

Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Wysokowydajne systemy obliczeniowe: miejsce Europy w globalnym wyścigu”

COM(2012) 45 final

(2012/C 299/27)

Sprawozdawca: **Isabel CAÑO AGUILAR**

Dnia 18 kwietnia 2012 r. Komisja Europejska, działając na podstawie art. 304 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, postanowiła zasięgnąć opinii Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie

komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Wysokowydajne systemy obliczeniowe: miejsce Europy w globalnym wyścigu”

COM(2012) 45 final.

Sekcja Transportu, Energii, Infrastruktury i Społeczeństwa Informacyjnego, której powierzono przygotowanie prac Komitetu w tej sprawie, przyjęła swoją opinię 25 czerwca 2012 r.

Na 482. sesji plenarnej w dniach 11–12 lipca 2012 r. (posiedzenie z 11 lipca) Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny stosunkiem głosów 143 do 1 – 3 osoby wstrzymały się od głosu – przyjął następującą opinię:

1. Streszczenie i zalecenia

1.1 Komitet zasadniczo zgadza się z treścią komunikatu Komisji i zdecydowanie popiera wytyczne w nim cele. Wysokowydajne systemy obliczeniowe (HPC) to podstawa dla rozwoju wielu innowacyjnych produktów, procesów i usług.

1.2 System HPC stał się integralną częścią agendy cyfrowej i niezbędnym narzędziem nowoczesnego środowiska badawczego, gospodarek narodowych oraz takich dziedzin polityki, jak energetyka, ochrona klimatu, polityka zdrowotna, społeczna i obronna. HPC ma znaczenie strategiczne dla strategii „Europa 2020”.

1.3 Komitet popiera rozwój europejskiego ekosystemu HPC oraz utworzoną już w tym celu infrastrukturę badawczą, która ma umożliwić szeroki dostęp do zasobów HPC, na równych warunkach wszystkim potencjalnym użytkownikom i podmiotom w UE, zwłaszcza na wyższych uczelniach lub w małych i średnich przedsiębiorstwach.

1.4 W kontekście sprawnych ekosystemów HPC, obok aspektów finansowych i wynikających z prawa umów, dla dalszego rozwoju HPC równie ważne są dwa inne zadania. Są nimi: opracowanie sprzętu komputerowego nowej generacji (komputery klasy exascale) oraz opracowanie i rozpowszechnienie wysoce zaawansowanych instrumentów niezbędnych do ich funkcjonowania, a mianowicie oprogramowania. Realizacji obu tych zadań należy poświęcać tyle samo uwagi.

1.5 EKES popiera w związku z tym propozycję podwojenia obecnych wydatków UE na inwestycje w HPC do poziomu 1,2 mld EUR rocznie. Oznaczałoby to konieczność pozyskania

dotkowej sumy 600 mln EUR rocznie, na którą złożyłyby się UE, państwa członkowskie i użytkownicy w sektorze przemyśle. W ten sposób osiągnięto by stopę tego rodzaju inwestycji na poziomie odpowiadającym odnotowywanemu w innych regionach świata. Około połowy tych dodatkowych środków należy przeznaczyć na zakup systemów HPC i instalacji testowych, zaś drugą połowę w równej mierze na szkolenia oraz na rozwój i rozpowszechnianie oprogramowania HPC.

1.6 Niezbędna jest w tym celu współpraca pomiędzy pracownikami badawczymi i uczelniami wyższymi a przemysłem. Zdaniem Komitetu partnerstwa publiczno-prywatne są w tym kontekście szczególnie odpowiednim i wypróbowanym instrumentem. W indywidualnych przypadkach można także wziąć pod uwagę „zamówienia przedkomercyjne”, jednak Komisja w żadnym wypadku nie powinna z nich uczynić jedyne, obowiązkowe instrumentu.

