená k ASTM F 42: Zkušební metody pro charakterizaci vlastnosti toku prášku pro aplikace AM

Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Test methods for characterization of powder flow properties for AM applications

ISO/TC 261/JG 64

Skupina připojená k ASTM F 42: Podpora důkladného modelování

Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Solid modelling support

ISO/TC 261/JG 66

Skupina připojená k ASTM F 42: Technická specifikace kovového prášku

Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Technical specification on metal powders

ISO/TC 261/JG 67

Technická analýza pro návrh funkčně odstupňované přídavné látky vyrobené díly

Technical report for the design of functionally graded additive manufactured parts

ISO/TC 261/JG 68

Skupina připojená k ASTM F 42: EH&S+) pro 3D tisk

Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: EH&S for 3D printers

+) Environment, health and safety (EHS) – Zdravotní a environmentální bezpečnost

ISO/TC 261/JG 69

Skupina připojená k ASTM F 42: EH&S pro kovové materiály

Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: EH&S for use of metallic materials

ISO/TC 261/JG 70

Skupina připojená k ASTM F 42: Optimalizovaná medicínská obrazová data

Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Optimized medical image data

ISO/TC 261/JG 71

Skupina připojená k ASTM F 42: Prášek
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Powder

ISO/TC 261/JG 72

Skupina připojená k ASTM F 42: Stroj
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Machine

ISO/TC 261/JG 73

Skupina připojená k ASTM F 42: Digitální definice produktu a management dat
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Digital product definition and data management

ISO/TC 261/JG 74

Skupina připojená k ASTM F 42: Školení a výcvik zaměstnanců
Joint ISO/TC 261-ASTM F 42 Group: Personnel training

ISO/TC 261/JWG 5

Pracovní skupina připojená k WG 14 připojená k ISO/TC 261 – ISO/TC 44/SC 14: Aditivní výroba aplikovaná v leteckém průmyslu

ISO/TC 261 – ISO/TC 44/SC 14 WG: Additive manufacturing in aerospace applications

ISO/TC 261/WG 1 Terminologie

Terminology

ISO/TC 261/WG 2

Procesy, systémy a materiály
Processes, systems and materials

ISO/TC 261/WG 3 Metody zkoušek a specifikace kvality

Test methods and quality specifications

ISO/TC 261/WG 4

Data a dizajn
Data and Design

ISO/TC 261/WG 6

Environment, zdraví a bezpečnost
Environment, health and safety

1.3.2 Vnější vlivy na ISO/TC 261

Z přehledu uvedených aktivit v působnosti ISO/TC 261 je zřejmé, že značný vliv na tvorbu normativních dokumentů v mezinárodní technické komisi (ISO/TC) mají aktivity ASTM, která v USA zastupuje organizace ASME (The American Society Of Mechanical Engineers) a ANSI (American National Standards Institute). Viz [17] Struktura ASTM



Struktura ASTM [17]

POZNÁMKY K TEXTU:

ASTM – Americká společnost pro zkušebnictví a materiály (*American Society for Testing and Materials*). ASTM International je jednou z největších nezávislých organizací pro rozvoj mezinárodní standardizace. Její činnost spočívá v tvorbě a vydávání technických norem pro širokou škálu materiálů, výrobků, systémů, procesů a služeb. Téměř 13 000 dobrovolných konsensuálních technických normativních dokumentů určených k prokázání shody s požadavky zákazníka je používáno po celém světě.

Ústředí organizace je ve West Conshohocken, Pensylvánie, asi 5 mi (8.0 km) severozápadně od Philadelphie. Společnost byla založena v roce 1898. Produkty ASTM přebírají i další normalizační organizace, jako jsou BSI (1901), IEC (1906), DIN (1917), ANSI (1918), AFNOR (1926) a ISO (1947). Pokud ČR uplatní P členství ISO/TC 261 budou plnohodnotně převzaty i do ČSN.

ASME – Americká společnost strojních inženýrů. Celý název **American Society Of Mechanical Engineers** byla založena v roce 1880. Tato nezisková organizace sdružuje více než 100.000 členů. Některé programy ASME zahrnují i vzdělávání techniků, technické konference a výstavy a vzdělávání veřejnosti. ASME rovněž vyvíjí technické normy pro technické profese, vládu, veřejný sektor a průmysl. V současnosti platí více než 600 různých norem pro takové obory, jako jsou závitové šrouby, měření průtoku, ochranné prostředky strojů, jeřáby a eskalátory, válce, nástroje a nářadí a mnoho a mnoho dalších. ASME Boiler and Pressure Vessel Code stanovuje pravidla bezpečnosti pro projektování, výrobu a zkoušení parních kotlů, tlakových nádob a jaderných elektráren v průběhu jejich výstavby.

ANSI – Americký národní standardizační institut sídlící ve Washingtonu. Celý název je **American National Standards Institute**. Je to nezisková organizace, která vytváří průmyslové standardy ve Spojených státech. Je členem organizace ISO a IEC. ANSI standardy mají vliv na mnoho oblastí. Např. v programování ANSI standardizuje znakovou sadu ASCII. Fotografický expoziční ISO systém převzal celý svět. ANSI byl založen 19. října 1918 jako American Engineering Standards Committee a reorganizován na American Standards Association v roce 1928. Roku 1966 byl reorganizován jako United States of America Standards Institute. Roku 1969 bylo změněno jméno na American National Standards Institute. V operačním systému MS Windows se označuje jako ANSI také některé národní kódování podporované systémem, např. CP-1250 pro český jazyk. Jsou podobné normě ISO 8859-2, ale nejsou identické. V oblasti telekomunikací existuje řada ANSI standardů pro mobilní telefonii, které jsou protějškem, případně soupeří se systémy NMT a GSM vyvinutými v Evropě: AMPS, D-AMPS, cdmaOne, CDMA2000.

1.4 Počátek aktivit ISO/TC 261

ISO/TC 261 zahájila svoji činnost v roce 2011. ČR má v této komisi pouze O členství tedy je pozorovatelem. Obsahová náplň této publikace by měla podpořit statut P členství v této komisi.

1.4.1 Statut technické normalizace v ČR

V České republice je problematika technické normalizace řešena:

Českou agenturou pro standardizaci zřízenou jako státní příspěvková organizace Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) podle zákona č. 265/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, a zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Od 1.1.2018 přebírá Česká agentura pro standardizaci od ÚNMZ veškeré činnosti související s tvorbou, vydáváním a distribucí technických norem. **Povinné údaje České agentury pro standardizaci:**Název organizace: Česká agentura pro standardizaci. Právní forma: státní příspěvková organizace.

Ve spolupráci s ČAS je prostřednictvím CTN ČVUT v Praze Fakulta strojní, provést je možné provést detailní analýzu **aditivní výroby**, jako v řadě dalších případů na základě termínů a definic uvedeny v technických normách. Termíny jejich a definice pro aditivní výrobu jsou uvedeny v ISO/ASTM 52900:2015. Tato technická norma je navržena k revizi. Návrh revize je v ISO/ASTM DIS 52900. Důvodem k revizi je, rozšíření terminologické databáze, která je z původních 10 stran rozšířena 18 stran.

1.4.2 Přehled dosavadních normotvorných aktivit ISO/TC 261 včetně návrhů možných českých jazykových ekvivalentů

Technické normy vypracované v působnosti ISO/TC 261 od jejího založení roku 2011

ISO 17296-4:2014

Aditivní výroba – Obecné principy – Část 4: Přehled zpracování dat
(*Additive manufacturing – General principles – Part 4: Overview of data processing*)

[data processing and signal processing – 7 Zpracování dat a signálů (ČSN ISO 13372 – Monitorování stavu a diagnostika strojů – Slovník)]

ISO/ASTM 52900:2015

Aditivní výroba – Obecné principy – Terminologie
(*Additive manufacturing – General principles – Terminology*)

[terminology – 3.5 **terminologie** (ČSN ISO 1087-1 – Terminologická práce – Slovník – Část 1: Teorie a aplikace)]

ISO/ASTM 52901:2017

Aditivní výroba – Obecné principy – Požadavky na nákup AM
(*Additive manufacturing – General principles – Requirements for purchased AM parts*)

[requirements – 3.2.8 požadavky (ČSN EN ISO 14004 – Systémy environmentálního managementu – Obecná směrnice pro implementaci)]

ISO/ASTM 52910:2018

Aditivní výroba – Design – Požadavky, pokyny a doporučení
(*Additive manufacturing – Design – Requirements, guidelines and recommendations*)

[design – 4.5.6 návrh (ČSN EN ISO 50001 – Systémy managementu hospodaření s energií – Požadavky s návodem k použití)]

[design – 2.1754 design (ČSN EN ISO 472:2015 – Plasty – Slovník)]

[design – 2.1.2.1 konstrukční (ČSN EN ISO 17769-1 – Kapalinová čerpadla a čerpací zařízení – Obecné termíny, definice, veličiny, písemné značky a jednotky – Část 1: Kapalinová čerpadla)]

[guidelines – pokyny, směrnice, vodítka, direktivy]

[recommendations – **doporučení**, směrnice, vodítka, direktivy]

ISO/ASTM 52915:2016

Formát souboru specifikace pro aditivní výrobu (AMF) Verze 1.2
(*Specification for additive manufacturing file format (AMF) Version 1.2*)

[file format – formát souboru (rozměr souboru)]

ISO/ASTM 52921:2013

Terminologická norma pro aditivní výrobu – Souřadnicové systémy a zkouška metodologií
(*Standard terminology for additive manufacturing – Coordinate systems and test methodologies*)

[standard – 2.1 norma (ČSN ISO 10241-2 – Terminologická hesla v technických normách – Část 2: Přijímání normalizovaných terminologických hesel)]

[base coordinate system – 3.3.2 souřadnicový systém základny (ČSN EN ISO 14539 – Manipulační průmyslové roboty – Manipulace s předměty pomocí uchopovacích modulů svíracího typu – Slovník a uvádění charakteristických vlastností)]

[coordinate systems – 4.7 souřadnicové systémy (ČSN ISO 8373 – Roboty a robotická zařízení – Slovník)]

Technické normy ve vývoji

ISO/ASTM DIS 52900

Aditivní výroba – Obecné principy – Terminologie
(*Additive manufacturing – General principles – Terminology*)

ISO/ASTM DIS 52902

Aditivní výroba – Zkušební tělesa – Standardní pokyny pro posuzování geometrické způsobilosti systému aditivní výroby
(*Additive manufacturing – Test artefacts – Standard guideline for geometric capability assessment of additive manufacturing systems*)

[*terms relating to artefacts* – 8 Termíny týkající se zkušebních těles (ČSN EN ISO 10360-1 – Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Přejímací a periodické zkoušky souřadnicových měřicích strojů (CMM) – Část 1: Slovník)]

[*capability* – 3.1.2 způsobilost (ČSN ISO 55000 – Management aktiv – Přehled, zásady a terminologie)]

[*impact assessment* – 4.2.21 hodnocení dopadu (ČSN EN 16687 – Stavební výrobky – Posuzování uvolňování nebezpečných látek)]

[*life cycle assessment, LCA* – 2.1803 posuzování životního cyklu, LCA (ČSN EN ISO 472:2015 – Plasty – Slovník)]

[*conformity assessment scheme, conformity assessment programme* – 2.8 schéma posuzování shody, program posuzování shody (ČSN EN ISO/IEC 17000 – Posuzování shody – Slovník a základní principy)]

[*conformity assessment body* – 2.5 orgán posuzující shodu (ČSN EN ISO/IEC 17000 – Posuzování shody – Slovník a základní principy)]

[*risk assessment* – 3.22 posuzování rizika (ČSN OHSAS 18001 – Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky)]

[*risk assessment* – 2.14 posuzování rizik (ČSN ISO 31000 – Management rizik – Principy a směrnice)]

[*risk assessment* – 8.8 hodnocení rizika (ČSN ISO 13372 – Monitorování stavu a diagnostika strojů – Slovník)]

ISO/ASTM DIS 52903-1

Aditivní výroba – Specifikace standardních materiálů pro aditivní výrobu na bázi vytlačovatelných materiálů – Část 1: Stříkací materiály (suroviny)
(*Additive manufacturing – Standard specification for material extrusion based additive manufacturing of plastic materials – Part 1: Feedstock materials*)

[*extrusion* – 2.356 vytlačování (ČSN EN ISO 472:2015 – Plasty – Slovník)]

[*extrusion* – 2038 vytlačování extruze (ČSN 630002 – Gumárenská terminologie)]

[*feedstock* – 1006 stříkací hmota; (vytlačovatelná hmota) (ČSN EN ISO 3252 – Prášková metalurgie – Slovník)]

[*feedstock* – 4.87 výchozí surovina (ČSN EN ISO 16559 – Tuhá biopaliva – Terminologie, definice a popis)]

[*feedstock* – 1.05.100 nástřik (ČSN ISO 1998-1 – Ropný průmysl – Terminologie – Část 1: Suroviny a produkty)]

ISO/ASTM DIS 52903-2

Aditivní výroba – Specifikace standardních materiálů pro aditivní výrobu na bázi vytlačovacích plastických materiálů – Část 2: Proces Zařízení
(*Additive manufacturing – Standard specification for material extrusion based additive manufacturing of plastic materials – Part 2: Process – Equipment*)

[*equipment* – 1.6 zařízení (ČSN ISO 13372 – Monitorování stavu a diagnostika strojů – Slovník)]

ISO/ASTM AWI 52903-3

Aditivní výroba – Specifikace standardních materiálů pro aditivní výrobu na bázi *vytlačovacích* plastických materiálů – Část 3: *Konečné části*
(*Additive Manufacturing – Standard Specification for Material Extrusion Based Additive Manufacturing of Plastic Materials – Part 3: Final parts*)

[*final covering* – 3.22 *konečné překrytí* (ČSN EN 13965-2 – Charakterizace odpadů – Názvosloví – Část 2: Názvy a definice vztahující se k nakládání s odpady)]

[*final filter* – 3.1.86 *koncový filtr* (ČSN ISO 29464 – Zařízení pro čištění vzduchu a jiných plynů – Terminologie)]

[*parts list* – 11.120 *seznam částí* (ČSN EN ISO 10209 – Technická dokumentace – Slovník – Termíny vztahující se k technickým výkresům, definici produktu a související dokumentaci)]

[*Standardised Parts and Deliverables* – 2.533 Standardizované **součásti** a konstrukce (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))]

ISO/ASTM CD 52905

Aditivní výroba – *Obecné principy* – *Nedestruktivní zkoušení* produktů aditivní výroby
(*Additive manufacturing -- General principles -- Non-destructive testing of additive manufactured products*)

[*general* – 10.1 *všeobecně* (ČSN EN ISO 445 – Palety pro manipulaci s materiálem – Slovník)]

[*general* – 4.7.1 *obecně* (ČSN EN ISO 50001 – Systémy managementu hospodaření s energií – Požadavky s návodem k použití)]

[*general* – 3.1.1 *obecně* (ČSN ISO 6814 – Lesnické stroje – Mobilní a samojízdné stroje – Termíny, definice a třídění)]

[*general* – 2.305 *obecné* IT (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))]

[*principles of braking* – 4.5 *Principy brzdění* (ČSN EN 14478 – Železniční aplikace – Brzdění – Všeobecný slovník)]

[*non-destructive testing* – 10.2.2 *nedestruktivní zkouška* (ČSN EN 1907 - Bezpečnostní požadavky na osobní lanové dráhy – Terminologie)]

ISO/ASTM CD TR 52906

Aditivní výroba – Nedestruktivní zkoušení a *hodnocení* – *Směrnice* pro standardní hodnocení záměrných nedostatků vznikajících v aditivní výrobě (AM)
(*Additive manufacturing – Non-destructive testing and evaluation – Standard guideline for intentionally seeding flaws in additively manufactured (AM) parts*)

[*evaluation* – 2.10 *hodnocení* (ČSN EN 1330-2 – Nedestruktivní zkoušení – Terminologie – Část 2: Společné termíny pro metody nedestruktivního zkoušení)]

[*risk evaluation* – 3.7.1 *hodnocení* rizik (TNI 010350 – Management rizik – Slovník (Pokyn 73))]

[*performance evaluation* – 3.36 *hodnocení* výkonnosti (ČSN ISO 22301 – Ochrana společnosti – Systémy managementu kontinuity podnikání – Požadavky)]

[*Guideline* – 2.490 *Směrnice* (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))]

[*Standard* – 2.530 **Standard** (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))]

ISO/ASTM DIS 52907

Aditivní výroba – Technická *specifikace* kovových *prášků*
(*Additive manufacturing – Technical specifications on metal powders*)

[*specification* – 3.8.7 *specifikace* (ČSN EN ISO 9000 – Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník)]

[specification – 3.109 specifikace (ČSN EN 15357 – Tuhá alternativní paliva – Terminologie, definice a popis)]

[technical specification – 3.4 technická specifikace (ČSN EN 45020 – Normalizace a souvisící činnosti – Všeobecný slovník)]

[metal powders – kov a jeho stav – **práškový**: (hliník práškový)] (https://www.pentachemicals.eu/bezp_listy/h/bezplist_493.pdf)

Viz <https://www.pentachemicals.eu/bezpecnostni-listy.php?subcat=27#seznam>

Doplňěk [https://www.spszengrova.cz/texty/texty/ZAV/ZAV3-Technicke materialy \(PM\) GEI.pdf](https://www.spszengrova.cz/texty/texty/ZAV/ZAV3-Technicke materialy (PM) GEI.pdf)

[powder – 1001 prášek (ČSN EN ISO 3252 – Prášková metalurgie – Slovník)]

ISO/ASTM DIS 52911-1

Aditivní výroba – Technická směrnice pro design fúze v úložišti prášku – Část 1: Fúze na bázi laseru kovů práškových

(*Additive manufacturing – Technical design guideline for powder bed fusion – Part 1:*

Laser-based powder bed fusion of metals)

[design – 2.1.2.1 konstrukční (ČSN EN ISO 17769-1 – Kapalinová čerpadla a čerpací zařízení – Obecné termíny, definice, veličiny, písemné značky a jednotky – Část 1: Kapalinová čerpadla)]

[design Model 2.276 – model návrhu (Terminologická databáze)]

[design – 2.1754 design (ČSN EN ISO 472:2015 – Plasty – Slovník)]

[Computer-Aided Design – (2.358 Počítačem podporované navrhování BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))]

(Fúze znamená spojení, sloučení nebo splynutí dvou nebo více entit)

ISO/ASTM DIS 52911-2

Aditivní výroba – Technická směrnice pro design fúze v úložišti prášku – Část 2: Fúze na bázi laseru polymerů práškových

(*Additive manufacturing – Technical design guideline for powder bed fusion – Part 2: Laser-based powder bed fusion of polymers*)

Polymer – makromolekula sestávající z molekul jednoho nebo více druhů atomů nebo skupin spojených navzájem v tak velkém počtu, že řada fyzikálních a chemických vlastností této látky se nezmění přidáním nebo odebráním jedné nebo několika konstitučních jednotek.

ISO/ASTM CD TR 52912

Aditivní výroba – Design – Funkční třídění aditivní výroby

(*Additive manufacturing – Design – Functionally graded additive manufacturing*)

ISO/ASTM DIS 52915

Formát souboru specifikace pro aditivní výrobu (AMF) Verze 1.2

(*Specification for additive manufacturing file format (AMF) Version 1.2*)

[specification – 3.8.7 specifikace (ČSN EN ISO 9000 – Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník)]

[specification – 1.137 specifikace (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))]

[file drawing – 11.72 archivní výkres (ČSN EN ISO 10209 – Technická dokumentace – Slovník – Termíny vztahující se k technickým výkresům, definici produktu a souvisící dokumentaci)]

[file – soubor – množina dat, která má nějaké společné vlastnosti, formát, jméno a příponu. Téměř všechna data používaná počítačem musí být v nějakém **souboru**, který je uložený na disku.] <https://managementmania.com/cs/soubor>

File Format – formát souboru určuje, jakým způsobem bude počítač se souborem pracovat a jaká aplikace bude soubor otevírat. Formát souboru lze obvykle poznat podle přípony souboru. Existuje velké množství různých formátů.

ISO/ASTM WD 52916

Aditivní výroba – Formát data – Standardní specifikace pro optimalizování optimalizování lékařských obrazových dat

(Additive manufacturing – Data formats – Standard specification for optimized medical image data)

[specification – 3.8.7 specifikace (ČSN EN ISO 9000 – Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník)]

ISO/ASTM CD 52921

Standardní terminologie pro aditivní výrobu – Souřadnicové systémy a zkušební metodologie

(Standard terminology for additive manufacturing – Coordinate systems and test methodologies)

(metodologie – nauka o metodách, zejména vědeckého bádání)

ISO/ASTM WD 52932

Aditivní výroba – Environmentální zdraví a bezpečnost – Standardní metoda zkoušky pro určování dávky emisí při průtoku částic z deskopu u 3D tiskárny, používané pro vytlačování

(Additive manufacturing – Environmental health and safety – Standard test method for determination of particle emission rates from desktop 3D printers using material extrusion)

[desktop (nebo desktopový počítač – desktop) je klasický stolní počítač, tak jak jej většina uživatelů zná. Tato zkratka pochází z angličtiny a dá se volně přeložit jako „na stole“]

[environment – 3.2.1 životní prostředí; environment (ČSN EN ISO 14004 – Systémy environmentálního managementu – Obecná směrnice pro implementaci)]

[environment – 3.2.1 životní prostředí; environment (ČSN EN ISO 14001 – Systémy environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití)]

[environment – 3.1 životní prostředí; environment (ČSN ISO 14050 – Environmentální management – Slovník)]

[safety – 2.5 bezpečnost (ČSN EN 45020 – Normalizace a souvisící činnosti – Všeobecný slovník)]

[safety – 3.36 bezpečí (ČSN EN 14383-1 – Prevence kriminality – Plánování městské výstavby a navrhování budov – Část 1: Definice specifických termínů)]

[safety – 2.1 bezpečnost (ČSN EN ISO 4007 – Osobní ochranné prostředky – Ochrana očí a obličeje – Slovník)]

[determination – 3.11.1 určování (ČSN EN ISO 9000 – Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník)]

[rates of flow – 2.1.3 průtoky (ČSN EN ISO 17769-1 – Kapalinná čerpadla a čerpací zařízení – Obecné termíny, definice, veličiny, písemné značky a jednotky – Část 1: Kapalinná čerpadla)]

[rates of application – 7.2 dávkování (ČSN ISO 5681 – Zařízení na ochranu rostlin – Slovník)]

ISO/ASTM WD 52941

Aditivní výroba – Systém výkonnosti a spolehlivosti – Metoda standardní zkoušky pro přijatelnost strojního úložiště fúzaného prášku kovových materiálů pro letecké aplikace

(Additive manufacturing – System performance and reliability – Standard test method for acceptance of powder-bed fusion machines for metallic materials for aerospace application)

[performance – 3.4.10 výkonnost (ČSN EN ISO 14004 – Systémy environmentálního managementu – Obecná směrnice pro implementaci)]

[performance – 2.3 výkonnost (ČSN ISO 13372 – Monitorování stavu a diagnostika strojů – Slovník)]

[performance – 3.7.8 výkonnost (ČSN EN ISO 9000 – Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník)]

[performance – 2.1.13 charakteristické provozní veličiny (ČSN EN ISO 17769-1 – Kapalinová čerpadla a čerpací zařízení – Obecné termíny, definice, veličiny, písemné značky a jednotky – Část 1: Kapalinová čerpadla)]

[performance – 2.646 výkonnost (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))]

[performance – 3.35 výkonnost (ČSN ISO 22301 – Ochrana společnosti – Systémy managementu kontinuity podnikání – Požadavky)]

reliability – 2.4 spolehlivost (ČSN ISO 13372 – Monitorování stavu a diagnostika strojů – Slovník)

[reliability – 06.05.02 spolehlivost (ČSN ISO 5593 – Valivá ložiska – Slovník)]

[acceptance criteria – 4.2 kritéria přijatelnosti (ČSN EN ISO 13943 – Požární bezpečnost – Slovník)]

[acceptance test (of a CMM) – 2.17 přejímací zkouška CMM (ČSN EN ISO 10360-1 – Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Přejímací a periodické zkoušky souřadnicových měřicích strojů (CMM) – Část 1: Slovník)]

[acceptance criteria – 2.1 kritéria přípustnosti (ČSN EN 1330-2 – Nedestruktivní zkoušení – Terminologie – Část 2: Společné termíny pro metody nedestruktivního zkoušení)]

[acceptance level – 5.7.9 stupeň přípustnosti (ČSN EN 1330-4 – Nedestruktivní zkoušení – Terminologie – Část 4: Termíny používané při zkoušení ultrazvukem)]

[acceptance level – 2.2 stupeň přípustnosti (ČSN EN 1330-2 – Nedestruktivní zkoušení – Terminologie – Část 2: Společné termíny pro metody nedestruktivního zkoušení)]

[acceptance criteria – 4.2 kritéria přijatelnosti (ČSN EN ISO 13943 – Požární bezpečnost – Slovník)]

[acceptance quality limit – 2.1 přípustná mez kvality NP1 (ČSN EN 16256-1 – Pyrotechnické výrobky – Divadelní pyrotechnické výrobky – Část 1: Terminologie)]

[acceptance quality limit 2.2.1 přípustná mez jakosti, AQL (ČSN EN 16263-1 – Pyrotechnické výrobky – Ostatní pyrotechnické výrobky – Část 1: Terminologie)]

[acceptance criteria – 1.1 akceptační kritéria (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))]

ISO/ASTM WD 52942

Aditivní výroba – Principy kvalifikace – Standardní směrnice pro kvalifikaci operátory strojů používaných v leteckém průmyslu, které jsou provozovány na bázi laserového paprsku a úložišť prášku (*Additive manufacturing – Qualification principles – Standard guideline for qualifying machine operators of powder bed based laser beam machines in aerospace applications*)

[qualification – 2.201 kvalifikace (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))]

probing system qualification – 3.7 kvalifikace snímacího systému (ČSN EN ISO 10360-1 – Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Přejímací a periodické zkoušky souřadnicových měřicích strojů (CMM) – Část 1: Slovník)

[standard – 2.530 standard (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building

[processing – 2.2.14 zpracování (ČSN ISO 6814 – Lesnické stroje – Mobilní a samojízdné stroje – Termíny, definice a třídění)]

Vypovídací hodnota normotvorných aktivit ISO/TC 261 potvrzuje skutečnost, že AM dobývá svět. V oblasti terminologie je již ve fázi 40.60 Close of voting ISO/ASTM DIS 52900 jejíž původní verze byla vydána roku 2015 ISO/ASTM 52900:2015. Počet termínů a definic je v ISO/ASTM DIS 52900 dvojnásobný oproti původní ISO/ASTM 52900:2015.

