

# ATLAS UPGRADE PHASE II (ITK) A ČESKÁ REPUBLIKA

---

Z. Doležal, A. Kupčo

# **ATLAS ITk project**

*expression of interest  
of the CZ group*

Participating institutes:

Institute of Physics, Academy of Sciences (*IPASCR*)

Charles University: Faculty of Mathematics and Physics (CUNI)

Czech Technical University:

- Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering (FNSPE)
- Institute of Experimental and Applied Physics (IEAP)

# Group experience and activities (1)

## ❖ **FE chip design:**

*Experience, current activities:*

- *design of analog pixel front-end (M.H. during his stay at Bonn University)*
- *active work in RD53 / responsibility for the design of specific blocks*

*Contribution to ITk: participation on the R&D of the FE chip (IP ASCR, FNSPE)*

## ❖ **Module assembly & testing**

*Experience:*

- *Participation in all stages of assembly and testing of the present ATLAS Pixel Detector (IP ASCR, FNSPE)*
- *Testing and responsibility for QA of the endcap modules of the present ATLAS SCT (CUNI, IEAP)*

*Contribution to ITk:*

- *Testing and QA of the endcap strip modules (CUNI, IEAP)*
- *We are investigating the possibility of modules assembly (wire bonding, gluing, etc.) at CZ industrial companies. We started already basic evaluation of the technological steps (IP ASCR, CUNI, FNSPE, IEAP)*

## Group experience and activities (2)

### ❖ **Sensor testing & evaluation:**

#### *Experience:*

- *Participation in design and testing of sensors of the present ATLAS Pixel Detector (IP ASCR, FNSPE)*
- *Testing of sensor modules for wheels of the present ATLAS SCT (IP ASCR, as a member of the Geneva cluster )*

*Contribution to ITk: participation in sensor testing & evaluation, both strips and pixels (IP ASCR, FNSPE)*

### ❖ **Radiation hardness tests**

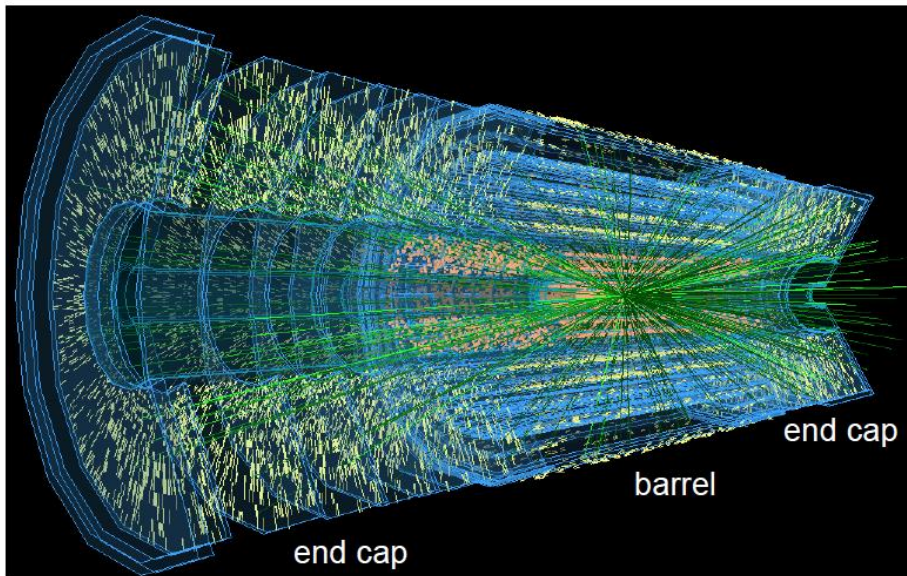
#### *Experience:*

- *Participation in rad hard testing of different components of the present ATLAS Pixel Detector (IP ASCR, FNSPE)*
- *Participation in the activities of RD50 (IP ASCR, CUNI, FNSPE, IEAP)*

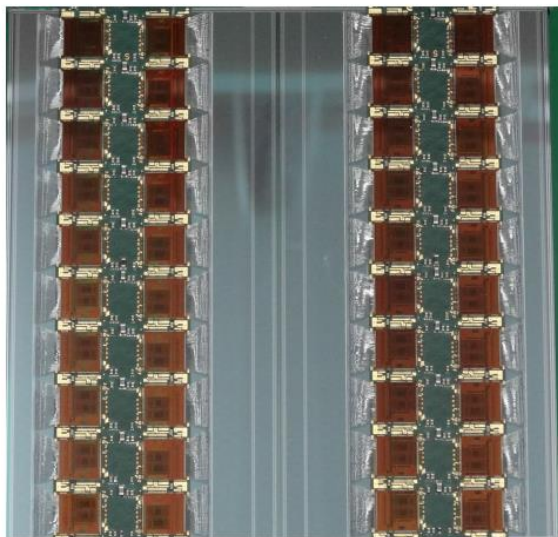
#### *Contribution to ITk:*

- *Irradiation and evaluation of sensors and FE chips (IP ASCR, CUNI, FNSPE)*
- *Beside of standard Collaboration irradiation facilities, we can also use a powerful Co60 source and nuclear reactor, both close to Prague*