1.7 Państwa członkowskie i UE powinny także zapewnić znaczące środki wsparcia. Są one niezbędne zarówno bezpośrednio do realizacji wymienionych zadań, a mianowicie dalszego rozwoju wydajnych systemów HPC, a także pośrednio do szkolenia potrzebnego wysoko i średnio wykwalifikowanego personelu fachowego, a więc mają służyć uczelniom wyższym i ich pracownikom.

1.8 Komitet apeluje do Rady i państw członkowskich, aby pomimo utrzymującego się kryzysu gospodarczego i finansowego przeznaczyły na HPC niezbędne środki omówione powyżej, bez których trudno będzie wzmocnić gospodarkę i poprawić konkurencyjność. W przeciwnym razie spirala spadku stanie się realnym zagrożeniem.

1.9 Zdaniem Komitetu głównym priorytetem jest uzyskanie w Europie konkurencyjnego systemu HPC, który służyłby jej potrzebom. Cel ten nie oznacza prowadzenia potencjalnie protekcyjnej polityki przemysłowej. Wysiłki powinny zdecydowanie zmierzać w kierunku utrzymania lub stworzenia w Europie specjalistycznej wiedzy, odpowiednich miejsc pracy i poziomów decyzyjnych niezbędnych do rozwoju i wykorzystania HPC. Przy tym jednak dalsza współpraca z czołowymi firmami o zasięgu globalnym, obecnymi również w Europie bądź zaangażowanymi w działania badawczo-rozwojowe na jej terytorium, a także z europejskimi przedsiębiorstwami dysponującymi najnowocześniejszą wiedzą fachową w określonych segmentach HPC, mogłaby wytworzyć masę krytyczną pozwalającą konkurować z Chinami, które według oczekiwań będą w przyszłości dominować na rynku.

2. Streszczenie komunikatu Komisji

2.1 W komunikacie Komisji przedstawiono strategiczne znaczenie wysokowydajnych systemów obliczeniowych (ang. High-Performance Computing – HPC). (W komunikacie Komisji termin „wysokowydajne systemy obliczeniowe (HPC)” oznacza wysokowydajne obliczenia, superkomputery, systemy obliczeniowe światowej klasy itd. w odróżnieniu od obliczeń rozproszonych, przetwarzania w chmurze i serwerów obliczeniowych.) Omawiany komunikat powstał w oparciu o komunikat „Infrastruktury TIK dla e-nauki” oraz konkluzje Rady, w których zwraca ona uwagę na potrzebę dalszego rozwoju infrastruktury i sieci obliczeniowych, takich jak partnerstwo na rzecz zaawansowanych technologii obliczeniowych w Europie (PRACE: www.prace-ri.eu) oraz na potrzebę skupienia inwestycji na wysokowydajnych technologiach obliczeniowych w ramach PRACE.

2.2 Wezwano państwa członkowskie, przemysł i społeczność naukową do podjęcia – we współpracy z Komisją – większego wysiłku mającego zapewnić wiodącą pozycję Europy w zakresie dostępności i wykorzystania systemów i usług HPC do 2020 r.

2.3 HPC rozwija się, aby skuteczniej niż dotąd stawiać czoła wielkim wyzwaniom społecznym i naukowym, takim jak wczesne wykrywanie i leczenie chorób, rozszyfrowanie działania ludzkiego mózgu, prognozowanie ewolucji klimatu czy też zapobieganie katastrofom, jak również by umożliwić przemysłowi tworzenie innowacji w dziedzinie produktów i usług.

2.4 Wyzwań związanych z rozwojem jeszcze wydajniejszych systemów HPC nie można rozwiązać jedynie poprzez ekstrapolację – wymagają one radykalnego, innowacyjnego podejścia w odniesieniu do licznych technologii. Dla unijnego przemysłu i środowiska akademickiego jest to okazja do odzyskania utraconej pozycji w tej dziedzinie.

2.5 Na pozyskiwanie wysokowydajnych systemów obliczeniowych UE wydaje znacznie mniej niż inne regiony (tylko połowę kwoty wydawanej przez USA, przy zbliżonym poziomie PKB). W związku z tym ilość i wydajność systemów obliczeniowych dostępnych w UE jest zbyt mała, by konkurować z innymi regionami świata, zaś budżety badawczo-rozwojowe przeznaczane na HPC są zbyt niskie.