Diskutabilní české ekvivalenty termínů:

ČSN EN ISO 3252 – Prášková metalurgie – Slovník

1006 feedstock

plasticized powder used as raw material for injection moulding or powder extrusion

1006 stříkací hmota; vytlačovatelná hmota

plastifikovaný prášek použitý jako surovina pro vstřikovací nebo vytlačovací lití prášku

ČSN ISO 1998-1 – Ropný průmysl – Terminologie – Část 1: Suroviny a produkty)

1.05.100 feedstock

primary material introduced into a plant for processing

1.05.100 nástřík

základní materiál dodaný do provozu ke zpracování

ČSN EN ISO 16559 – Tuhá biopaliva – Terminologie, definice a popis

4.87 feedstock

material that is further processed for conversion to bioenergy, biofuel and/or biobased products

4.87 výchozí surovina

materiál, který je dalším zpracováním přeměněn na bioenergii, biopalivo a/nebo biologické produkty

ČSN EN ISO 472:2015 – Plasty – Slovník

2.1690 feedstock recycling

<recycling of plastics waste> conversion to monomer or production of new raw materials by changing the chemical structure of plastics waste through cracking, gasification or depolymerization, excluding energy recovery and incineration

Note 1 to entry “Feedstock recycling” and “chemical recycling” are synonyms.

2.1690 recyklace na vstupní surovinu

<recyklace plastových odpadů> konverze na monomer nebo výroba nových surovin změnou chemické struktury plastového odpadu krakováním, zplyňováním nebo depolymerací, s výjimkou energetického využití a spalování

POZNÁMKA 1 k heslu „recyklace na vstupní surovinu“ a „chemická recyklace“ jsou synon

ČSN ISO 14050 – Environmentální management – Slovník

6.14 feedstock energy

heat of combustion of a raw material (6.12) input that is not used as an energy source to a product system (6.1), expressed in terms of higher heating value or lower heating value

NOTE Care is necessary ensure that the energy content of raw materials is not counted twice.

[ISO 14040:2006]

6.14 skrytá energie materiálu

teplo ze spalování vstupní suroviny (6.12), která není použita jako energetický zdroj produktového systému (6.1), vyjádřené v jednotkách spalného tepla nebo výhřevnosti

POZNÁMKA Je třeba se pečlivě ujistit, že energetický obsah surovin není započítán dvakrát.

[ISO 14040:2006]

Z uvedeného přehledu je zřejmé, dosud bylo v působnosti ISO/TC 261 vypracováno 8 technických norem a ve vývoji je technických norem 17. Doba vývoje technické normy je přibližně tři roky.

Jednotlivé vývojové kódy normativního dokumentu jsou uvedeny v následující tabulce. [5]
viz též <https://www.iso.org/committee/629086/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0>.

1.4.3 Etapy tvorby mezinárodních norem [6]

International harmonized stage codes

Stage	Substage	90 Decision					
		00 Registration	20 Start of main action	60 Completion of main action	92 Repeat an earlier phase	93 Repeat current phase	98 Abandon
00 Preliminary	00.00 Proposal for new project received	00.20 Proposal for new project under review	00.60 Close of review			00.98 Proposal for new project abandoned	00.99 Approval to ballot proposal for new project
10 Proposal	10.00 Proposal for new project registered	10.20 New project ballot initiated	10.60 Close of voting	10.92 Proposal return- ed to submit- ter for further definition		10.98 New project rejected	10.99 New project approved
20 Preparatory	20.00 New project registered in TC/SC work programme	20.20 Working draft (WD) study initiated	20.60 Close of com- ment period			20.98 Project deleted	20.99 WD approved for registration as CD
30 Committee	30.00 Committee draft (CD) registered	30.20 CD study/ballot initiated	30.60 Close of voting/ com- ment period	30.92 CD referred back to Working Group		30.98 Project deleted	30.99 CD approved for registration as DIS
40 Enquiry	40.00 DIS registered	40.20 DIS ballot initiated: 12 weeks	40.60 Close of voting	40.92 Full report cir- culated: DIS referred back to TC or SC	40.93 Full report cir- culated: deci- sion for new DIS ballot	40.98 Project deleted	40.99 Full report cir- culated: DIS approved for registration as FDIS
50 Approval	50.00 Final text received or FDIS registered for formal approval	50.20 Proof sent to secretariat or FDIS ballot initiated: 8 weeks	50.60 Close of voting. Proof returned by secretariat	50.92 FDIS or proof referred back to TC or SC		50.98 Project deleted	50.99 FDIS or proof approved for publication
60 Publication	60.00 International Standard under publication		60.60 International Standard published				
90 Review		90.20 International Standard un- der periodical review	90.60 Close of review	90.92 International Standard to be revised	90.93 International Standard con- firmed		90.99 Withdrawal of International Standard proposed by TC or SC
95 Withdrawal		95.20 Withdrawal ballot initiated	95.60 Close of voting	95.92 Decision not to withdraw Inter- national Standard			95.99 Withdrawal of International Standard

1.4.4 Úvaha k plnohodnotnému zavedení AM na bázi standardizace

Z historického pohledu je známo, že uspořádání tvorby normativních dokumentů v ISO vytvořilo podmínky pro dobývání (*dolování*) trhu (*market mining*) AM. AM se zároveň, po dobu svojí existence, stala východiskem pro *marketingový mix*, (ke konci 40. let 20. století) také označovaný „**čtyři P**“, reprezentující strategickou pozici produktu na trhu pomocí 4 parametrů:

- Výrobek (*Product*): uspokojuje potřeby zákazníka.
- Cena (*Price*): hodnota výrobku pro zákazníka.
- Propagace (*Promotion*): nejviditelnější část marketingového mixu se zabývá propagací výrobků nebo služeb.
- Místo (*Place*): místo, distribuční cesty

Jedním z předpokladů harmonie ve čtyřech P je *terminologie* a ta je do značné míry *parketou* (synonym pro činnost, ve které se někdo vyzná). V kompetenci technické normalizace, jejímž produktem jsou normativní dokumenty zejména technické normy by měla napomoci i tato příručka.

Je možné tvrdit, že zejména **terminologické normy**, byly a v současné době jsou předpokladem pro spolupráci nejen ve výrobní a marketingové sféře nýbrž i při **inovaci** produktů, a stanovení indikátorů **udržitelnosti** rozvoje organizace včetně ukazatele **racionalizace** výroby.

Na podporu uvedeného tvrzení (*v mezilidské komunikaci je tvrzení výpověď, kterou mluvčí předkládá jako pravdivou nebo vysoce pravděpodobnou*). Příkladem jsou závěry k vazbě terminologického a definičního obsahu technických norem. K ČSN EN 45020:2007 (Normalizace a souvisící činnosti – Všeobecný slovník) byla vypracována Terminologická databáze (TDB) za finanční podpory Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) a České agentury pro standardizaci (ČAS) ve formě „**Informačního systému pro Uvádění výrobků na trh**“. [7]

Viz. <https://www.nlnorm.cz/terminologickyslovník?ics=&csnCategory=&csnId=&query=technick%C3%BD+rozvoj&lang=cz>

Několik dále uvedených termínů v TDB jejichž definice jsou v technických normách jedno jednoznačně definovány a proto je možné jejich použití v **návodu k používání** (viz například SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2006/42/ES ze dne 17. května 2006 o strojních zařízeních)

kompetence

schopnost využít znalostí a dovedností k dosažení zamýšlených výsledků. Prokázaná kompetence se někdy označuje jako kvalifikace. ČSN EN ISO 9000:2016 Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník

synonyma též slova souznačná

jsou slova nebo slovní spojení se vzájemně stejným nebo podobným významem, která lze za určitých okolností zaměňovat.

technická normalizace

činnost, kterou se zavádějí ustanovení pro všeobecné a opakované použití, zaměřená na dosažení optimálního stupně uspořádání v dané souvislosti s ohledem na aktuální nebo potenciální problémy

Tato činnost sestává zejména z procesů tvorby, vydávání a implementace norem.

Důležitým přínosem normalizace je zlepšení vhodnosti výrobků, procesů a služeb pro zamýšlené účely, předcházení překážkám obchodu a usnadnění technické spolupráce.

Obecné cíle normalizace vyplývají z definice. Normalizace smí sledovat jeden nebo více konkrétních cílů, tak aby výrobek, proces nebo služba byly vhodné pro daný účel. Těmito cíli mohou být řízený výběr variant, použitelnost, kompatibilita, zaměnitelnost, ochrana zdraví, bezpečnost, ochrana životního prostředí, ochrana výrobku, vzájemné porozumění, ekonomický profil, obchod, ale neomezuje se pouze na ně. Cíle se mohou překrývat [ČSN EN 45020:2007]

technická norma

dokument vytvořený na základě konsenzu a schválený uznaným orgánem, poskytující pro všeobecné a opakované používání pravidla, směrnice nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků a zaměřený na dosažení optimálního stupně uspořádání v dané souvislosti [ČSN EN 45020:2007]

sustainability – 3.3.11 **udržitelnost** – stav, ve kterém jsou prvky ekosystému a jejich funkce zachovány pro současné i budoucí generace (ČSN EN 15221-4 – Facility management – Část 4: Taxonomie, klasifikace a struktury ve facility managementu)

sustainability – 3.1.18 **udržitelnost** – schopnost systému zachovávat svoji funkci pro současné i budoucí generace ČSN EN 15221-3 – Facility management – Část 3: Návod na kvalitu ve facility managementu

sustainability criteria – 2.77 **kritéria udržitelnosti** – stavy nebo vlastnosti jako prostředky k posouzení, zda je či není dodržena zásada udržitelnosti/ (ČSN EN 16214-1 – Kritéria udržitelnosti pro výrobu biopaliv a biokapalin pro energetické využití – Zásady, kritéria, ukazatele a ověřovatelé – Část 1: Terminologie)

sustainability Analysis – 2.33 **analýza udržitelnosti** – užití modelu reprezentující, jak jsou informační modely využívány pro kalkulaci dopadů nové výstavby nebo existujícího zařízení na životní prostředí; těmito kalkulacemi může být například kalkulace uhlíkové stopy, posuzování životního cyklu nebo další měřítko udržitelnosti/ (BIM (v1.1) – Česko-anglický výkladový slovník pro Building Information Modelling („BIM“))

1.4.5 Přílohy technických norem

Přílohy – slouží k vysvětlení nebo doplnění textu normy. Rozdělují se z hlediska závaznosti na **informativní a normativní**, normativní přílohy jsou závazné.

Technické normy jsou obecně nezávazné. Uvedená závaznost normativní přílohy se vztahuje k deklarování, podle jaké metody byla zkouška provedena. Tj. uvedu-li odkaz na danou zkušební metodu, musím se jí řídit i podle normativní přílohy.

Pro uvádění produktů AM na trh se z pohledu ČSN EN 45020 uplatňují následující **druhy technických norem**:

Druh technických norem podle kapitoly 5 ČSN EN 45020:2007

5 Druhy norem, (5 Types of standards)

POZNÁMKA Následující termíny a definice nemají představovat systematické třídění nebo úplný seznam možných druhů **norem**.

Jsou uvedeny pouze některé běžné druhy, které se vzájemně nevylučují.

Například určitou **normu výrobku** lze považovat za **normu zkoušení**, jestliže obsahuje **zkušební metody** pro charakteristiky daného výrobku.

5.1

základní norma

norma, která má široké uplatnění nebo obsahuje všeobecná ustanovení pro jednu konkrétní oblast

5.2

terminologická norma

norma, která se zabývá termíny, zpravidla spolu s jejich definicemi a někdy také s vysvětlujícími poznámkami, obrázky, příklady apod.

5.3

norma zkoušení

norma, která se zabývá zkušebními metodami, které jsou někdy doplněny dalšími ustanoveními týkajícími se zkoušení, jako je odběr vzorků, použití statistických metod, pořadí zkoušek

5.4

norma výrobku

norma, která specifikuje požadavky, které musí výrobek nebo skupina výrobků splnit, aby se zabezpečila jeho nebo jejich vhodnost pro daný účel

POZNÁMKA 1 Norma výrobku smí kromě požadavků na vhodnost pro daný účel obsahovat přímo nebo formou odkazu takové aspekty, jako jsou např. terminologie, odběr vzorků, **zkoušení**, balení a označování štítky a někdy i požadavky na zpracování.

NÁRODNÍ POZNÁMKA V některých oblastech tvorby norem (např. oblast systémů managementu) se používá termín generická norma.

POZNÁMKA 2 Norma výrobku může být buď úplná, nebo neúplná, v závislosti na tom, zda specifikuje všechny, anebo jen část potřebných požadavků. Na základě toho se rozlišují rozměrové normy, materiállové normy a technické dodací předpisy.

5.5

norma procesu

norma specifikující požadavky, které musí proces splnit, aby se zabezpečila jeho vhodnost pro daný účel

5.6

norma služby

norma specifikující požadavky, které musí služba splnit, aby se zabezpečila její vhodnost pro daný účel

POZNÁMKA Normy služby se vypracovávají v oblastech, jako jsou prádelny, hotely, doprava, autoopravárství, telekomunikace, pojišťovnictví, bankovníctví, obchod.

5.7

norma rozhraní

norma specifikující požadavky týkající se kompatibility výrobků nebo systémů v místech jejich vzájemného propojení

5.8

norma poskytování údajů

norma obsahující seznam charakteristik, pro něž se musí stanovit hodnoty nebo jiné údaje specifikující výrobek, proces nebo službu

POZNÁMKA Některé normy běžně stanovují údaje, které mají být poskytnuty dodavatelem, jiné stanovují údaje, které mají uvádět odběratelé.

Svojí informačním šíří jsou technické normy podkladem pro náplň všech indikátorů **udržitelnosti**, tedy předpokladů pro **racionalizaci** výrobního systému a procesu.

1.5 Druhy indikátorů udržitelnosti

- Indikátory rozvoje (čehokoli)
- Indikátory pro rozhodování na místní úrovni
- Environmentální indikátory podnikání
- Indikátory vzdělávání pro udržitelný rozvoj
- Ekologická stopa

1.5.1 Stručně k indikátorům udržitelnosti a předpoklady pro racionalizaci výroby

Dynamický rozvoj výrobních organizací a tím i národního hospodářství není možno zabezpečit bez řady kvalitativních změn v podnicích i v ekonomice jako celku. Jejich účelem musí být uvedení celého výrobního systému a procesu do souladu se soudobým vědeckotechnickým rozvojem a rozvojem řízení v celosvětovém měřítku. Na racionalizaci se kladou stále větší a náročnější požadavky. Hledají se možnosti ke zvýšení efektivity pracoviště, kanceláře, závodu, podniku i celého výrobního systému.

Racionalizaci je možno chápat jako součást řízení zdokonalování stávajícího stavu.

Podstata a cíle racionalizace

Podstatou racionalizace je nepřetržité zdokonalování výrobního systému.

V obecném smyslu se racionalizace jeví jako rozumové vládnutí pracovnímu úseku. Jejím základem je vyloučení zbytečných ztrát a využití existujících rezerv. Racionalizace zároveň směřuje k zavádění nových technických a organizačních opatření. Tradičním oborem racionalizace je racionalizace práce.

Podstatou komplexní racionalizace je **inovace** výrobního procesu, která by měla být základním úkolem managementu, je nejčastěji členěna do sedmi řádů

1.6 Analýza řádů inovace [22]

Řády inovací – pomáhají klasifikovat každou inovaci z hlediska přínosu užitných hodnot. První tři jsou inovace výrobní základny a poslední čtyři inovace výrobní. Třetí řád je mezní, týká se jak výrobní základny, tak vyráběných výrobků.

Nultý řád inovace – Obnova původních kvalit

Řeší samovolné degenerační procesy ve výrobním systému (opotřebení, uvolňování organizační kázně, poruchy v toku informací atd.). Regenerační procesy jsou inovacemi v pravém smyslu slova. Inovace každodenního života např. uspořádání stolu. Vychází z teorie, že pokud se nám podaří každý den malá inovace, během roku pak dosáhneme velkého posunu vpřed. Vychází z japonského myšlení.

První řád inovace

Snaží se řešit nové nároky stávajících výrobních úkolů zvyšováním využitelnosti (efektivnosti) výrobních kapacit nebo jejich rozšířením. Většinou zvyšujeme produktivitu nezbytného výrobního zařízení a ostatního se zbavujeme. Zkracujeme vzdálenosti mezi stroji, měníme organizaci výroby v pružnější. Snaha zajistit finančně nenáročnou cestou zajistit kvalitu technologické úrovně angažovaných zařízení. Tento řád je určen k plynulému přechodu k řádu následujícímu. Souvisí s růstem zájmu zákazníků.

Druhý řád inovace

Je adaptací výrobního systému na kvalitativně nové úkoly. Řeší rostoucí výrobní nároky při zachování naprosté většiny původního vybavení. Dalšími vhodnými změnami zvyšujeme produktivitu výrobního systému. Soustředujeme se na produktivitu jeho podstatných částí. Výrazně školíme pracovní síly, například k osvojování vícera profesí a osvojení si kontroly kvality. Zároveň se učíme využívat jejich nápady. Usilujeme o maximální míru využití všech zdrojů.

Třetí řád inovace

Má za úkol zcela změnit kvalitativní stránku celého výrobního systému, především jeho produktivitu. Jedná se o zavedení metody Just-in-Time, zvýšení technologičnosti konstrukce výrobku, pronikavé snížení výrobních nákladů a především zrychlení toku výrobků. Usilujeme o snížení pracnosti, používání speciálních přípravků a nářadí apod. Radikální zvýšení produktivity je výsledkem mnoha uplatněných tvůrčích racionalizací všech zúčastněných. Vše směřujeme k úsporám. Především úsporám času. V tomto řádu inovace se jedná o racionalizaci výrobního procesu, tak i dílčí racionalizací výrobku.

Čtvrtý řád inovace – Nová varianta

Týká se především samotného výrobku. Jde o rychlé zavedení výroby modernizované verze stávajícího výrobku s jeho zlepšeními užitnými funkcemi. Jedná se o zvýšení ekonomických parametrů vyráběného zboží, především rentability jeho produkce i prodeje. Mezi zásadní zdokonalení patří i nový design.

Pátý řád inovace – Nová generace

Rychlé zavedení výroby nového výrobku s původní konstrukční koncepcí. Novým výrobkem novou generaci, tedy nový model, který vznikl i ve spolupráci s výrobou. Usilujeme o to, aby se dal kvalitně, úsporně a rychle vyrábět, aby bylo možno dosáhnout původní rozpočty a především zákazník byl příjemně překvapen. Původní koncepce však zůstávají.

Šestý řád inovace – Nový druh

Znamená uplatnění nových konstrukčních a projekčních koncepcí jak u výrobku, tak ve výrobě. Jde o rychlé zavedení výroby zcela nového druhu výrobku, se změnou základních funkcí, avšak při uplatnění původních principů fungování.

Sedmý řád inovace – Zcela nový rod

Je stupeň rezervovaný pro naprosto ojedinělé příležitosti v historii firmy. Reprezentuje přípravu a uvedení na trh zcela nového rodu výrobku, vyžadujícího uplatnění nejprogresivnějších, naprosto nových a původních konstrukčních i projekčních koncepcí, jak u výrobku, tak ve výrobě. Rychlé zavedení výroby zcela nového rodu produkce, se změněnými funkcemi, při uplatnění nových a nenadálých principů fungování.

V práci budou popsány pro realizaci sedmého řádu inovace v AM jeho reálnost za předpokladu naplnění, v úvodu uvedené hypotézy „aditivní výroba dobývá svět“.

[<https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rizeni-podniku/druhy-a-rady-inovaci>]

Historický doplněk k řádům inovace, jejichž obsah je výše. Stále je však aktuální členění inovací do devíti řádů, které je uplatňováno v badatelské oblasti.

Podle JOSEPHA ALOISE SCHUMPETERA [1883 – 1950] je členění inovací poněkud odlišné:

Poznámka JOSEPH ALOIS SCHUMPETER [1883 – 1950] se narodil v srdci Českomoravské vrchoviny. Zemřel 8. ledna v roce 1950 v Connecticutu ve Spojených státech amerických. Schumpeter patří k velké skupině na Moravě narozených Rakušanů, kam je zařazován například i Sigmund Freud, Gustav Mahler, K. Kautský a další. Svá poslední léta však prožil v Americe. Bývá považován za tvůrce japonského hospodářského zázraku.

Hlavním kritériem je vývojová vzdálenost, kterou se nový výrobek liší od původního. Řádů je celkem jedenáct, včetně záporné inovace a inovace nultého řádu. Nejradikálnější inovací je tedy inovace devátého řádu, tato inovace je velice výjimečná a jde o zásadní technologický převrat, vytvoření nového kmene. Hlavní pozornost ve studiu inovací je soustředěna na pět řádů kvalitativních změn, tedy na kvalitativní adaptaci, varianty, generace, druhy a rody. První čtyři řády představují racionalizaci, tedy pouhé zlepšování stávajícího stavu. Zbytek řádů reprezentuje kvalitativní změnu a inovace těchto řádů už je možno patentovat.

Vyšším řádem inovace je nástupového rodu výrobků. Touto inovací je opouštěn původní princip fungování výrobků. Vzniká tak nové odvětví výroby. Principiálně nová technologie, jejíž nástup je inovací osmého řádu patří ještě výrazněji než inovace na úrovni nástupu nového druhu do skupiny diskontinuálních radikálních inovací. Zachovává se zde jen příslušnost ke klasickému kmeni makrotechnologii.

V polovině dvacátého století zahajuje nástup nový kmen mikrotechnologii, který definujeme jako inovací devátého řádu.

