

Ing. ČENĚK ZACH
cenek.zach@jfji.cvut.cz

ALICE / Pohled do ranného stádia vesmíru

Projekt ALICE patří k jednomu ze dvou nejvýznamnějších CERNských projektů. Čím se zabývá a jakou roli v něm hraje česká skupina z ČVUT?

ALICE (A Large Ion Collider Experiment) je jedním z experimentů na LHC, který studuje vlastnosti hmoty v raném stádiu vesmíru – krátce po velkém třesku – prostřednictvím srážek jader olova při vysokých energiích. Experiment se skládá z mnoha detektorů, kde jedním z nich je Inner Tracking System (ITS), který má za úkol měřit dráhy prolétávajících nabitých částic blízko bodu srážky (primárního vertexu). ITS využívá 3 různé technologie křemíkových detektorů: pixelové detektory (SPD), dritové detektory (SDD) a stripové detektory (SSD), které jsou v uvedeném pořadí umístěny po dvou v šesti vrstvách - válcích - kolem primárního vertexu ve vzdálenosti 4 až 44 cm. Každá z prolétávajících nabitých částic zanechá v každé vrstvě detektoru část své energie a detektor poté tyto polohy zaznamená.

Katedra fyziky JFJI ČVUT v Praze se podílí na správě DCS (Detector Control System) řídicího SDD, jednoho ze sub-detektorů ITS. DCS je komplexní systém složený z hardwarových a softwarových součástí starajících se o běh detektoru, zapínání/vypínání, nastavování parametrů, hlášení stavu a automatické řešení případných problémů.

Spolupráce probíhá na dvou „frontách“. První je řešení aktuálních problémů. Ve většině případů je problém vyřešen automaticky řídicím systémem či lidmi z aktuální směny, kteří jsou přítomni v ACR (ALICE Control Room). Pokud nastanou nové či složitější problémy, je třeba zavolat experty. Pokud nejsou experti přítomni na místě – což většinou nejsou – buď poradí, nebo se připojí vzdáleně do systému a problém začnou řešit. To může trvat pár minut i několik hodin v závislosti na složitosti problému. Takové situace však nastávají několikrát do měsíce – nové problémy jsou po-

sléze zdokumentovány a pak, pokud nelze upravit řídicí systém tak, aby si s nimi příště poradil, je alespoň sepsán postup, jak problém řešit bez pomoci expertů. Závady je třeba řešit co nejrychleji, aby mohla ALICE nabrat co nejvíce dat.

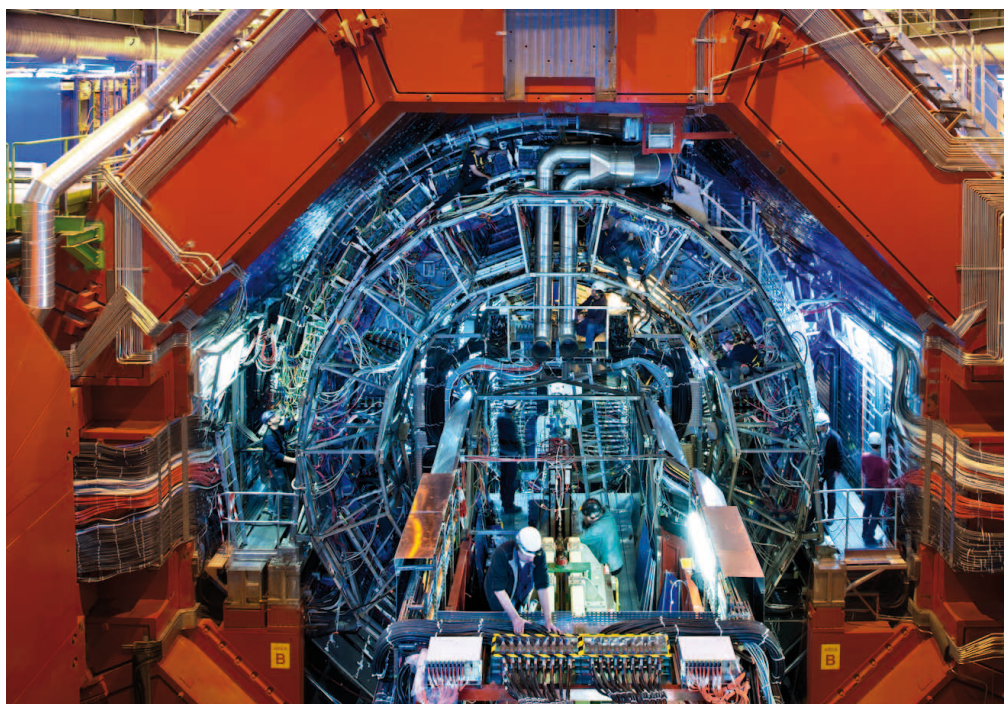
Druhou frontou je údržba a vylepšování DCS. Během roku jsou pravidelná setkání, kde se projednává aktuální stav systému – co je třeba zlepšit, opravit a kdo za to bude zodpovědný. Většinou setkání probíhají prostřednictvím video konference, ale čas od času je třeba setkat se osobně v CERN a vyřešit závažnější úpravy a problémy.

Krátce po začátku tohoto roku vstoupilo LHC do své první dlouhé odstávky (long shutdown 1 – LS1) a nyní se chystá na provoz při svém nominálním výkonu. Stejně tak jako LHC se připravuje i experiment ALICE. V rámci

vzdáleně, ale pro hardware je nutno se do CERN vydat.

LHC však čekají i další dlouhé odstávky, pro které jsou plánovány rozsáhlejší upgrady jednotlivých experimentů. Katedra fyziky JFJI ČVUT v Praze se podílí také na vývoji dopředného calorimetru FoCal (forward calorimeter), který by měřil zejména fotony letící pod malými úhly vzhledem ke svazku srážejících se částic/jader. FoCal, který ještě čeká na své schválení, by měl být do ALICE nainstalován v roce 2018 (během druhé dlouhé odstávky LS2) a je nyní ve stádiu intenzivního vývoje. Vývoj je z pohledu spolupráce mnohem náročnější než správa systému. Jedná se o častá setkání probírající nejnovější postup a poznatky, prokládaná intenzivní prací jednotlivců z několika koutů světa, čas od času denní až týdenní workshopy a testy prototypů v CERN.

Pohled na vnitřek experimentu ALICE při konstrukci. Přední dveře magnetů obklopujícího detektor jsou otevřené.
[foto: CERN]



DCS se mohou provést drastičtější změny, které vyžadují dlouhodobější vývoj a testování, a tudíž je nebylo možné provést za běhu. Problémy, které se v minulosti vyskytly, se nyní mohou důkladně prozkoumat a je možné zjistit, zda byl na vině software či hardware. Softwarovou část lze řešit

Česká skupina se v tomto podílí hlavně na simulacích schopností a výkonu detektoru, ale zároveň také na průzkumu alternativních technologií, které budou v doméně dopředné fyziky potřeba.

autor: Čenek Zach