2.6 Dalsze aspekty komunikatu dotyczą:

- partnerstwa na rzecz zaawansowanych technologii obliczeniowych w Europie (PRACE);
- wiedzy eksperckiej w Europie w całym łańcuchu dostaw;
- korzyści płynących z zaangażowania w systemy HPC w Europie;
- kolejnych wyzwań
- planu działania dotyczącego HPC w Europie;
- zarządzania na szczeblu UE;
- zamówień przedkomercyjnych i łączenia zasobów;
- dalszego rozwoju europejskiego otoczenia HPC.

3. Ogólne uwagi Komitetu

3.1 Ogólne poparcie

3.1.1 Komitet zasadniczo zgadza się z treścią komunikatu Komisji i zdecydowanie popiera wytyczone w nim cele. Wysokowydajne systemy obliczeniowe (HPC) to podstawa dla rozwoju wielu nowych produktów, procesów i usług. HPC nie tylko należą do najważniejszych kluczowych technologii wspomagających, ale są także nieodzownym narzędziem umożliwiającym badanie skomplikowanych systemów. Tym samym HPC stanowią zasadniczy element strategii „Europa 2020”.

3.1.2 Rozwijanie i stosowanie coraz wydajniejszych komputerów sprawiło, że HPC w ciągu ostatnich dekad stały się znaczącym filarem badań i rozwoju. Wysokowydajne systemy obliczeniowe nie tylko uzupełniają dotychczasowe klasyczne elementy badań, takie jak eksperyment (w tym demonstracje i testy) i teoria, ale jednocześnie także coraz bardziej je przenikają. W efekcie pojawiła się nowa dziedzina nauki „simulation science”. Poza tym HPC są ważnym instrumentem złożonego rejestrowania danych oraz systemów analizy i prognozowania. HPC stały się zatem integralną częścią agendy cyfrowej i niezbędnym narzędziem nowoczesnego środowiska badawczego, gospodarek narodowych oraz takich dziedzin polityki, jak energetyka, ochrona klimatu, polityka zdrowotna, społeczna i obronna.

3.2 Superkomputery

Decydującym sprzętem („*hardware*”) dla HPC są tzw. superkomputery o następujących dwóch właściwościach:

- Ich wydajność można osiągnąć tylko poprzez ogromną liczbę jednocześnie, czyli równolegle wobec siebie pracujących komputerów (procesorów). Obecnie projektuje się superkomputery liczące nawet milion takich pojedynczych procesorów. Do optymalnego stosowania tak wysoce złożonych narzędzi obliczeniowych konieczne jest opracowanie specjalistycznego oprogramowania („*software*”) o wysokich standardach i udostępnienie go użytkownikom. Niemniej tego niezwykle skomplikowanego zadania programistycznego wciąż w dużej mierze się nie docenia.

— Eksploatacja jeszcze bardziej wydajnych komputerów oznacza wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną do takiego poziomu, którego – wedle obecnych szacunków – nie da się pokryć. Jeśli nie stworzy się zupełnie nowych elementów składowych o obniżonym o 99 % (!) poborze mocy, to superkomputer kolejnej generacji (Exascale Computer) potrzebowałby osobnej elektrowni o mocy przynajmniej tysiąca megawatów. Obniżenie tego zapotrzebowania do realistycznego poziomu jest ogromnym wyzwaniem technologicznym.

3.3 Aspekty europejskiej polityki wsparcia

Komitet stwierdza, że w komunikacie w mniejszym stopniu analizowano wyzwania o charakterze naukowo-technologicznym, a bardziej kwestie związane z konieczną zdaniem Komisji europejską polityką wsparcia i rozwoju. Przedstawiono więc propozycje instrumentów, które można by w tym zakresie stosować. To akurat budzi jeszcze wątpliwości Komitetu, który zaleca przeprowadzenie kolejnej rundy konsultacji (zob. pkt 4.4).