K zdánlivé duplicitě pohledů na inovace je možno uvést výrok amerického obchodníka z minulého století Harolda Geneena „*Uncertainty will always be part of the taking charge proces*“ – **Nejistota bude vždy součástí převzetí procesu a nejen procesu nýbrž i systému s cílem dosažení kvality neboť jak je definováno v [ČSN EN ISO 9000:2016 „Riziko – účinek nejistoty“ na rozdíl od původní definice v [ČSN ISO 31000:2010] „Riziko – účinek nejistoty na dosažení cíle“.** O každém výroku je možné prohlásit z pohledu digitalizace zda platí nebo ne tedy 0 nebo 1.

[Zdroj: <https://citaty.net/citaty/1141514-harold-geneen-uncertainty-will-always-be-part-of-the-taking-char/>]

Řády inovací [8]

Řád inovace	Název řádu inovace	Znak	Popis
První		Malá změna výrobního procesu výrobku- technologie	Zavedení malé změny při zachování všech dosavadních znaků výrobního procesu.
Druhý		Velká změna výrobního procesu výrobku- technologie	Výrobní proces se od původního stavu liší jinou intenzitou průběhu operací, např.: vyšší rychlostí chodu montážního pásu.
Třetí		Malá změna principu výrobního procesu výrobku- technologie	Nové organizační propojení operací
Čtvrtý		Velká změna principu výrobního procesu výrobku- technologie	Vzájemné kvalitativní adaptace výrobních faktorů, např. přizpůsobení přípravků a nástrojů vlastnostem strojů a vyráběných součástí
Pátý	varianta	Malá změna koncepce výrobku	Úpravy základního konstrukčního řešení
Šestý	generace	Velká změna koncepce výrobku	Nové konstrukční řešení, avšak zachování dosavadního druhového znaku
Sedmý	druh	Malá změna principu, na němž je založeno fungování výrobku	Diskontinuální radikální inovace, nový druh výrobku
Osmý	rod	Velká změna principu, na němž je založeno fungování výrobku	Maximální diskontinuální radikální inovace, zachování příslušnosti ke kmeni makrotechnologií.
Devátý	kmen	Přechod na mikrotechnologie	Makrotechnologie, mikrotechnologie

Na doplnění motivační citát Marka Zuckeburga „Největším rizikem je vůbec neriskovat. Ve světě, který se opravdu rychle mění jedinou strategií, která zaručeně neuspěje, je neriskovat“.

[Mark Zuckerberg zakladatel největší sociální sítě Facebook, se stal miliardářem v pouhých 23 letech.]

Zajímavá zpráva k možnostem dobytí trhu: *Dobyť vesmíru by přineslo nepředstavitelně velký trh. Některé studie hovoří o tom, že jen pás asteroidů v naší sluneční soustavě představuje příležitost ve výši 700 kvintiliónů USD, což si lze podle amerického počítání představit jakožto sedmičku a za ní 20 nul.*

a) Historický náhled do AM

Historia magistra vitae (Dějiny jsou učitelkou života)

V literatuře se AM uváděla pod názvem 3D tisk případně **Rapid Prototyping** (rychlý vývoj prototypu) s tímto názvem je možné se setkat dodnes. Rychlá výroba prototypů (dále RP) se výlučně používala před příchodem dostupných tiskáren.

RP zahrnuje postup vývoje od návrhu jeho ideje po vytvoření fyzického modelu.

Standardní postup RP je následující:

Návrh – CAD data (idea, digitalizovaný fyzický model), *Pro_engineer, CATIA*

Kontrola – úplnost povrchu, orientace, převod STL formát, *Magic*

Vrstvení – tvorba řezů, podpurné konstrukce, orientace, *Inside, Catalyst*

Stavba – nanášením vrstev tvorba fyzického modelu, *FDM (PRODIGY), SLS, LOM*

Dokončení – dotvrzení, úprava povrchu

Pokračující činnosti – vizuální hodnocení, testy funkčnosti, testy montáže

Silikonová forma – modely vosk, pryskyřice

Keramická skořepina – odlitky ocel, litina, hliník

V dalším konceptu rozborového úkolu bude použita ověřená technická koncepce stavby *terminologie* používané v normativních dokumentech.

Terminologie – nauka o termínech, tj. o odborných názvech, a o způsobu jejich vytváření a sestavování do systémů. Výraz **terminologie** se častěji používá pro označení konkrétních systémů termínů, česky označovaných též slovem **názvosloví**, případně **odborné názvosloví**.

Vzhledem k častým dotazům na sporné pojmové pojetí (*běžně užívaných slov k označování určitých předmětů nebo témat*) obsahu normativních dokumentů je možno uvést následující úvahu – slohový útvar, jenž obvykle vzniká na podkladě nějaké lidské myšlenky nebo souboru myšlenek.

Předpoklady provedení objektivní analýzy terminologie (dále jen analýzy), je její členění na *analýzu dokumentů* (technických norem, Směrnic a legislativních podkladů) využívaných *globálně* a na *analýzu dokumentů* využívaných *lokálně*.

Globální analýza je uplatněna při tvorbě mezinárodních a evropských normativních dokumentů cestou konsenzu a to v anglickém jazyce což je jednacím jazyk mezinárodních a evropských normalizačních organizací.

Lokální analýza je uplatněna v českých verzích zmíněných mezinárodních a evropských normativních dokumentů tedy při jejich překladu do českého jazyka. Přestože je nutné například v české verzi příslušné technické normy respektovat v plném rozsahu její anglický originál, nelze opomenout uživatelskou základnu, pro kterou je příslušná technická norma (normativní dokument) určena.

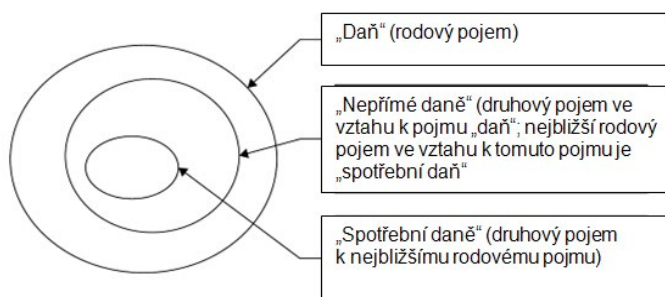
Pochopení obsahové náplně technické normy závisí na její srozumitelnosti, tedy na použití vhodných *termínů* (*pojmu*) jejichž obsah je vymezen příslušnými *definicemi*. Vzhledem k tomu, že technické normy mají charakter doporučení, není nutné, při jejich tvorbě respektovat *právní kontinuitu*. Dále nelze opomenout, že obsahová náplň technických norem je v 5letém cyklu podrobována pravidelné prověrce, což je nutné v uvedené v analýze zohlednit. Zohledněna musí být i skutečnost, že řada technických norem má charakter *technického předpisu*, využívaného *autorizovanými osobami* při činnosti spojené s *certifikací*.

Vedle uvedených pohledů na problematiku spojenou s uplatněním technických norem je nutné mít na zřeteli komu je *analýza* určena.

Cílem úkolu je přiblížit zájemcům o AM terminologii cestou provedení *objektivní analýzy a vysvětlení terminologie* při její aplikaci v aktivitách organizací.

Jelikož se bude terminologie používat převážně pracovníky v organizacích, bylo nutné přizpůsobit výklad terminologie jejich potřebám, zejména ekonomickým přínosům zavedení systému. Vzhledem ke skutečnosti, že zavedení systému a procesu AM je spojeno s riziky, jsou některé definice analyzovány z pohledu *diverzifikace*. Diverzifikace v organizaci, a to ať horizontální nebo vertikální, musí stejně jako využívání technických norem a zavedení systému přinášet konkurenční výhody.

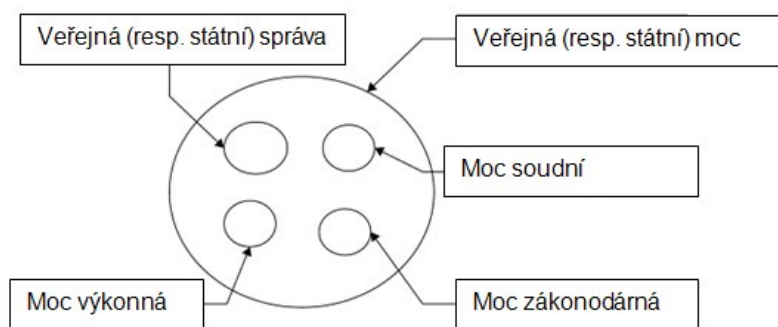
Srozumitelnost terminologie (v běžné normotvorné praxi přiřazení termínu/pojmu a jeho definice) předpokládá vytvoření *logické metody její analýzy*, jejíž náročnost s použitím jazykových zdrojů je zřejmá z následujícího postupu. Přesto, že redefinice *termínu* – „odborná pojmenovací jednotka s přesným významem ať již *technickým* nebo *jazykovědným*“ uvedena ve slovníku spisovné češtiny je definice *terminologie* – „nauka o *termínech* a o jejich místě v *systému* daného jazyka“ případně soubor termínů určitého oboru lidské činnosti, (*odborná názvosloví: terminologie technická, astronomická, mezinárodní*“ je uvedena ve slovníku *cizích slov*). Ve slovníku cizích slov je uveden také termín **definice** – „slovní vymezení (obsahu) **pojmu**, výklad významu slova (*termínu*, výrazu) uvedením jeho základních, typických *znaků*“. Konečně je zde pro terminologii důležité slovní vymezení **pojmu**. Ten může být *druhový* nebo *rodový*. Obr. viz [18]



Vymezení pojmu [18]

POZNÁMKA Pojem – obecná představa (osob, předmětů, jevů, dějů apod.), jejichž obsah je určen souhrnem podstatných vlastností (osob, předmětů, jevů, dějů apod.), nebo představa, názor, mínění.

Často je možné v oblasti pojmů uplatnit tzv. *subtrakci*, která je zřejmá z následujícího obrázku. Následující příklad je zdánlivě mimo problematiku terminologie AM ale **De jure** se vztahuje na jakýkoliv systém i proces, podmíněný *lidskými právy a povinnostmi*. Obr. viz [18]



Příklad subtrakce [18]

Při určení subtrakcí je nutné nejdříve stanovit kritérium, na jehož základě jsou do daného *rodového pojmu* přiřazovány jednotlivé jevy, které tvoří rozsah daného rodového pojmu. Poté je *odečítáním* určen daný *rodový pojem* ve vztahu k ostatním pojmům *odečítání* konstatováním, čím daný jev není. Daný problém je zřejmý z definování pojmu (termínu) **veřejná správa** tak, jak jej vymezuje **správní věda**.

POZNÁMKA 1 Státní správa – relativně samostatný významný společenský jev a vykazuje četná specifika, která musí být předmětem zkoumání samostatné *vědní disciplíny*. Touto disciplínou je **správní věda**, která při svém zkoumání zohledňuje specifické faktory státní správy. Jak víme, *správní činnost* je činností státního orgánu, který zajišťuje realizaci státní politiky.

POZNÁMKA 2 Veřejná správa – správní činnost související s poskytováním veřejných služeb, řízením veřejných záležitostí na místní i centrální úrovni a zajišťováním záležitostí ve veřejném zájmu. Kromě této správní činnosti (např. vydávání správních aktů) bývají za veřejnou správu označovány též správní orgány, které ji vykonávají, tedy především úřady. V centralistickém pojetí státu byl nositelem veřejné správy pouze stát. V současné době je však veřejná správa rozdělena na státní správu a samosprávu.

diverzifikace (z lat. *diversus*, rozmanitý a *facere*, činit) znamená rozrůzňování, strategii podnikání, která se snaží snižovat rizika tím, že se nespolehá na jediný produkt, nýbrž rozděluje své aktivity do různých oblastí, svá aktiva do různých firem, měn a podobně - rozložení například investic, (investičních či výrobních) aktivit apod.

redefinice – nová, jiná definice nějaké problematiky často spojená s reinterpretací, předefinováním, přeznačováním a přehodnocením

De jure [de júre] (v klasické latině *de iure*) je výraz znamenající „podle práva“, čili v souladu s právem, na rozdíl od výrazu *de facto*, který znamená „ve skutečnosti“.

2 Popis metod a principů AM [9]

ABS, PLA, PET, SLS, FDM, DMLS

http://ust.fme.vutbr.cz/obrabeni/podklady/sto_bak/cv_STV_04_Aditivni_technologie_metody_Rapid_Prototyping.pdf

Rapid Prototyping

technologie, které automatizují proces pro výrobu 3 – rozměrných, celistvých objektů z původních materiálů

POZNÁMKA K TEXTU Skupina technologií, které umožňují výrobu modelů a prototypů komplikovaných dílů přímo z 3 D dat CADů. Objekty mohou být vyrobeny z rozdílných materiálů závislých na vybavení zpravidla bez použití nástrojů nebo přípravků. Aplikace AM je jedním předpokladů evoluce ve vědeckém konstruování integrování výrobního procesu.

Vynález stereolitografie

Inkoustový tisk, který položil základ pro technologie 3D tisku, byl vynalezen už v roce 1976. 3D tisk jako takový vznikl v roce 1984, kdy byla patentována první technologie stereolitografie pozdějším zakladatelem společnosti 3D Systems Charlesem W. Hullem. Poprvé tak byla vytisknuta digitální 3D data. Tato technologie je běžně označována jako SLA a používá se dodnes. V roce 1992 začala firma 3D Systems se sídlem v Rock Hill, v Jižní Karolíně USA vyrábět a prodávat první komerčně dostupnou 3D tiskárnu založenou technologií SLA.

Stručně k stereolitografii:

stereolitografie (SLA nebo SL)

metoda vytváření objektů pomocí postupného vytvrzování polymerů pomocí působení záření různých vlnových délek, nejčastěji UV záření. Zaměřením záření na konkrétní místo pak vzniká vrstva částečně vytvrzeného polymeru. Na ni se nanáší další vrstvy. Předmět je tedy vytvářen z vrstev.

Přesnost výsledného modelu je závislá na (seřazeno dle významnosti):

- hustotě polymeru
- šířce paprsku
- délce a intenzitě ozařování

Jedná se o jednu z nejpřesnějších metod 3D tisku: teoretická přesnost odpovídá velikosti molekuly polymeru. Proto se této metody využívá i při výrobě integrovaných obvodů. Nebo jako nástroj pro výrobu prototypu před sériovou výrobou, proto je stereolitografie zařazována mezi metody pro rapid prototyping. Lze jí využít i pro výrobu formy pro lití, a/nebo vstříkování.

Od začátku do současnosti

Aditivní výroba (*additive Manufacturing*) (AM) je jeden z příkladů rozvoje lidského poznání, které je zdrojem pokroku a naopak – vliv je vzájemný. Její využití je k výrobě prototypů zejména jejich dílů (montážních skupin) a součástí případně i nástrojů.

Ve srovnání s konvenčními metodami výroby, obráběním, odléváním, tvářením a svařováním využívá AM nanášení práškových materiálů například korozivzdornou ocel případně titanové slitiny. AM je nyní vnímána jako nejmodernější způsob výroby. Její využití je nejen v leteckém průmyslu (palivové trysky), v medicíně (kloubní pouzdra, náhrada zubů atd.). Pro AM je nejčastěji využívá technologií *Selective Laser Sintering* (zkratka SLS) volně přeloženo: selektivní spékání laserem – v praxi se často nazývá kratším termínem „sintrování“. Výrobek zde vzniká tavením práškového materiálu (tím může být např. plast, kov, keramika nebo sklo), který je po tenkých vrstvách spékán v ploše řezů dle digitálního modelu vysoce výkonným laserem.

POZNÁMKA K TEXTU Výkon laseru a to nejen je množství energie vyzářené za určitý čas. Jednou z největších účinností disponují vláknové lasery. Je udáván ve Watech. Tedy čím kratší je doba trvání záblesku, tím větší je vyzářená energie. Například na značení se používá kontinuální paprsek CO₂ laseru o výkonu od 10 W do 100 W, ten „svítí“ stále při značení. Vedle výkonu je pro technickou praxi důležitá účinnost laseru. V porovnání s jinými typy laserů jako jsou například argon-iontové lasery s účinností 0,1%, jsou CO₂ lasery vysoce účinné a používají se pro kontinuální chod. Účinnost se pohybuje mezi 30%. Ale pak jsou zde i jodové lasery s účinností okolo 80%. Jde o poměr množství energie dodané a získané z laseru. Jen pro zajímavost, auto má účinnost okolo 20%. Jednou z největších účinností disponují vláknové lasery, které díky polovodičovým diodám převádí velmi velkou část svého příkonu na výkon laserového paprsku, který vzniká v aktivním optickém vlákně. Účinností se dosahuje okolo 25% a chlazení je vzduchem pro výkony do 50 W. Vláknové lasery jsou budoucí zdroje pro laserové značení a gravírování.

Stručný závěr k 3D tisku?

3D tisk je proces, při kterém se z digitální předlohy (3D model) vytváří fyzický model. Nejpoužívanější technologie velice jednoduše fungující a je k dispozici je FDM (*Fused Deposition Modeling*). Objekt vzniká vrstvou po vrstvě natavováním tenkého proužku plastového materiálu.

Zmíněné nanášení vrstvy po vrstvě je úzce spojeno s pojmem Stereolitografie (SLA nebo SL). Technologie SLS, SLA, SLM, MLS které jsou založeny na principu zapékání práškového materiálu laserovým paprskem. Tloušťka vrstvy cca 0,1 mm. Podle druhu použitého modelovacího materiálu lze rozlišovat metody:

- Laser Sintering – Plastic (plast)
- Laser Sintering – Metal (kov)
- Laser Sintering – Foundry Sand (písek)
- Laser Sintering – Ceramic (keramika)

SLA (Stereolithography)

Stereolitografie je nejstarší technologie používaná od roku 1986. Její princip je podobný technologii SLS. Dochází k vytvrzování tekutého kompozitu laserovým paprskem.

SLM (Selective Laser Melting)

Selektivní tavení laserem je výrobní technika, která může tisknout kovové části. Laser se používá k roztavení kovového prášku v místech po sobě jdoucích vrstev.

MLS (Micro Laser Sintering)

tuto technologii založenou na technice laserového spékání kovů lze vytvářet např. složité kovové součásti pro hodinky. Mikro laserové spékání může tisknout vrstvy tloušťky menší než 0,001 mm. *termoplastických elastomerů*, které se používají jako náhrada termoplastů a vulkanizovaných kaučuků. Jsou používány pro svou vysokou houževnatost. Jedná se o polymerní materiály s měkkými i tvrdými doménami a různými teplotami zeskenění. Vyznačují se jednodušším zpracováním, možností recyklace, citlivostí na vlhkost a rozdíly teplot při zpracovávání. Při pokojové teplotě mají vlastnosti elastomeru, ale zpracovávají se jako termoplasty. Odpadá tedy potřeba vulkanizace při zachování analogických užitných vlastností.

Jednou z cest k praktickému uplatnění AM je projekt RepRap.

RepRap je mezinárodní komunitní projekt 3D tiskárny vyvíjené na principu otevřeného hardware. RepRap je složený převážně z mnoha plastových dílů, které je možné vytisknout na jiném RepRapu. Samotný název RepRap je zkratkou *replicating rapid prototyper*, což znamená, že je schopný sebepre-

kace a rychlého prototypování. Veškerá dokumentace potřebná pro sestavení hardware a provoz vlastního RepRapu, včetně firmware a řídicího software, je uvolněna pod licencí GNU General Public License pod kterou je vydávána také řada svobodného softwaru. Díky celkové otevřenosti a cenové dostupnosti se RepRap stal velmi oblíbeným projektem celosvětové DIY/Maker komunity.

RepRap se skládá z řady součástí. Mimo plastových, které tvoří převážnou většinu konstrukce, obsahuje kovové tyče, šrouby, krokové motory, ložiska, řemeny, vyhřívanou skleněnou desku a tiskovou hlavu s tryskou. Krokové motory jsou řízené jednodeskovým počítačem Sanguinololu. Sanguinololu je klon Arduina, které je stejně jako RepRap otevřeným hardwarem. Oproti Arduinu obsahuje Sanguinololu výkonnější mikrokontrolér a elektroniku pro řízení krokových motorů.

K RepRap hardware

RepRap se skládá z řady součástí. Mimo plastových, které tvoří převážnou většinu konstrukce, obsahuje kovové tyče, šrouby, krokové motory, ložiska, řemeny, vyhřívanou skleněnou desku a tiskovou hlavu s tryskou. Krokové motory jsou řízené jednodeskovým počítačem Sanguinololu. Sanguinololu je klon Arduina, které je stejně jako RepRap otevřeným hardwarem. Oproti Arduinu obsahuje Sanguinololu výkonnější mikrokontrolér a elektroniku pro řízení krokových motorů.

K RepRap software

K vytvoření modelu 3D objektu tisknutelného na RepRapu lze použít jakýkoliv program pro práci s CAD nebo 3D skener. Jedinou podmínkou je podpora formátu STL pro uložení výsledného modelu. K vytvoření nového modelu nebo převodu do formátu STL se dá využít 3D modelovacích programů FreeCAD nebo Blender. Modely jde také stáhnout z Internetu. Mezi nejznámější úložiště patří Thingiverse[1] obsahující modely určené přímo k 3D tisku a GrabCAD. Mimo ručního modelování v CAD je možné modely naprogramovat pomocí konstruktivní geometrie těles CSG v programu OpenSCAD. CSG umožňuje absolutní kontrolu nad tvarem objektu a je proto vhodný pro přesné modelování součástí.

Model ve formátu STL je nutné před samotným tiskem nařezat na jednotlivé tiskové vrstvy a spočítat pohyb tiskové hlavy včetně množství vytlačovaného plastu. Tomuto se říká *slicování* z anglického slice. Výpočet může trvat i několik hodin v závislosti na velikosti a složitosti modelu, výkonu procesoru počítače a konkrétní implementaci sliceru. Výsledkem je soubor ve formátu GCODE určený pro tisk na konkrétní 3D tiskárně.

Tiskový materiál

Nejčastěji používaným materiálem pro tisk 3D objektů jsou plasty, zejména mechanicky odolný ABS a dále pak biologicky odbouratelné PLA.

ABS

Akrylonitrilbutadienstyren je amorfní termoplastický polymer, vyznačující se vysokou odolností proti mechanickému poškození. Je to tuhý, houževnatý materiál, odolný proti kyselinám, hydroxidům. ABS zpracované pomocí technologie FFF je odolné teplotám do 100°C.

Teplota zpracování ABS se pohybuje 210 – 250°C. Nevýhodou je vysoká smršťovitost (0,3-0,7 %) oproti ostatním materiálům. ABS lze lepit pomocí acetonu, toluenu, případně metylenchloridu a polyakrylátovými lepidly. Nejznámější použití ABS je pro výrobu LEGO kostiček. Dále ABS najdeme na většině výrobků, se kterými se setkáváme v každodenním životě, v elektronických zařízeních (notebooky, mobilní telefony), v automobilech, v kuchyňském vybavení (mixéry, rychlovarné konvice) a další.

PLA

Polylactic acid, neboli kyselina polyléččná je bio plast vyráběný z kukuřičného škrobu se stejnými vlastnostmi jako plasty vyráběné z ropy. Tento plast je mnohem šetrnější k přírodě, než např. ABS. Rozpustné pomocí tetrahydrofurénu, případně dlouhodobé vystavení acetonu může způsobit naleptání povrchu. PLA není nijak zdravotně závadný a je rozložitelný v přírodě řízeným kompostováním. Ve srovnání s ABS je pevnosti materiálu vyšší, materiál je lépe tisknutelný, jediná nevýhoda je nižší teplotní odolnost. PLA je možno aktivně chladit při tisku, nepotřebuje vyhřívanou podložku. PLA měkne při teplotách nad 50°C. Teplota zpracování PLA je 180 – 220°C.

POZNÁMA K TEXTU Stereolitografie – metoda vytváření objektů pomocí postupného vytvrzování polymerů pomocí působení záření různých vlnových délek, nejčastěji UV záření. Zaměřením záření na konkrétní místo pak vzniká vrstva částečně vytvrzeného polymeru. Na ni se nanáší další vrstvy. Předmět je tedy vytvářen z vrstev.

