



Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka - Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

WP01 VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASY

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

České vysoké učení technické v Praze, zodpov. osoba Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

ŠKODA AUTO a. s. Ing. Martin Hrdlička, MBA PhD., Vysoké učení technické v Brně Doc. Ing. Pavel Novotný, PhD., Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava Doc. Ing. Zdeněk Folta, PhD., TUV SÜD Czech s.r.o. Ing. Ondřej Vaculín, PhD. Technická univerzita v Liberci Ing. Pavel Brabec, PhD., Ricardo Prague s.r.o. Ing. Bohumil Hnilička, PhD. Honeywell, spol. s r.o. Ing. Petr Škara.

Hlavní cíl balíčku

Zkrácení času mezi výzkumem koncepce a aplikací inovovaného výrobku na trhu (time-to-market, TTM) o cca 30% využitím shromážděných zkušeností z předešlých řešení a včasným vyloučením slepých uliček vývoje v jeho počáteční fázi. Tento cíl bude možno testovat na praktických příkladech aplikací DASY

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

Po vyvinutí základní struktury DASY na ČVUT bude její koncept předán k implementaci a doplňování konkrétního obsahu u partnerů. Předání prázdné struktury 12/2012, testování a doplňování struktur vstupů a výstupů u partnerů 12/2013



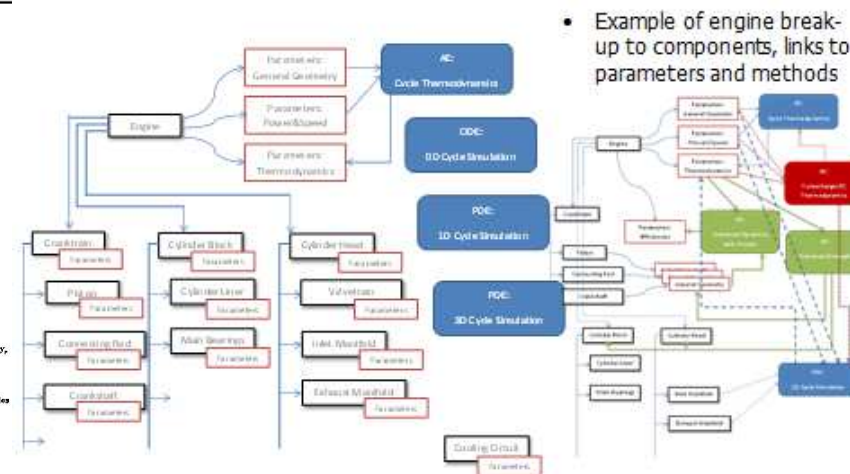
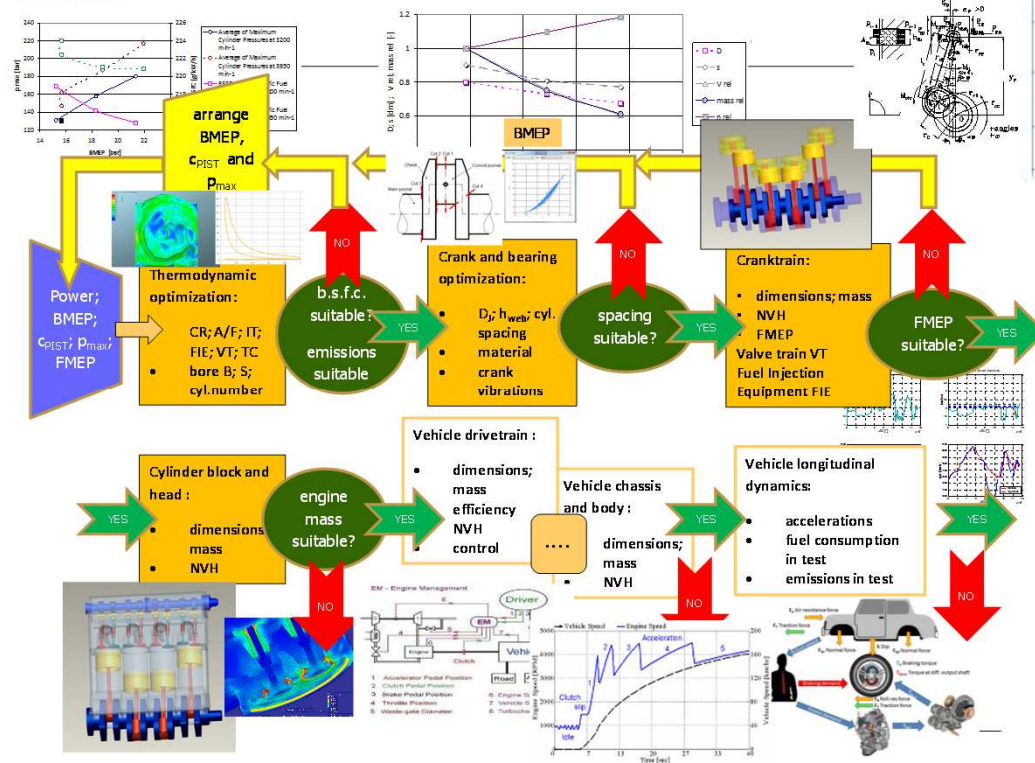
Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Rostoky -

Výtah z provedených prací na WP01: VaV znalostní databáze projektu Design Assistance System - DASY

DASY je založena na spojení konstrukčního členění výrobku (vpravo příklad pro motor) s parametry - daty komponent, 3D výkresy a návrhových metod, spojujících parametry.

