

Stanovisko Evropského hospodářského a sociálního výboru k tématu Nanotechnologie pro konkurenceschopný chemický průmysl

(stanovisko z vlastní iniciativy)

(2016/C 071/05)

Zpravodaj: Egbert BIERMANN

Spoluzpravodaj: Tautvydas MISIŪNAS

Dne 28. května 2015 se Evropský hospodářský a sociální výbor, v souladu s čl. 29 odst. 2 jednacího řádu, rozhodl vypracovat stanovisko z vlastní iniciativy k tématu

Nanotechnologie pro konkurenceschopný chemický průmysl

(stanovisko z vlastní iniciativy).

Poradní komise pro průmyslové změny (CCMI), kterou Výbor pověřil přípravou podkladů na toto téma, přijala stanovisko dne 5. listopadu 2015.

Na 512. plenárním zasedání, které se konalo ve dnech 9. a 10. prosince 2015 (jednání dne 9. prosince 2015), přijal Evropský hospodářský a sociální výbor následující stanovisko 115 hlasy pro, 2 hlasy byly proti a 4 členové se zdrželi hlasování.

1. Závěry a doporučení

1.1. EHSV podporuje činnosti zaměřené na utváření evropské průmyslové politiky, zvláště pak na podporu klíčových technologií, které posilují naši konkurenceschopnost. Role Evropy v rámci celosvětového dialogu je posílena, vystupuje-li na globální úrovni jednotně. Důležitým přínosem v tomto směru je inovační potenciál nanomateriálů a nanotechnologií, zejména v chemickém průmyslu.

1.2. Iniciativa na podporu nanotechnologií může přispět k dalšímu rozvoji společné evropské průmyslové politiky. Výzkum a vývoj jsou natolik komplexní, že nemohou probíhat jen na úrovni jednotlivých podniků či institucí. Je zapotřebí, aby existovala průřezová spolupráce mezi vysokými školami, vědeckými ústavami, podniky a podnikatelskými inkubátory. Výzkumná střediska, která se utvořila mj. v odvětví chemického a farmaceutického průmyslu, představují v tomto směru pozitivní krok. Je třeba zajistit integraci malých a středních podniků.

1.3. V oblasti nanotechnologií musí vzniknout další evropská centra excelence (nanoklastry). Kompetentní subjekty v hospodářské, vědecké, politické a občanské sféře se musejí propojit, aby došlo k podpoře přenosu technologií, digitální i osobní spolupráce, lepšího hodnocení rizik, analýze specifického životního cyklu či bezpečnosti nanovýrobků.

Nástroje financování rámcového programu pro výzkum Horizont 2020 musejí být v oblasti nanotechnologií zejména s ohledem na malé a střední podniky zjednodušeny a musejí být pružnější. Veřejné financování musí být trvalé a je třeba podněcovat poskytování soukromých finančních prostředků.

1.4. Za účelem lepšího zakotvení multidisciplinární nanotechnologie do systémů vzdělávání a odborné přípravy by měli být nasazováni kvalifikovaní vědci a techničtí pracovníci z oborů, jako je chemie, biologie, inženýrství, lékařství či sociální vědy. Podniky musejí na vzrůstající kvalifikační nároky kladené na jejich pracovníky reagovat přijímáním cílených opatření v oblasti odborného a dalšího vzdělávání. Je třeba zapojit zaměstnance a jejich zkušenosti a schopnosti.

1.5. Je zapotřebí dále podporovat proces standardizace EU. Normy mají klíčovou úlohu při dodržování zákonů, zejména pokud je k bezpečnosti zaměstnanců požadováno posuzování rizik. Za tímto účelem je třeba vypracovat nástroje pro certifikované referenční materiály určené pro přezkum postupů, jež měří vlastnosti nanomateriálů.

1.6. Spotřebitelé musejí být široce informováni o vývoji nanomateriálů. Společenská podpora přijetí těchto klíčových technologií je zcela nezbytná. Mezi spotřebitelskými a ekologickými sdruženími a sférou politiky a hospodářství musí probíhat pravidelný dialog. Za tímto účelem je třeba budovat celoevropské informační platformy a nástroje na podporu přijetí těchto technologií.