# ATLAS LOI ITK Layout



- Strip detector
  - 5 barrel layers, 7 discs EC, “stubs”
  - short strips (23.8 mm) and long strips (47.8 mm)
  - 193 m<sup>2</sup> with 74M channels



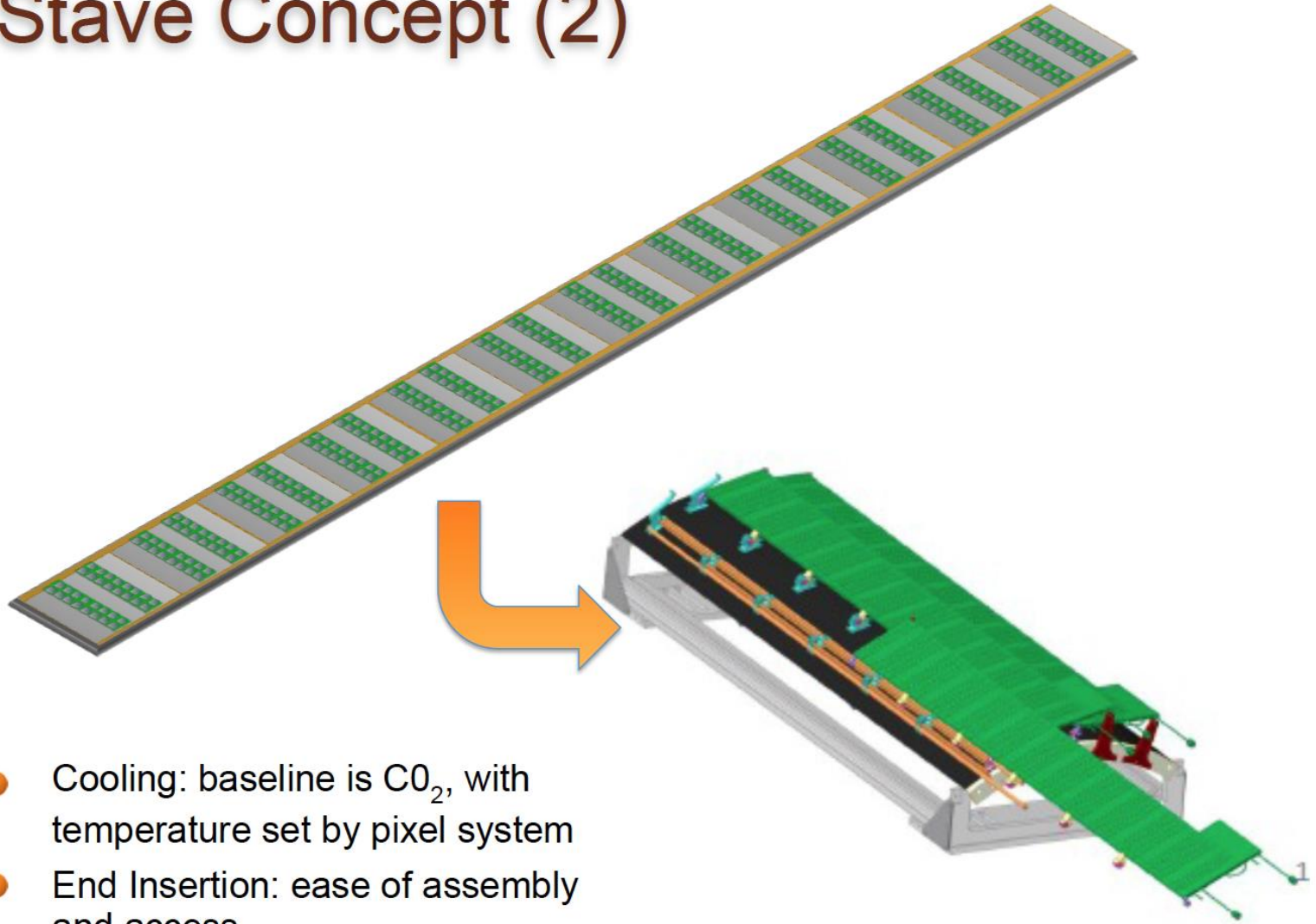
## In numbers:

- 854 half-staves and 448 petals
- 11141 barrel and 8064 end-cap modules
- more than 200000 readout chips
- 74M wire bonds

Need ~20000 of these ....