Struktura databáze je pružná a sebedopisující s využitím speciálních parametrů = strukturálních požadavků. Mění se podle konkrétního výrobku



• Example of engine break-up to components, links to parameters and methods

Output-input analýza metod vytváří návrhovou síť.

Příklad: Iterační návrhová síť pro zhodnocení výhod vysoce přeplňovaného motoru zmenšených rozměrů ve vozidle. Optimalizace termodynamiky, omezené spalovacím tlakem, dimenzování dílů motoru na vysoké tlaky, řízení motoru pro zajištění dynamiky, návrh převodovky a konečně vyhodnocení přínosu pro vozidlo.

Cíl: zkrácení času do zavedení výrobku na trh o cca 30%.



Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

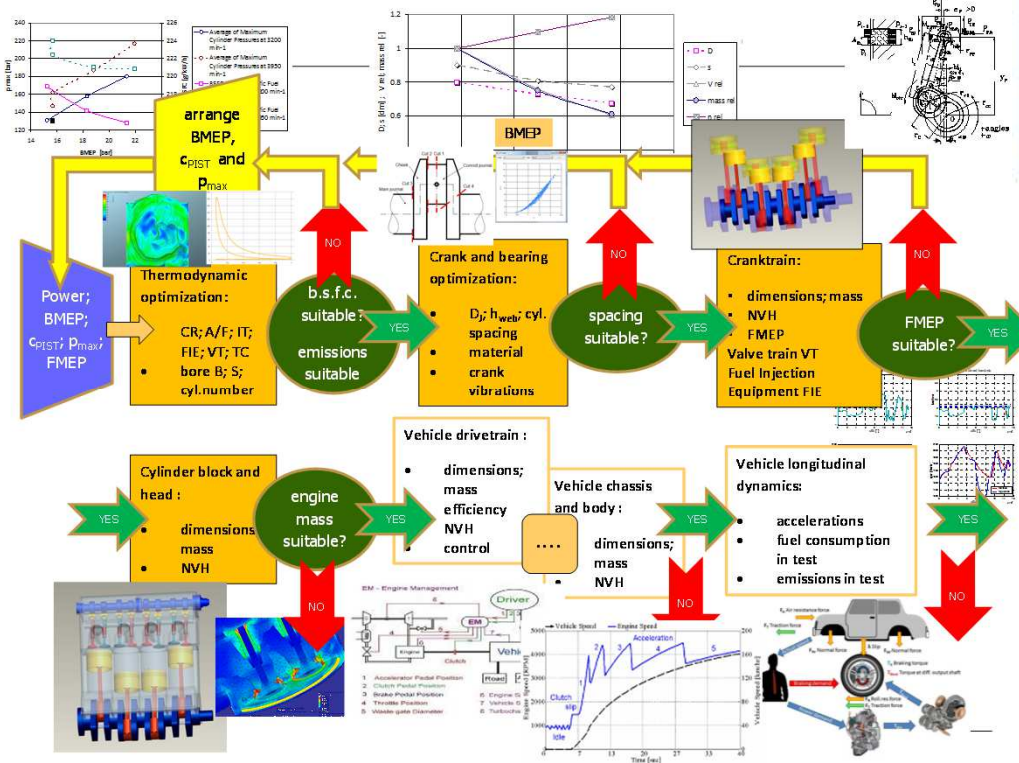
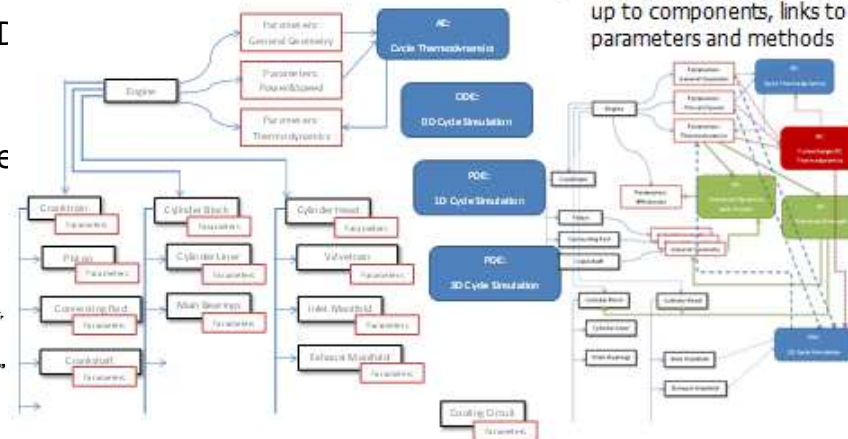
- Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

Abstract of WP01: Design Assistance SYstem - DASYS

DASY is based on coupling design break-up of product (right – example of an engine) with parameters - data of components, 3D CAD drawings and design methods linking parameters.