1.7. EHSV očekává, že Evropská komise zřídí středisko pro sledování nanomateriálů, které bude sledovat a posuzovat jejich vývoj a způsoby použití, opětovné využití (recyklaci) a likvidaci. Toto středisko by mělo sledovat a hodnotit také vliv na zaměstnanost a trh práce a vyvozovat z toho vyplývající politické, hospodářské a sociální závěry. Ještě před rokem 2020 by měla být předložena aktuální zpráva o nanomateriálech a nanotechnologiích v Evropě, jež by načrtla možné směry vývoje do roku 2030.

2. Nanotechnologie v inovativní Evropě

2.1. Ze strany Komise vzešlo a vzchází množství nejrůznějších iniciativ na podporu inovací a klíčových technologií, jejichž cílem je zvýšit konkurenceschopnost. Jako příklady lze uvést sdělení Komise „Společná strategie pro klíčové technologie“ (2009, 2012) a sdělení „Výzkum a inovace“ z roku 2014. EHSV poukázal na význam nanotechnologií v několika svých stanoviscích⁽¹⁾.

2.2. Schválením Junckerova plánu z roku 2014 získala průmyslová politika EU a spolu s tím i podpora inovativních technologií zvláštní prioritu. Z toho, jaké technologie jsou v ní uvedeny jako preferenční, je zřejmé, že konkurenceschopná evropská průmyslová politika se musí strategicky orientovat na technologie a materiály budoucnosti. Obzvláště to pak platí pro odvětví chemického a farmaceutického průmyslu.

2.3. Evropský chemický a farmaceutický průmysl funguje jako hnací síla pro jiná odvětví. Klíčovou funkci ve vývoji nových produktů mají nanotechnologie, které zvyšují konkurenceschopnost a přispívají k udržitelnému průmyslovému rozvoji.

2.4. Nanomateriály jsou již dnes obsaženy v mnoha výrobcích každodenního použití (například ve sportovních oděvech, kosmetice, potahových materiálech). Vedle toho se otevírají možnosti inovací u nových výrobků a postupů (například v oblasti energetických a environmentálních technologií, biomedicínského inženýrství, optiky, vývoje a výroby čipů, technické ochrany údajů, stavebního průmyslu i v barvách a lacích či u léčivých přípravků a v biomedicínském inženýrství).

2.5. Díky miniaturním rozměrům se nanomateriály mohou stávat nositeli nových optických, magnetických, mechanických, chemických a biologických vlastností. S nimi je pak možné vyvíjet inovativní produkty s novými funkcemi a speciálními vlastnostmi.

2.6. „Nanomateriály“ jsou podle jednoho z doporučení Evropské komise materiály, jejichž hlavní složky mají velikost v rozmezí 1–100 miliardtin metru. Tato definice je důležitý krok vpřed, neboť je v ní jasně popsáno, jaké materiály mají být považovány za nanomateriály, a umožňuje tak volbu nejhodnějšího kontrolního postupu⁽²⁾.

⁽¹⁾ Stanovisko EHSV Technické textilie – hnací síla růstu (Úř. věst. C 198, 10.7.2013, s. 14), stanovisko EHSV Evropská strategie pro mikro- a nanoelektronické součásti a systémy (Úř. věst. C 67, 6.3.2014, s. 175).

⁽²⁾ Evropská komise, Brusel, 18. října 2011. Jeden nanometr odpovídá jedné miliardtině metru. Do tohoto rozměru se vejde zhruba pět až deset atomů. V poměru k metru je nanometr velký zhruba tak, jako fotbalový míč v poměru k zeměkouli. Pojem „nanotechnologie“ se označuje cílené a kontrolované měření, vyvíjení, výroba a aplikace nanomateriálů, jejichž struktury, částice, vlákna či destičky jsou menší než 100 nanometrů.

2.7. Nanotechnologie nabízejí značný růstový potenciál. Odborníci předpokládají, že v letech 2006 až 2021 dojde k růstu z 8 miliard USD na 119 miliard USD ročně ⁽³⁾.

3. Nanotechnologie v chemickém průmyslu a v lékařství ⁽⁴⁾

3.1. Spektrum nanotechnologií nacházejících uplatnění v chemickém průmyslu je obrovské. Je třeba poukázat na fakt, že mnohé z toho, co se dnes označuje jako „nanotechnologie“, není žádnou novinkou, jakkoli toto označení zní nově. Nátěry na oknech kostelů, které vznikly ve středověku, tak například obsahují zlaté nanočástice. To, co je na nanotechnologiích v tom smyslu, v jakém je v současnosti chápeme, opravdu nové, to je skutečnost, že dnes lépe známe jejich účinky.