3.4 Równowaga między sprzętem a oprogramowaniem

Jednym z najważniejszych zaleceń Komitetu jest bardziej uważne zajęcie się zagadnieniem oprogramowania jako równie ważną stroną problemu i przygotowanie rozwiązań w szczególności w odniesieniu do rozwijania, testowania i upowszechniania niezbędnych programów użytkowych. W tym zakresie pozostaje jeszcze wiele do zrobienia, jeśli chodzi o badania naukowe, rozwój, nauczanie oraz szkolenie na różnych poziomach systemu edukacji i użytkowania. Wymaga to odpowiedniego wsparcia dla działań podejmowanych przez uniwersytety, ośrodki badawcze oraz przemysł. EKES zaleca Komisji nadrobienie tych braków.

3.5 Wykwalifikowany personel – wyższe uczenie i zasoby

Główną przeszkodą jest pod tym względem szkolenie oraz dostępność odpowiednio wykwalifikowanego personelu (np. http://www.hpcwire.com/hpcwire/2012-04-04/supercomputing_education_in_russia.html), nie tylko z uwagi na niezbędne działania w zakresie B+R, ale także w kontekście efektywnego wykorzystania systemów HPC. Wysiłki podejmowane w tym kierunku należy traktować w kategoriach działań wspierających. Najistotniejsze znaczenie mają w związku z tym wyższe uczelnie dysponujące odpowiednimi zasobami finansowymi i ludzkimi, na których uczą i prowadzi badania wystarczająco dużo uznanych na arenie międzynarodowej ekspertów ds. oprogramowania i inżynierów ds. rozwoju oraz na których można prowadzić zaawansowane szkolenia w oparciu o doświadczenia w zakresie B+R.

3.6 Europejski ekosystem HPC: platforma PRACE

3.6.1 Czym jest PRACE?

Potrzeba zapewnienia europejskiej infrastruktury HPC, którą mogliby wykorzystywać wszyscy partnerzy, została uznana i była propagowana przez operatorów i użytkowników krajowych centrów HPC w 2005 r. Przedstawiciele początkowo 14 krajów europejskich utworzyli partnerstwo PRACE, którego celem jest propagowanie, użytkowanie i dalszy rozwój HPC w Europie.

Doprowadziło to do przyjęcia HPC jako jednej z pierwszych infrastruktur badawczych na liście ESFRI⁽¹⁾. Po stworzeniu warunków prawnych, finansowych, organizacyjnych i technicznych w 2010 r. powstało PRACE AISBL (Association International Sans But Lucratif – międzynarodowe stowarzyszenie typu non-profit) z siedzibą w Brukseli, w celu zapewnienia wszystkim partnerom-użytkownikom dostępu do pięciu najpotężniejszych krajowych systemów HPC w Europie. Obecnie PRACE liczy 24 członków, wśród których są także Izrael i Turcja. W siódmym programie ramowym PRACE otrzymuje wsparcie finansowe w przypadku trzech projektów, zwłaszcza gdy chodzi o przenośność, optymalizację i skalowanie aplikacji oraz intensywne kształcenie i szkolenie użytkowników. Obecnie cztery kraje partnerskie (Niemcy, Francja, Włochy i Hiszpania) zgodziły się na dostarczenie mocy obliczeniowej wartości 100 mln EUR (każdy). Rozdziałem kwot przyznanych użytkownikom zajmuje się niezależny Naukowy Komitet Sterujący w ramach ogólnoeuropejskiego procesu wzajemnej oceny.