Přesnost výsledného modelu je závislá na (seřazeno podle významnosti):

- hustotě polymeru
- šířce paprsku
- délce a intenzitě ozařování

Jedná se o jednu z nejpřesnějších metod 3D tisku: teoretická přesnost odpovídá velikosti molekuly polymeru. Proto se této metody využívá i při výrobě integrovaných obvodů. Nebo jako nástroj pro výrobu prototypu před sériovou výrobou, proto je stereolitografie zařazována mezi metody pro zmíněný rapid prototyping, který je možné využít i pro výrobu formy pro lití a nebo i vstřikování.

Rapid prototyping představuje soubor technologií výroby prototypů pomocí 3D tisku. Tyto prototypy (podle technologie) jsou většinou nevhodné k většímu zatížení a slouží většinou pouze k představě o vzhledu (designové návrhy) a zástavbě do stroje nebo k menšímu zatížení. Virtuální 3D model součásti je „rozřezán“ na tenké vrstvy, které se různými technologiemi vytváří z různých materiálů a vrství se na sebe. Vznikne tak finální prototyp. [10]

http://www.kvs.tul.cz/download/rapid_prototyping/P%C5%99ehled%20technik%20vyu%C5%BE%C3%ADvan%C3%BDch%20p%C5%99i%20Rapid%20Prototyping.pdf

Z uvedených **informací** je možné vymezit postup pro **integrovaný výrobní proces AM** v tradičním organizačním schématu **informační cesty**.

Informace (z lat. *in-formatio*, utváření, ztvárnění) je velmi široký, mnohoznačný pojem, který se užívá v různých významech. V nejobecnějším smyslu je informace chápána jako údaj o prostředí, jeho stavu a procesech v něm probíhajících. Informace snižuje nebo odstraňuje neurčitost (entropii) systému (např. příjemce / uživatel informace). Množství informace lze charakterizovat tím, jak se jejím přijetím změnila míra neurčitosti přijímajícího systému.

Informatika – obor lidské činnosti, který se zabývá zpracováním informací. Zahrnuje množství specializovaných vědních a technických oborů.

Informatika pro oblast AM využívá:

- systémovou integraci, spojování různých softwarů do jednoho systému
- digitální integraci, dosažení přenositelnosti dat mezi různými softwary a přístroji
- dopravní integraci, vytváření integrovaných dopravních systémů
- webovou integraci, spojování výstupů činností a komponent nutných pro realizaci webového projektu

Informační technologie – odvětví techniky, které se zabývá tvorbou, zaváděním a zdokonalováním procesů a metod sběru (shromažďování), kontroly, zpracování, uchování, vyhledávání, řízení, výměny, zobrazování, zpřístupňování a využívání dat a informací, zahrnující automatizaci těchto procesů.

K pojmu integrace

Integrace znamená v IT slučování programů či jejich komponent, případně součástí webů. Integrace označuje splynutí, sloučení, můžeme použít v některých případech i moderní slovo "Fúze". V informačních technologiích takto označujeme více typů spojení. Můžeme hovořit jednak o integraci systémové, které představuje sloučení více programů do jediného systému a integraci digitální, která slouží k umožnění přenosu dat mezi některými systémy a v podstatě jejich plnou kompatibilitu. Integrovaná lze také webové prezentace a internetové stránky, zde hovoříme opět o spojování určitých komponentů, které jsou důležité při činnosti internetových vyhledávačů. V souvislosti s IT lze používat tento výraz také jako matematický termín, který znamená metodu pro výpočet integrálů.

3 Integrovaný výrobní proces a jeho obsah v AM

Návrh součásti

Inovace
CAD/CAM

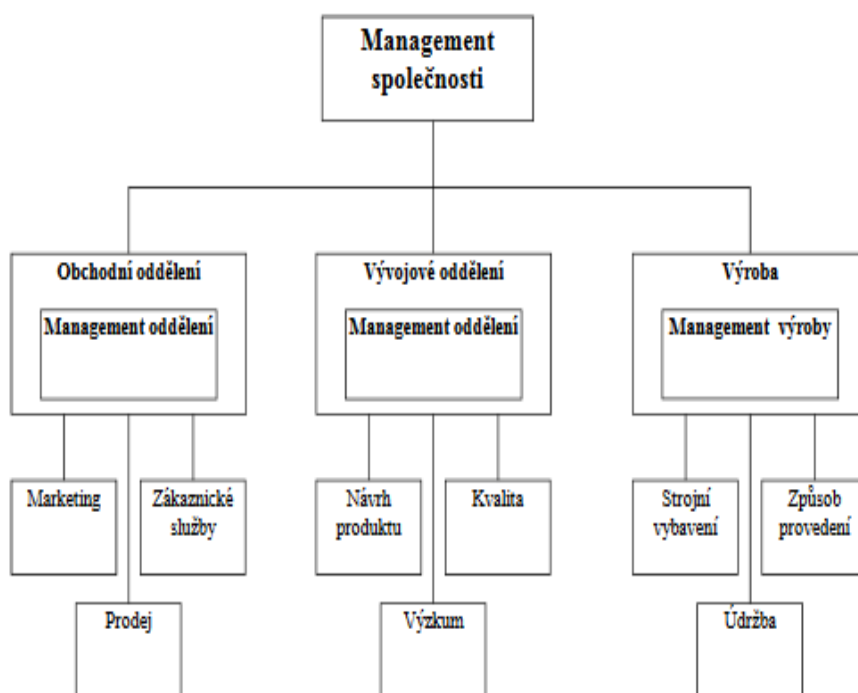
Prototyping
Vhodnost
Forma
Funkčnost

Návrh pro nástroj
Návrh pro výrobu
Návrh pro montáž
Design založený na znalostech
Design podle sdílených vstupů

Nástroj
Konstrukce
Parametry

Výroba
Layout (uspořádání)
Požadavky
Strojní park

Tradiční organizační schéma unformační cesty v integrovaném výrobním procesu [22]



Tradiční organizační schéma unformační cesty v integrovaném výrobním procesu [22]

Dílčí závěr k integrovanému výrobnímu procesu

Ve srovnání s konvenčními metodami, kde konečný tvar výrobku je docílen obráběním, tváření, sléváním, svařováním případně nekonvenčními technologiím (Elektroerozivní obrábění, Elektrochemické a chemické obrábění, Obrábění laserem, Obrábění vodním paprskem, Obrábění ultrazvukem, Obrábění plazmou a Obrábění paprskem elektronů). **AM** je vzhledem k svoji *zvláštnosti, příznačnosti, jedinečnosti a jedinečným vlastnostem* specifikum jak ve výrobních systémech tak i procesech. AM je zdrojem možností nejen na úseku inovací nýbrž i v racionalizaci výroby.

3.1 Návrh českých termínů a definic pro ISO/ASTM DIS 52900 předpoklad lokální analýzy aditivní výroby

Základem pro uplatnění technické normalizace v AM je, jak je zřejmé z předchozích úvah, terminologie. Další kapitola bude věnována návrhu terminologické normy pro AM

(POZNÁMKY k heslům jsou převzaty z ISO/ASTM DIS 52900, číslování termínů a jejich definic je v souladu kapitolou 3 uvedeného návrhu normy, proto není součástí obsahu.)

Obecné termíny AM

3.1.1 3D tiskárna (3D printer)

stroj použitý na 3D tisknutí (3.3.1).

machine used for 3D printing (3.3.1).

3.1.2 aditivní výroba (additive manufacturing)

AM

proces připojování části (3.9.1) materiálů podle dat z 3D modelu, obvykle postupem vrstvy (3.3.7) na vrstvě (vrstvením) jako protiklad výroby obráběním (subtraktivní vyrábění) a metodologií výroby formativním

(process of joining materials to make parts (3.9.1) from 3D model data, usually layer (3.3.7) upon layer, as opposed to subtractive manufacturing and formative manufacturing methodologies)

POZNÁMKA 1 k heslu Historické pojmy jsou: aditivní výroba, aditivní procesy, aditivní techniky, výroba aditivní vrstvy, výroba vrstvy, výroba, trvalá výroba volných tvarů a volná forma výroby.

(Note 1 to entry Historical terms: additive fabrication, additive processes, additive techniques, additive layer manufacturing, layer manufacturing, solid freeform fabrication and freeform fabrication.)

POZNÁMKA 2 k heslu Význam „aditivní (přidaný)–“, „subtraktivní (odebraný)–“, „formativní (formující)–“ a „metodologie výroby“ jsou dále diskutovány v Příloze A.

(Note 2 to entry The meaning of “additive-”, “subtractive-” and “formative-” manufacturing methodologies are further discussed in Annex A. 3.1.3)

3.1.3 aditivní systém (additive systém)

systém aditivní výroby (additive manufacturing systém)

stroj a pomocné zařízení používaná na aditivní výrobu (3.1.2)

(machine and auxiliary equipment used for additive manufacturing (3.1.2))

3.1.4 stroj AM (AM machine)

sekce systému aditivní výroby (3.1.3), včetně hardware, software pro ovládání stroje, požadavky na software pro seřízení stroje a periferní příslušenství nezbytné k dokončení sestavení cyklu (3.3.8) pro vyrábění částí (3.9.1)

(section of the additive manufacturing system (3.1.3) including hardware, machine control software, required set-up software and peripheral accessories necessary to complete a build cycle (3.3.8) for producing parts (3.9.1))

3.1.5 uživatel stroje AM (AM machine user)

operátor nebo subjekt používající stroj AM (3.1.4)

(operator of or entity using an AM machine (3.1.4))

3.1.6 uživatel systému AM (AM system user)

uživatel aditivního systému (additive system user)

operátor nebo subjekt používající plně systém aditivní výroby (3.1.3) nebo jakékoli komponenty aditivního systému (3.1.3)

(operator of or entity using an entire additive manufacturing system (3.1.3) or any component of an additive system (3.1.3))

3.1.7 přední část (front)

<stroje; pokud není určeno jinak tvůrcem stroje> strana stroje, ze které je směr přístupu obsluhy k uživatelskému rozhraní nebo k primárnímu oknu náhledu

(<of a machine; unless otherwise designated by the machine builder> side of the machine that the operator faces to access the user interface, or primary viewing window, or both)

3.1.8 dodavatel materiálu (*material supplier*)

poskytující materiály/vstupní suroviny (3.6.6), které mají být zpracovány v systému *aditivní výroby* (3.1.3)

(provider of material/feedstock (3.6.6) to be processed in additive manufacturing system (3.1.3))

3.1.9 více krokový proces (*multi-step proces*)

typ procesu *aditivní výroby* (3.1.2), při kterém jsou *části* (3.9.1) vyráběny ve dvou nebo více operacích, kdy je v první operaci vytvořen typický základní geometrický tvar a následně se konsoliduje část základních vlastností určených materiálem (kovovu, keramicky, polymeru a kompozitu)

(type of additive manufacturing (3.1.2) process in which parts (3.9.1) are fabricated in two or more operations where the first typically provides the basic geometric shape and the following consolidates the part to the fundamental properties of the intended material (metallic, ceramic, polymer or composite))

POZNÁMKA 1 k heslu Odstranění podpůrné struktury a čištění mohou být nezbytné, nicméně v této souvislosti nejsou považovány za samostatný krok procesu.

(Note 1 to entry Removal of the support structure and cleaning may be necessary, however in this context not considered as a separate process step.)

POZNÁMKA 2 k heslu Principy *jednokrokových procesů* (3.1.10) a více krokových procesů jsou diskutovány dále v Příloze A

(Note 2 to entry The principle of single-step (3.1.10) and multi-step processes are further discussed in Annex A.)

3.1.10 jednokrokový proces (*single-step proces*)

typ procesu *aditivní výroby* (3.1.2) při kterém jsou vyráběny *části* (3.9.1) v jedné operaci, při které je základního geometrického tvaru a základní vlastnosti materiálu určeného produktu dosaženo současně

(type of additive manufacturing (3.1.2) process in which parts (3.9.1) are fabricated in a single operation where the basic geometric shape and basic material properties of the intended product are achieved simultaneously)

POZNÁMKA 1 k heslu Odstranění podpůrné struktury a čištění mohou být nezbytné, nicméně v této souvislosti nejsou považovány za samostatný krok procesu.

(Note 1 to entry Removal of the support structure and cleaning may be necessary, however in this context not considered as a separate process step.)

POZNÁMKA 2 k heslu Principy *jednokrokových a více krokových procesů* (3.1.9) jsou diskutovány dále v Příloze A.

(Note 2 to entry The principle of single-step and multi-step processes (3.1.9) are further discussed in Annex A.)

3.2 Kategorie procesu (*process categories*)

3.2.1 vazebné tryskání (*binder jetting*)

BJT

proces *aditivní výroby* (3.1.2) při kterém je kapalné pojivo selektivně použito ke spojení práškových materiálů

(additive manufacturing (3.1.2) process in which a liquid bonding agent is selectively deposited to join powder materials)

3.2.2 řízená energetická depozice (*directed energy deposition*)

DED

proces *aditivní výroby* (3.1.2), při kterém je soustředěná tepelná energie použita k tavením vložených materiálů

(additive manufacturing (3.1.2) process in which focused thermal energy is used to fuse materials by melting as they are being deposited)

POZNÁMKA 1 k heslu „Zaměřená tepelná energie“ předpokládá, že zdroj energie (například: laser, elektronový paprsek, nebo plazmové oblouky) je zaměřený na tavení vložených materiálů.

(Note 1 to entry “Focused thermal energy” means that an energy source (for example: laser, electron beam, or plasma arc) is focused to melt the materials being deposited.)

(depozice – nanesení)

3.2.3 vytlačování materiálu (material extrusion) **MEX**

proces *aditivní výroby* (3.1.2) při kterém je materiál selektivně dodáván prostřednictvím trysky nebo otvoru

(*additive manufacturing (3.1.2) process in which material is selectively dispensed through a nozzle or orifice*)

vytlačování (extrusion) – probíhá tak, že za pomoci teploty a tlaku je původní materiál roztaven, a následně vytlačen (extrudován) do výsledného tvaru a v chladicí vaně je ochlazen a poté osušen)

ČSN EN ISO 472:2015 – Plasty – Slovník

2.356 extrusion

process whereby heated or unheated plastic forced through a shaping orifice becomes one continuously formed piece

2.356 vytlačování

proces, při němž je zahřátý nebo nezahřátý plast vytlačován tvarovací hubicí a plynule tvářen na výrobek

ČSN EN 12258-1:2013 – Hliník a slitiny hliníku – Termíny a definice – Část 1: Obecné termíny

3.4.4 extrusion press

machine consisting essentially of a container, a ram or other pressure-applying device, and a die, used for extrusion

3.4.4 lis pro průtlačné lisování

stroj sestávající především z recipientu, průtlačníku nebo jiného zařízení přenášejícího tlak a matrice používané pro průtlačné lisování

ČSN 63 0002: 2005 – Gumárenská terminologie (Rubber nomenclature)

2030 extrusion coating

extrusion coating

method of continuous creation of surface layer by extruding polymer melt on base material

2030 vytlačovací nanášení

vytlačovací nanášení

způsob plynulého vytváření povrchové vrstvy vytlačováním taveniny polymeru na podkladový materiál

3.2.4 tryskání materiálu (material jetting)

proces MJT *aditivní výroby* (3.1.2) při kterém jsou kapičky materiálu selektivně (výběrově) uloženy

(*MJT additive manufacturing (3.1.2) process in which droplets of feedstock material are selectively deposited*)

POZNÁMKA 1 k heslu Příkladem vstupních surovin včetně materiálu pro tryskání patří fotopolymerní pryskyřice a vosk.

(Note 1 to entry Example feedstock materials for material jetting include photopolymer resin and wax.)

3.2.5 fúze práškového lůžka (powder bed fusion)

PBF

proces *aditivní výroby* (3.1.2) při kterém je tepelná energie selektivně fúzována do oblastí *práškového lůžka* (3.8.5)

(*additive manufacturing (3.1.2) process in which thermal energy selectively fuses regions of a powder bed (3.8.5)*)

POZNÁMKA

fúze práškového lůžka (PBF) - metoda používající buďto laseru nebo elektronového paprsku k tavení a fúzi k prášku.

(powder bed fusion (PBF) methods use either a laser or electron beam to melt and fuse material powder together)

fúze sloučení nebo splnutí – při sloučení jednotlivé složky práškového lůžka existují nadále, při splnutí jednotlivé složky zanikají a vznikne složka nová

ČSN 63 0002:2005 – Gumárenská terminologie

(Rubber nomenclature)

1001 prášek

soubor diskretních částic s velikostí obvykle do 1 mm

(1001 powder

assembly of discrete particles usually less than 1 mm in size)

3.2.6 listová laminace (sheet lamination)

SHL

proces *aditivní výroby* (3.1.2) při kterém je část (3.9.1) vytvořena spojením listů (folií) materiálu

(additive manufacturing (3.1.2) process in which sheets of material are bonded to form a part (3.9.1))

3.2.7 nádržová fotopolymerizace (vat photopolymerization)

VPP

proces *aditivní výroby* (3.1.2) při kterém je tekutý fotopolymer v nádrži selektivně aktivován světlem aditovanou polymerizací

(additive manufacturing (3.1.2) process in which liquid photopolymer in a vat is selectively cured by light-activated polymerization)

POZNÁMKA viz <http://lekarske.slovniky.cz/pojem/fotopolymerizace>

fotopolymerizace – světlem aktivovaná polymerizace. F. kompozitu po ozáření paprskem určité části spektra odfiltrovaného bílého světla 420–460 nm jsou aktivovány odpovídající látky, obsažené v kompozitní výplňové hmotě ubichinony, benzoinethylether a jejich rozpadem je nastartována polymerizační reakce

VAT fotopolymerizace je definována jako "aditivní výrobní proces, v němž tekutý fotopolymer ve **VAT** je selektivně vytvrzen světlem aktivované polymerace

3.3 Zpracování: Obecně (Processing: General)

3.3.1 3D tisk (3D printing)

zhotování objektů pomocí nanášení materiálu pomocí tiskové hlavy, trysky, nebo jiné technologie tisku

(fabrication of objects through the deposition of a material using a print head, nozzle, or another printer technology)

POZNÁMKA 1 k heslu Termín se často používá v netechnické souvislosti jako synonymum *aditivní výroby* (3.1.2); do současné doby tento termín je zejména spojován se stroji, které mají nízkou cenu a/nebo celkové schopnosti.

(Note 1 to entry Term often used in a non-technical context synonymously with additive manufacturing (3.1.2); until present times this term has in particular been associated with machines that are low end in price and/or overall capability.)

3.3.2 komora sestavení (build chambre)

uzavřené místo v rámci systému *aditivní výroby* (3.1.3), kde jsou vyrobeny jednotlivé části (3.9.1)

(enclosed location within the additive manufacturing system (3.1.3) where the parts (3.9.1) are fabricated)

3.3.3 prostor sestavení (*build space*)

místo pro výrobu části (3.9.1) obvykle v *komoře sestavení* (3.3.2) nebo v *platformě sestavení* (3.3.5) (*location where it is possible for parts (3.9.1) to be fabricated, typically within the build chamber (3.3.2) or on a build platform (3.3.5)*)

3.3.4 objem sestavení (*build volume*)

celkový využitelný objem, který je k dispozici ve stroji pro stavební díly (3.9.1) (*total usable volume available in the machine for building parts (3.9.1)*)

3.3.5 platforma sestavení (*build platform*)

<stroje> základna, která je na svém povrchu, poskytována stavbě *dílu/dílů* (3.9.1) je startovní a podporující po celou dobu procesu sestavení

(*<of a machine> base which provides a surface upon which the building of the part/s (3.9.1) is started and supported throughout the build proces*)

POZNÁMKA 1 k heslu U některých systémů, dílů (3.9.1) jsou vestavěny stavební platformy, a to buď přímo, nebo prostřednictvím podporující struktury (3.3.9). V jiných systémech, jako jsou systémy práčkového lůžka (3.8.5), není požadováno žádné přímé mechanické upevnění mezi základem a platformou.

(*Note 1 to entry: In some systems, the parts (3.9.1) are built attached to the build platform, either directly or through a support (3.3.9) structure. In other systems, such as powder bed (3.8.5) systems, no direct mechanical fixture between the build and the platform may be required.*)

POZNÁMKA

Posoudit význam definice platform: (zdroj ČSN ISO 830:2000 Kontejnery – Slovník (*Freight containers – Vocabulary*))

4.2.1.2.3 platform

specific-purpose container that has no superstructure whatever, but has the same length, width, strength requirements and handling and securing features as required for interchange of its size within the ISO family of containers (containers of this type have type code P0)

4.2.1.2.3 plošinový kontejner

kontejner pro specifické použití, který nemá žádnou nástavbu, ale má stejnou délku, šířku, pevnostní požadavky a manipulační a fixační úpravy, jak je požadováno k záměně stejných velikostí kontejnerů ISO (kontejnery tohoto typu mají kód typu P0)

3.3.6 povrch sestavení (*build surface*)

oblast, kde přidáván materiál, obvykle je poslední nanesenou *vrstvou* (3.3.7), která je obvykle základem, na kterém je tvořena další vrstva

(*area where material is added, normally on the last deposited layer (3.3.7), which becomes the foundation upon which the next layer is formed*)

POZNÁMKA 1 k heslu Pro první vrstvu, vytvořit povrch je často vybudována *platforma sestavení* (3.3.5).

(*Note 1 to entry For the first layer, the build surface is often the build platform (3.3.5).*)

POZNÁMKA 2 k heslu V případě procesů *říděné energetické depozice* (3.2.2), stavebním povrchem může být stávající díl, do které je přidáván materiál.

(*Note 2 to entry In the case of directed energy deposition (3.2.2) processes, the build surface can be an existing part onto which material is added.*)

POZNÁMKA 3 k heslu Pokud je orientace materiálu depozice nebo konsolidace prostředků, nebo obojí, variabilní, může být definována relativně k vytvořenému povrchu.

(*Note 3 to entry If the orientation of the material deposition or consolidation means, or both, is variable, it may be defined relative to the build surface.*)

3.3.7 vrstva (*layer*)

<hmotnost> materiál k položení, nebo rozšíření vytvořeného povrchu

(*<matter> material laid out, or spread, to create a surface*)

3.3.8 cyklus sestavení (*build cycle*)

jeden cyklus procesu, ve kterém je jeden nebo více komponentů vytvořeno následným spojením materiálu v *prostoru sestavení* (3.3.3) doplňkové látky *výrobního systému* (3.1.3)

(single process cycle in which one or more components are built by successive joining of material within the build space (3.3.3) of the additive manufacturing system (3.1.3))

3.3.9 podpora (*support*)

od *části* (3.9.1) oddělená geometrická struktura, která je vytvořena s cílem poskytnout základnu pro zakotvení dílu v průběhu procesu sestavování

(structure separate from the part (3.9.1) geometry that is created to provide a base and anchor for the part during the building process)

POZNÁMKA 1 k heslu Podpory jsou obvykle z části odstraněny před použitím.

(Note 1 to entry Supports are typically removed from the part prior to use.)

POZNÁMKA 2 k heslu Pro určité procesy, jako je *vytlačování materiálu* (3.2.3) a *tryskání materiálu* (3.2.4) může být podpora materiálu odlišná od části materiálu a uložena v samostatné trysce nebo tiskové hlavě.

(Note 2 to entry For certain processes such as material extrusion (3.2.3) and material jetting (3.2.4) the support material can be different from the part material and deposited from a separate nozzle or print head.)

POZNÁMKA 3 k heslu Pro určité procesy, například kde je základem procesu *fúze kovového prášku lůžka* (3.2.5), mohou být přidány pomocné podpěry, které slouží jako dodatečný chladič pro část průběhu stavebního procesu.

(Note 3 to entry For certain processes such as metal powder bed fusion (3.2.5) processes, auxiliary supports can be added to serve as an additional heat sink for the part during the building process.)