# Stave Concept (2)

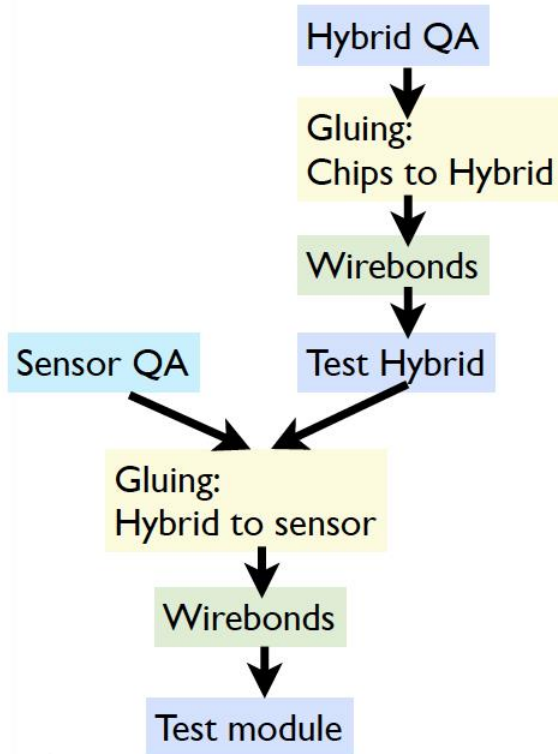


- Cooling: baseline is  $\text{CO}_2$ , with temperature set by pixel system
- End Insertion: ease of assembly and access
- Support Structure: thin CF barrels, with brackets, simpler preparation than with single modules

# ITk stripy a ČR

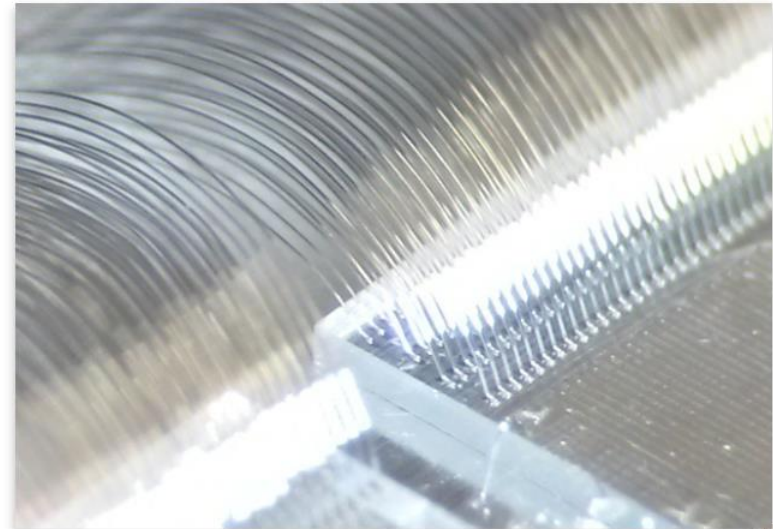
- ITk kolaborace uvítá, když se ČR stane jedním z míst výroby endcap modulů a vyrobí 1000 modulů
- Jde o výrazné rozšíření činností, které Praha odvedla v rámci výroby vnitřního detektoru ATLAS:
  - 2003-5: sensor QA, QA 400 modulů, pixelové detektory
  - ?2017-19?: sensor QA, skládání + wire bonding + QA ~1000 modulů
  - Pixelový detektor (pravděpodobně ne výroba)
- Diskuse na toto téma zahájena mezi FZU, UK, ČVUT, ZČU Plzeň, zájem má i Uko Bratislava
- Zatím není k dispozici vybavení ani nutný personál

# Module Production



- All steps in a rather clean room (class 1000?)
- Clean room equipment, suits, shoes, hair coverage, mouth coverage ...
- Full automatic wire bonder
  - Hesse & Knipps
  - Delvotec G4/5
- Pull tester
- Glue dispenser
- Microscope
- Special tooling (from collaboration)
- ....

- 50-70 m<sup>2</sup> Labor (clean room)
- Air conditioned
  - vacuum system (1000l/min 2cm diameter -> example G5 wire bonder)
  - pressured air - absolute oil free and dried 5-8bar
  - Nitrogen
  - Clean air (-70Grad)
  - Space for storage





# Stojí to za to?

- ❖ ITK je dominantním úkolem upgrade. Nepřipojíme-li se zde, pravděpodobně se na detektorové modernizaci budeme podílet jen marginálně
- ❖ Zkušenost z ATLAS říká, že zakázky českých firem byly prakticky výhradně získány díky aktivnímu zapojení fyzikálních pracovišť.
- ❖ Část příspěvku si můžeme odpracovat
- ❖ Pořízené vybavení a lidský potenciál využitelný v dalších projektech
- ❖ Pozitivní efekt pro získávání prostředků i outreach

- Lze se zapojit jen do R&D, SW, simulací, dodávat “kvalifikovanou” práci
- Na rozdíl od ATLASu nevyjde HW na všechny, nebude to tedy nutná podmínka členství
- Granty MŠMT nestačí, bude třeba významné příspěvky institucí
- Je obtížné získat k účasti technická pracoviště, protože se pravděpodobně nestanou autory, a tak se jim prostředky nemají jak vrátit

Děkuji za pozornost