3.6.2 Stanowisko Komitetu w sprawie PRACE

Komitet popiera **rozwój europejskiego ekosystemu HPC oraz utworzoną już w tym celu infrastrukturę badawczą**, która ma umożliwić szeroką dostępność zasobów HPC na równych warunkach. Należy przy tym zapewnić wszystkim potencjalnym użytkownikom i podmiotom w UE, zwłaszcza na wyższych uczelniach lub w małych i średnich przedsiębiorstwach, którzy nie są bezpośrednio powiązani z organizacją PRACE, możliwość współpracy w zakresie rozwoju oraz wykorzystywania zasobów na warunkach równych ze wszystkim innymi podmiotami. Nie chodzi jednak tylko o prostszy i rozwiązywalny problem stworzenia równych warunków dostępu do istniejących zasobów HPC, lecz o badania, rozwój i ostatecznie stworzenie całkowicie nowego ekosystemu HPC, **który byłby o wiele rzędów wydajniejszy i bazowałby na komputerach exascale** (zob. punkt 4.1), **w tym o opracowanie odpowiedniego zaawansowanego oprogramowania**. W związku z tym EKES zaleca unikanie przeprowadzania procesów koncentracji i podejmowania pospieszonych decyzji dotyczących określonego systemu wspólnego, tak aby umożliwić konkurencję i niezbędny dla skutecznego ekosystemu pluralizm w podejściach i pomysłach, bez których zrealizowanie tego ambitnego celu nie byłoby możliwe. Tej delikatnej kwestii wyważonej polityki w zakresie badań, rozwoju i konkurencji poświęcone zostały uwagi przedstawione w kolejnych punktach. Komitet widzi w związku z tym potrzebę dalszych dyskusji między potencjalnymi podmiotami.

3.7 Apel do Rady i państw członkowskich

3.7.1 Kryzys gospodarczy w wielu państwach członkowskich UE oznacza, że mamy do czynienia z sytuacją przymusową, z której wynika zrozumiała tendencja w kierunku oszczędności w dziedzinie kształcenia, badań i rozwoju. Prowadziłoby to jednak do katastrofalnej spirali spadku, gdyż to właśnie nowe technologie, innowacje i związane z nimi umiejętności będą potrzebne do ożywienia wzrostu gospodarczego i poprawy konkurencyjności.

3.7.2 Komitet apeluje zatem usilnie do Rady i wszystkich państw członkowskich, by nie ulegały pokusie prostych rozwiązań, a wręcz przeciwnie – by inwestowały w nowe możliwości i warunki niezbędne dla ich zaistnienia, a tym samym aby zamiast wprowadzać oszczędności w tym zakresie zapewniły jeszcze większe wsparcie. Nie wolno nam przegrać przyszłości!

(¹) Dz.U. C 182 z 4.8.2009, s. 40.

4. Uwagi szczegółowe Komitetu

4.1 Projekt exascale

Pod nazwą „projekt exascale” kryje się idea opracowania nowej generacji superkomputerów. W tym celu niezbędna jest zdecydowana poprawa wspólnego systemu na wszystkich płaszczyznach, zwłaszcza gdy chodzi o zapotrzebowanie poszczególnych głównych komponentów na energię elektryczną, a wręcz prawdopodobnie przekonstruowanie całego systemu. Jest to trudne zadanie w niepozabawionej napięć dziedzinie współpracy między placówkami badawczymi a przemysłem.

4.2 Współpraca pomiędzy ośrodkami badawczymi a przemysłem

Na temat tych skomplikowanych zagadnień EKES już wielokrotnie wyrażał swoje uwagi (zob. np. CESE 330/2009). Między innymi w przedstawionej niedawno opinii CESE 806/2012 w sprawie programu „Horyzont 2020” Komitet stwierdził: „Dlatego konieczne jest rozważenie nowych koncepcji właściwej polityki przemysłowej i polityki konkurencji”.

Wątpliwe jest przy tym, czy „zamówienia przedkomercyjne” stanowiłyby odpowiedni instrument na rzecz współpracy między ośrodkami badawczymi a przedsiębiorstwami. Dlatego też Komitet zaleca, aby różne, częściowo sprzeczne ze sobą cele i wymogi polityki badań, polityki innowacji i polityki przemysłowej zostały określone oraz omówione i wyjaśnione z udziałem różnych zainteresowanych podmiotów. W niektórych przypadkach mogą być nawet potrzebne określone odstępstwa (zob. także punkt 4.4).

