



3DEXPERIENCE



CELOVITO NAČRTOVANJE IN SPREMLJANJE KAKOVOSTI IZDELKA

Na podlagi APQP



Miha Trček

Technical team leader, Solution Architect za PLM



Evropsko digitalno
inovacijsko stičišče



European
Digital Innovation
Hubs Network



Sofinancira
Evropska unija



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA DIGITALNO PREOBRAZBO



GOSPODARSKA ZBORNICA
DOLENJSKE IN BELE KRAJINE

KAZALO VSEBINE

Predstavitev

Izzivi v kakovosti

Rešitev za obvladovanje kakovosti:

- Načrtovanje kakovosti APQP

- Osnovna orodja (D-FMEA, P-FMEA, CP)

- Izvajanje kakovosti v proizvodnji

- Upravljanje težav na terenu (Storitve)

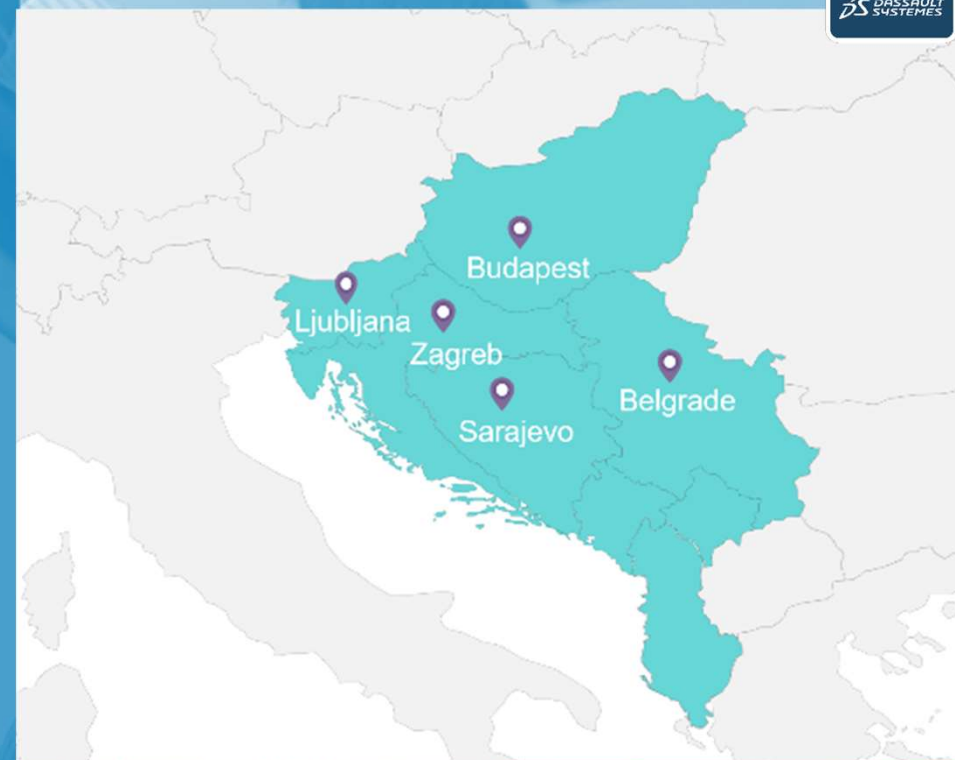
- Nenehne izboljšave

Q&A

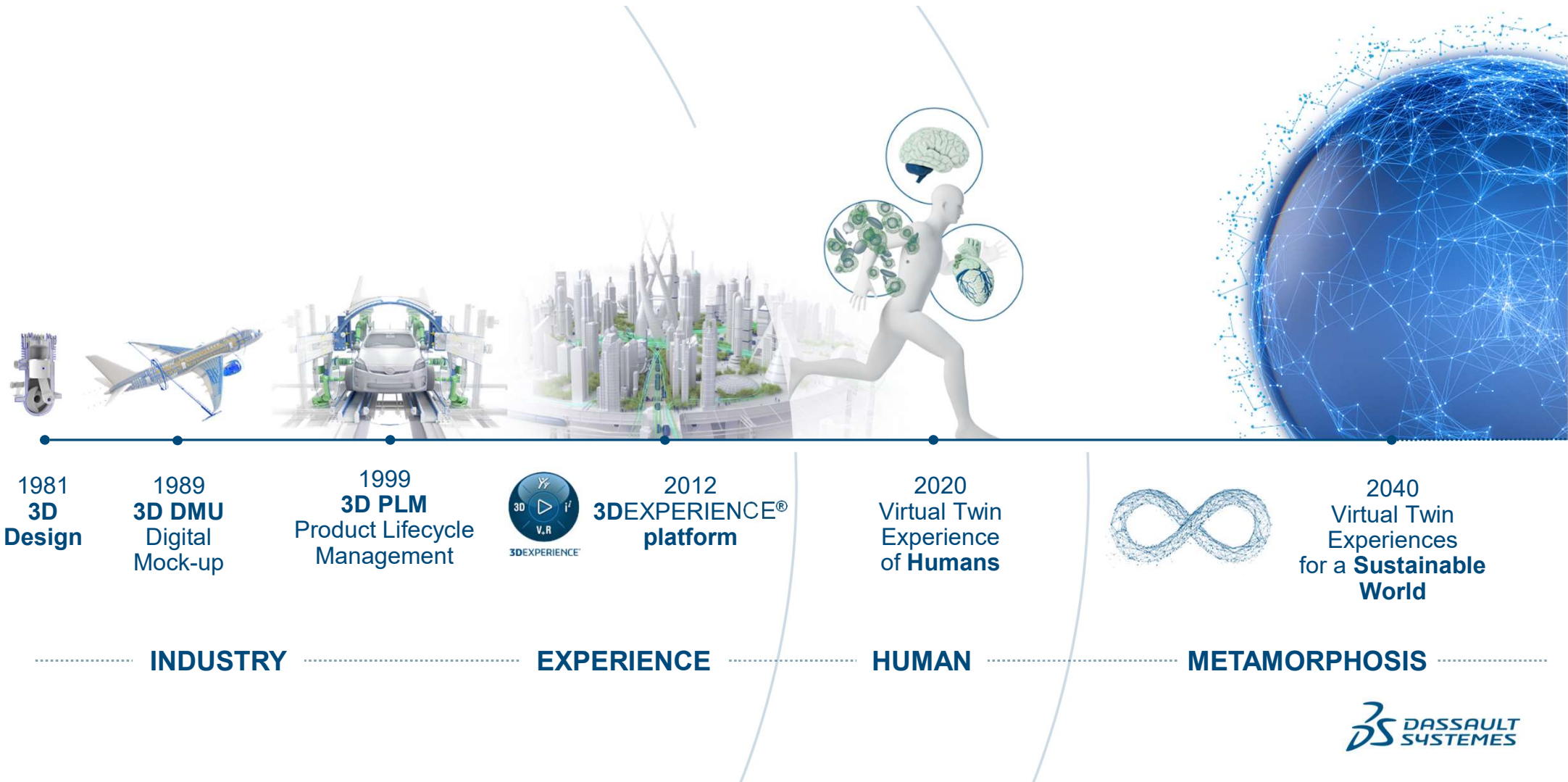
CADCAM Lab

Vodilni partner Dassault Systèmes v Jadranski regiji že 35 let

- Digitalna preobrazba podjetij
- Izobraževanja
- Implementacija 3DEXPERIENCE
- Storitve (CAE simulacije, 3D načrtovanje)
- 36 zaposlenih