The structure of database is flexible and self-describing, using specific parameters – structural requirements. It can be changed according the product in consideration.

• Example of engine break-up to components, links to parameters and methods



Output-input analysis of methods creates design network.

Example: Iterative design network for downsized engine implementation. It starts with thermodynamic optimization – efficiency and constrained peak pressure, design of a cranktrain and other parts for high peak pressure, friction loss iteration, control strategy for engine dynamics, gearbox design and assessment of impact on vehicle features.

Goal: time-to-market reduction by 30%.



Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- Kolská Běžeňská, Pletřov 1, 224 015, Božíkov -

Popis balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASY

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

České vysoké učení technické v Praze, zodpov. osoba Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

ŠKODA AUTO a. s. M. Hrdlička, Vysoké učení technické v Brně P. Novotný, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava Z. Foltá, TÜV SÜD Czech s.r.o. O. Vaculín, Technická univerzita v Liberci P. Brabec, Ricardo Prague s.r.o. B. Hnilička, Honeywell, spol. s r.o. P. Skara

Hlavní cíl balíčku

Zkrácení času mezi výzkumem koncepce a aplikací inovovaného výrobku na trhu (time-to-market, TTM) o cca 30% využitím shromážděných zkušeností z předešlých řešení a včasným vyloučením slepých uliček vývoje v jeho počáteční fázi. Tento cíl bude možno testovat na praktických příkladech aplikací DASY.

DASY vytváří rámcový nástroj pro integraci a vzájemné propojení výstupů jednotlivých pracovních balíčků, který budou řešitelé využívat v průběhu projektu i později. Znalosti jsou uchovávány jak ve formě dat (číselných i výrokových parametrů), tak v podobě struktury vybraného konceptu, tj. vazeb mezi jeho entitami, a metod, použitých pro jeho optimalizaci, které zahrnují jak experimenty, tak simulace. Důležitá je pružnost a samodokumentovanost struktury. Přístup k postupu mají všichni partneři podílející se na dílčích optimalizacích. Systém ukládá získané poznatky, modifikuje parametrickou konstrukci částí vozidla a umožňuje postupné zpřesňování použitých metod v souvislosti s rostoucí znalostí podrobností konstrukce díky kombinaci metod o různé hloubce.

Cílem je vytvořit systém uvedených vlastností pro individuální využití jednotlivými uživateli podle jejich specifických potřeb a bez nebezpečí úniku citlivých informací, pro transfer dat mezi uživateli ve standardizovaném tvaru, zajišťující snadnou interakci mezi optimalizacemi, prováděnými u těchto uživatelů, a konečně pro společné využívání některými uživateli, zejména z akademického prostředí. Práce s DASY je interaktivní, nemůže a nechce odstranit lidský tvůrčí prvek, ale podstatně usnadnit komplexní pohled na vozidlo pomocí jeho virtuální realizace. Cílem balíčku není ovšem vytvoření úplného systému, který by provždy vyřešil otázku konstrukce optimálního vozidla daných parametrů s ohledem na shora uvedenou nejednoznačnost řešení, ale naopak rozšiřitelného pružného systému, aplikovatelného na budoucí, dosud nejasně definované úlohy.

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

Práce jsou rozděleny do tří základních celků, definovaných dílčími cíli. V první se dokončí základní prázdná struktura pro praktické testování uživateli. Ve druhé se bude DASY postupně plnit konkrétními aplikacemi a metodami. Ve třetí se na základě zpětné vazby ze druhé etapy struktura a programové ošetření problematiky dále upraví pro lepší organizovanost postupu.

Po vyvinutí základní struktury DASY na ČVUT bude její koncept předán k implementaci a doplňování konkrétního obsahu u partnerů. Předání prázdné struktury 12/2012, doplňování struktur vstupů a výstupů u partnerů 12/2013.



Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka - Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

Popis plnění balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASY

Popis výstupů a výsledků

WP01M01 (12/2014): Softwarový nástroj pro konzervaci a opakované použití znalostí s předáním prázdné základní struktury DASY. (CVUT).

Předání na VUT v Brně, VŠB-TU Ostrava, TU v Liberci, RICARDO Prague, TÜV SÜD Czech a konečně do ŠKODA AUTO a Honeywell. Vytvořený adaptivní nástroj pro konfigurační optimalizaci vozidel bude dodán všem partnerům a během dalšího výzkumu upraven podle jejich požadavků – **program je rozpracován ve verzi 2 a ověřován aplikacemi**

WP01V001: Ukončené zkoušky DASY z hlediska ukládání dat a pružnosti definice struktury. (CVUT) 12/2012

- DASY bude vyvíjena na základě průběžného zakládání konkrétních aplikací.
- Prvotní aplikace a testy budou provedeny na hnacích jednotkách se spalovacími motory a mechanickými převody.
- DASY v této podobě bude předána partnerům v pracovním balíčku k implementaci a dalšímu testování v r. 2013



Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka - Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

Popis plnění balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASY

TE01020020V007 WP01M01: Základní verze DASY.