3.3.10 parametry procesu (*process parameters*)

nastavení provozních parametrů a nastavení systému používá při *sestavení cyklu*

(set of operating parameters and system settings used during a build cycle (3.3.8))

3.3.11 nastavení systému (*system set-up*)

konfigurace sestavení doplňující systém *aditivní výroby* (3.1.3)

(configuration of the additive manufacturing system (3.1.3) for a build)

3.3.12 výrobní dávka (*manufacturing lot*)

sada vyráběných částí (3.9.1), které mají společné *vstupní suroviny* (3.6.6), *průběh výroby* (3.3.14), *aditivního systému vyrábění* (3.1.3) a (v případě potřeby), *kroky následného zpracování* (3.6.11) jak je zaznamenáno v jednotlivých pracovních *pořádcích*

(set of manufactured parts (3.9.1) having commonality between feedstock (3.6.6), production run (3.3.14), additive manufacturing system (3.1.3) and post-processing (3.6.11) steps (if required) as recorded on a single manufacturing work order)

POZNÁMKA 1 k heslu Systém aditivního vyrábění může zahrnovat jedno nebo několik jednotek strojů *AM* (3.1.4) a/nebo jednotek strojů pro následné zpracování jak bylo dohodnuto pro *AM* (3.1.2) mezi poskytovatelem a zákazníkem.

(Note 1 to entry The additive manufacturing system could include one or several AM machines (3.1.4) and/or post-processing machine units as agreed by AM (3.1.2) provider and customer.)

3.3.13 plán výroby (*manufacturing plan*)

dokument, který stanoví konkrétní výrobní postupy, technické zdroje a posloupnosti činností týkajících se výroby konkrétního produktu včetně všech stanovených kritérií přijatelnosti v každé fázi

(document setting out the specific manufacturing practices, technical resources and sequences of activities relevant to the production of a particular product including any specified acceptance criteria at each stage)

POZNÁMKA 1 k heslu Výrobní plán pro *aditivní vyrábění* (3.1.2), obvykle zahrnuje, ale není omezen na *parametry procesu* (3.3.10), operace před a po *výrobní zpracování* (3.6.11), stejně jako příslušné metody ověřování.

(Note 1 to entry For additive manufacturing (3.1.2), the manufacturing plan would typically include, but not be limited to process parameters (3.3.10), pre-, and post processing (3.6.11) operations as well as relevant verification methods.)

POZNÁMKA 2 k heslu Výrobní plány jsou obvykle požadovány v rámci systému řízení kvality, jako jsou ISO 9001 a ASQ C1.

(Note 2 to entry Manufacturing plans are typically required under a quality management system such as ISO 9001 and ASQ C1.)

3.3.14 průběh výroby (production run)

všechny části (3.9.1) produkované v jednom cyklu sestavení (3.3.8) nebo v cyklu sekvenční série sestavení s použitím stejné suroviny (3.6.6) v dávkových a procesních podmínkách

(all parts (3.9.1) produced in one build cycle (3.3.8) or sequential series of build cycles using the same feedstock (3.6.6) batch and process conditions)

Poznámka viz též http://www.ceed.cz/podnik_ekonomika/vyroba_jakost/579prubeh_vyroby.htm

3.3.15 procesní řetězec (process chain)

sequence činností nezbytných pro díl (3.9.1), aby bylo dosaženo požadované funkčnosti a vlastnosti
(sequence of operations necessary for the part (3.9.1) to achieve desired functionality and properties)

3.4 zpracovávání: data^{*)} (Processing: Data)

^{*)} Data – pojem používaný pro popis jevu nebo vlastnosti pozorovaného objektu.

3.4.1 formát souboru aditivní výroby (podstatné jméno) (Additive Manufacturing File Format, noun) AMF

model formátu souboru dat pro komunikaci v aditivní výrobě (3.1.2), včetně popisu plochy 3D a geometrie s nativní podporou barev, materiálu, mřížky, textury, konfigurací a metadat

(file format for communicating additive manufacturing (3.1.2) model data including a description of the 3D surface geometry with native support for colour, materials, lattices, textures, constellations and metadata)

POZNÁMKA 1 k heslu Formát souboru aditivní výroby (AMF) může reprezentovat jeden z více objektů uspořádaných v konfiguraci. Podobné STL (3.4.6), geometrie povrchu je reprezentována trojúhelníkovou sítí, ale v AMF mohou být trojúhelníky také zakřivené. AMF může také určit materiál a barvu každého objemu a barvu každého trojúhelníku v pletivu. ISO/ASTM 52915[5] poskytuje standardní specifikace AMF.

(Note 1 to entry Additive Manufacturing File Format (AMF) can represent one of multiple objects arranged in a constellation. Similar to STL (3.4.6), the surface geometry is represented by a triangular mesh, but in AMF the triangles may also be curved. AMF can also specify the material and colour of each volume and the colour of each triangle in the mesh. ISO/ASTM 52915[5] gives the standard specification of AMF.)

3.4.2 spotřebitelský AMF (AMF consumer)

soubor pro čtení software (parsování – syntaktickou analýzu) AMF (3.4.1) tedy pro výrobu, vizualizaci nebo analýzy

(software reading (parsing) the AMF (3.4.1) file for fabrication, visualization or analysis)

POZNÁMKA 1 k heslu AMF soubory jsou obvykle importovány pomocí zařízení pro aditivní výrobu (3.1.3), stejně jako sledování, analýzy a verifikace software.

(Note 1 to entry AMF files are typically imported by additive manufacturing equipment (3.1.3), as well as viewing, analysis and verification software)

POZNÁMKA Spotřebitelem je pouze ten, kdo uzavírá smlouvu s podnikatelem nebo s ním jinak jedná. Nikomu jinému nenáleží zákonem garantovaná ochrana práv. Věříme, že Vám tato informace pomůže.

3.4.3 editorský AMF (AMF editor)

soubor pro konverzi čtení software a přepisování AMF (3.4.1)

(software reading and rewriting the AMF (3.4.1) file for conversion)

POZNÁMKA 1 k heslu AMF editor aplikace slouží k převodu AMF z jedné formy na jinou, například, převést všechny zaoblené trojúhelníky ploché trojúhelníky nebo převést porézní materiál specifikace do explicitní povrch oka.

(Note 1 to entry AMF editor applications are used to convert an AMF from one form to another, for example, convert all curved triangles to flat triangles or convert porous material specification into an explicit mesh surface.)

3.4.4 výrobní AMF (AMF producer)

software AMF (3.4.1) soubor psaní (vytvářený), z originálních geometrických dat

(software writing (generating) the AMF (3.4.1) file from original geometric data)

POZNÁMKA 1 k heslu AMF soubory jsou obvykle exponovány software CAD, software pro skenování, nebo přímo pro algoritmy počítačové geometrie.

(Note 1 to entry AMF files are typically exported by CAD software, scanning software, or directly from computational geometry algorithms.)

3.4.5 STEP (STEP)

standard pro výměnu dat modelu produktu

(standard for the exchange of product model data)

POZNÁMKA 1 k heslu ISO standard, který poskytuje zástupnou informaci o produktu spolu s potřebnými povolenými daty mechanismů a definicemi o produktu, které mohou být vyměněny. ISO 10303[3] se vztahuje k zastoupeným informacím o produktu, včetně součástí a sestav, výměna produktových dat, včetně ukládání, přenos, přístup a archivace

(Note 1 to entry ISO standard that provides a representation of product information along with the necessary mechanisms and definitions to enable product data to be exchanged. ISO 10303[3] applies to the representation of product information, including components and assemblies, the exchange of product data, including storing, transferring, accessing and archiving.)

3.4.6 STL

formát souboru pro model data popisující povrch geometrického objektu jako jsou mozaikování trojúhelníky používané pro komunikaci stroje v geometrii 3D s cílem vytvořit fyzické části (3.9.1)

(file format for model data describing the surface geometry of an object as a tessellation of triangles used to communicate 3D geometries to machines in order to build physical parts (3.9.1))

POZNÁMKA 1 k heslu STL formát byl původně vyvinut jako součást balíčku CAD pro včasné STereoLithography aparát, s odkazem na jeho proces. Je někdy také označována jako "Standardní Triangulace Language" nebo "Standard Tessellation Language", i když nebyl nikdy uznán jako oficiální standard, určený pro standardní rozvoj organizace.

(Note 1 to entry The STL file format was originally developed as part of the CAD package for the early STereoLithography Apparatus, thus referring to that process. It is sometimes also described as "Standard Triangulation Language" or "Standard Tessellation Language", though it has never been recognized as an official standard by any standards developing organization.)

3.4.7 IGES (IGES)

specifikace prvotní grafické výměny (initial graphics exchange specification)

platforma neutrální CAD formátu výměny dat určená pro výměnu geometrie produktu a anotaci informace o geometrii

(platform neutral CAD data exchange format intended for exchange of product geometry and geometry annotation information)

POZNÁMKA 1 k heslu IGES je společný název ve Spojených státech pro Národní úřad pro Standardy standard NBSIR 80–1978, Digitální Reprézentaci Komunikace Produktu, a definici údajů, které byly schváleny podle ANSI nejprve jako ANS Y14.26M-1981 a později jako ANS USPRO/IPO-100–1996. IGES verze 5.3, která byla nahrazena ISO 10303[3] KROK (3.4.5) v roce 2006.

(Note 1 to entry IGES is the common name for a United States National Bureau of Standards standard NBSIR 80–1978, Digital Representation for Communication of Product Definition Data, which was approved by ANSI first as ANS Y14.26M-1981 and later as ANS USPRO/IPO-100–1996. IGES version 5.3 was superseded by ISO 10303[3] STEP (3.4.5) in 2006.)

3.4.8 PDES (PDES)

produkt výměny dat specifikace produktu nebo výměny dat pomocí *KROKU* (3.4.5)

(Product Data Exchange Specification or Product Data Exchange using STEP (3.4.5))

POZNÁMKA 1 k heslu Produkt výměny dat specifikace produktu IGES/PDES organizace je náhradou za původní US program asociace dat produktu (USPRO) který vytvořený 1980. Ten byl přijat jako základ a následně nahrazen krokem ISO 10303[3] STEP.

(Note 1 to entry Originally, a product data exchange specification developed in the 1980s by the IGES/PDES Organization, a program of US Product Data Association (USPRO). It was adopted as the basis for and subsequently superseded by ISO 10303[3] STEP.)

3.4.9 rozšířitelný značkovací jazyk (extensible markup language)

XML

standard vytvořený WorldWideWeb Consortium (W3C)[†], určený pro označování informačního obsahu v dokumentech, který nabízí prostředky pro prezentaci obsahu ve formátu, který je člověkem i strojem čitelný

[†]) World Wide Web Consortium (W3C) je mezinárodní konsorcium, jehož členové společně s veřejností vyvíjejí webové standardy pro World Wide Web.

(standard from the WorldWideWeb Consortium (W3C) that provides for tagging of information content within documents offering means for representation of content in a format that is both human and machine readable)

POZNÁMKA 1 k heslu Pomocí přizpůsobitelných stylů a schémat, může být informace prezentována jednotným způsobem, který umožňuje výměnu obsahu (dat) a formátu (metadata).

(Note 1 to entry Through the use of customizable style sheets and schemas, information can be represented in a uniform way, allowing for interchange of both content (data) and format (metadata).)

3.4.10 atribut (attribute)

<data> charakteristika prezentující jeden nebo více aspektů, deskriptorů, nebo prvků dat

(<data> characteristic representing one or more aspects, descriptors, or elements of the data)

POZNÁMKA 1 k heslu U objektově orientovaných systémů jsou atributy vlastnosti objektů. V XML (3.4.9), jsou atributy vlastnosti elementů.

(Note 1 to entry In object-oriented systems, attributes are characteristics of objects. In XML (3.4.9), attributes are characteristics of elements.)

3.4.11 komentář (comment)

<data> poznamenání ve zdrojovém kódu, které nemá vliv na chování programu

(<data> remark in source code which does not affect the behaviour of the program)

POZNÁMKA 1 k heslu Komentáře se používají pro posílení lidské čitelnosti souboru a pro účelu ladění.

(Note 1 to entry Comments are used for enhancing human readability of the file and for debugging purposes.)

3.4.12 element (element)

informační jednotka v rámci XML (3.4.9) tedy dokument skládajícím se z počátečního tagu[#], koncového tagu, obsahu mezi tagy a atributy (3.4.10).

(information unit within an XML (3.4.9) document consisting of a start tag, an end tag, the content between the tags, and any attributes (3.4.10))

POZNÁMKA 1 k heslu V rámci XML, může element obsahovat data, atributy a další atributy.

(Note 1 to entry In the XML framework, an element can contain data, attributes, and other elements.)

[#]) Slovo **tag** (anglicky štítek, cedulka) má v oblasti webdesignu dva významy. Jednak se jako tagy označují části značek (správně [elementů](#)) v kódu [HTML](#) jazyka. **Druhý význam** pojmu tag spočívá skutečně **ve značkování**.

3.4.13 facet (facet)

typický tří- nebo čtyř- stranný polygon, který představuje prvek 3D polygonálního síťového povrchu nebo modelu

(typically a three- or four-sided polygon that represents an element of a 3D polygonal mesh surface or model)

POZNÁMKA 1 k heslu Trojúhelníkové fasety jsou použity v souboru nejvýznamnějších formátů AM (3.1.2): AMF (3.4.1) a STL (3.4.6); nicméně, AMF soubory umožňují trojúhelníkové plošky, které mohou být zakřivené.

(Note 1 to entry Triangular facets are used in the file formats most significant to AM (3.1.2): AMF (3.4.1) and STL (3.4.6); however, AMF files permits a triangular facet to be curved.)

3.4.14 model povrchu (surface model)

matematická nebo digitální prezentace objektu jako soubor rovinné nebo zakřivené plochy, nebo obojí, která může, ale nemusí nutně představovat uzavřený objem

(mathematical or digital representation of an object as a set of planar or curved surfaces, or both, that can, but does not necessarily have to represent a closed volume)

3.4.15 3D skenování (3D scanning) 3D digitalizace (3D digitizing)

metoda získání tvaru a velikosti objektu jako 3-dimenzionální prezentace nahrávání x, y, z souřadnic na povrch objektu prostřednictvím softwaru sběr z bodů a převodem na digitální data

(method of acquiring the shape and size of an object as a 3-dimensional representation by recording x, y, z coordinates on the object's surface and through software the collection of points is converted into digital data)

POZNÁMKA 1 k heslu Typické způsoby využití určité automatizace, spolu s dotykovými sondami, optickými snímači, nebo jinými zařízeními.

(Note 1 to entry Typical methods use some amount of automation, coupled with a touch probe, optical sensor, or other device.)

3.5 Zpracování: Umístění, souřadnice a orientace (Processing: Positioning, coordinates and orientation)

3.5.1 ohraničovací rámeček (bounding box)

<část> ortogonálně orientovaný minimální obvod kvádrů, který může zahrnovat v maximální míře body na povrchu 3D část (3.6.1)

(<of a part> orthogonally oriented minimum perimeter cuboid that can span the maximum extents of the points on the surface of a 3D part (3.6.1))

POZNÁMKA 1 k heslu V případě že díl zahrnuje test geometrie plus další externí funkce (například, štítky, karty, nebo aktivovaná písmena), ohraničení může být specifikována podle části testu geometrie s výjimkou dodatečné externí funkce, pokud je poznamenána. Různé druhy ohraničovacích rámečků jsou uvedeny v ISO/ASTM 52921.

(Note 1 to entry Where the manufactured part includes the test geometry plus additional external features (for example, labels, tabs or raised lettering), the bounding box may be specified according to the test part geometry excluding the additional external features if noted. Different varieties of bounding boxes are illustrated in ISO/ASTM 52921.)

3.5.2 libovolně orientovaný ohraničovací rámeček (arbitrarily oriented bounding box)

<části> ohraničovací rámeček (3.5.1) vypočteny bez jakýchkoli omezení na výsledné orientace rámečku
<of a part> bounding box (3.5.1) calculated without any constraints on the resulting orientation of the box

3.5.3 ohraničovací rámeček stroje (machine bounding box)

<část> ohraničovací rámeček (3.5.1) pro rovnoběžné povrchy se souřadnicemi stroje (3.5.11)

(<of a part> bounding box (3.5.1) for which the surfaces are parallel to the machine coordinate system (3.5.11))

3.5.4 hlavní ohraničovací rámeček (*master bounding box*)

ohraničovací rámeček (3.5.1), který obklopuje všechny části (3.9.1) jednoho sestavení (*bounding box (3.5.1) which encloses all of the parts (3.9.1) in a single build*)

3.5.5 geometrický střed (*geometric centre*) centroid (*centroid*) – středu tělesa

<ohraničovacího rámečku>, umístěný aritmetický střed *ohraničovacího rámečku* (3.5.1) do části (3.9.1) (*<of a bounding box>, location at the arithmetic middle of the bounding box (3.5.1) of the part (3.9.1)*)

POZNÁMKA 1 k heslu Geometrický střed ohraničovacího rámečku se může nacházet vně části.

(*Note 1 to entry The geometric centre of the bounding box could lie outside the part.*)

3.5.6 ortogonální orientační notace – formálního prostředku pro zápis (*orthogonal orientation notation*)

popis orientace v ohraničovacím rámečku (3.5.1) s ohledem na celkovou klesající velikost délky rovnoběžnou s osami souřadného systému stroje (3.5.11)

(*description of the orientation of the bounding box (3.5.1) according to overall length in decreasing magnitude, parallel to the axes of the machine coordinate system (3.5.11)*)

POZNÁMKA 1 k heslu Zápis se obvykle skládá z kombinace X, Y a Z – os definovaného jako souřadný systém stroje.

(*Note 1 to entry Notation typically consists of a combination of X, Y, and Z –axis as defined by the machine coordinate system.*)

POZNÁMKA 2 k heslu Ortogonální orientace zápisu vyžaduje, aby ohraničovací rámeček byl v souladu se souřadným systémem stroje. Souřadný systém stroje a různé ohraničující rámečky jsou uvedeny v ISO/ASTM 52921.

Note 2 to entry Orthogonal orientation notation requires that the bounding box be aligned with the machine coordinate system. Machine coordinate system and different bounding boxes are illustrated in ISO/ASTM 52921.)

3.5.7 počáteční orientace sestavení (*initial build orientation*)

<části> orientace části, pro první umístění v sestavení v objemu (3.3.4)

(*<of a part> orientation of the part as it is first placed in the build volume (3.3.4)*)

POZNÁMKA 1 k heslu Počáteční orientace sestavení je znázorněna v ISO/ASTM 52921

(*Note 1 to entry Initial build orientation is illustrated in ISO/ASTM 52921.*)

3.5.8 orientovaná část (*part reorientation*)

otáčení části kolem geometrického středu (3.5.5) ohraničovacího rámečku (3.5.1) od zadané počáteční orientace sestavení (3.5.7) části (3.9.1)

(*rotation around the geometric centre (3.5.5) of the part's bounding box (3.5.1) from the specified initial build orientation (3.5.7) of that part (3.9.1)*)

POZNÁMKA 1 k heslu Část zaměření je znázorněna v ISO/ASTM 52921

(*Note 1 to entry Part reorientation is illustrated in ISO/ASTM 52921.*)

3.5.9 tvorba obálky (*build envelope*)

největší vnější rozměry x-, y- a z-osy (3.5.16, 3.5.17 a 3.5.18) v rámci tvorby prostoru (3.3.3), v kterém mohou být vyrobeny jednotlivé části (3.9.1)

(*largest external dimensions of the x-, y-, and z-axes (3.5.16, 3.5.17 and 3.5.18) within the build space (3.3.3) where parts (3.9.1) can be fabricated*)

POZNÁMKA 1 k heslu Rozměry budovaného prostoru budou větší než sestavení obálky.

(*Note 1 to entry The dimensions of the build space will be larger than the build envelope.*)

3.5.10 nesting, účast (nesting, participle)

situace, kdy jsou části (3.9.1) vyrobeny v jednom ohraničovací build cyklu (3.3.8) a jsou umístěny tak, že jejich ohraničovací rámečky (3.5.1), jsou libovolně orientované (3.5.2) nebo se budou jinak překrývat

(situation when parts (3.9.1) are made in one build cycle (3.3.8) and are located such that their bounding boxes (3.5.1), arbitrarily oriented (3.5.2) or otherwise, will overlap)

3.5.11 souřadnicový systém stroje (machine coordinate systém)

trojrozměrný souřadnicový systém, jak je definován pevnými body platformy sestavení (3.3.5), s třemi hlavními osami označenými x-, y- a z-, (3.5.16, 3.5.17 a 3.5.18) a rotační osami označenými A, B, a C, respektive kde je úhel mezi x-, y- a z-, může být Kartézské nebo definované výrobcem stroje

(three-dimensional coordinate system as defined by a fixed point on the build platform (3.3.5), with the three principal axes labelled x-, y-, and z-, (3.5.16, 3.5.17 and 3.5.18) with rotary axis about each of these axes labelled A, B, and C, respectively, where the angles between x-, y- and z-, can be Cartesian or defined by the machine manufacturer)

POZNÁMKA 1 k heslu Souřadný systém stroje je přiřazen ke stroji, oproti systému souvisejícímu s povrchem sestavení (3.3.6), které mohou být posuvné nebo rotační. Souřadný systém stroje je znázorněno v ISO/ASTM 52921.

(Note 1 to entry Machine coordinate system is fixed relative to the machine, as opposed to coordinate systems associated with the build surface (3.3.6) which can be translated or rotated. Machine coordinate system is illustrated in ISO/ASTM 52921.)

3.5.12 původní (origin)

nulový bod (zero point)

(0, 0, 0) <pokud jsou použity souřadnice x-, y- a z->

((0, 0, 0) <when using x-, y-, and z-coordinates>

určený univerzální referenční bod, ve kterém se tři základní osy souřadnicového systému protínají

(designated universal reference point at which the three primary axes in a coordinate system intersect)

POZNÁMKA 1 k heslu Souřadný systém může být Kartézský nebo, jak je definována výrobcem stroje. Koncept původu je znázorněno v ISO/ASTM 52921[6].

(Note 1 to entry Coordinate system can be Cartesian or as defined by the machine manufacturer. The concept of origin is illustrated in ISO/ASTM 52921)[6].

3.5.13 původ sestavení (build origin)

původ (3.5.12) se nejčastěji nachází v centru platformy sestavení (3.3.5) a je stanoven pro vybudování čelního povrchu, ale mohl být definována jinak, založením sestavení

(build origin (3.5.12) most commonly located at the centre of the build platform (3.3.5) and fixed on the build facing surface, but could be defined otherwise by the build set-up)

3.5.14 původ stroje (machine origin)

stanoviště stroje (machine home)

nulový bod stroje (machine zero point)

je definováno v původu (3.5.12) stroje

(origin (3.5.12) as defined by the machine manufacturer)

3.5.15 umístění části (part location)

umístění části (3.9.1) v zastavěném objemu (3.3.4)

(location of the part (3.9.1) within the build volume (3.3.4))

POZNÁMKA 1 k heslu Místo umístění je normálně zadáno souřadnicemi x, y a z určujícími polohu *geometrického středu* (3.5.5) a část ohraničovacího rámečku (3.5.1) s ohledem na stavbu původního objemu (3.5.12). Umístění je znázorněno v ISO/ASTM 52921.

(Note 1 to entry The part location is normally specified by the x-, y- and z-coordinates for the position of the geometric centre (3.5.5) of the part's bounding box (3.5.1) with respect to the build volume origin (3.5.12). Part location is illustrated in ISO/ASTM 52921.)

3.5.16 osa x (x-axis)

< pokud není určeno jinak stavitelem stroje > osa v *souřadném systému stroje* (3.5.11) která je rovnoběžná s *přední částí* (3.1.7) a je kolmá k ose y (3.5.17) a ose z (3.5.18)

(<of a machine; unless otherwise designated by the machine builder> axis in the machine coordinate system (3.5.11) that runs parallel to the front (3.1.7) of the machine and perpendicular to the y-axis (3.5.17) and z-axis (3.5.18))

POZNÁMKA 1 k heslu < pokud není určeno jinak stavitelem stroje > Kladný směr x zleva do prava je určen při pohledu z přední části stroje, zatímco směr k *objemu sestavení* (3.3.4) je *původní* (3.5.12).

(Note 1 to entry <unless otherwise designated by the machine builder> The positive x-direction runs from left to right as viewed from the front of the machine while facing toward the build volume (3.3.4) origin (3.5.12).)

POZNÁMKA 2 k heslu Je běžné, že osa x je vodorovná a rovnoběžná s jedním z okrajů *platformy sestavení* (3.3.5).

(Note 2 to entry It is common that the x-axis is horizontal and parallel with one of the edges of the build platform (3.3.5).)