DASSAULT SYSTEMES - DEDIŠČINA IN AMBICIJE



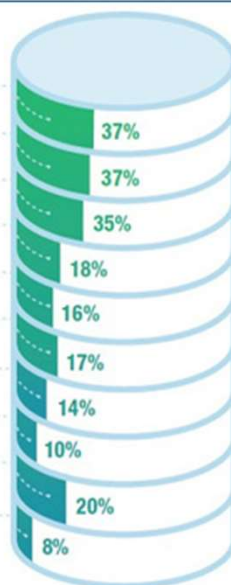


IZZIVI

KAKOVOST: KLJUČNA ZA DOSEGANJE OPERATIVNE ODLIČNOSTI

Izzivi pri doseganju ciljev kakovosti

Različni sistemi kakovosti in podatkovni viri
 Kazalniki kakovosti niso učinkovito merjeni
 Kakovost je "oddelek", ne "odgovornost"
 Ni formalnega postopka za upravljanje tveganj
 Pomanjkanje vpogleda v kakovost dobaviteljev
 Ni formalnega procesa za stalno izboljševanje
 Ad hoc revizija in upravljanje skladnosti
 Ni formalnega postopka za zajemanje neskladnosti
 Pomanjkanje podpore vodstva
 Inženirstvo nima povratnih informacij o kakovosti



Prednosti uporabe QMS platform

	OpEx	BEST PRACTICE	BENEFITS	
SILOED	PROCESS	Compliance processes are easily understood, documented.	2% ↑ FPY, 34% ↓ SDR	METRICS KEY FPY = First Pass Yield SDR = Supplier Defect Rate OEE = Overall Equipment Effectiveness OTD = On Time Delivery CoPQ = Cost of Poor Quality CoGQ = Cost of Good Quality NPI = New Product Introductions
	TECHNOLOGY	Supplier quality data collected automatically through portal.	2% ↑ FPY, 45% ↓ SDR	
OPERATIONAL	PROCESS	Formal NC/CAPA processes established across company.	1% ↑ OEE, 8% ↑ OTD	
	TECHNOLOGY	Automate Production Part Approval Process.	8% ↑ OEE, 7% ↑ OTD	
FINANCIAL	PROCESS	Formal audit management processes.	30% ↓ CoPQ-Internal 15% ↓ CoPQ-External 13% ↓ CoGQ-Appraisal 9% ↓ CoGQ-Prevention	
	TECHNOLOGY	Deploy EQMS.	27% ↓ CoPQ-Internal 10% ↓ CoPQ-External 7% ↓ CoGQ-Appraisal 1% ↓ CoGQ-Prevention	
VALUE	PROCESS	Suppliers are included in design for quality initiatives.	12% ↑ Successful NPI	
	TECHNOLOGY	Deploy EQMS.	21% ↑ Successful NPI	

“KAKOVOST je ZREL SADEŽ industrijske preobrazbe. Zgodnji uporabniki so pokazali, da morajo industrijske organizacije dati prednost kakovosti, vključevati kakovostne ekipe v pobude za preobrazbo in se osredotočati skozi vrednostno in dobavno verigo.”



S starajočo se in zmanjšano delovno silo po pandemiji se moramo naučiti pametneje proizvajati kakovostne dele. Sodelovalno, inteligentno in podatkovno usmerjeno upravljanje kakovosti bo ključ do uspeha!

Don Morrison
Senior Vice President and Chief Information Officer

Veljavni
Disclaimer





Siva Balasubramanian
VP of Factory
Support Engineering

***"Povečaj agilnost, povečaj
digitalizacijo, zmanjšanje tveganje
dobavne verige – kar je vse v kakovosti."***

Veljavni
Disclaimer



KAJ NAŠE STRANKE NAJBOLJ CENIJO *

Splošna učinkovitost opreme (OEE)(APO)

Pogosto do 70%

Pridobitev 2-3 % je izjemen dosežek za naše stranke

Kako lahko prispevamo k OEE naših strank?

Skupni stroški kakovosti

6-9%

celotne prodaje je posledica stroškov kakovosti. Prihranek pri stroških kakovosti je odličen poslovni primer za CFO

Kako lahko zmanjšamo skupne stroške kakovosti?

Dobavna veriga

32%

zamud pri dobavah je posledica nepopolnih dostav ali težav s kakovostjo

Kako lahko povečamo popolne dostave ob prvi dostavi v mreži dobaviteljev?

Čas priprave na storitve

>100K Ur

je izgubljen čas za popravila, ki ga porabimo za prepoznavanje pravih delov in razumevanje navodil

Kako lahko izboljšamo globalno razpoložljivost sredstev?

Znanje in Expertiza

>30%

prijavljenih težav pri servisiranju vojaških letal niso deljene s proizvajalcem in se ponavljajo leto za letom

Kako lahko delimo, izboljšujemo in širimo znanje v okviru moje vrednostne mreže?

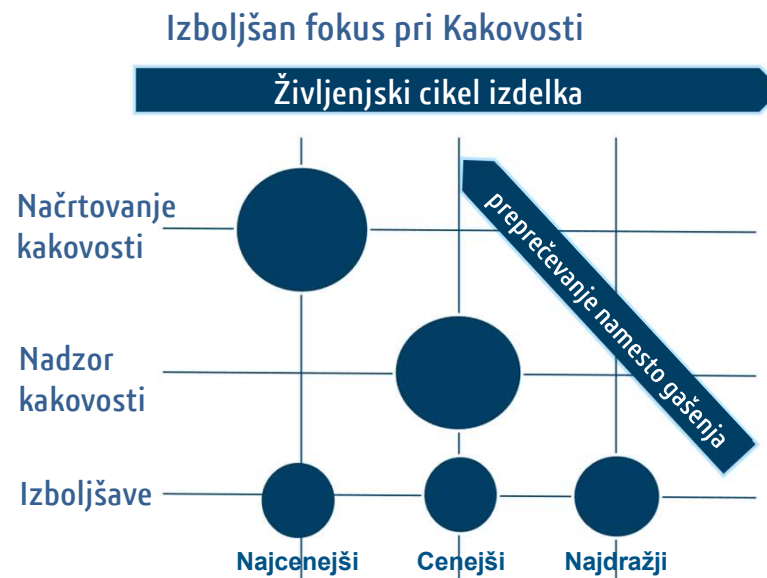
***Ključni KPI/Gonilniki**

NAŠA REŠITEV

OD REAKTIVNE DO PREVENTIVNE KAKOVOSTI



- gašenje požarov namesto preventivnih ukrepov
- nizka zrelost procesov in veliko truda za preverjanje
- premalo vgrajene kakovosti v procese/izdelek
- velika raznolikost v poslovnih procesih



- zagotovitev zrelosti izdelka in procesa pred predajo v proizvodnjo
- standardizirani in dosledni operativni procesi
- zadovoljstvo strank skozi celotno vrednostno verigo