3.2. Nanotechnologie nabízí celou řadu uplatnění v různých oblastech lékařství. Snaha cíleně dopravit účinnou látku přímo až k nemocné tkáni, je stará jako sama výroba léků a pramení z toho, že mnohé účinné látky mají silné vedlejší účinky. Častou příčinou těchto vedlejších účinků je neurčité rozložení účinných látek v těle. Vývoj nanorozměrných systémů transportu účinných látek umožňuje, aby se účinné látky cíleně kumulovaly v nemocné tkáni a aby vedlejší účinky byly co nejmenší.

3.3. Existují již konkrétní výsledky nanotechnologického vývoje v oblasti přírodních věd, jako jsou například tzv. testovací biočipy, s jejichž pomocí je možné včas rozpoznat a začít léčit onemocnění, jako je Alzheimerova choroba, rakovina, roztroušená skleróza či revmatická artritida ⁽⁵⁾. Kontrastní prostředky na bázi nanočástic cíleně spojují nemocné buňky a umožňují podstatně rychlejší a spolehlivější diagnostiku. Nanogely urychlují regeneraci chrupavčité tkáně. Nanočástice, které jsou schopny překonat hematoencefalickou bariéru, pomáhají například při cílené léčbě mozkových nádorů ⁽⁶⁾.

3.4. Existují také umělé membrány, které obsahují 20 nanometrů úzké póry umožňující odfiltrovat z vody choroboplodné zárodky, bakterie a viry. Tohoto postupu, označovaného jako ultrafiltrace, se používá nejen k čištění pitné vody, ale i k čištění vody průmyslové, která odtéká z průmyslových výrobních zařízení.

3.5. Nanotechnologie v blízké budoucnosti rovněž velkou měrou zvýší míru účinnosti solárních buněk. Prostřednictvím nových povrchových vrstev lze výrazně zvýšit jejich energetický zisk a energetickou účinnost.

3.6. Tzv. nanotrubičky, uhlíkové nanotrubičky či grafenové vločky mohou jako příměs umělých hmot, kovů nebo jiných materiálů propůjčovat nové vlastnosti materiálům. Zlepšují například elektrickou vodivost, zvyšují mechanickou odolnost či umožňují lehčí konstrukci.

3.7. Také využívání větrných elektráren může být díky nanotechnologiím účinnější. Nové stavební materiály dovolují, aby větrné elektrárny byly lehčí, což snižuje náklady na výrobu elektrické energie, zároveň však umožňuje optimalizaci jejich konstrukce.

3.8. Přibližně 20 % celosvětové spotřeby energie připadá na osvětlení. Spotřebu bude možné snížit o více než třetinu, neboť výzkum nanotechnologií pracuje na úsporných žárovkách, jež spotřebovávají mnohem méně energie. A pouze díky lithium-iontovým bateriím, jež by bez nanotechnologií nemohly existovat, se stávají elektrická auta úspornými.

3.9. Beton je jedním z nejrozšířenějších stavebních materiálů. Díky vápnickovým krystalům na bázi nanočástic lze vyrábět betonové prefabrikáty na jedné straně velmi rychle a ve vyšší kvalitě a na straně druhé při menší spotřebě energie.

3.10. Již dnes se v automobilovém průmyslu používají povrchové úpravy využívající nanotechnologií, které umožňují, aby povrchové vrstvy měly speciální vlastnosti. Totéž platí i pro další druhy dopravních prostředků, jako jsou například letadla nebo lodě.

⁽³⁾ Zdroj: www.vfa.de/.../nanobiotechnologie-nanomedizin-positions-papier.pdf.

⁽⁴⁾ Pojem „chemický průmysl“ zahrnuje nadále i průmysl farmaceutický.

⁽⁵⁾ Zdroj: www.vfa.de/.../nanobiotechnologie-nanomedizin-positions-papier.pdf.

⁽⁶⁾ Zdroj: www.vfa.de/.../nanobiotechnologie-nanomedizin-positions-papier.pdf.