3.5.17 osa y (y-axis)

< pokud není určeno jinak stavitelem stroje > osa v *souřadném systému stroje* (3.5.11) je kolmá k přední části stroje (3.1.7) a zároveň kolmá k ose z (3.5.18) a k ose x (3.5.16)

(<of a machine; unless otherwise designated by the machine builder> axis in the machine coordinate system (3.5.11) that runs perpendicular to the z-axis (3.5.18) and x-axis (3.5.16))

POZNÁMKA 1 k heslu < pokud není určeno jinak stavitelem stroje > Kladný směr je definován v ISO 841[1], tak, aby souřadnice byly určeny pravou rukou. V nejčastějším případě je kladný směr z směrem nahoru a kladný směr y je určen od přední části (3.1.7) do zadní části stroje, při pohledu z přední části stroje.

(Note 1 to entry <unless otherwise designated by the machine builder> The positive direction is defined in ISO 841[1] to make a right-hand set of coordinates. In the most common case of an upwards z-positive direction, the positive y-direction will then run from the front (3.1.7) to the back of the machine as viewed from the front of the machine.)

POZNÁMKA 2 k heslu V případě postavení směrem dolů z se jedná se o kladný směr, kladný směr y bude probíhat od zadní části stroje do přední při pohledu z přední části stroje.

(Note 2 to entry In the case of building in the downwards z-positive direction, the positive y-direction will then run from the back of the machine to the front as viewed from the front of the machine.)

POZNÁMKA 3 k heslu Je běžné, že osa y je vodorovná a rovnoběžná s jedním z okrajů *platformy sestavení* (3.3.5).

(Note 3 to entry It is common that the y-axis is horizontal and parallel with one of the edges of the build platform (3.3.5).)

3.5.18 osa z (z-axis)

< pokud není určeno jinak stavitelem stroje > osa v *souřadném systému stroje* (3.5.11) kolmá k přední části stroje (3.1.7) a zároveň kolmá k ose x (3.5.16) a k ose y (3.5.17)

(<of a machine; unless otherwise designated by the machine builder>, axis in the machine coordinate system (3.5.11) that run perpendicular to the x-axis (3.5.16) and y-axis (3.5.17))

POZNÁMKA 1 k heslu < pokud není určeno jinak stavitelem stroje > Kladný směr je definován v ISO 841[1], pravidlem pravé ruky souřadnic. Při použití rovinných procesů je kladný směr přídavné vrstvy z orientován ve směru normály k vrstvě (3.3.7).

(Note 1 to entry <unless otherwise designated by the machine builder> The positive direction is defined in ISO 841[1] to make a right-hand set of coordinates. For processes employing planar, layerwise addition of material, the positive z-direction will then run normal to the layers (3.3.7).)

POZNÁMKA 2 k heslu Při použití rovinných procesů je kladný směr přídavné vrstvy materiálu z orientován ve směru od první vrstvy do vrstev následujících.

(Note 2 to entry For processes employing planar layerwise addition of material, the positive z-direction, is the direction from the first layer to the subsequent layers.)

POZNÁMKA 3 k heslu V případě přidávání materiálu ve více směrech (jako při řízené energetické depozici (3.2.2) osa z – osa může být určena podle zásad uvedených v ISO 841, (4.3.3), který se zabývá "otočným nebo vyrovnáváním."

(Note 3 to entry Where addition of material is possible from multiple directions (such as with certain directed energy deposition (3.2.2) systems), the z-axis may be identified according to the principles in ISO 841, (4.3.3)[1] which addresses "swivelling or gimbaling.")

3.6 Zpracování: Materiál (Processing: Material)

3.6.1 dávka (batch)

<suroviny> definované množství surovin (3.6.6) s jednotnými vlastnostmi a složením

(<of feedstock> defined quantity of feedstock (3.6.6) with uniform properties and composition)

POZNÁMKA 1 k heslu Jedna dávka z jakékoliv suroviny může být použita v jednom nebo více výrobních sériích procesu s různými parametry.

(Note 1 to entry One batch of any feedstock could be used in one or more production runs using different process parameters.)

POZNÁMKA 2 k heslu Pro některé typy vstupních surovin, například prášky a pryskyřice, by se jedna dávka mohla skládat z panenského materiálu (3.6.4), použitého materiálu nebo směsi panenského a použitého materiálu.

(Note 2 to entry For some types of feedstock, for example powders and resins, one batch could consist of virgin (3.6.4) material, used material or a blend of virgin and used material.)

3.6.2 lot (dávka)

<suroviny> množství surovin (3.6.6) určených pro výrobu za řízených kontrolovaných podmínek v jednom cyklu výrobního procesu

(<of feedstock> quantity of feedstock (3.6.6) produced under traceable controlled conditions from a single manufacturing process cycle)

POZNÁMKA 1 k heslu Velikost dávky vstupních surovin, je zpravidla určena dodavatelem (3.6.8). Je běžné, že dodavatel surovin distribuuje uživateli systému AM (3.1.6) dávku po částech.

(Note 1 to entry The size of a feedstock lot is determined by the feedstock supplier (3.6.8). It is common that the supplier distributes a portion of a lot to different AM system users (3.1.6).)

POZNÁMKA 2 k heslu Zdroj dokumentace výchozí dávky materiálu je pro některou aplikaci výrobku AM (3.1.2) nutný. Zdroj dokumentaci je označován jako "prohlášení o shodě" a "inspekční certifikát", nebo někdy také možný odkaz obdobný "certifikát shody", "tovární certifikátu" nebo "osvědčení o analýze".

(Note 2 to entry Source documentation of the feedstock lot is required for several AM (3.1.2) product applications. Source documentation is referred to as a "statement of conformity" and an "inspection document", or sometimes also referred to as a "certificate of conformance", "factory certificate" or "certificate of analysis".)

3.6.3 teplo⁺⁺ (heat)

<surovina> množství surovin (3.6.6) vyrobené za kontrolovaných a řízených podmínek v jednom výrobního cyklu

<of feedstock> quantity of feedstock (3.6.6) produced under traceable, controlled conditions, from a single manufacturing process cycle

POZNÁMKA 1 k heslu Teplo je synonymem dávky (3.6.2) pomocí vstupní suroviny prášku v procesech AM (3.1.2) který je v terminologii vztahován k AM k materiálům určeným k testování a ověřování postupů pro aplikace se specifickými požadavky.

(Note 1 to entry Heat is synonymous with powder lot (3.6.2) for AM (3.1.2) processes using powder feedstock and is used in AM terminology to relate AM materials to established testing and verification procedures for applications with specific requirements.)

⁺⁺) zdroj tepla pro tepelné aktivace chápán jako surovina pro AM

3.6.4 panenský (nedotčený) (virgin)

<surovina> stav vstupních surovin (3.6.6) z jedné výrobní dávky (3.6.2) předtím, než je aplikován proces aditivní výroby (3.1.2)

(<feedstock> condition of feedstock (3.6.6) from a single manufacturing lot (3.6.2) before being applied to the additive manufacturing (3.1.2) proces)

POZNÁMKA 1 k heslu Panenský stav obvykle znamená, že s je surovina ve stavu, který zamýšlel dodavatel.

(Note 1 to entry Virgin condition would typically mean that the feedstock is in the condition as intended by the supplier.)

POZNÁMKA 2 k heslu Požadavky Na panenské suroviny se mohou lišit v závislosti na procesu, materiálu a použití výsledného produktu. Další rozdíl může být pro některé materiály v určitých aplikacích.

(Note 2 to entry The requirements for virgin feedstock could vary depending on process, material and application of the final product. A further distinction may be necessary for some materials in specific applications.)

POZNÁMKA 3 k heslu Suroviny bez významné změny od původního stavu, mohou být stále považovány za panenské.

(Note 3 to entry Feedstock without significant change from its original condition may still be regarded as virgin.)

POZNÁMKA 4 k heslu Vstupní suroviny se mohou v průběhu doby zhoršit, nezávisle na aplikování aditivního výrobního procesu. Výchozí surovina, která prošla významnou změnou nelze považovat za panenskou.

(Note 4 to entry Feedstock may degrade over time, independent of being applied to the additive manufacturing process. Feedstock that has undergone any significant change under any condition cannot be regarded as virgin.)

POZNÁMKA 5 k heslu Význam a přípustné odchylky od původního stavu jsou obvykle stanoveny na základě požadavků na uplatňování konečného produktu.

(Note 5 to entry The significance and the permissible variation from the original state are typically determined based on the requirements for the application of the final product.)

3.6.5 roztíratelnost (spreadability)

<suroviny> schopnost materiálu vstupní suroviny (3.6.6) který má být rozložen ve vrstvách (3.3.7), splnit požadavky procesu pro AM (3.1.2)

(<of feedstock> ability of a feedstock (3.6.6) material to be spread out in layers (3.3.7) that fulfil the requirements for the AM (3.1.2) proces)

POZNÁMKA 1 k heslu Specifikace podmínek pro šíření vrstvy včetně stroje AM stroj (3.1.4), ale bez omezení, nastavení stroje a parametrů procesu, je obvykle určen požadavkem proces s ohledem na zamýšlené použití závažné části.

(Note 1 to entry The specification of the conditions for the spreading of a layer in an AM machine (3.1.4), including, but not limited to the machine setup and the process parameters, are typically determined by the process requirements with respect to the intended application of the final part.)

POZNÁMKA 2 k heslu Šíření chování konkrétních materiálu vstupních surovin, závisí na fyzikálních vlastnostech daného materiálu za daných procesních podmínek.

(Note 2 to entry The spreading behaviour of a specific feedstock material depend on the physical properties of that material under the given process conditions.)

3.6.6 surovina (feedstock)

ODMÍTNUTÝ: zdroj materiálu (*DEPRECATED: source materiál*)

ODMÍTNUTÝ: výchozí materiál (*DEPRECATED: starting materiál*)

ODMÍTNUTÝ: základní materiál (*DEPRECATED: base materiál*)

ODMÍTNUTÝ: původní materiál, sypké suroviny dodávané k stavebnímu procesu aditivní výroby (3.1.2) (*DEPRECATED: original material bulk raw material supplied to the additive manufacturing (3.1.2) building proces*)

POZNÁMKA 1 k heslu Pro stavební procesy aditivní výroby, je část suroviny obvykle dodáván v různých formách, jako kapalina, prášek, suspenze, vlákno, fólií, atd.

(Note 1 to entry For additive manufacturing building processes, the bulk raw material is typically supplied in various forms such as liquid, powder, suspensions, filaments, sheets, etc.)

3.6.7 výrobce surovin (*feedstock manufacturer*)

subjekt, který vyrábí surovinu (3.6.6)

(entity that produces the feedstock (3.6.6))

POZNÁMKA 1 k heslu Výrobce surovin může být často v aditivní výrobě, jiný subjektu než dodavatel vstupních surovin (3.6.8)

(Note 1 to entry In additive manufacturing, the feedstock manufacturer can often be a different entity than the feedstock supplier (3.6.8))

3.6.8 dodavatel suroviny (*feedstock supplier*) dodavatele vstupní suroviny (*feedstock vendor*)

poskytovatel suroviny (3.6.6)

(provider of feedstock (3.6.6))

POZNÁMKA 1 k heslu V aditivní výrobě, může být dodavatel suroviny často jiný než subjekt výrobce suroviny (3.6.7).

(Note 1 to entry In additive manufacturing, the feedstock supplier can often be a different entity than the feedstock manufacturer (3.6.7).)

3.6.9 fúze (*fusion*)

akt sjednocení dvou nebo více kusů materiálu do jednoho celku materiálu

(act of uniting two or more units of material into a single unit of material)

3.6.10 léčba (*cure*)

změna fyzikálních vlastností materiálů pomocí chemické reakce

(change the physical properties of a materials by means of a chemical reaction)

POZNÁMKA 1 k heslu V aditivní výrobě, je léčba důležitou operací měnící polymerní pryskyřici z kapalného stavu na pevnou látku pomocí křížového spojení molekulových řetězců aktivovaných světlem.

(Note 1 to entry In additive manufacturing, an important curing operation is the changing of a polymer resin from liquid to solid by light-activated cross-linking of molecule chains.)

3.6.11 následné zpracování (*post-processing*)

<jeden nebo více> procesních kroků po ukončení stavebních cyklů (3.3.8) aditivní výroby (3.1.2) pro dosažení požadovaných vlastností konečného produktu

(<one or more> process steps taken after the completion of an additive manufacturing (3.1.2) build cycle (3.3.8) in order to achieve the desired properties in the final product)

Zpracování: Vytlačování materiálu

(Processing: Material extrusion)

3.7.1 stavba listu (*build sheet*)

< vytlačovaný materiál > je tvořen částmi (3.9.1) připojených vyměnitelných listů, v průběhu cyklu sestavení (3.3.8)

(is attached during the build cycle

<material extrusion> removable sheet, to which the part (3.9.1) is attached during the build cycle (3.3.8))

POZNÁMKA 1 k heslu Účel, pro stavbu listu je poskytnout u některých strojů jednorázovou bariéru mezi součásti a sestavením platformy (3.3.5).

(Note 1 to entry The purpose for the build sheet is to provide a disposable barrier between the part and build platform (3.3.5) in certain machines.)

POZNÁMKA 2 k heslu Sestavení listu vakuem nebo jinými prostředky je obvykle určeno k vybudování platformy.

(Note 2 to entry The build sheet is usually fastened to the build platform by vacuum or by other means.)

3.7.2 hlava extruderu (*extruder head*) vytlačovací hlava (*extrusion head*)

sestava obsahující suroviny (3.6.6) podávací mechanismus a vytlačovací trysku (trysky)
(*assembly comprising feedstock (3.6.6) delivery mechanism and extrusion nozzle(s)*)

(extruder, představuje komplexní součástka, která v 3D tiskárně zajišťuje posun tiskového filamentu)

POZNÁMKA 1 k heslu Společný design hlavy obsahuje podávací mechanismus kola motorizovaného uštipovače, vláken z vytlačovací hlavy. Teplo je často získáváno z topných elementů.

(*Note 1 to entry A common design of the head contains a motorized pinch wheel delivery mechanism to push filament through the extrusion head. The head often contains a heating element.*)

3.7.3 vytlačovací tryska (*extrusion nozzle*)

součást s otvorem, přes který jsou extrudovány vstupní suroviny (3.6.6)
(*component with an orifice through which feedstock (3.6.6) is extruded*)

3.7.4 vlákno (*filament*)

surovina (3.6.6) charakteristická extrémní délkou vzhledem k jeho průřezu
(*feedstock (3.6.6) characterized by extreme length relative to its uniform cross section*)

POZNÁMKA 1 k heslu Polymerní vlákna jsou obvykle vyráběna vytlačováním a kovová vlákna kreslením.

(*Note 1 to entry Polymer filaments are typically manufactured by extrusion and metal filaments by drawing.*)

3.7.5 pelety (*pellets*)

malé vytvarované množství materiálu suroviny (3.6.6) s relativně stejnými rozměry v dané dávce
(*small mass of preformed feedstock (3.6.6) material, having relatively uniform dimensions in any given batch*)

POZNÁMKA 1 k heslu U pelet menší velikosti, může být odkaz na mikro-pelety.

(*Note 1 to entry Pellets of smaller size could be referred to as micro-pellets.*)

3.7 Zpracování: Fúze vrstvy prášku (*Processing: Powder bed fusion*)

3.8.1 dávkové zpracování sycením (*batch feed processing*)

<vstupní surovina> způsob přípravy a doručovací operace prováděné na konkrétní šarži suroviny (3.6.6) potřebné pro sestavení cyklu (3.3.8)

(*<of feedstock> method of preparation and delivery operations performed on a specific batch of feedstock (3.6.6) as needed for the build cycle (3.3.8)*)

POZNÁMKA 1 k heslu Operace dávkového sycení prášku obvykle zahrnují míchání nebo mixování prášků na požadované složení, nebo sušení, případně zvlhčování prášku k dosažení vlastností požadovaných pro proces AM (3.1.2).

(*Note 1 to entry Powder batch feed operations could typically include blending or mixing powders to the desired composition, or drying, alternatively humidifying the powder to reach properties desirable for the AM (3.1.2) process.*)

POZNÁMKA 2 k heslu Dávkové zpracování sycením se liší od kontinuálního zpracování sycením (3.8.2) tím, že je určeno pro omezené množství vstupních surovin, dostatečných k dokončení jednoho nebo více úplných cyklů sestavení.

(*Note 2 to entry Batch feed processing is distinguished from continuous feed processing (3.8.2) by being limited to a finite amount of feedstock sufficient to complete one or more full build cycles.*)

3.8.2 kontinuální zpracování sycením (*continuous feed processing*)

<vstupní surovina> způsob přípravy a dodávky operací prováděných na dodávce vstupní suroviny (3.6.6) v nepřetržitém procesu, který je potřebný pro cyklus sestavení (3.3.8)

(<of feedstock> method of preparation and delivery operations performed to supply feedstock (3.6.6) in an uninterrupted process as needed for the build cycle (3.3.8))

POZNÁMKA 1 k heslu Typické operace práškové suroviny obvykle zahrnují míchání nebo mixování prášků na složení požadované pro cyklus sestavení.

(Note 1 to entry Powder feedstock operations could typically include blending or mixing powders to the composition desired for the build cycle.)

POZNÁMKA 2 k heslu Kontinuální zpracování syčením je odlišné od dávkového zpracování syčením (3.8.1), neboť není omezeno určitým množstvím suroviny.

(Note 2 to entry Continuous feed processing is distinguished from batch feed processing (3.8.1) by not being limited to a finite amount of feedstock.)

3.8.3 oblast syčení (feed region)

<fúze ve vrstvě prášku> umístění ve stroji, kde je uložena surovina (3.6.6) z které je část opakovaně dopravena na lůžko prášku (3.8.5) během cyklu sestavení (3.3.8)

(<in powder bed fusion> location/s in the machine where feedstock (3.6.6) is stored and from which a portion of the feedstock is repeatedly conveyed to the powder bed (3.8.5) during the build cycle (3.3.8))

3.8.4 oblast přetečení (overflow region)

<fúze ve vrstvě prášku> umístění ve stroji, kde jsou uloženy přebytečné vrstvy prášku během cyklu sestavení (3.3.8)

(<in powder bed fusion> location/s in the machine where excess powder is collected and stored after a layer has been deposited during a build cycle (3.3.8))

POZNÁMKA 1 k heslu Pro některé typy strojů se může být oblast přetečení skládat z jednoho nebo více specializovaných komor nebo systému recyklace prášku.

Note 1 to entry For certain machine types the overflow region may consist of one or more dedicated chambers or a powder recycling system.

3.8.5 úložiště prášku (powder bed) složka úložiště (part bed)

místo v systému aditivní výroby (3.1.3) kde je vstupní surovina (3.6.6) a je také selektivně tavena pomocí zdroje tepla nebo lepena spojovacími prostředky pro vytvoření součásti (3.9.1)

(location in an additive manufacturing system (3.1.3) where feedstock (3.6.6) is deposited and selectively fused by means of a heat source or bonded by means of an adhesive to build up parts (3.9.1))

3.8.6 směs prášku (powder blend)

množství vyrobených důkladně smísených prášků pocházející z jednoho nebo několika množství dávek (3.6.2) prášku stejného nominální složení

(quantity of powder made by thoroughly intermingling powders originating from one or several powder lots (3.6.2) of the same nominal composition)

POZNÁMKA 1 k heslu Běžný typ směsi prášku, se skládá z kombinace panenského (3.6.4), prášku a použitého prášku (3.8.9). Specifické požadavky pro směsi prášků jsou obvykle stanoveny v žádosti, nebo na základě dohody mezi dodavatelem a konečným uživatelem.

(Note 1 to entry A common type of powder blend consists of a combination of virgin (3.6.4) powder and used powder (3.8.9). The specific requirements for a powder blend are typically determined by the application, or by agreement between the supplier and end-user.)

POZNÁMKA 2 k heslu Rozlišují se směsi, prášky a směsi prášků, v případě směsi prášků jsou kombinací prášků s nominálně stejného složení, že směsi prášků jsou kombinací prášků s různými kompozicemi.

(Note 2 to entry A distinction is made between blended powders and mixed powders, in which case blended powders are combinations of powders with nominally identical composition, whereas mixed powders are combinations of powders with different compositions.)

3.8.7 složka směsi prášků (*powder mix*) směs prášků (*powder mixture*)

množství prášku vyrobené důkladným mísením prášků o různém jmenovitém složení

(quantity of powder made by thoroughly intermingling powders of different nominal composition)

POZNÁMKA 1 k heslu Je nutné rozlišovat mezi smísenými prášky a smíchnými prášky, v takovém případě smísenými prášky jsou kombinací prášků s nominálně stejného složení, v takovém případě jsou smíchané prášky jsou kombinací prášků s různými kompozicemi.

(Note 1 to entry A distinction is made between blended powders and mixed powders, in which case blended powders are combinations of powders with nominally identical composition, whereas mixed powders are combinations of powders with different compositions.)

3.8.8 část koláče (*part cake*)

< proces v úložišti prášku, který využívá vyhřívanou komoru sestavení >

prášek vázaný na okolí vyrobených částí (3.9.1) na konci cyklu sestavení (3.3.8)

(<in a powder bed fusion process that uses a heated build chamber> lightly bound powder surrounding the fabricated parts (3.9.1) at the end of a build cycle (3.3.8))

3.8.9 použitý prášek (*used powder*)

prášek, který byl dodán jako vstupní surovina (3.6.6) pro stroj AM (3.1.4) v průběhu alespoň jeden předchozího cyklu sestavení (3.3.8)

(powder that has been supplied as feedstock (3.6.6) to an AM machine (3.1.4) during at least one previous build cycle (3.3.8))

3.8.10 laserové slinování (*laser sintering*)

LS

proces fúze práškového lůžka (3.2.5) používaný k výrobě předmětů z práškových materiálů, používající jeden nebo více laserů k selektivní fúzi nebo roztavení částic povrchové vrstvy na vrstvě (3.3.7) v uzavřené komoře

(powder bed fusion (3.2.5) process used to produce objects from powdered materials using one or more lasers to selectively fuse or melt the particles at the surface, layer (3.3.7) upon layer, in an enclosed chambre)

POZNÁMKA 1 k heslu Většina LS strojů částečně nebo zcela roztavuje zpracovávané materiály. Pojem „slinování“ je historický pojem a pojmenování, jako proces obvykle zahrnuje úplné nebo částečné tavení, jako protiklad k tradičnímu práškovému slinování kovů pomocí formy a tepla a/nebo tlaku.

(Note 1 to entry Most LS machines partially or fully melt the materials they process. The word “sintering” is a historical term and a misnomer, as the process typically involves full or partial melting, as opposed to traditional powdered metal sintering using a mould and heat and/or pressure.)

3.9 Části: Obecně (*Parts: Genera*)

3.9.1 část (*part*)

připojený materiál tvořící funkční element, který by také mohl představovat celý nebo průřez zamýšleného produktu

(part joined material forming a functional element that could constitute all or a section of an intended product)

POZNÁMKA 1 k heslu Funkční požadavky pro části jsou typicky určeny podle zamýšleného použití.

(Note 1 to entry The functional requirements for a part are typically determined by the intended application.)

3.9.2 mřížka (*lattice*) struktura mřížky (*lattice structure*)

tři rozměrné geometrické uspořádání složené z pojivové vazby mezi vrcholy (body) vytvoření funkční strukturou

(three dimensional geometric arrangement composed of connective links between vertices (points) creating a functional structure)

3.10 Část: Aplikace (*Parts: Applications*)

3.10.1 prototyp (*prototype*)

fyzické zastoupení všech nebo součástí výrobku, které, i když je určitým způsobem omezeno, může být použit pro analýzu, návrh a hodnocení

(physical representation of all or a component of a product that, although limited in some way, can be used for analysis, design and evaluation)

POZNÁMKA 1 k heslu Požadavky na části (3.9.1) použité pro prototypy závisí na individuálních potřebách pro analýzu a hodnocení, a proto budou obvykle stanoveny na základě dohody mezi dodavatelem a konečným uživatelem.

(Note 1 to entry Requirements for parts (3.9.1) used as prototypes depend on the individual needs for analysis and evaluation and will therefore typically be determined in agreement between supplier and end-user.)