Spodbujanje razporeditve aktivnosti vodenja kakovosti in zagotavljanja razpoložljivosti podatkov o kakovosti v smeri načrtovanja kakovosti.
Zniževanje stroškov ne-kakovosti in stroškov kakovosti

VIRTUAL TWIN EXPERIENCE ZA KAKOVOST

VIRTUALNI

Napredno načrtovanje kakovosti

APQP/PPAP vodenje
Predhodna ocena tveganja
Drevesna Analiza napak
DFMEA/PFMEA/Kontr. Plan
Proizvodno inženirstvo
Vodenje sprememb

Planiranje & Sodelovanje
Modeliranje
Testiranje & Simulacija
Vizualizacija v kontekstu

Strateška kakovost

Glas stranke
Trendi in analiza trga
Določeni standardi kakovosti
Tveganja podjetja
Vodenje
Q-cost upravljanje

Podpora
aktivnostim v
kakovosti
Dokumenti kakovosti
Vodenje
Izobraževanje o
kakovosti
Baza znanja



V+R



MODEL
BASED

DATA
DRIVEN

KOT NARISANO

KOT INDUSTRIALIZIRANO

KOT SE UPRAVLJA

KOT SE IZKUŠA

KOT INŠTALIRANO

KOT VZDRŽEVANO

KOT JE NAČRTOVANO

KOT SE DOJENJA

REALNI

Izdelava in vir
Nadzor in zaznavanje
Izobraževanje
Izkušnje

Upravljanje kakovosti dobaviteljev

Spremljanje kakovosti dobaviteljev
Revizije dobaviteljev
Inšpekcijski pregledi
prihodov/dostav
Nezdružljivosti
Razvoj dobaviteljev

Nadzor kakovosti
Načrtovanje in pregled inšpekcij
NCR in zadrževanje
Terenska vprašanja
Odstopanja/Oprostitve
Reševanje problemov
CAPA/8D/9SSPC/MSA

Neprekinjeno
izboljševanje
Družbene povratne info.
Zadovoljstvo strank in
zagovorništvo
Upravljanje revizije
Zahtevki in stranke
Pritožbe
Upravljanje garancij
Naučene lekcije

CELOVITA KAKOVOST | NAŠA VREDNOST

Vključitev preventivne kakovosti že od zgodnjih faz razvoja izdelka



Zmanjšanje težav v razvoju in zmanjšanje skupnih stroškov kakovosti

Delitev povratnih informacij iz Realnega sveta v Virtualni svet



Neprekinjena zanka izboljšav za Virtual Twin (izdelkov in procesov)

Vzpostavitev sodelovanja z vrednostno mrežo



Povečanje pravilnosti dobavljenih delov v prvem preizkusu.

KAJ JE APQP?

APQP (Advanced Product Quality Planning) zmanjšuje zapletenost načrtovanja kakovosti izdelkov, tako da strankam (OEM) in dobaviteljem omogoča, da sodelujejo pri svojih zahtevah glede načrtovanja kakovosti izdelkov in procesov

APQP določa 5 faz razvojnega procesa:

Faza 1: Načrtovanje

Poskrbite, da bodo potrebe in pričakovanja strank jasno razumljena

Faza 2: Oblikovanje in razvoj izdelkov

Oblikovati izvedljiv izdelek, ki izpolnjuje vse zahteve in cilje ter oceno kakovost izdelka s pomočjo **D-FMEA**

Faza 3: Načrtovanje in razvoj procesov

Razviti / ponovno uporabiti proizvodne procese, vključno s **P-FMEA** in **nadzornimi načrti**, ki zagotavljajo, da so izpolnjene vse zahteve, potrebe in pričakovanja glede kakovosti strank

Faza 4: Validacija izdelkov in procesov

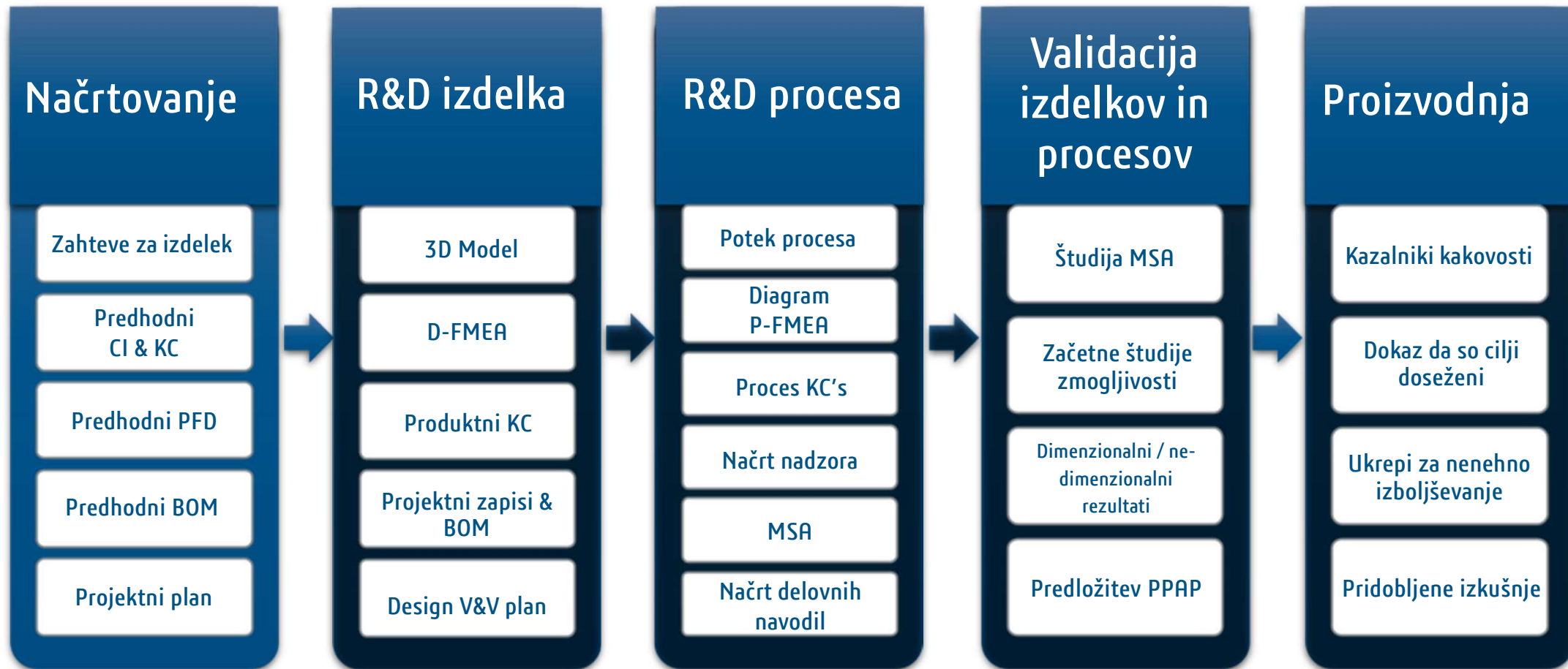
Preverite, ali proizvodni procesi ustrezajo stranki z oceno pomembnega obsega izdelkov. Prepričajte se, da sledite poteku procesa in da kontrole preprečevanja in odkrivanja izpolnjujejo pričakovanja med izvajanjem.