4. Nanotechnologie jako součást hospodářství

4.1. Faktory konkurenceschopnosti se na celosvětovém trhu neustále mění. Část je plánována, k další části z nich však dochází nepředpokládaně. Prostřednictvím politických programů má být zajištěn trvalý vývoj. Za tímto účelem byla v roce 2010 přijata strategie Evropa 2020. Jejím cílem je udržitelný rozvoj podporující začlenění a posílení koordinace celoevropských opatření. To má zajistit vítězství v naplno rozjetém „boji o inovace“. Jedná se o výzkum a vývoj, zabezpečení patentů, umístění výroby a pracovní místa.

4.2. Chemický průmysl patří mezi nejúspěšnější průmyslová odvětví EU: v roce 2013 dosahoval celkového výnosu z prodeje ve výši 527 miliard EUR, což z něj činí druhého největšího producenta. Navzdory této síle se však zdá, že v současné situaci jsou důvody k obavám. Po prudkém vývojovém obratu, k němuž došlo v souvislosti s nástupem konjunktury, výroba od začátku roku 2011 stagnuje. Podíl EU na celosvětové výrobě a celosvětovém vývozu dlouhodobě klesá ⁽⁷⁾.

4.3. V roce 2012 se v chemickém průmyslu v rámci EU investovalo do výzkumu zhruba 9 miliard EUR. Tyto výdaje od roku 2010 stagnují v tomto rozmezí. Oproti tomu výzkum a vývoj v oblasti nanotechnologií, např. ve Spojených státech, v Číně, ale i v Japonsku a v Saúdské Arábii, má stále vyšší prioritu, takže hospodářská soutěž se na tomto poli ještě více vyostřuje.

5. Nanotechnologie jako součást životního prostředí

5.1. Ekologicky šetrné hospodářství je v evropské průmyslové politice významným faktorem hospodářské soutěže jak při zaměření na vnitřní, tak i na světový trh.

5.2. Nanomateriály se uplatňují jako vstupní produkty, jako meziprodukty i jako konečné produkty, které svými rozmanitými materiálovými vlastnostmi přispívají ke zvyšování účinnosti v procesu přeměny energie a ke snižování její spotřeby. Nanotechnologie skýtají perspektivu snížení emisí CO₂ ⁽⁸⁾. Přispívají tak k ochraně klimatu.

5.3. Německá spolková země Hesensko uveřejnila studii, která vyzdvihuje inovační potenciál nanotechnologií pro ochranu životního prostředí ⁽⁹⁾, např. v oblasti úpravy a čištění vody, předcházení vzniku odpadů, energetické účinnosti a zachování čistoty ovzduší. Zejména pro malé a střední podniky to znamená lepší příležitosti pro získání zakázek. Chemický průmysl zkoumá a vyvíjí základní struktury a odpovídající vstupní a konečné produkty.

5.4. Environmentální komponenty musejí být integrovány jako součást koncepce udržitelného rozvoje do podnikových strategií, a tedy i do strategií malých a středních podniků. Do tohoto procesu musí být aktivně zapojováni zaměstnanci.

5.5. Podstatnou součástí současné evropské politiky v oblasti ochrany životního prostředí a zdravotní péče je zásada prevence. Již v prvořádku by proto měly být minimalizovány faktory zatěžující či případně ohrožující životní prostředí nebo lidské zdraví. Je ovšem nutné, aby při realizaci preventivních opatření byla zohledňována přiměřená výše nákladů, přínosů a výdajů, zvláště pak s ohledem na ochranu malých a středních podniků.

⁽⁷⁾ Oxford Economics Report, „Evolution of competitiveness in the European chemical industry: historical trends and future prospects“ („Vývoj konkurenceschopnosti v evropském chemickém průmyslu: historické trendy a vyhlídky do budoucna“), říjen 2014.

⁽⁸⁾ Německý institut **Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik** a italský institut ENEA vyvinuly technologii pro vázání uhlíku jako metanového plynu. Zdroj: **Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik, 2012.**

⁽⁹⁾ Zdroj: Hesenské ministerstvo hospodářství a dopravy, Einsatz von Nanotechnologie in der hessischen Umwelttechnologie (Uplatnění nanotechnologií v hesenských environmentálních technologiích), 2009.

6. Nanotechnologie jako faktor zaměstnanosti a sociální faktor

6.1. Potenciál nanotechnologií pro zaměstnanost v chemickém průmyslu je na celém světě považován za velmi vysoký. Podíl pracovních míst, která vznikla díky nanotechnologiím, se dnes v Evropské unii odhaduje na 300 000 až 400 000 ⁽¹⁰⁾.