4.3 Prace rozwojowe związane z projektem exascale

Jedną z cech szczególnych projektu exascale jest to, że zgodnie ze współczesnymi praktykami w zakresie B+R, w przypadku partnerstw pomiędzy ośrodkami badawczymi i przedsiębiorstwami z różnych sektorów (jak np. sektor produkcji procesorów i sektory produkcji różnych pozostałych elementów składowych) niezbędne będzie zapewnienie udziału zarówno dużych, jak i małych przedsiębiorstw, w tym także podmiotów odnoszących największe sukcesy w skali światowej (zob. także punkt 4.5), a jednocześnie uniknięcie podejmowania pośpieszonych decyzji. Uzyskanie optymalnego projektu wspólnego systemu będzie możliwe tylko wtedy, gdy wiadomo będzie, jaka jest wydajność elementów składowych, które już wytworzono i które można będzie wytworzyć. Niestety zdarzało się w przeszłości, że aspekt ten był pomijany, co prowadziło do niepowodzeń.

4.4 Odpowiedni program wsparcia – partnerstwa publiczno-prywatne

Z uwagi na ogromne znaczenie służącego Europie, zlokalizowanego na jej terenie, wydajnego systemu HPC, EKES zaleca, aby – przed przystąpieniem do realizacji inicjatyw opisanych w komunikacie będącym przedmiotem niniejszej opinii – opracowano i przedstawiono wspólnie z różnymi potencjalnymi podmiotami, a w szczególności razem z członkami platformy PRACE, odpowiedni program wsparcia ze strony Komisji. Zdaniem Komitetu zwłaszcza partnerstwa publiczno-prywatne okazały się odpowiednim instrumentem na rzecz realizacji celów rozwojowych HPC. Dlatego też preferowane przez Komisję „zamówienia przedkomercyjne” mogą być wprawdzie odpowiednio w poszczególnych przypadkach, nie nadają się jednak zdecydowanie do powszechnego stosowania.

4.5 Podmioty liczące się w skali światowej

Należy w związku z tym wyjaśnić, że głównym priorytetem jest uzyskanie w przyszłości w Europie konkurencyjnego i wydajnego systemu HPC, który służyłby jej potrzebom. Z uwagi na fakt, że sektor ten jest dotychczas zdominowany przez globalne podmioty (jak IBM, CRAY czy INTEL), których majątek, zakłady produkcyjne i ośrodki badawcze rozrzucone są po całym świecie, zdaniem Komitetu ważne jest w tej sytuacji, aby wiedza specjalistyczna, odpowiednie miejsca pracy i poziomy decyzyjne niezbędne dla rozwoju i wykorzystania HPC istniały lub zostały stworzone w Europie. Przykładowo, dalsza współpraca z firmami zajmującymi obecnie czołową pozycję, lecz także z przedsiębiorstwami wschodzącymi, które jutro mogą stać się przyszłymi liderami w branży, mogłaby wytworzyć masę krytyczną niezbędną do konkurowania na równych zasadach z Chinami, które według oczekiwań będą w przyszłości dominować na rynku.

4.6 Większe środki finansowe

EKES popiera propozycję podwojenia obecnych wydatków UE na inwestycje w HPC do poziomu 1,2 mld EUR rocznie. Oznaczałoby to konieczność pozyskania dodatkowej sumy 600 mln EUR rocznie, na którą złożyłyby się UE, państwa członkowskie i użytkownicy w sektorze przemysłu. W ten sposób osiągnięto by stopę tego rodzaju inwestycji na poziomie odpowiadającym odnotowywanemu w innych regionach świata. Proponuje się, aby około połowy tych dodatkowych środków przeznaczyć na zakup systemów HPC i komputerów testowych, jedną czwartą na szkolenia, a pozostałą część na rozwój i rozbudowę oprogramowania HPC.