Faza 5: Povratne informacije, ocenjevanje in korektivni ukrepi

V vseh fazah zbirajte podatke z inšpekcijskimi pregledi in ocenite upoštevanje meritev kakovosti. Upravljanje težav in **povratne informacije** o ustreznih informacijah za zgornje poslovne procese na nadzorovan način z nalogami, spremembami ali naprednimi procesi kakovosti



APQP | FAZE IN REZULTATI

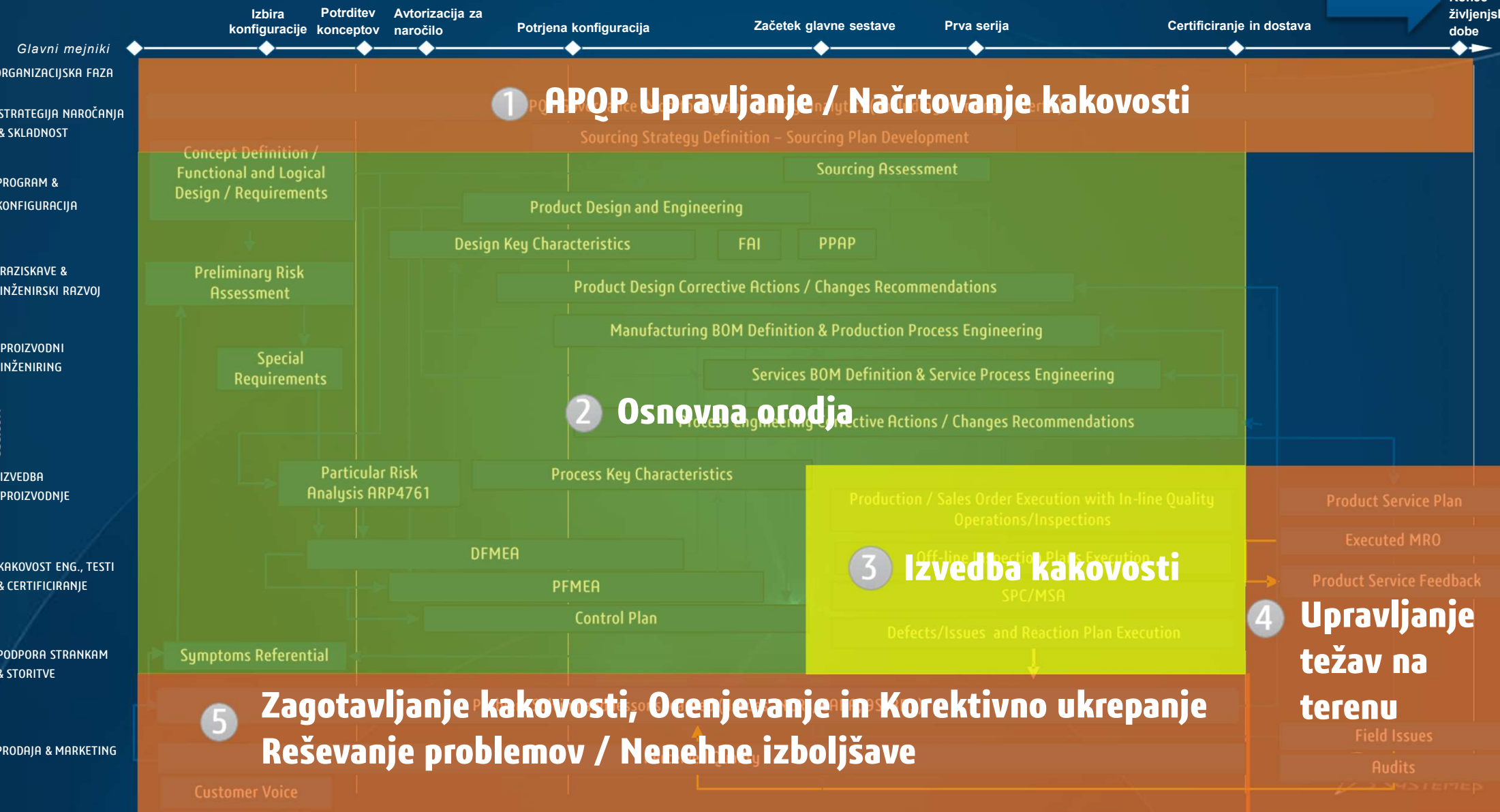


Note: Seznam izdelkov rezultatov ni popoln

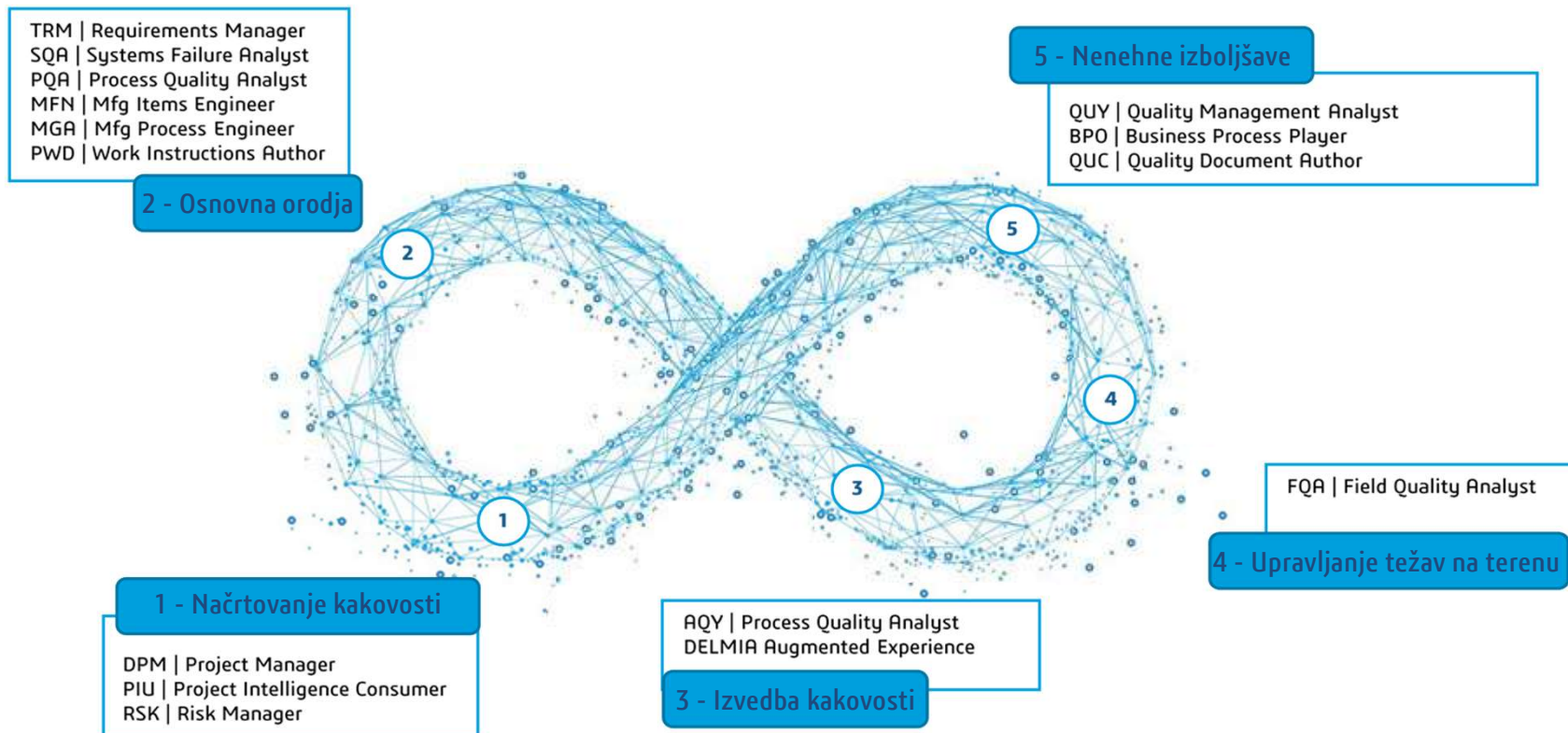
Viri:

<https://iaqg.org/standard/9145-apqp-and-ppap/>
<https://aesq.sae-itc.com/rm13145>

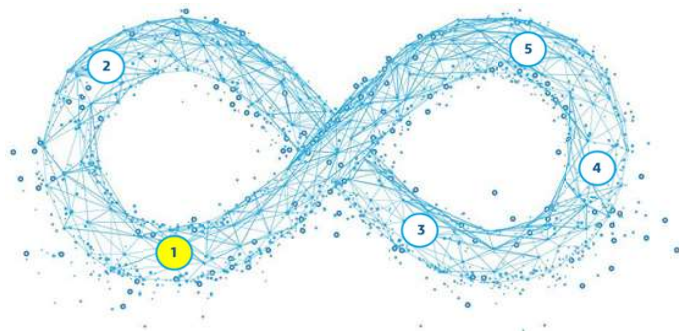
UPRAVLJANJE KAKOVOSTI E2E (APQP način)



E2E PORTFELJ ZA KAKOVOST



NAČRTOVANJE KAKOVOSTI



REALEN PRIMER STRANKE | POTEK DELA



Find Dashboards/Cockpits

My Favorites

Add your favorite Dashboards/Cockpits here

My Cockpits

3D Product Architect

My Dashboards

0. Introduction and Analytics

1. Business Driven Portfolio

2. Collaborative Planning & Execution Analytics

3. Supplier Collaboration & Data Exchange

4. Collaborative Engineering Definition

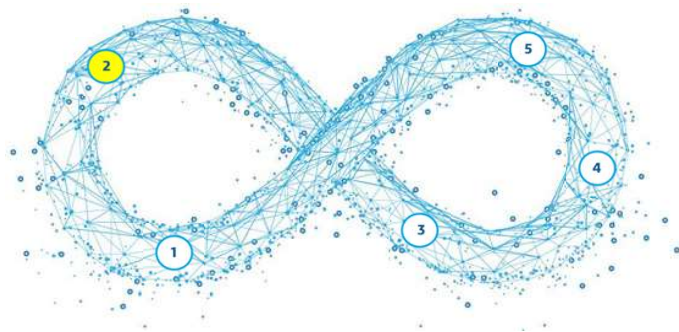
5. Collaborative Engineering to Manufacturing

2.1. Projects	2.2. Tasks
ENOVIA - My Projects	
	X99 Seat 2020 Owner Clara Project Manager Current Phase Product Design and Development My Project Tasks 85.3%
	VW Front Seat 2020 Owner Clara Project Manager Current Phase Product and Process Verification My Project Tasks 68.4%
	VW Console 2020 Owner Clara Project Manager Current Phase Product Design and Development My Project Tasks 84.0%
	Peugeot SR1 2020 Owner Clara Project Manager Current Phase Planning My Project Tasks 81.8%
	Peugeot Seat 2020 Owner Clara Project Manager Current Phase Process Design and Development My Project Tasks 74.7%
	Jetta Front Seat 2020 Owner Clara Project Manager Current Phase Planning My Project Tasks 52.0%
	ISD Seat 2021 APQP Owner Clara Project Manager Current Phase On-Going Production My Project Tasks 82.3%
HONDA XUV 2020	

Program & Project Management



OSNOVNA ORODJA





KAJ JE FMEA? KDAJ SE UPORABLJA?

Failure Mode & Effect Analysis je pogosto uporabljena metoda, ki se dosledno uporablja za različna področja in je namenjena ocenjevanju potencialnih tehničnih tveganj okvar izdelka ali procesa

- timsko usmerjena,
- sistematična,
- kvalitativna,
- analitična,
- analiza vzrokov
- posledic ter okvar,
- dokumentiranju preventivnih in zaznavnih ukrepov
- priporočanje ukrepov za zmanjšanje tveganja

Načrtovanje FMEA (D-FMEA) se uporabi, ko:

- Kreiramo nov izdelek z novo vsebino
- Spreminjamo obstoječi izdelek, ki lahko vključuje tudi spremembe zaradi preteklih okvar
- Uporabimo obstoječi izdelek v novem okolju ali pri spremembi delovnega cikla (brez fizičnih sprememb zasnove izdelka)

Proces-FMEA (P-FMEA) se uporabi, ko:

- Je uvedena nova tehnologija ali nov postopek
- Obstaja trenutni proces z modifikacijami, ki lahko vključujejo spremembe zaradi posodobljenih procesov, neprekinjeno izboljševanje, Kaizen ali Cost of Quality (COQ)
- Je trenutni proces izpostavljen novemu okolju ali spremembi lokacije (ni fizične spremembe procesa).

RAZLIKA MED D-FMEA IN P-FMEA?

Design-FMEA (D-FMEA)

- Zagotavlja, da so prepoznane morebitne napake (kaj lahko gre narobe) izdelka v njegovi nominalni uporabi, ocenjeno tveganje opisuje trenutno uvedene preventivne/zaznavne ukrepe ter predlaga ukrepe poleg zmanjšanja tveganja.
- Analiza se izvede glede na ključne značilnosti izdelka (funkcijo, oblikovanje).