6.2. Kromě tohoto růstu je však třeba zohlednit rovněž rizika úbytku pracovních míst, přemístování výroby či měnícího se spektra kvalifikací.

6.3. Počet pracovních míst je ovšem jen jednou stránkou; tou druhou je kvalita těchto pracovních míst. V nanotechnologických odděleních nejrůznějších podniků, nejen v chemickém průmyslu, vznikají zpravidla dobře placená pracovní místa pro kvalifikované zaměstnance ⁽¹¹⁾.

6.4. S tím souvisí i to, že podniky mají velkou potřebu vzdělávání svých zaměstnanců a jejich další odborné přípravy. Vznikají nové formy spolupráce. Sociální partnerství se samo o sobě stává inovativním faktorem, a to v tom smyslu, že musí probíhat trvalý dialog, například na téma organizace práce, ochrany zdraví a dalšího vzdělávání. V německém chemickém průmyslu existují dohody o sociálním partnerství, které mají široký dosah ⁽¹²⁾.

7. Příležitosti a rizika nanotechnologií

7.1. Již dnes vydává Evropská komise každoročně 20 až 30 milionů EUR na výzkum bezpečnosti nanotechnologií. K tomu je pak třeba každoročně připočíst ještě zhruba dalších 70 milionů EUR z prostředků členských států ⁽¹³⁾. Tato částka představuje přiměřený a dostatečný rámec.

7.2. Na evropské úrovni by měl být koordinován komplexní program dlouhodobého výzkumu, na němž by se podílel veřejný i soukromý sektor, zaměřující se na rozšiřování poznatků o nanomateriálech, jejich vlastnostech a potenciálních přínosech a rizicích pro zdraví zaměstnanců a spotřebitelů a pro životní prostředí.

7.3. Řada chemických podniků přijala v rámci řízení rizik různá opatření, která mají odpovědně zajistit trvalou ochranu zdraví při práci a trvalou bezpečnost vyráběných produktů. Děje se tak namnoze pod záštitou celosvětové iniciativy chemického průmyslu, která se nazývá „Responsible Care“ ⁽¹⁴⁾. Obdobné iniciativy existují i v jiných odvětvích.

7.4. Dozor nad výrobky je třeba dodržet od výzkumu až po jejich likvidaci. Již ve fázi vývoje zkoumají podniky, jak mohou být jejich nové výrobky bezpečně vyráběny a používány. Před uvedením na trh musí být výzkum ukončen a musí být vypracovány pokyny pro bezpečné používání. Kromě toho musí podniky uvést, jak mají být produkty zlikvidovány.

7.5. Evropská komise ve svých úvahách o bezpečnosti nanomateriálů zdůrazňuje, že vědecké studie dokládají, že nanomateriály fungují ve své podstatě jako „normální chemické látky“ ⁽¹⁵⁾. Poznatků o vlastnostech nanomateriálů neustále přibývá. Uplatněny mohou být v současnosti dostupné metody posuzování rizik.

⁽¹⁰⁾ Otto Linher, Evropská komise, Grimm a kol.: Nanotechnologie: Innovationsmotor für den Standort Deutschland, Baden-Baden, 2011.

⁽¹¹⁾ IG BCE/VCI: Zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien (O odpovědném zacházení s nanomateriály), dokument vyjadřující stanovisko organizace, 2011.

⁽¹²⁾ IG BCE: Nanomaterialien – Herausforderungen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz (Nanomateriály – výzvy pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci).

⁽¹³⁾ Otto Linher, Evropská komise.

⁽¹⁴⁾ <http://www.icca-chem.org/en/Home/Responsible-care/>.

⁽¹⁵⁾ Podkladový dokument k Pokynům Světové zdravotnické organizace (WHO) k ochraně pracovníků před potenciálními riziky při kontaktu s průmyslově vyráběnými nanomateriály (*Guidelines on Protecting Workers from Potential Risks of Manufactured Nanomaterials*).

7.6. Za nejlepší regulační rámec pro řízení rizik spojených s nanomateriály považuje Evropská komise nařízení REACH⁽¹⁶⁾. Je podle ní nezbytné, aby v přílohách k nařízení REACH a v pokynech k tomuto nařízení Evropské agentury pro chemické látky (ECHA) byla doplněna určitá objasňující a upřesňující ustanovení týkající se nanomateriálů, do vlastního textu nařízení však není nutno zasahovat⁽¹⁷⁾.