1.3.1.3. Popis výsledku

Program umožňující definici základních prvků hierarchické struktury virtuálního výrobku (na bázi konstrukčního rozpadu), jejich parametrů a vzájemných vazeb parametrů, jednoduchých metod pro návrh a optimalizaci i vazeb paramerů na externí metody CAD i CAE (komerční software i vlastní software partnerů projektu).

1.3.1.4. Druh výsledku

1 * R - software;

1 * X - jiné

Termín dosažení výsledku 04/2013

Termín realizace výsledku 12/2013



Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka - Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

Popis plnění balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASYS

Popis problému – požadavky na asistenční systém (znalostní databázi):

- kombinovat existující znalosti s nově vyvíjenými koncepty pokročilých vozidel;
- použít metody počítačem podporované konstrukce, simulace i experimentu na různé úrovni složitosti a přesnosti v různých fázích V-křivky vývojového procesu s příslušnými iteracemi pro včasnou identifikaci a odstranění možných problémů konceptu.

Nástroje pro kombinaci těchto metod spočívají v

- Inteligentní systém ukládání dat – **inteligentní a pružná databáze.**
- Pružnost struktury – **dynamická stavba kombinující již vyvinuté obecné entity s novými, potřebnými při návrhu nových konceptů.**
- Intuitivně zvládnutelná struktura databáze vytvořená jako **konstrukční rozpad výrobku** s entitami (součástmi, skupinami, sestavami atd.) na různé úrovni, např. vozidlo – hnací jednotka – motor – blok válců – vložka válce.
- **Output-input systém pro vytváření návrhových sítí pro postupnou aplikaci metod různé složitosti a přesnosti.**
- Design Assistance System DASYS popsán v SAE 2011-37-0030 a 2012-01-0916 i v příspěvku konference Thiesel 2012).

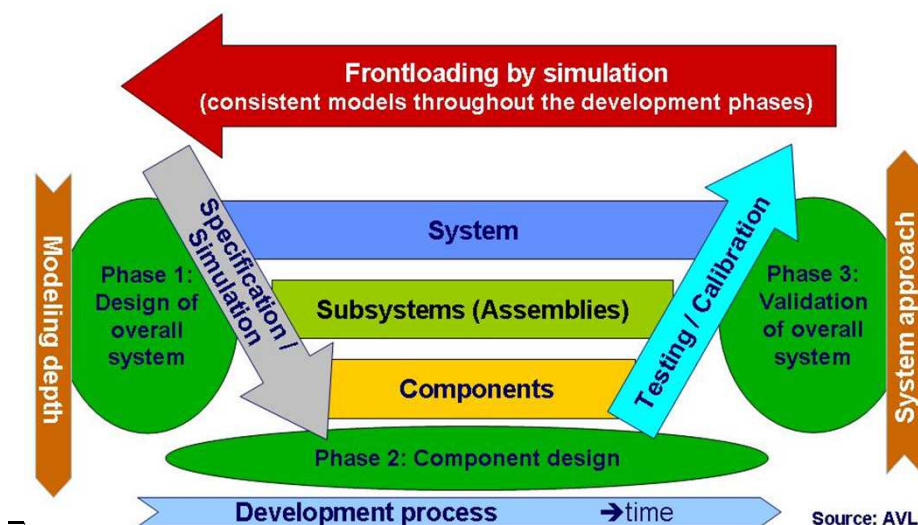
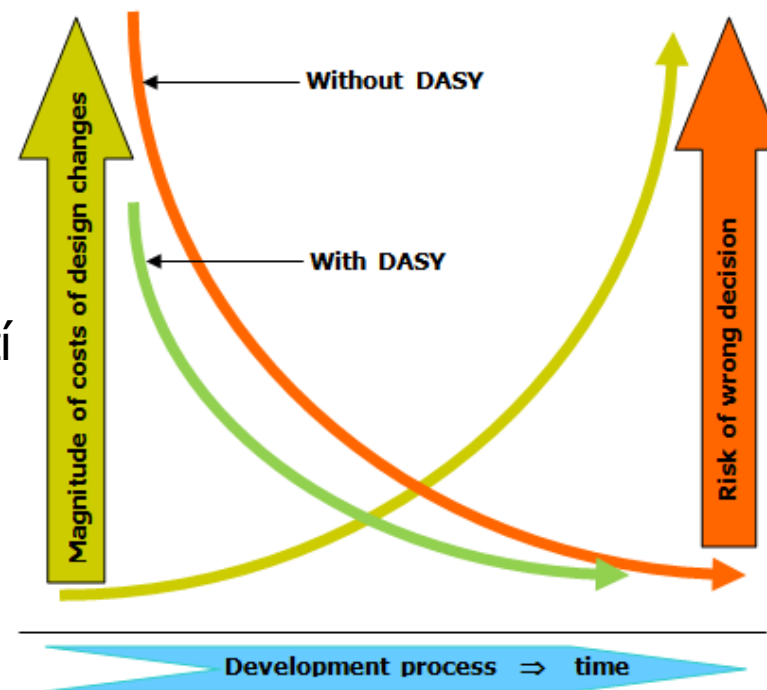


Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

Popis plnění balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASYS

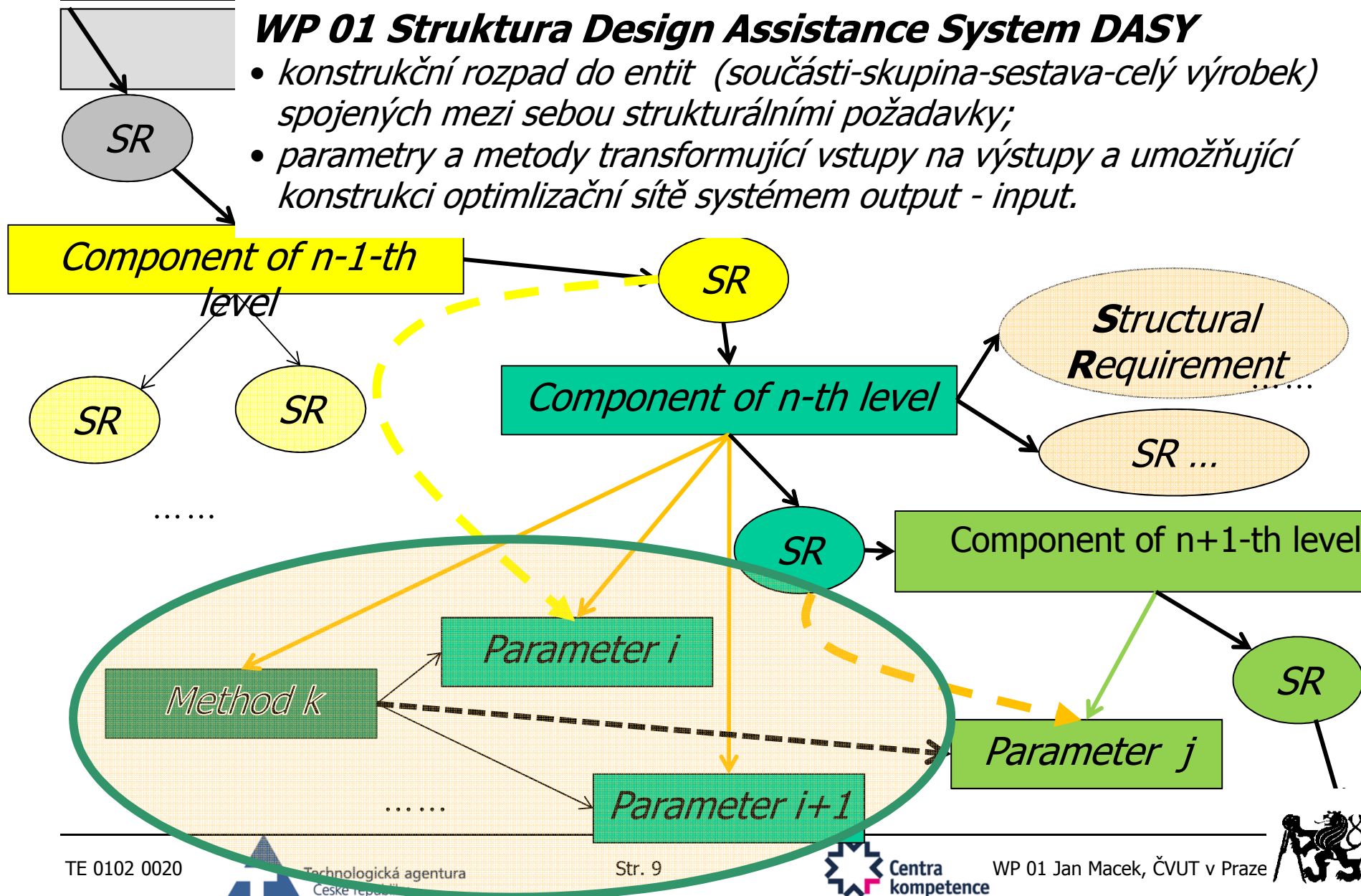
- V-proces jednoho průchodu vývojovým cyklem (během výzkumu a vývoje se může několikrát opakovat).
- Zrychlení rozhodnutí o smysluplnosti nového konceptu jeho přeložením do raných fází VaV.
- Hlavní charakteristiky rizik a nákladů rozhodnutí o koncepci v různé časové fázi celého procesu.