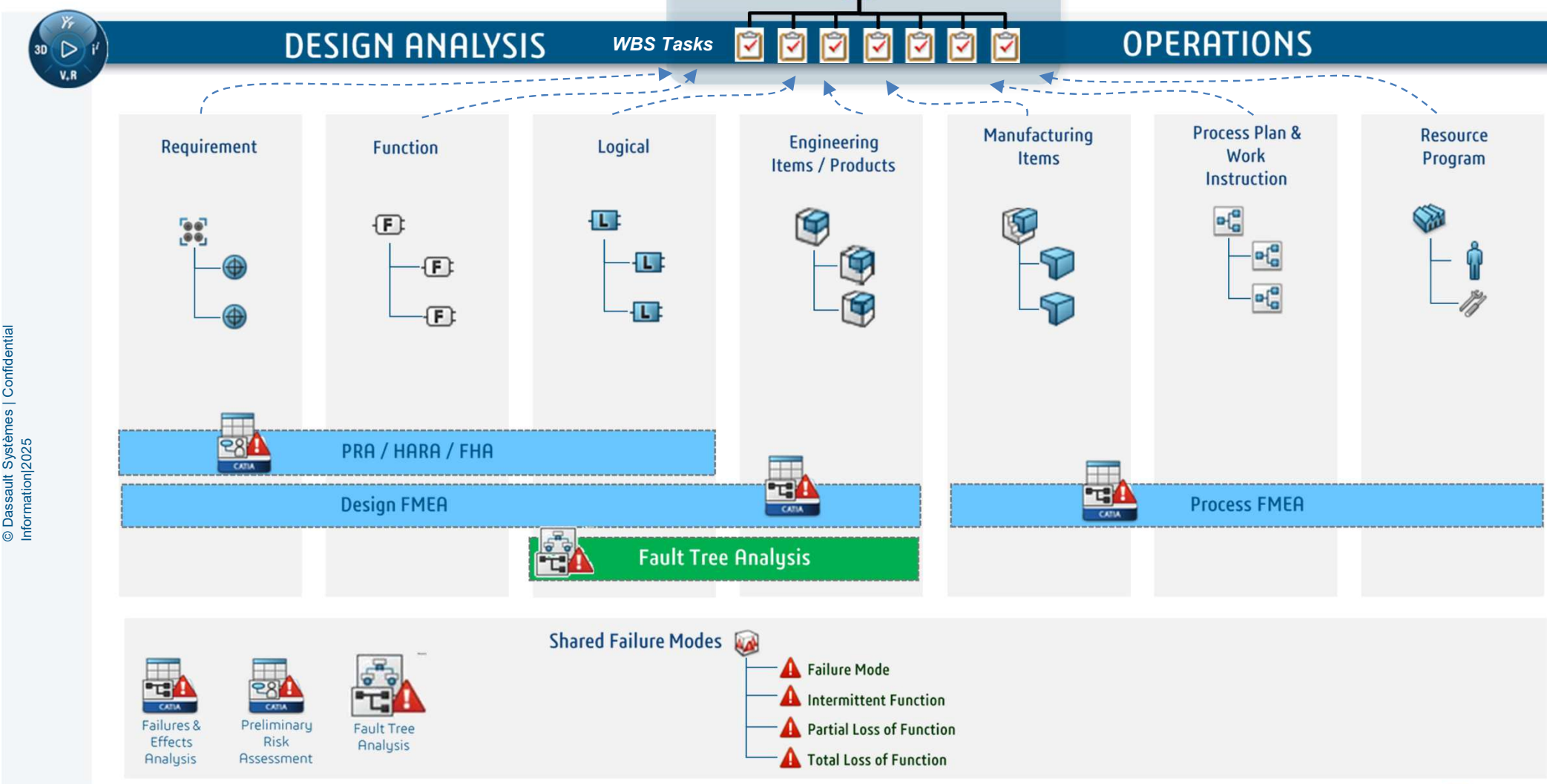
Proces-FMEA (P-FMEA)

- Zagotavlja, da so prepoznane potencialne napake (kaj lahko gre narobe) proizvodnih procesov [1] za določen izdelek ali vrsto izdelka in ocenjeno tveganje
- Opišite, katere preventivne/zaznavne ukrepe so trenutno uvedeni
- Predlaga ukrepe, ki jih je treba sprejeti poleg zmanjšanja tveganja (izboljšanje procesa z zmanjšanjem pojavov ali izboljšanjem nadzora zaznavanja)
- Analiza se izvaja glede na Procesni načrt (in njegove povezane proizvodne izdelke), ključne značilnosti izdelka (inženirski element), vmesne proizvodne elemente / proizvodne korake ter procese [2], ki se izvajajo

[1] Ni omejeno le na sestavljanje/izdelavo. To lahko vključuje inšpekcijo vhodnega blaga, sprejemne teste, logistiko (transport), pakiranje, vzdrževanje itd.

[2] Značilnosti procesa so npr. temperatura, hitrost vrtanja, recepti za dosego določene kakovosti materiala, ...

APQP PODATKOVNI MODEL & OSNOVNA ORODJA



PRIMER DFMEA NADZORNE PLOŠČE - PRIPOMOČKI ZA USTVARJANJE DFMEA

FMEA

Sledljivost sistema

Upravljanje zahtev

Upravljanje težav

Urejevalnik zaznamkov
(Knjižnica podatkov)

The screenshot displays the 3DEXPERIENCE DFMEA dashboard with the following components:

- CATIA - Failure & Effects Analysis - CATIA - Design FMEA - _Braking System**: A table showing failure analysis data.

Function	Functional Requirement	Failure Mode	Failure Effects	Sev.	Failure Causes	Prevention Controls	Occ.	Detection Controls	Det.	AP	Recom. Act
Brake	The landing gear system LOG shall provide braking capability on ground	▲ Total Loss of Braking Capabilities	▲ High Speed Overrun S: 8 ▲ Decelerate Aircraft on Ground ▲ Loss of deceleration capabilities S: 8	8	Selector Valve Select Distribution Channel.1 ▲ Loss of distribution capabilities	Description of Prevention control here	5	Description of Detection control here	3	M	1) Risk brake 1 must b decree Target Compl Date: Compl Date: Status: Active
- ENOVIA - Requirements Structure Editor**: A table showing requirements structure.

Display Name	Revision	Type	Covers
LO_Prevention_and_Detection_...	1	Requirement S...	
Prevention Control A	A	Requirement	
Detection_Control A	A	Requirement	
- ENOVIA - Requirements Specification Editor - LG_Preventi...**: A section for editing requirements specifications.
- ENOVIA - Issue Management - My issues (1)**: A table showing issue management.

Actions	Title	Name	Maturity S
ⓘ	Risk of brake failure must be de...	ISS-0000001	In Work
📄	Change Action : Risk of br...	CA-36236428-0000...	Draft
- ENOVIA - Bookmark Editor - RUG-Workspace - AD Landin...**: A table showing bookmark management.

Title	Revision	Reservation	Description	M	Menu
_Landing_Gear_System	A.1	sd			
LG_Prevention_and_Detecto...	1	sd			
List of Failure Effects	A.1	sd			
- Systems Traceability**: A diagram showing the relationship between various system components and their requirements.