7.7. Ve farmaceutickém průmyslu má při zpracování nanomateriálů ústřední význam Good Manufacturing Practice (GMP, správná výrobní praxe), čímž se rozumějí pokyny týkající se zajištění kvality výrobních procesů při výrobě léčivých přípravků a účinných látek.

7.8. Informování musejí být také spotřebitelé. Dialogy o nanotechnologiích ve velkých chemických podnicích jsou toho pozitivním příkladem⁽¹⁸⁾. Tyto dialogy se zaměřují na informování, podporu akceptace a na identifikaci nebezpečí. V zájmu snadnější dostupnosti informací o nanomateriálech zřídila Evropská komise koncem roku 2013 internetovou platformu⁽¹⁹⁾, kde jsou uvedeny odkazy na všechny dostupné zdroje informací, včetně různých vnitrostátních či odvětvových rejstříků.

8. Faktory hospodářské soutěže a impulsy pro nanotechnologie v Evropě

8.1. Podstatným faktorem hospodářské soutěže je pozitivní výzkumné a inovační klima, a to nejen v oblasti inovací produktů a procesů, ale i ve sféře sociální obnovy. Význam nanotechnologií by měl být také ve větší míře akceptován a podporován v prioritách EU a v jejich výzkumných programech i regionálních programech podpory výzkumu.

8.2. Výzkum a vývoj musejí začít hrát v EU klíčovou roli. V tomto ohledu je důležité, aby v rámci celé Unie vznikaly klastry a budovala se celoevropská síť a spolupráce mezi nově zakládanými i zavedenými podniky, vysokými školami a výzkumnými ústavy zaměřenými na aplikovaný i základní výzkum. Již dnes je tak možné vytvářet velmi účinné inovační potenciály. V klíčových zeměpisných oblastech se zakládají střediska za účelem optimalizace spolupráce překračující podnikovou úroveň.

8.3. V odvětví natolik inovativním, jaké představují nanotechnologie, je klíčovým a ústředním faktorem odborné vzdělání a příprava. Nejsilnější inovační efekt vykazuje spolupráce odborně kvalifikovaných pracovníků a absolventů vysokých škol, a to všude tam, kde je podporována výměna poznatků mezi různými druhy kvalifikací, ať už formou doplňkových personálních nebo organizačních opatření, jako je týmová práce, rotace pracovníků a delegování rozhodovacích pravomocí. Celosvětová konkurence na poli inovací v sobě skrývá i konkurenční boj o kvalifikovanou pracovní sílu. Je proto nutné, aby ve sféře politiky i hospodářství byly vytvářeny odpovídající systémy pobídek.

8.4. K zajištění konkurenceschopnosti by dopomohla větší flexibilita při zacílení výzkumu a menší administrativní požadavky. Léčivé přípravky, biomedicínské inženýrství, potahové materiály a environmentální technologie jsou významné pro evropský vývoz a pro vnitřní trh. Zejména orientace na vnitřní trh s regionálními těžišti nabízí v tomto ohledu rozmanité příležitosti pro malé a střední podniky.

8.5. Náklady na práci nelze považovat pouze za příslušné mzdové náklady. Do hodnocení je rovněž třeba zahrnout příslušné administrativní náklady (kontrolní činnost, zajištění kvality).

8.6. Energetické náklady jsou v energeticky náročném chemickém průmyslu relevantním faktorem hospodářské soutěže. Konkurenceschopné ceny a stabilní dodávky energie v EU jsou předpokladem konkurenceschopnosti zejména malých a středních podniků.

V Bruselu dne 9. prosince 2015.

předseda
Evropského hospodářského a sociálního výboru
Georges DASSIS

⁽¹⁶⁾ REACH je evropské nařízení o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek. <http://echa.europa.eu/web/guest>.

⁽¹⁷⁾ Zdroj: Sector Social Dialogue, Committee of the European Chemical Industry („Odvětvový sociální dialog, Výbor pro evropský chemický průmysl“).

⁽¹⁸⁾ <http://www.cefic.org/Documents/PolicyCentre/Nanomaterials/Industry-messages-on-nanotechnologies-and-nanomaterials-2014.pdf>.

⁽¹⁹⁾ https://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_databases/web-platform-on-nanomaterials.