Znaczne potrzeby finansowe wynikają z wysokiego kosztu systemu HPC. Zakup komputera o wysokiej mocy obliczeniowej to wydatek przekraczający 100 mln EUR, zaś konserwacja i użytkowanie kosztują dodatkowo co najmniej 20 mln EUR rocznie. Dlatego też niezbędne są partnerstwa publiczno-prywatne, których przykłady istnieją w krajach przodujących w dziedzinie HPC.

4.7 Równe szanse a prawa własności intelektualnej

W komunikacie wskazuje się na wielkie trudności, jakie europejscy producenci HPC napotykają przy sprzedaży swoich produktów sektorowi publicznemu w krajach poza UE, w których funkcjonują krajowi producenci tego sprzętu. W przypadku stosowania systemów HPC w wysoce strategicznych obszarach, jak np. energia jądrowa, przemysł zbrojeniowy, wydobywanie ropy naftowej i gazu ziemnego, wysokie wymogi bezpieczeństwa stanowią zwykle barierę nie do pokonania. Jednak europejskie projekty badawcze realizowane w kontekście programu ramowego mogą w sposób pośredni służyć przedsiębiorstwom w krajach poza UE.

Biorąc pod uwagę fakt, iż wszystkie kraje będące sygnatariuszami zawartego w ramach WTO porozumienia w sprawie zamówień rządowych muszą przestrzegać przepisów dotyczących traktowania narodowego i zakazu dyskryminacji (art. 3), EKES popiera propozycję Komisji, aby w negocjacjach handlowych z krajami trzecimi podnieść kwestię równego dostępu do rynku HPC.

Dlatego też Komitet popiera propozycje Komisji w sprawie wyraźnego określenia i ochrony praw własności intelektualnej zawarte we wniosku odnoszącym się do programu „Horyzont 2020” (COM(2011) 809 final z 30.11.2011).

4.8 HPC a zużycie energii

W ramach przyszłych wyzwań należy także uwzględnić zużycie energii jako czynnik ograniczający rozwój HPC (*The Greening of HPC – Will Power Consumption Become the Limiting Factor for Future Growth in HPC?* – „Jak uczynić projekt HPC bardziej ekologicznym. Czy zużycie energii stanie się czynnikiem ograniczającym przyszły rozwój HPC?” – Monachium, 10 października 2008 r. http://www.hpcuserforum.com/presentations/Germany/EnergyandComputing_Stgt.pdf) (zob. także punkt 3.2). Przy zastosowaniu obecnych technologii systemy klasy exascale będą zużywać nadmierne ilości energii, co zwiększy koszty ich użytkowania (szacuje się, że energia będzie stanowić 50 % tych kosztów) i będzie obciążeniem dla środowiska naturalnego.

Istnieją różne koncepcje technologii efektywnych pod względem energetycznym, jak np. superkomputery hybrydowe, aczkolwiek z nimi także wiążą się pewne wątpliwości („(...) Progress in lower-power devices may make it feasible to build future systems with Exascale performance. (...) However (...) how do we exploit (...) this disruptive technology?”, *A Strategy for Research and Innovation Through High Performance Computing*, Uniwersytet w Edynburgu, 2011 r.). Gdy chodzi o architekturę, opracowano różne strategie oszczędzania energii, takie jak np. określenie wysp o różnych napięciach prądu (które można nawet wyłączać), zastosowanie efektywnych energetycznie pamięci (tzw. *drowsy cache*) oraz selektywne wyłączanie jednostek. Architektura procesorów wielordzeniowych, wielowątkowość (multithreading) i klastry pozwalają pogodzić moc obliczeniową ze zmniejszeniem zużycia energii oraz wytwarzanego ciepła (*Green IT: Tecnologías para la Eficiencia Energética en los Sistemas TI*, Politechnika w Madrycie, 2008 r.).

Dlatego też EKES proponuje, aby wspieranie energooszczędnych technologii stało się jednym z ważnych aspektów unijnego projektu HPC.

Bruksela, 11 lipca 2012 r.

Przewodniczący
Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego
Staffan NILSSON