3.10.2 prototyp nástrojů (*prototype tooling*)

formy, matrice, a jiná zařízení používaná pro účely výroby prototypů; někdy označovaná jako překlenovací nástroje nebo měkké nástroje

(moulds, dies, and other devices used for prototyping purposes; sometimes referred to as bridge tooling or soft tooling)

POZNÁMKA 1 k heslu Tento typ nástroje, který může být někdy používán k testování konstrukce nástrojů a/nebo k výrobě konečného provedení dílů (3.9.1), zatímco operační nástroje musí být vyrobeny. Tyto nástroje jsou typickým případem překlenovacích nástrojů.

(Note 1 to entry This type of tooling can sometimes be used to test the tool design and/or to produce end-use parts (3.9.1) while production tooling is being manufactured. On these occasions, the tooling is typically referred to as bridge tooling.)

3.10.3 rychlé prototypování (*rapid prototyping*)

<v aditivní výrobě> aplikace *aditivní výroby* (3.1.2) určená pro snížení potřebné doby pro výrobu prototypů (3.10.1)

(<in additive manufacturing> application of additive manufacturing (3.1.2) intended for reducing the time needed for producing prototypes (3.10.1))

POZNÁMKA 1 k heslu Historicky, bylo rychlé prototypování (RP) první komerčně významná aplikace pro aditivní výrobu, a proto bylo běžně používán jako obecný termín pro tento typ technologie.

(Note 1 to entry Historically, rapid prototyping (RP) was the first commercially significant application for additive manufacturing and have therefore been commonly used as a general term for this type of technology.)

3.10.4 rychlé nástroje^{x)} (*rapid tooling*)

<v aditivní výrobě> aplikace aditivní výroby (3.1.2) určené pro výrobu nástrojů nebo náradí, se jedná o komponenty se sníženou dobou náběhu v porovnání s běžnou výrobou nástrojů

(<in additive manufacturing> application of additive manufacturing (3.1.2) intended for the production of tools or tooling components with reduced lead times as compared to conventional tooling manufacturing)

^{x)} označení pro výrobu na štíhlé časové ose.

POZNÁMKA 1 k heslu Rychlé nástroje mohou být vyrobeny přímo pro proces aditivní výroby, nebo nepřímo tím, že se produkují vzory, které jsou pak použity v sekundárním procesu k vytvoření skutečného nástroje.

(Note 1 to entry Rapid tooling may be produced directly by the additive manufacturing process or indirectly by producing patterns that are in turn used in a secondary process to produce the actual tools.)

POZNÁMKA 2 k heslu Kromě aditivní výroby, termín "rapid tooling" se může také použít pro výrobu nástrojů se zkrácenými dodacími lhůtami dodatečné výroby, jako je CNC frézování, atd.

(Note 2 to entry Besides additive manufacturing, the term "rapid tooling" may also apply to the production of tools with reduced lead times by subtractive manufacturing methods, such as CNC milling, etc.)

3.11 Části: Vlastnosti (Parts: Properties)

3.11.1 přesnost (accuracy)

blížkost shody mezi výsledky měření a přijatou referenční hodnotou [ZDROJ: ASTM D4821[7]]

(closeness of agreement between a measured result and an accepted reference value [SOURCE: ASTM D4821[7]])

POZNÁMKA 1 k heslu V kontextu aditivní výroby (3.1.2), za referenční přijat obvykle digitální model.

(Note 1 to entry In the context of additive manufacturing (3.1.2), the accepted reference would typically be the digital model.)

POZNÁMKA 2 k heslu Přesnost aditivního výrobního procesu může být odlišná ve směrech x, y a z. To znamená, přesnost že její část může záviset na orientaci vzhledem k souřadnému systému stroje.

(Note 2 to entry The accuracy of an additive manufacturing process may be different in x, y, and z-directions. This means that a part accuracy may depend on the part orientation relative to the machine coordinate system.)

3.11.2 preciznost (precision)

<build process> blízkost shody mezi výsledky získanými na více částech podle předepsaných podmínek (<build process> closeness of agreement between the results obtained on multiple parts under prescribed conditions)

POZNÁMKA 1 k heslu Proces precizností aditivní výroby (3.1.2) může záviset na umístění v rámci prostoru sestavení (3.3.3) a může být také jiný ve směrech x, y a z.

(Note 1 to entry: The precision of an additive manufacturing (3.1.2) process may depend on the location within the build space (3.3.3) and may also be different in x, y, and z-directions.)

POZNÁMKA 2 k heslu Preciznost závisí na přirozených rozdílech v procesu sestavení a není vztažen k přijaté referenční hodnotě.

(Note 2 to entry Precision depends on inherent variations in the build process and does not relate to the accepted reference value.)

3.11.3 rozlišení (resolution)

rozměry nejmenší část prvku, který může být řízen

(dimensions of the smallest part feature that can controllably be built)

POZNÁMKA 1 k heslu V kontextu aditivní výroby (3.1.2) jsou rozměry obvykle zaznamenány ve směrech x-, y-a z-.

(Note 1 to entry In the context of additive manufacturing (3.1.2) the dimensions are typically recorded in x-, y-, and z-directions.)

POZNÁMKA 2 k heslu V procesu stavební vrstvy je nutné rozlišení směru z který je obvykle identický s tloušťkou vrstvy.

(Note 2 to entry In a layer-wise building process the resolution in z-direction will typically be identical to the layer thickness.)

POZNÁMKA 3 k heslu Řešení části (3.9.1) se může lišit v různých směrech vzhledem k orientaci dílu v cyklu sestavní (3.3.8).

(Note 3 to entry The resolution of the part (3.9.1) can vary in different directions due to the orientation of the part during the build cycle (3.3.8).)

3.11.4 skutečné provedení (*as-built*)

proces stavu aditivní částí (3.9.1) před *následným zpracováním* (3.6.11), pokud je to nutné k odstranění z *platformy sestavení* (3.3.5), stejně jako odstranění *podpory* (3.3.9) a/nebo nezpracované *suroviny* (3.6.6)

(state of parts (3.9.1) made by an additive process before any post-processing (3.6.11), besides, if necessary, the removal from a build platform (3.3.5) as well as the removal of support (3.3.9) and/or unprocessed feedstock (3.6.6))

POZNÁMKA 1 k heslu Skutečné podmínky, mohou odkazovat na části pro zapnutí nebo vypnutí sestavení platformy.

(Note 1 to entry As-built condition may refer to parts with or without supports, on or off the build platform.)

3.11.5 jak bylo navrženo (*as-designed*)

stav, který zastupuje část (3.9.1) má být postaven na aditivním procesu v digitální formě, obvykle jako model dat 3D

(state representing the part (3.9.1) to be built by an additive process in digital form, typically as 3D model data)

POZNÁMKA 1 k heslu Digitální model může být vyjádřen jako proprietární (značkový) soubor CAD, soubor AMF (3.4.1), soubor STL (3.4.6), soubor STEP (3.4.5), nebo jakoukoliv jinou podobnou z modelu dat 3D.

(Note 1 to entry The digital model may be expressed as a proprietary CAD-file, AMF-file (3.4.1), STL-file (3.4.6), STEP-file (3.4.5), or any other similar form of 3D model data.)

3.11.6 plně hustý (*fully dense*)

stav, při němž je materiál vyráběných částí bez významného obsahu dutin

(state in which the material of the fabricated part is without significant content of voids)

POZNÁMKA 1 k heslu V praxi materiál zcela dutin ve výrobním procesu obtížně vyrábět neboť některé mikro-pórovitosti budou vždy přítomny.

(Note 1 to entry In practice, material completely free of voids is difficult to produce by any manufacturing process and some micro-porosity will generally be present.)

POZNÁMKA 2 k heslu Význam a přípustý obsah dutin jsou obvykle stanoveny na základě požadavků uplatňovaných na konečný produkt.

(Note 2 to entry The significance and the permissible content of voids are typically determined based on the requirements for the application of the final product.)

3.11.7 téměř čistý tvar (*near net shape*)

stav, kdy komponenty vyžadují částečné *následné zpracování* (3.6.11) pro splnění rozměrové tolerance (*condition where the components require little post-processing (3.6.11) to meet dimensional tolerance*)

3.11.8 pórovitost (*porosity*)

< pórovitost > přítomnost malých dutin v části (3.9.1) což je méně než *plně hustý* (3.11.6)

(<property> presence of small voids in a part (3.9.1) making it less than fully dense (3.11.6))

POZNÁMKA 1 k heslu Pórovitost může být kvantifikován jako poměr, vyjádřený jako procentní podíl objemu dutin k celkovému objemu části.

(Note 1 to entry Porosity may be quantified as a ratio, expressed as a percentage of the volume of voids to the total volume of the part.)

3.11.9 opakovatelnost (*repeatability*)

stupeň srovnání dvou nebo více měření stejných vlastností pomocí stejným zařízením a ve stejném prostředí

(degree of alignment of two or more measurements of the same property using the same equipment and in the same environment)

POZNÁMKA 1 k heslu V aditivní výrobě (3.1.2), se opakovatelnost odkazuje na stupeň sladění měřitelných vlastností, mezi stejnými částmi (3.9.1) výroby za použití stejných parametrů procesu (3.3.10) a nastavení systému (3.3.11), ale v různých cyklech sestavení (3.3.8).

(Note 1 to entry In additive manufacturing (3.1.2), repeatability typically refers to the degree of alignment of measurable properties between identical parts (3.9.1), produced using the same process parameters (3.3.10) and system set-up (3.3.11) but in different build cycles (3.3.8)).

3.12 Část: Hodnocení (Parts: Evaluation)

3.12.1 plán inspekcí (inspection plan)

soubor specifikací určujících proces ověřování včetně vhodné zdroje a posloupnosti inspekce odkazující se na plán výroby (3.3.13)

(set of instructions specifying the process of verification including appropriate resources and sequence of inspections to be referenced by the manufacturing plan (3.3.13))

3.12.2 první článek (first article)

první část výroby (first production part)

část (3.9.1) která je předána k testování a pro hodnocení shody se specifikovanými požadavky stanovenými v objednávce nebo jinak, před, nebo v počátečních fázích výroby

(part (3.9.1) submitted for testing and evaluation for conformance with specified requirements stipulated by a purchase order or otherwise, before, or in the initial stages of production)

3.12.3 referenční část (reference part)

část (3.9.1) s podobnými vlastnostmi pro požadovanou finální část(i), která může mít různou geometrii, měřítko nebo funkci, které jsou snadno měřitelné nebo charakterizovány.

(part (3.9.1) with characteristics similar to the desired final part(s) which may have different geometry, scale or features that can be easily measured or characterized)

POZNÁMKA 1 k heslu Referenční části jsou typicky obětované části s jednoduchou geometrií, které jsou používány k ověření vlastnosti sestavení a snížení úsilí měření.

(Note 1 to entry Reference parts are typically sacrificial parts with simple geometries that are used to verify build properties and reduce measurement effort.)

3.12.4 konečná kontrola (final inspection)

kontrola před odesláním (pre-shipment inspection)

Proces ověřování vyráběných částí (3.9.1) před odesláním k potvrzení souladu s požadavky stanovenými v objednávce nebo jinak

(Process of verification of manufactured parts (3.9.1) prior to shipment to confirm compliance with the requirements stipulated by a purchase order or otherwise)

3.12.5 přijetí (acceptance)

dohoda mezi zákazníkem a dodavatelem, že dodané výrobky splňují předem stanovené požadavky, jak je stanoveno v objednávce nebo jinak

(agreement between the customer and supplier that the delivered products meet the predetermined requirements as stipulated by a purchase order or otherwise)

POZNÁMKA 1 k heslu Produkty mohou zahrnovat obě části (3.9.1) a/nebo služby, jako jsou dokončovací operace.

(Note 1 to entry Products may include both parts (3.9.1) and/or services, such as finishing operations.)

3.12.6 kvalifikace (qualification)

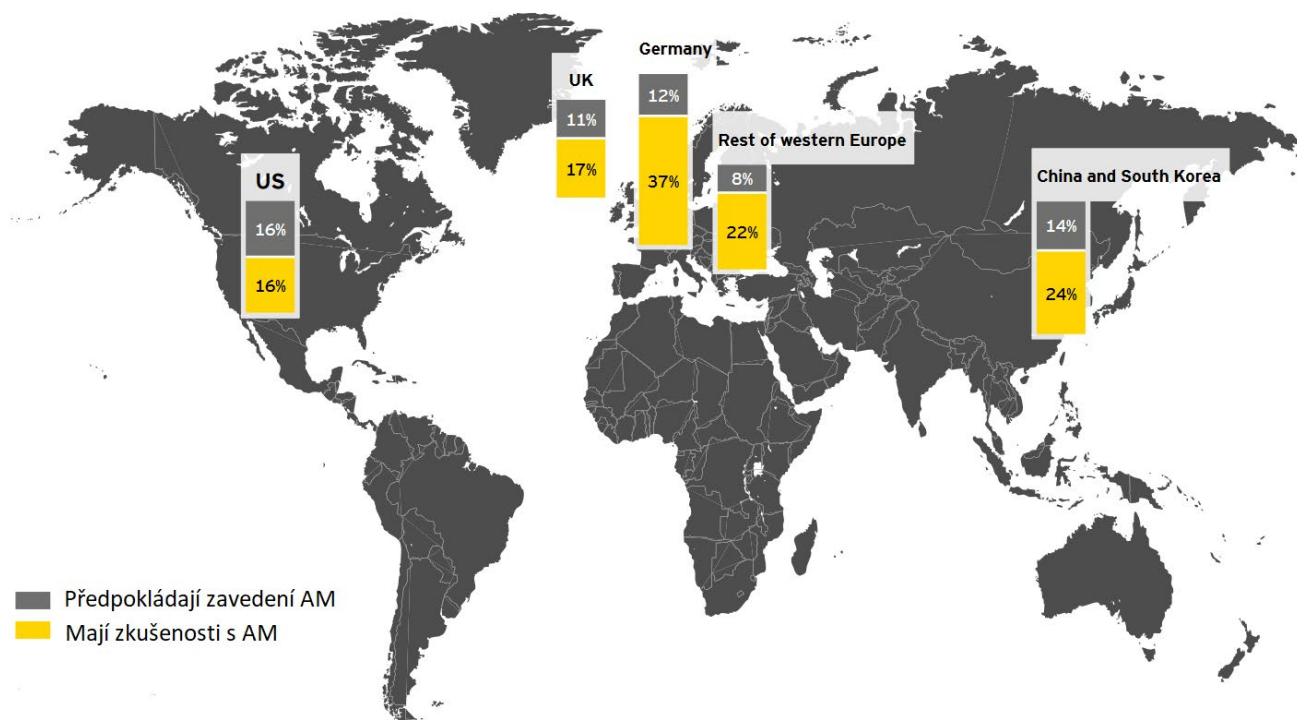
proces prokazování, zda je jednotka schopna plnit stanovené požadavky

(process of demonstrating whether an entity is capable of fulfilling specified requirements)

POZNÁMKA 1 k heslu V aditivní výrobě (3.1.2) kvalifikace obvykle zahrnuje část(i) (3.9.1), materiál, vybavení, provozovatele a procesy

(Note 1 to entry In additive manufacturing (3.1.2) qualification typically involves part/s (3.9.1), materials, equipment, operators and processes.)

4 Teritoriální uplatnění AM [11]

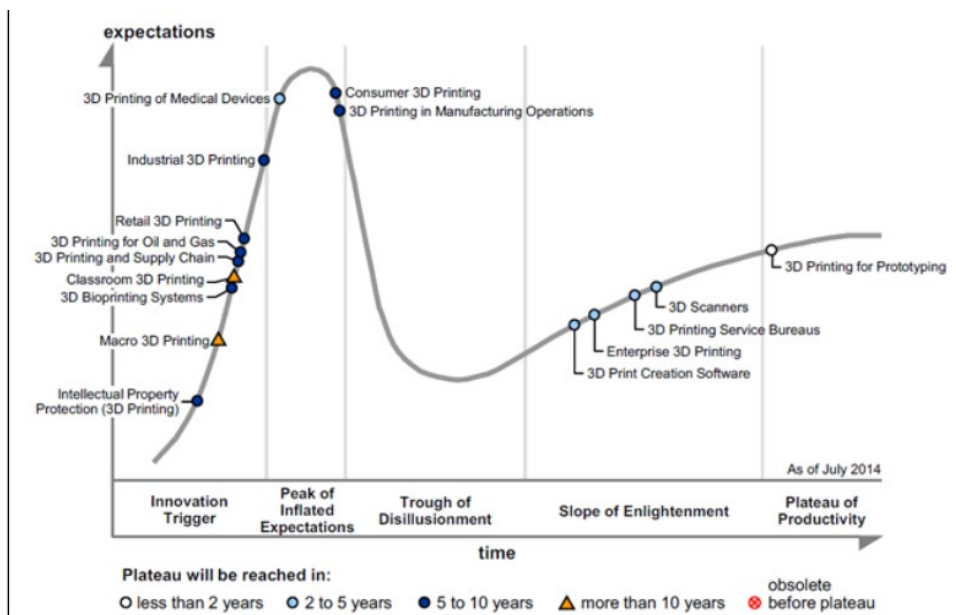
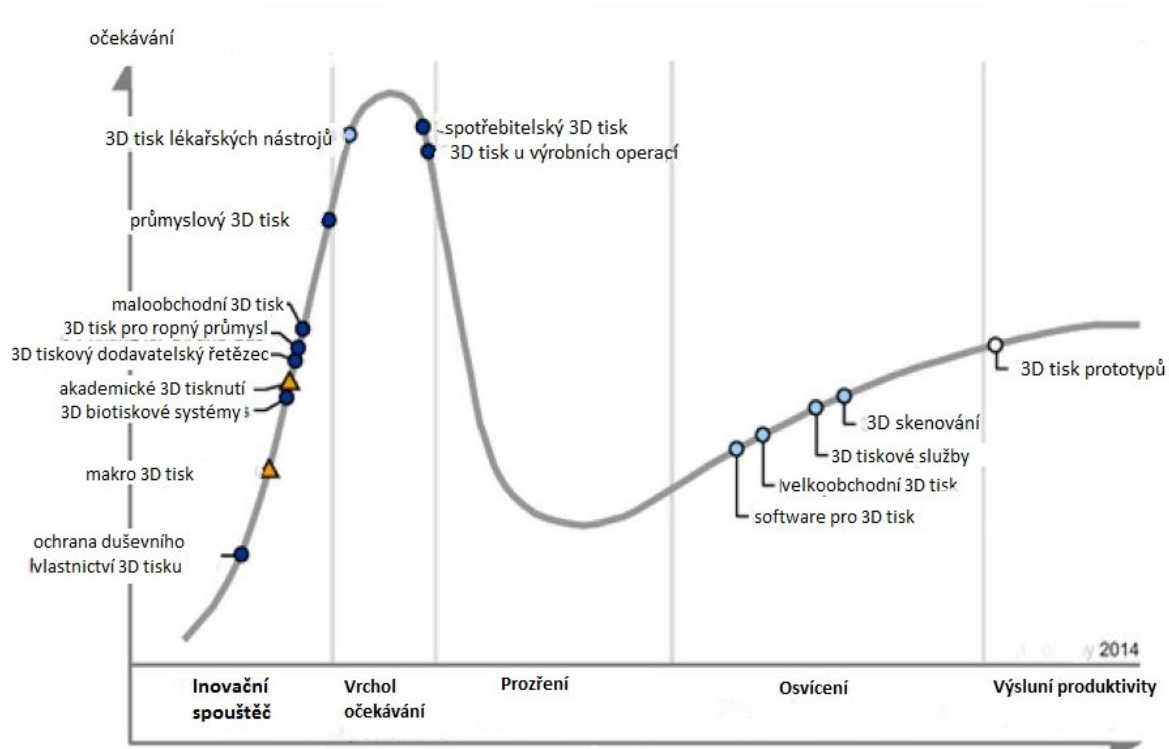


Z teritoriálního uplatnění je zřejmé, že USA svými předpokladem 16 % prosadily v ISO/TC 261 ASTM do většiny normativních dokumentů vypracovaných touto mezinárodní komisí. Při dynamičnosti normativních dokumentů je cyklus 5ti letých prověrek zárukou, že jejich obsah sleduje trvale současný stav techniky. Toto tvrzení bylo předpokladem pro vypracování PODNIKATELSKÉHO PLÁNU ISO /TC 261 – aditivní výroba.

4.1 Časový horizont etap vývoje AM

Časový horizont je jen potvrzením, že uplatnění normativních dokumentů v organizaci je předpokladem nejen udržitelného rozvoje ale i racionalizace výroby.

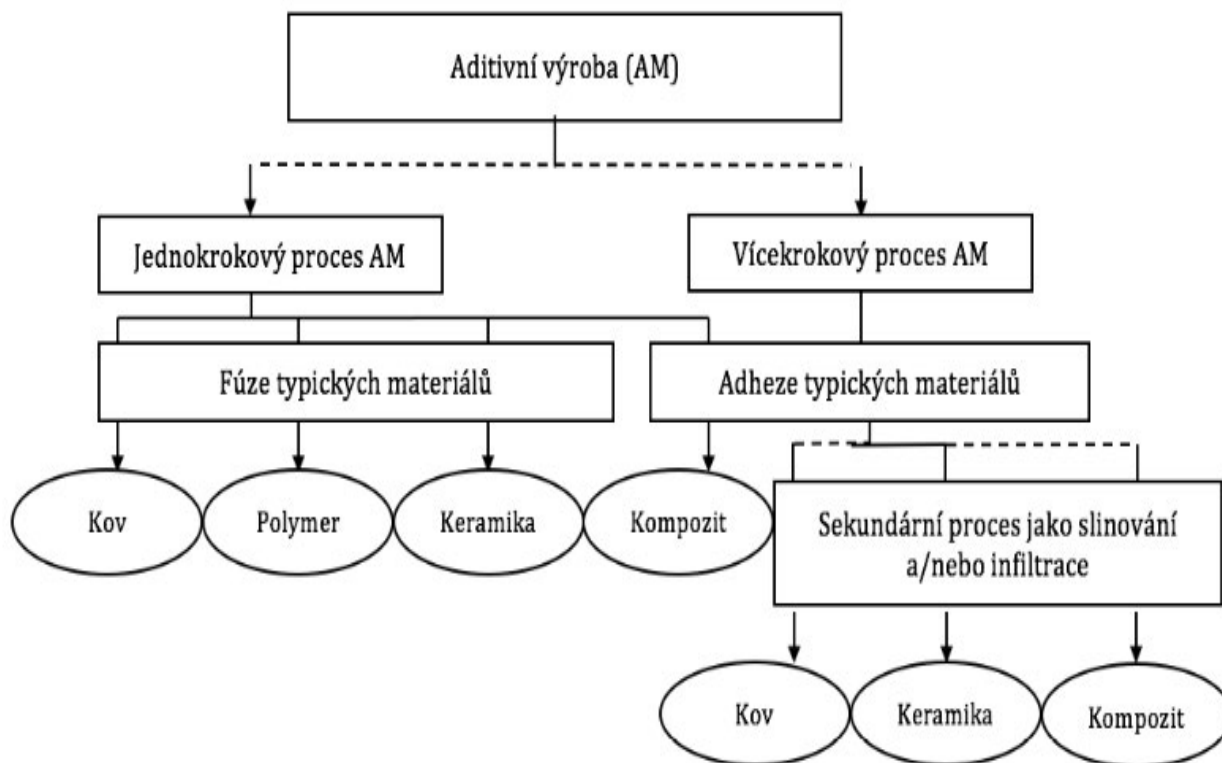
Svědčí o tom i příloha návrhu ISO/ASTM DIS 52900 základní realizační metody AM viz diagram níže (Evoluční dispozice AM [20])