Systems Quality Analyst

CATIA Cyber Systems

FEEDBACK, CORRECTIVE ACTIONS

3DEXPERIENCE | 3DDashboard Turbo Fan Design Robustness

Product DFMEA

Design FMEA - TURBOFAN_E-BOM

Low Pressure Compressor(LPC) DFMEA

Edit failure mode(s): Vibration

Requirement: Support high pressure and heat

Potential Failure Mode: Vibration

Potential Effect(s) of Failure:

- Oscillated structure
- Speed indicator fluctuation

Severity: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Potential Cause(s) of Failure: Defective bearings

Start Cancel

FMEA View

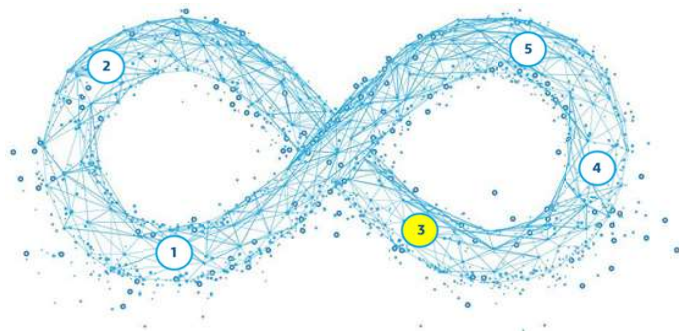
Layers: POI, FMEAs, Failure Modes

Set position in 3D

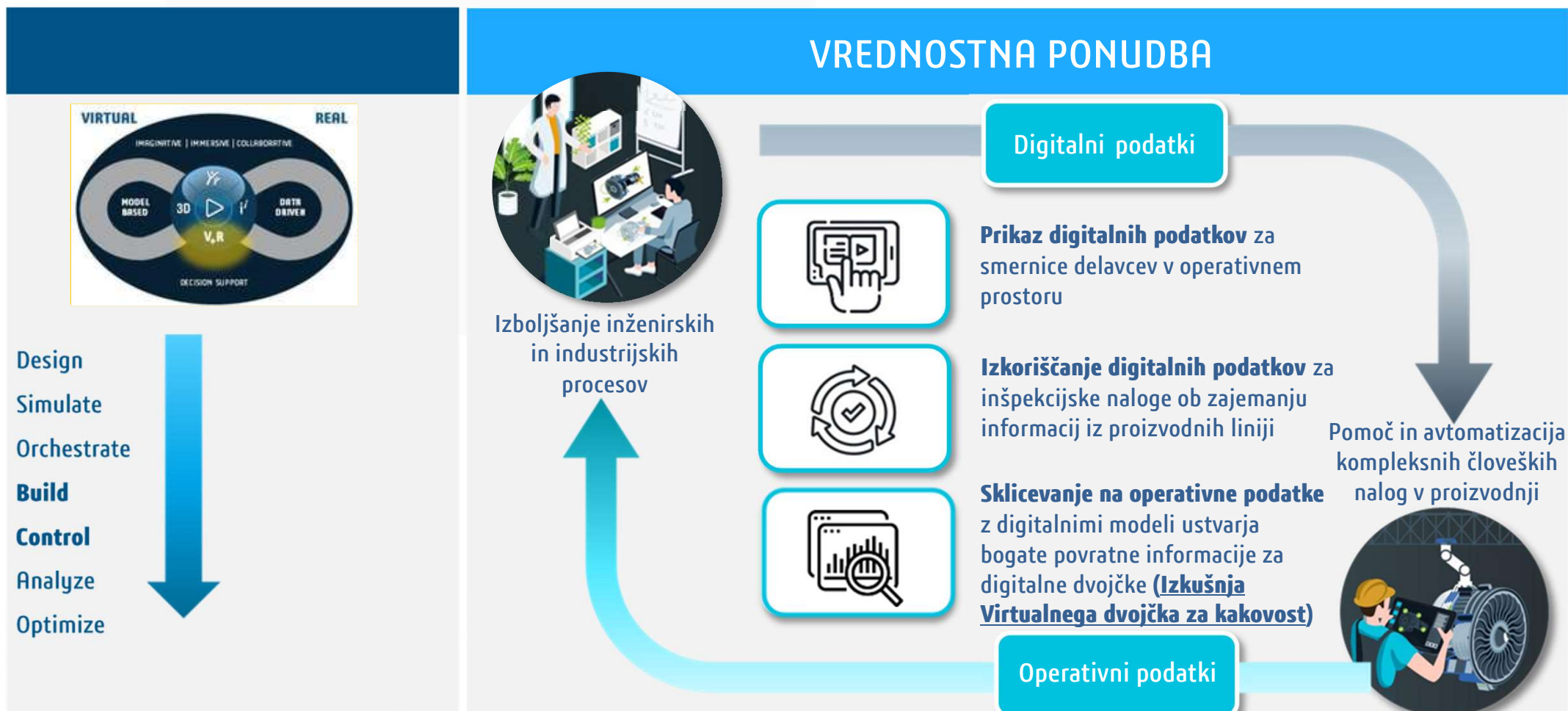
1 Loading complete OnPremise

About 3DEXPERIENCE platform

IZVEDBA KAKOVOSTI



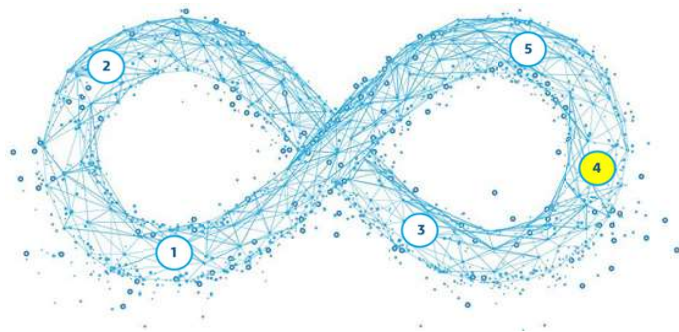
DOPOLNJENA IZKUŠNJA | VREDNOSTNA PONUDBA



QUALITY EXECUTION –MES/MOM



UPRAVLJANJE TEŽAV NA TERENU



KDO | PODPORNI CENTRI ZA TEHNIČNO POMOČ

Analiza zahtevkov za storitve Stranke poročajo o sredstvih, ki jih upravljajo ali servisirajo

Preiskava temeljnih vzrokov zahtevkov ali zahtevkov za storitve, ki jih prijavijo stranke glede sredstev v obratovanju.



Servisni
tehniki v po-
prodaji



Servisni
tehniki v po-
prodaji



Aktivnosti na terenu



Transportation
& Mobility



High-Tech



Aerospace
& Defense



Infrastructure,
Energy
& Materials



Industrial
Equipment



Marine
& Offshore

Spodbujanje nenehnega izboljševanja

Izobraževanje uporabnikov z izkoriščanjem skritih izkušenj podjetja

Sodelovanje in povratne informacije

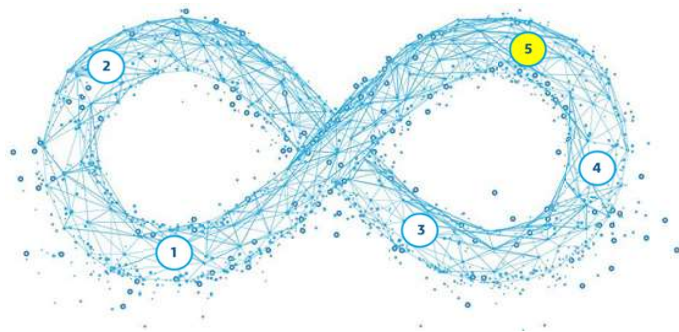
Skrajšanje časa preiskav z uporabo pametne pomoči

Izboljšanje zadovoljstva strank

Servisni tehnik po prodaji (ESCO koda: 2515)



NENEHNE IZBOLJŠAVE



UPRAVLJANJE NESKLADNOSTI



Standardizirane najboljše prakse za obvladovanje težav s kakovostjo

- Izdelki in procesi
- Uvedba poslovnega toka NCR
- Dinamična obvestila in usmerjanje
- Zaježitev ali korektivni ukrepi
- Predlaganje razpoložljivosti
- Predlagani potek ukrepanja

The screenshot displays the ENOVIA Complaints and Non Conformances interface. At the top, the header shows the ENOVIA logo, the title 'Complaints and Non Conformances', a search bar, and navigation icons. The main content area shows details for NCR-0000019, identified as an 'Intermittent battery issue'. The maturity state is 'Closed', the owner is 'Luke QUALITY MANAGER', and it was modified on '2022 Apr 25 12:09:50'. Below this, a table titled 'Impacted Items' lists the affected product: 'BEE Crawler Excavator' (Physical Product) under control 'PC0000020'. A process flow diagram shows four steps: 1. Identify, 2. Review & Evaluation, 3. Investigate, and 4. Close. The '4. Close' step is currently selected, showing a list of activities that have been completed, all marked with green checkmarks.