WP 01 Struktura Design Assistance System DASY

- konstrukční rozpad do entit (součásti-skupina-sestava-celý výrobek) spojených mezi sebou strukturálními požadavky;
- parametry a metody transformující vstupy na výstupy a umožňující konstrukci optimalizační sítě systémem output - input.



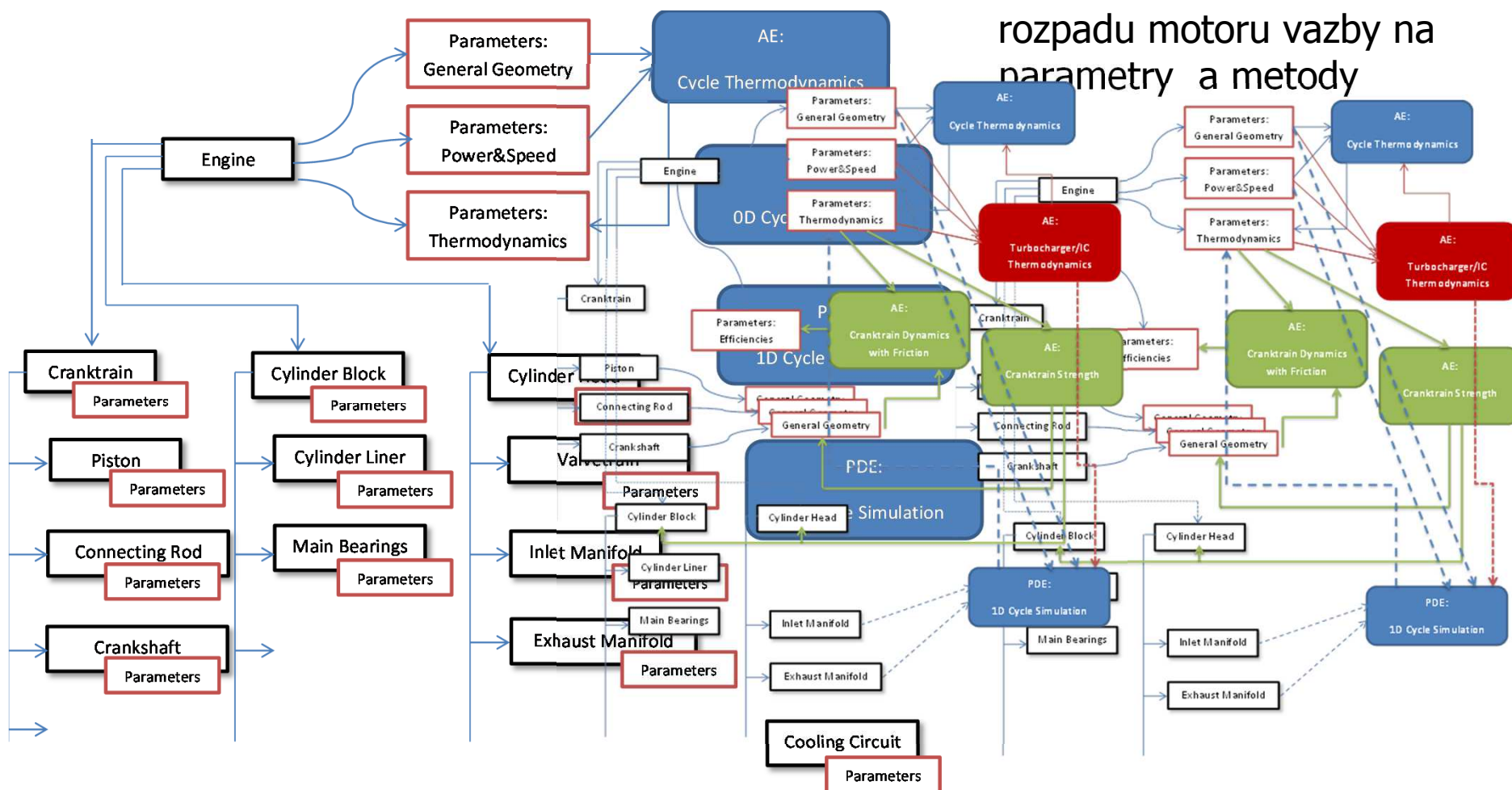


Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

Popis plnění balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASYS

- Příklad konstrukčního rozpadu motoru vazby na parametry a metody

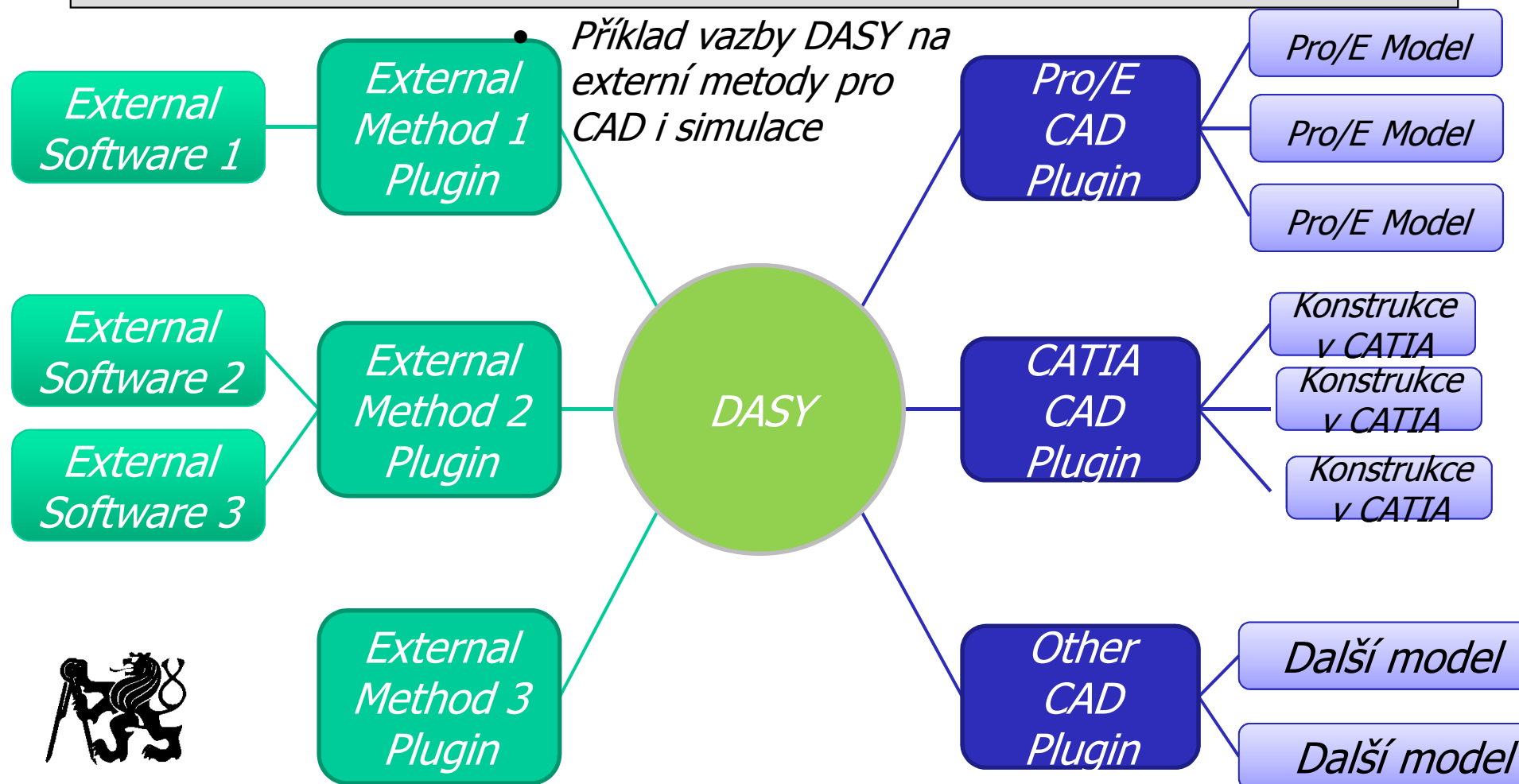




Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

Popis plnění balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASY



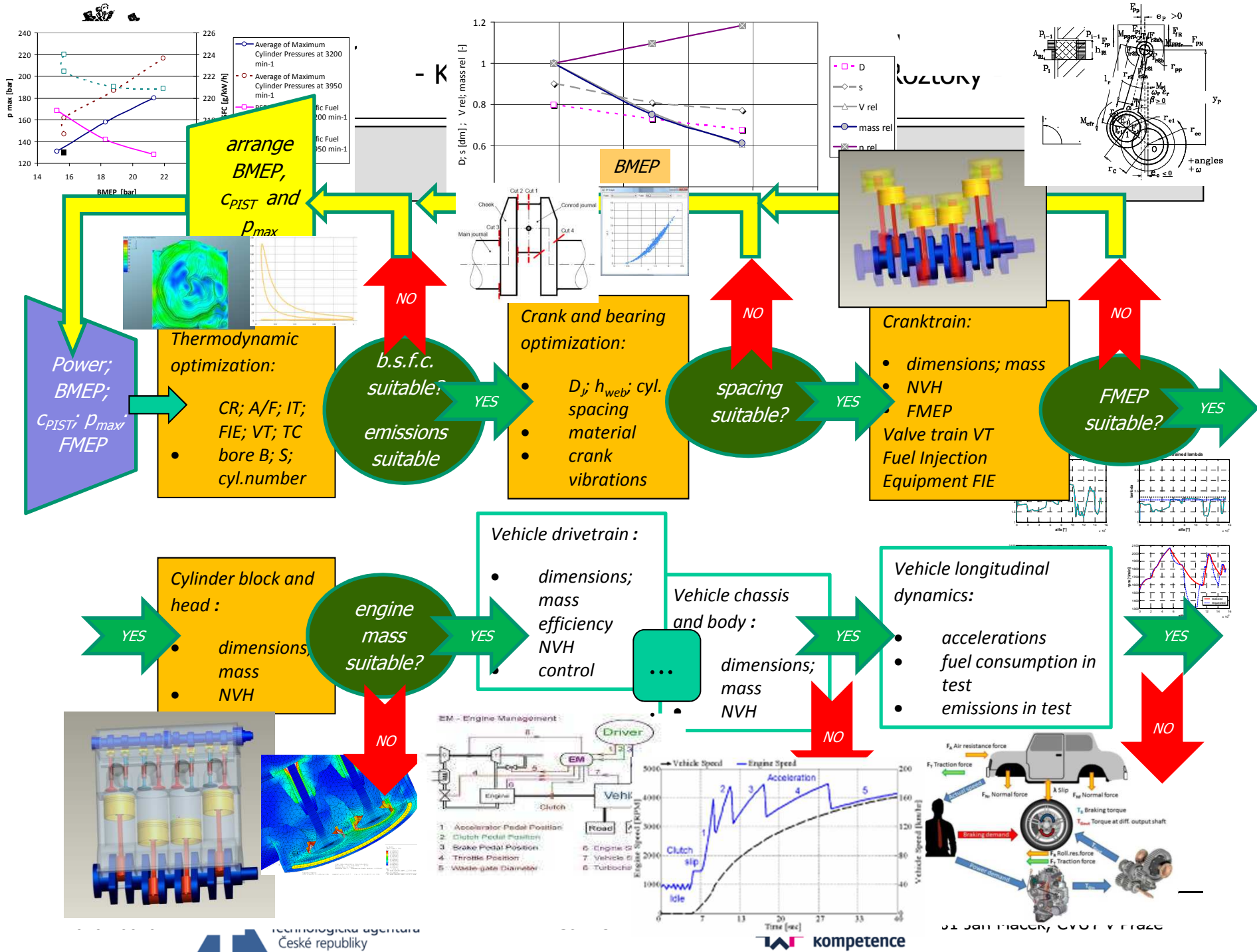


Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

Popis plnění balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASY

- DASY koncept je ve verzi 2.0 vyvinut jako prázdná šablona použitelná pro návrh konstrukční sítě a nalezení hlavních, časově nejnáročnějších iteračních smyček.
- DASY zrychluje iterace prováděné přes celou síť využitím metod různé přesnosti a nároků:
 - jednoduché algebraické metody jsou již z části do DASY vestavěny;
 - DASY obsahuje vlastní i komerční optimalizační procedury;
 - plug-in připojení pro externí metody a CAD parametrické konstruování;
 - změna úrovně metody během iteračního procesu je možná a lákavá.
- Testy funkce již byly provedeny s použitím hlavních iterací pro downsizing (zmenšení motoru daného výkonu přeplňováním).





Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- Kolokvium Božek 2012, 6. 12. 2012 Roztoky -

Popis plnění balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASYS

Publikace

- *SAE Detroit 2011: Emrich M., Fuente D.S.J., Macek J.: Simple Physical Model of ICE Mechanical Losses. SAE Paper 2011-01-0610*
- *SAE Torino: Bogomolov S., Macek J. and Mikulec A.: Development of Design Assistance System and Its Application for Engine Concept Modeling. SAE Paper 2011-37-0030. 11 pp.*
- *SAE Detroit 2012: Bogomolov S., Macek J., Mikulec A. and Valášek M.: Design Assistance System and Its Application. SAE Paper 2012-01-0916. 11 pp.*
- *Thiesel 2012: Bogomolov S., Mikulec A., Macek J., Valášek M., Doleček V.: Knowledge-Based Design and Optimization of Engines. In: Proceedings of THIESEL 2012 Conference on Thermo- and Fluid Dynamic Processes in Direct Injection Engines, UPVLC Valencia 2012*



Popis plnění balíčku WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem - DASY

Návrh dalšího postupu včetně návrhů na spolupráci a realizaci výstupů

WP01V002: Funkční implementace DASY otestovaná prvními vlastními aplikacemi. (ČVUT a další)

Vyvinutá základní prázdná varianta DASY, předaná z ČVUT, zprovozněná u partnerů balíčku a aktivně zvládnutá pro její další vývoj u partnera. 12/2013

K tomu je v současnosti žádoucí **definovat** během řešení konkrétních úkolů WP **jednotlivé metody**, v budoucnosti zadatelné do DASY.

Metoda je definována svou transformační funkcí mezi vstupními a výstupními parametry a **seznamem vstupních/výstupních parametrů**. Pro další rozvoj DASY jsou důležité právě tyto seznamy, které budeme shromažďovat během roku 2013.

Jako důležité se ukazuje zařazení experimentů a jejich dat do DASY během r. 2013.