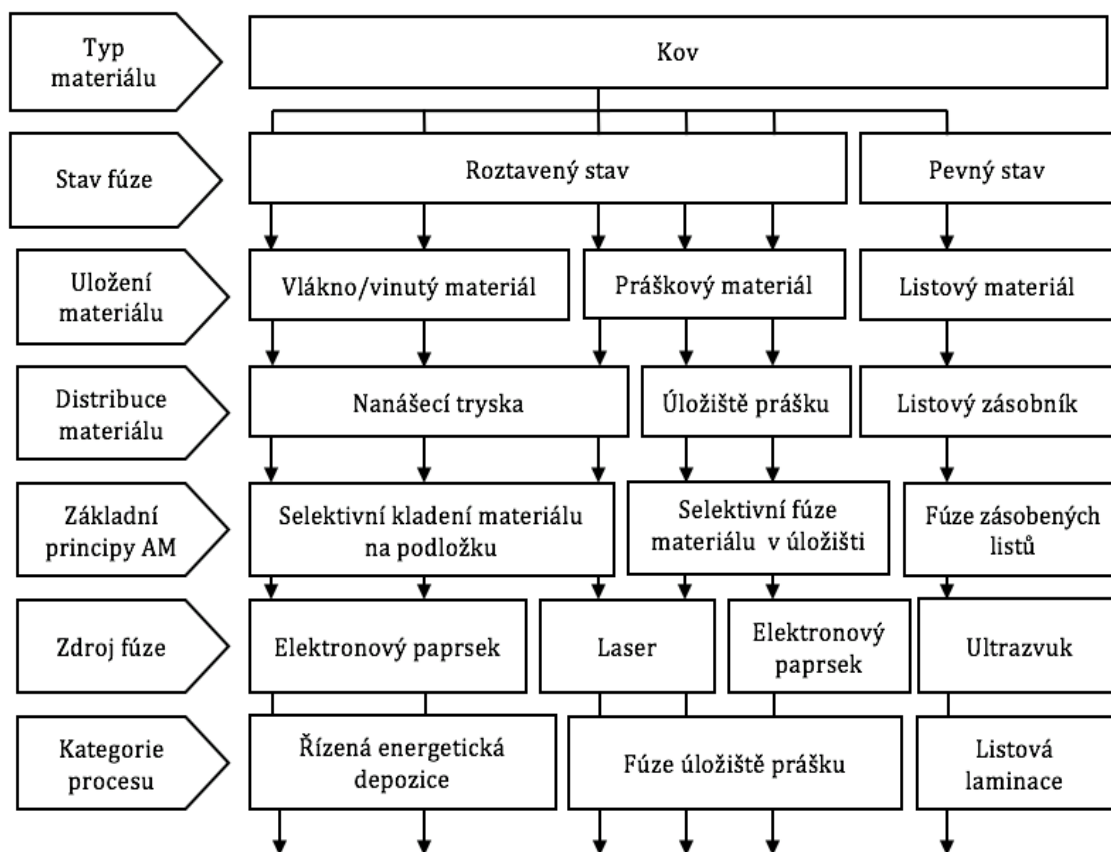
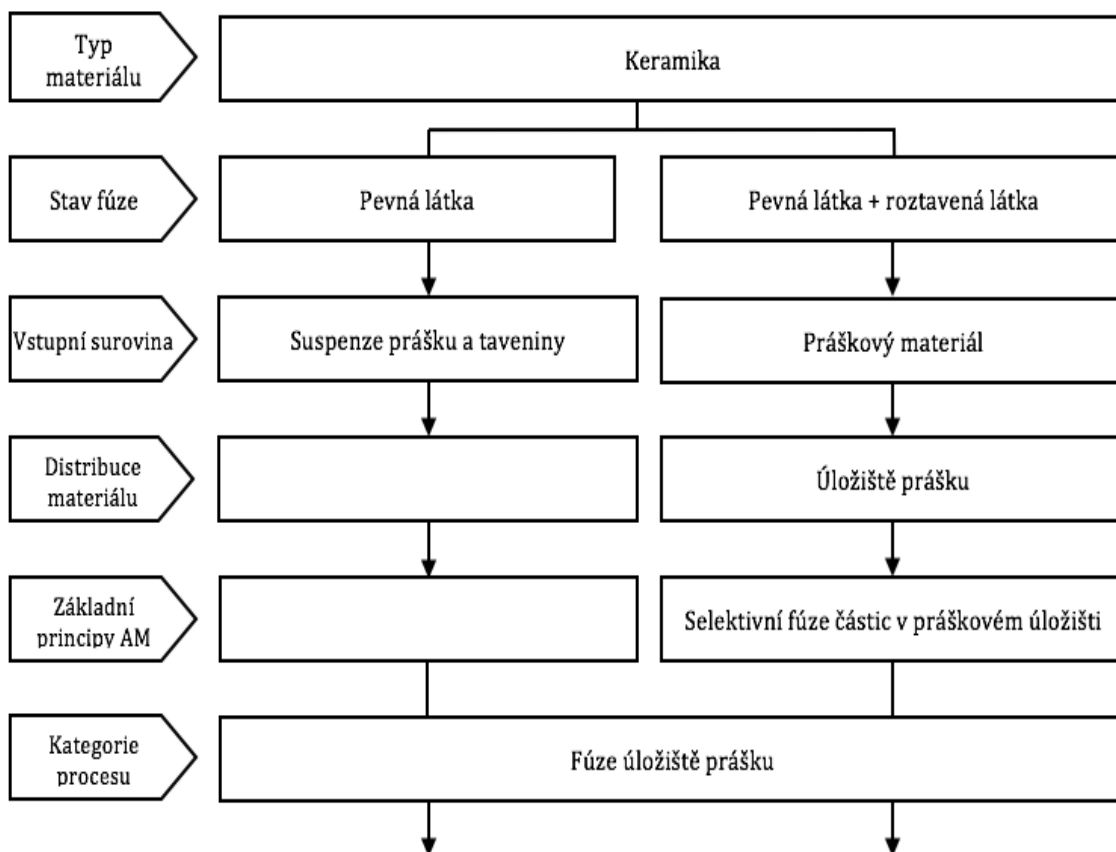
Evoluční dispozice AM [20]

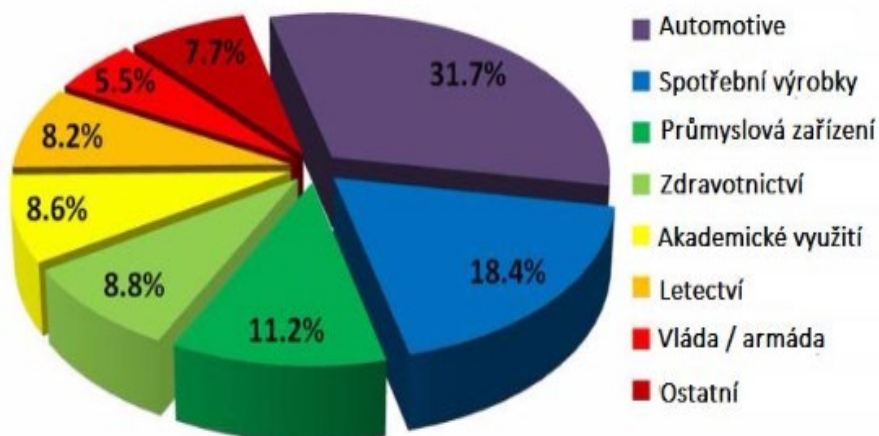
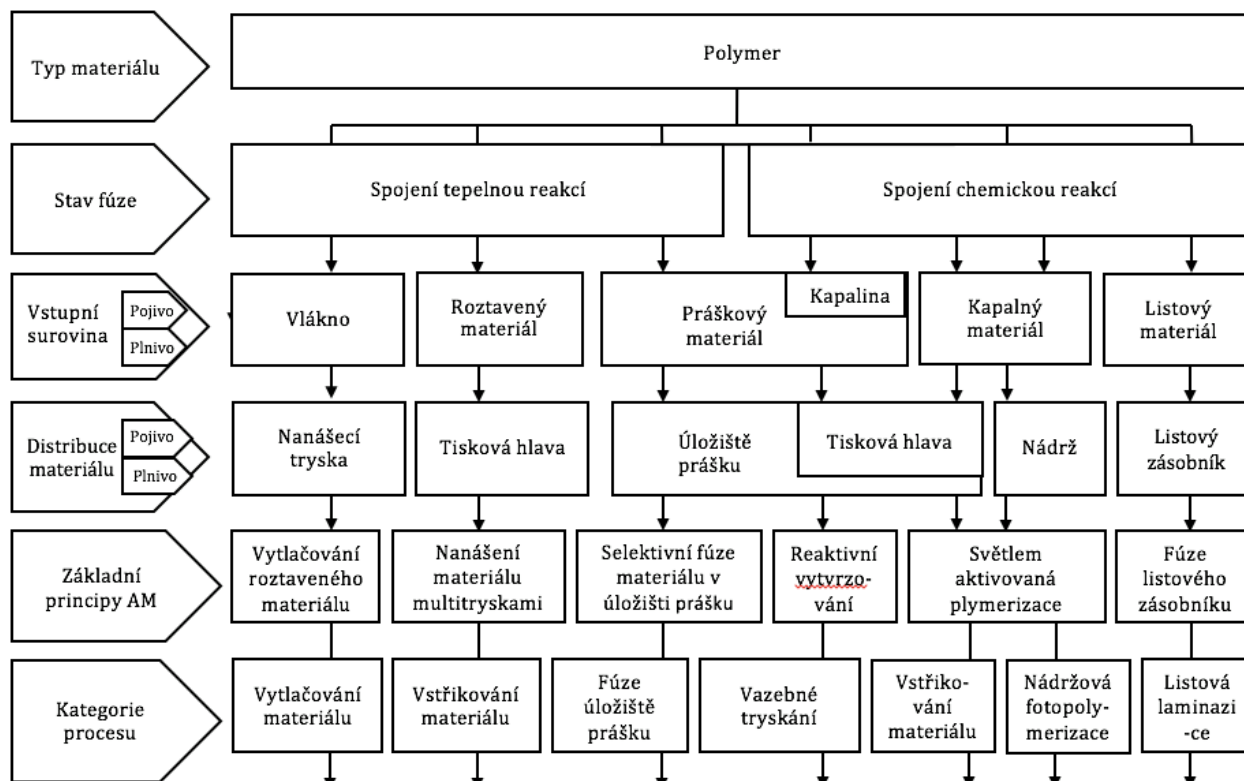
4.2 Základní realizační metody AM [13]

Níže uvedené vzájemně navazující schéma je překladem schématu anglického uvedeného v ISO/ASTM 52910:2018] (Technická a technologická struktura AM).

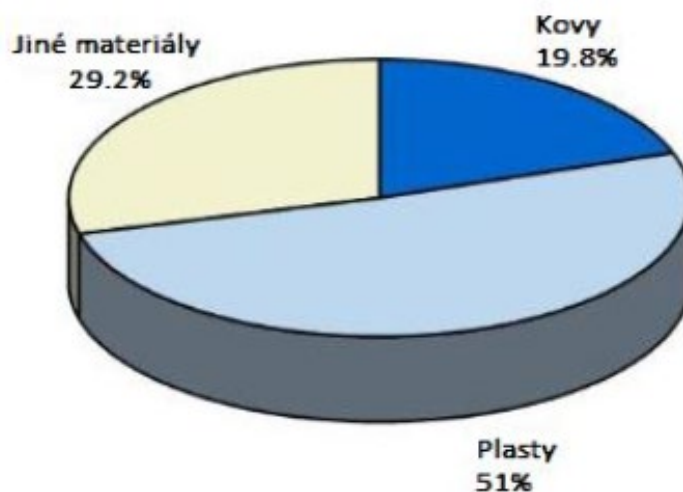


Technická a technologická struktura AM [21]





Rozsahy použití AM v různých oborech [19]



Použité materiály v AM [20]

5 Prognóza vývoje AM [12]

Prognóza budoucího vývoje AM je spojena s velkou mírou nejistoty, která pramení z nedokonalosti vstupních dat, neúplného poznání fungování ekonomiky, nutného modelového zjednodušení složitých ekonomických vztahů a z nejistoty ohledně předpokládaného vývoje exogenních veličin (zahraniční vývoj, přírodní katastrofy atd.)

Základní scénář prognóz je v podstatě analýzou výše uvedeného Časového horizontu etap vývoje AM

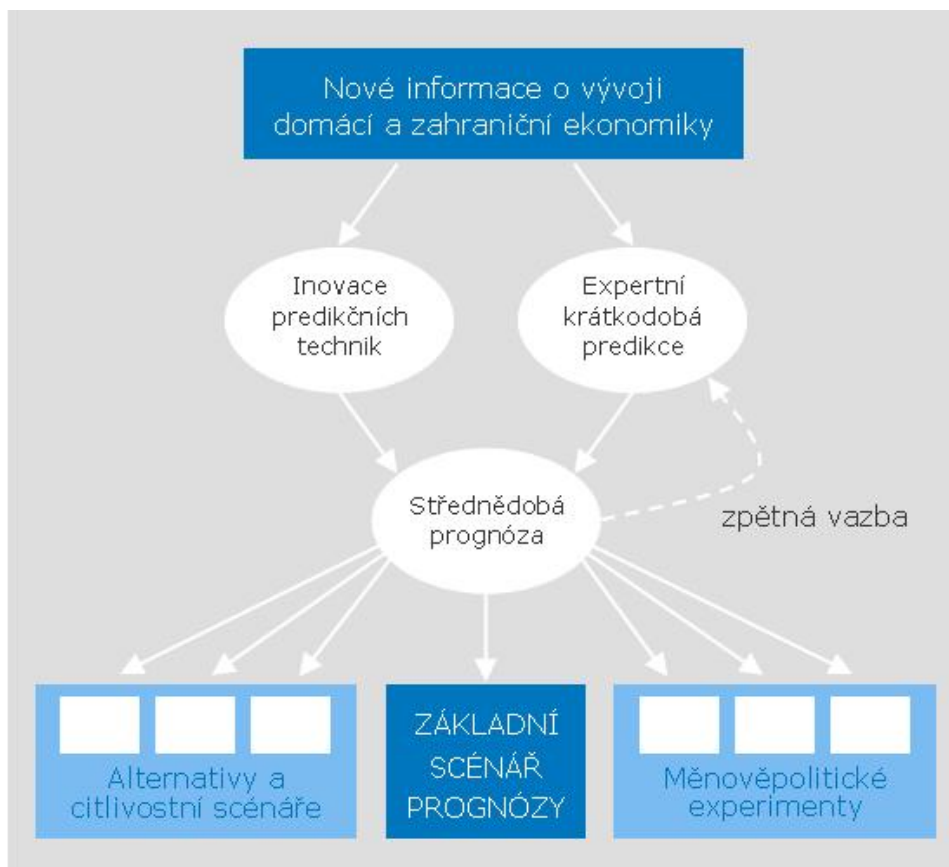
Prognóza (řec. „pro“ = před, „gnosis“ = poznání) je systematicky odvozená výpověď o budoucím stavu objektivní reality. Oproti prosté předpovědi nebo tvrzení se opírá o vědecké poznatky.

Vlastnosti prognóz

Aby mohla být výpověď o budoucnosti považována za prognózu, musí:

- vzniknout jako výsledek organizované činnosti
- obsahovat charakteristiku své spolehlivosti
- musí se vztahovat k určitému prognózovanému období
- musí vyjadřovat alternativnost možných budoucích stavů
- musí obsahovat podmínky, za kterých se má uskutečnit

Podle těchto podmínek je následně možné prognózu verifikovat.



Základní scénář prognózy AM [15]

I pro AM je nutné počítat s realitou že:

1. Asi 1/3 lidí na světě má možnost spolu prakticky kdykoliv komunikovat s velkou mírou spolehlivosti a přesnosti přenášených informací.
2. Migrace obyvatelstva rok od roku narůstá. Narodit se v jedné zemi, ve druhé studovat, do třetí se přestěhovat za práci a do čtvrté za účelem dožití v důchodu, je už normální.
3. Především mladí lidé v rámci internetových sociálních sítí začínají hromadně mezinárodně komunikovat.
4. Na mezinárodní jazykovou gramotnost se klade skoro všude stále větší důraz.
5. V současnosti se umí cca 5 % lidí bezprostředně domluvit v rámci cca 2/3 světa.
6. Kvalita automatického překladu psaného i mluveného slova se pořád zdokonaluje.
7. Možnost cestovat se usnadňuje.
8. Množství, kvalita a rozmanitost celosvětově používaných komunikačních prostředků roste.
9. Úroveň vzdělání, vědy, výzkumu i vývoje se zvyšuje stále větším tempem v technicky vyspělé části světa.
- 10. Stejným tempem, kterým se vyvíjí úroveň výroby a spotřeby vyspělé části světa, se zvětšuje rozdíl v kvalitě života lidí v jeho vyspělé a zaostalé části.**

Často používanou zpětnovazební metodou pro objektivnost prognóz je *Controlling*.

„Controlling – systém pravidel, který napomáhá dosažení podnikových cílů, zabraňuje překvapením a včas rozsvěcuje červenou, když se objevuje nebezpečí, které vyžaduje v řízení příslušné opatření“.

Potom vizí AM jsou :

Taylorovy principy aneb zásady vědeckého řízení pro manažery: [14]

1. Nahradit pravidlo osahání práce za metodu založenou na vědeckém studiu úkolu.
2. Vědecky zvolit, trénovat a rozvíjet každého zaměstnance je lepší než je nechat, aby se v oboru zdokonalovali sami.
3. Poskytnout podrobné instrukce a dozor nad každým pracovníkem při vykonávání jeho úkolu.
4. Rozdělit práci téměř rovným dílem mezi manažery a zaměstnance tak, aby manažeři aplikovali vědecké principy managementu na plánování práce a pracovníci skutečně vykonávali tyto úkoly.

Při uplatnění *Controllingu* jako nástroj racionalizace výroby je doporučován: **Paretův princip**, který spočívá v matematickém vzorci, který odráží nerovnoměrné rozložení bohatství a vyjadřuje skutečnost, že zhruba 20 % obyvatel vlastní 80 % bohatství, a zbývajících 80 % obyvatel se dělí o 20 % bohatství. Toto tvrzení bylo dále rozpracováno následovně a dnes je všeobecně uznávaným principem měření efektivity. Pro tyto účely by toto pravidlo mohlo být shrnuto do definice, že 80 % výsledného zisku je tvořeno pouze 20 % činností, tedy 80 % zisku přináší pouhých 20 % zákazníků, atd. Problémem a zároveň hlavním úkolem je určit, které činnosti spadají právě do těchto 20 %. Podle Pareta by se podnik měl soustředit právě na ty činnosti a nezabývat se tolik činnostmi méně důležitými. Pro princip logické úspornosti je zpravidla používána Occamova (Ockhamova) břitva.

Závěr

Výzkumná zpráva „**Využití technických norem v aditivní výrobě**“ je částečně rešerší tedy *vyhledávání* informací o problematice AM a jejich *badatelská analýza* jako výsledek v praktických systémových a procesních aplikacích. Její využití je zároveň koncipováno s možností uplatnění v prohlášený o shodě **CE**, které je nezbytným předpokladem pro volný pohyb produktů v EU. Zároveň je ve zprávě navržena koncepce *analýzy rizika* pro oblast AM. Ta předpokládá u AM koncepci na bázi *nejistot* nikoliv *pravděpodobnosti*. Tento požadavek změny, na základě analýzy, uvedené v této výzkumné zprávě, bude doporučen uplatnit ve Směrnících EU.

Nemalá pozornost je ve zprávě věnovaná problematice udržitelného rozvoje AM zejména s ohledem na její environmentální aspekty. Ty budou projednávány v rámci návrhu technická normy ISO/ASTM DIS 52900, jehož překlad je součástí zprávy. Překlad byl vypracován na podporu možného personálního členství ČR v komisi ISO/TC 261 *Aditivní výroba*.

Důvodem pro včlenění překladu návrhu překladu termínů a definic do příručky byla skutečnost, že nejen veřejnosti nýbrž realizátorů AM v ČR je pojem technické normalizace neznámý. Jako příklad je možno uvést některé segmenty informací, v kterých jsou převzaty informace některými organizacemi na ad-resu AM. Terminologie v těchto informacích je nejednotná. Sjednocení terminologie nejen na úrovni mezinárodní, o což se snaží ISO/TC 261 ale i národní o což by mělo být záměrem ČASu. Podkladem k realizaci tohoto záměru je i tato příručka.

Při vyhledávání informací byly využity poznatky z oblasti standardizace a to její podmnožiny technické normalizace. Vnitrostátní aplikace AM postrádá informace o technické normalizaci, což je zřejmé ze skutečnosti, že ČR má v ISO statut pozorovatele (O). Je na zváženu zda by měla mít statut P osobní účasti na tvorbě normativních dokumentů v působnosti ISO/TC 261.

Terminologie AM je celosvětově ve fázi zrodu, proto je příručce uvedena její analýza. Zpracovatel příručky bude vděčen z jakékoliv připomínky jednak k návrhu terminologie a koncepci příručky, neboť i pro autora příručky platí výrok Tristana-Bernarda – francouzského romanopisce (1866 – 1947)

„Nikdo není dokonalým, kdo se nesnaží být dokonalejším“

Bibliografické citace

- [1] Harmonizované normy [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z [Chyba! Odkaz není platný.](#)
- [2] Technika [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z <https://cs.wikipedia.org/wiki/Technika>
- [3] Technologie [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z <https://cs.wikipedia.org/wiki/Technologie>
- [4] ISO/TC 261 Aditivní výroba [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z <https://www.iso.org/committee/629086.html>
- [5] Standards catalogue [ISO/TC 261 Additive manufacturing](#) [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z <https://www.iso.org/committee/629086/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0>.
- [6] International harmonized stagecodes [viděno 15. 9. 2018]. Dostupné z https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/developing_standards/docs/en/stagecodes.pdf
- [7] Informační systém pro uvádění výrobků na trh“ [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z <https://www.nlnorm.cz/terminologickyslovník?ics=&csnCategory=&csnId=&query=technik%C3%BD+rozvoj&lang=cz>
- [8] Inovační řády [viděno 15. 9. 2018]. Dostupné z <http://www.mamnapad.cz/encyklopedie-kreativity/rozcestnik/inovacni-rady/>
- [9] Popis metod a principů AM [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z http://ust.fme.vutbr.cz/obrabeni/pod-klady/sto_bak/cv_STV_04_Aditivni_tehnologie_metody_Rapid_Prototyping.pdf
- [10] Rapid prototyping [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z http://www.kvs.tul.cz/download/rapid_prototyping/P%C5%99ehled%20technik%20vyu%C5%BE%C3%ADvan%C3%BDch%20p%C5%99i%20Rapid%20Prototyping.pdf
- [11] Teritoriální uplatnění AM [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z Figure 1 [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-3d-printing-report-2016-full-report/\\$FILE/ey-global-3d-printing-report-2016-full-report.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-3d-printing-report-2016-full-report/$FILE/ey-global-3d-printing-report-2016-full-report.pdf)
- [12] Prognoza [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z <https://cs.wikipedia.org/wiki/Progn%C3%B3za> a z [20]
- [13] Obecné termíny a definice AM [viděno 15. 9. 2018]. Dostupné z <https://www.iso.org/standard/67289.html?browse=tc>
- [14] Taylorovy zásady [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z https://cs.wikipedia.org/wiki/Frederick_Winslow_Taylor
- [15] Základní scénář prognózy [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z https://www.cnb.cz/cs/menova_politika/vzdelavani/mp_clanky/kapitoly/mp_08.html
- [16] Udržitelný rozvoj a jeho předpoklady [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z https://cs.wikipedia.org/wiki/Udr%C5%BEiteln%C3%BD_rozvoj
- [17] Udržitelný rozvoj a jeho předpoklady [viděno 15. 10. 2018]. Dostupné z <https://www.astm.org/>
- [18] Praktické uplatnění pojmů z oblasti kvality. Autoři Hrudka, Krejčí
Vypracováno pro ČSJ 2015 pro radu seniorů
- [19] Technologické možnosti aditivních technologií, bakalářská práce, FS ČVUT, [viděno 18. 10. 2018]. Dostupné z <https://dspace.cvut.cz>
- [20] BUSINESS PLAN ISO/TC 261 Additive manufacturing [viděno 18. 10. 2018]. Dostupné z https://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/2000/2122/687806/ISO_TC_261_Additivemanufacturing_.pdf?nodeid=14655650&vernum=-2
- [21] Výukové materiály Fakulty strojní ČVUT
- [22] Analýza řádů inovace [viděno 18. 10. 2018]. Dostupné z <https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rizeni-podniku/druhy-a-rady-inovaci>