Name	Type	Controls	Originator
BEE Crawler Excavator	Physical Product	PC0000020	

1 Identify — 2 Review & Evaluation — 3 Investigate — 4 Close

Activities	Activity Type	Actions	Related Data	Owner	Role
Review Task	Mandatory			Luke QUALITY MANAGER	
Investigate battery issue	Mandatory			Luke QUALITY MANAGER	
Request battery from supplier	Mandatory			Luke QUALITY MANAGER	
Close NC	Mandatory			Luke QUALITY MANAGER	

PROBLEM SOLVING | CORRECTIVE ACTIONS

The screenshot displays the 3DEXPERIENCE 3DDashboard APQP interface. The top navigation bar includes the 3D logo, the text "3DEXPERIENCE | 3DDashboard APQP", a search bar, and various utility icons. Below the navigation bar, a horizontal menu contains tabs for Programme, Risks, Project, Tasks, Bookmarks, Approvals, Issues, and New Tab. The "Issues" tab is currently selected.

On the left side, a list of issues is shown. The selected issue is "Clash Identified by Supplier in CAD Models" (Iss-R11321010). The list includes the following items:

Title	Name	Actions
FMEA results require changes to base requirements	Iss-R11321010	
Change to Feature requires extras resource from supplier	Iss-R11321010	
Clash Identified by Supplier in CAD Models	Iss-R11321010	
16069-FRT SEAT	pro-R11321010	
2.6 Engineering Drawings	2.6 Engineering	
P_11261587	pro-R11321010	
Markup_16069-FRT SEAT A.1	DGMK-0000143	
P_11261587	pro-R11321010	
P_11261587	CA-R11321010	
Special Characteristics Clarification required	Iss-R11321010	
PFMEA Incomplete	Iss-R11321010	
Prototype Build Control Plan rejected	Iss-R11321010	
MSA Plan late	Iss-R11321010	
Material Specifications have not been updated after agre...	Iss-R11321010	

The right side of the interface shows a detailed view of the selected issue, "Clash Identified by Supplier in CAD Models (Iss-R11321010)". It includes a status bar with "To Do", "In Work", and "In Approval" buttons. Below this, a section titled "5 Item(s)" lists the items reported against the issue:

Title	Type	Name
2.6 Engineering Drawings	Task	2.6 Engineering Drawings
P_11261587	Physical Product	prd-R1132101002016-0017...
Markup_16069-FRT SEAT A.1	Markup	DGMK-0000143

Below the "Reported Against" section, a "Resolved by" section lists the items resolved by the issue:

Title	Type	Name	Revision
P_11261587	Physical Product	prd-R1132101002016-0017...	B.1
P_11261587	Change Action	CA-R1132101002016-0000...	-

At the bottom, a "Contexts" section lists the contexts associated with the issue:

Title	Type	Name	Revision
16069-FRT SEAT	Physical Product	prd-R1132101002016-0017...	A.1

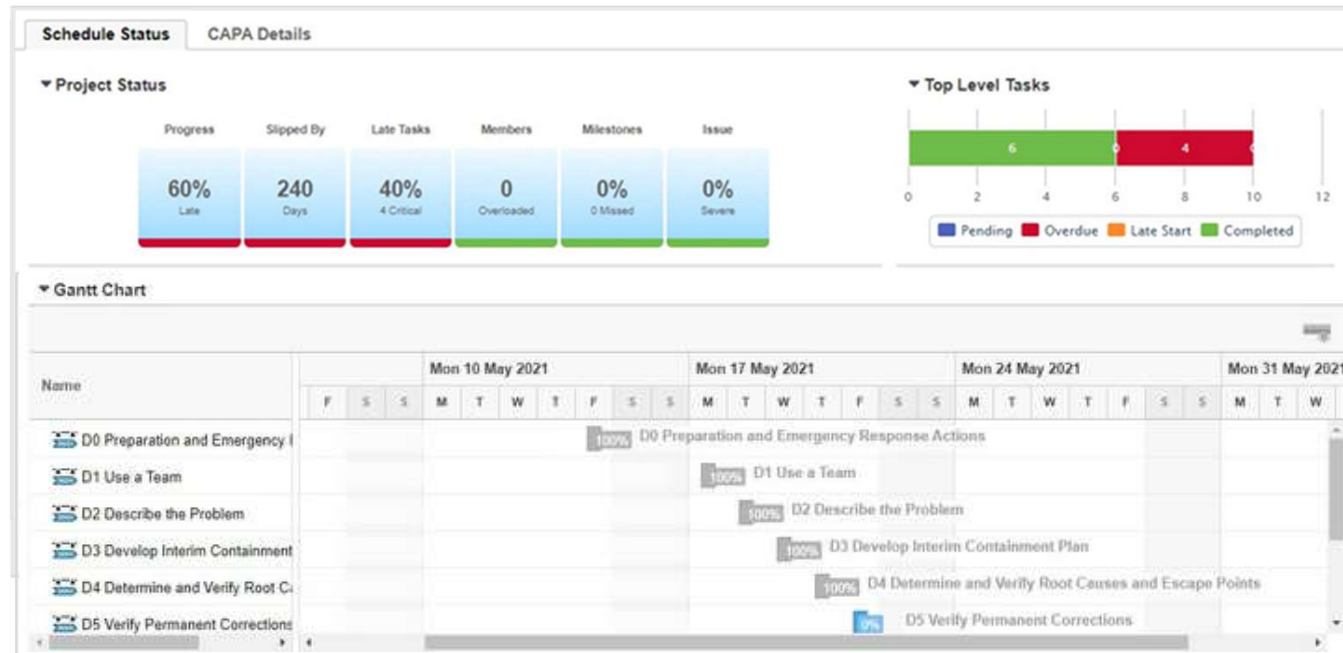
The right side of the interface also features a large empty area with a "Drop here" icon and a bottom toolbar with various icons for navigation and editing.



CAPA MANAGEMENT

Najboljše prakse v procesu CAPA za spodbujanje nenehnega izboljševanja.

- Med-funkcijsko sodelovanje ekip
- Standardizacija procesa s predlogami
- Analiza vzroka
- Načrt izvedbe
- Preverjanje učinkovitosti
- Preprečevanje ponovitve
- Zaprta zanka



Q&A