



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Erasmus+ Projekt Hekaton za inovativni razvoj

---

# Priročnik za izvajanje produktnih hekatonov v univerzitetnih predmetih

## PRO HACKIN' – tretji projektni rezultat



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Projekt Hekaton i za inovativni razvoj

---

### IZJAVA

"Podpora Evropske komisije za produkcijo te publikacije ne pomeni odobritve vsebine, ki odraža samo stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij, ki jih vsebuje."

## Kazalo

1.	Uvod .....	3
2.	Kaj so produktni hekatoni? .....	4
2.1.	Usklajevanje produktnih hekatonov z rednimi predmeti kurikuluma .....	5
2.2.	Prilagojena struktura predmeta .....	8
2.2.1.	Uvodni dogodek .....	10
2.2.2.	1. faza – Identifikacija in razjasnitev problema .....	11
2.2.3.	Faza 2 – Konceptualizacija .....	13
2.2.4.	Faza 3 – Virtualna izdelava prototipov .....	15
2.2.5.	Zaključna prireditev .....	16
2.3.	Vloge in odgovornosti .....	17
2.3.1.	Industrijski partner .....	17
2.3.2.	Študenti .....	17
2.3.3.	Mentorji .....	17
2.3.4.	Profesor(ji) .....	17
2.3.5.	Vodja(ji) .....	18
3.	Kako implementirati Product Hekaton v praksi .....	19
3.1.	Pred začetkom predmeta .....	19
3.2.	Pred vsakim Hekatonom .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.	Med Hekatonom .....	22
3.4.	Po hekatonu .....	24
4.	Postopna strategija izvajanja .....	25



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Projekt Hekaton i za inovativni razvoj

---

### 1. Uvod

Razvoj izdelkov v kontekstu strojništva je dolgotrajen in kompleksen proces, ki zahteva temeljito osnovno znanje in natančno dokumentacijo konstrukterskih odločitev. Lastnosti, ki običajno niso povezane s hekatoni. So hitri, zelo sodelovalni in tekmovalni dogodki za reševanje problemov, ki omogočajo intenzivno izmenjavo znanja in gradnjo mrež med udeleženci, učitelji in mentorji.

Da bi ocenili, ali lahko ta oblika spodbuja sodelovanje in na študente osredotočeno učenje pri študentih strojništva, konzorcij Univerze v Ljubljani, Univerze v Zagrebu, Politehnike v Milanu in Technische Universität Wien izvaja hekatone izdelkov v njihovem skupnem projektu Erasmus+ Product Hekatoms for Innovative Development – ProHackin'. Ti so vsako projektno leto vključevali industrijskega partnerja, kar je predstavljalo konstrukterski izziv, s katerim so se sodelujoči študenti soočili, da bi povečali svoje znanje, spretnosti in kompetence pri konstruiranju in razvoju inovativnih izdelkov.

S tem priročnikom želi konzorcij PRO HACKIN' deliti svoje ugotovitve iz izvajanja produktivnih hekatonov v sodelovanju z industrijskimi partnerji v okviru predmetov za razvoj izdelkov. S tem se posveča pozornost visokošolskemu kontekstu, kjer morajo produktivni hekatoni dodatno izpolnjevati načrtovane učne rezultate predmeta, udeležence pa je treba oceniti glede na njihovo uspešnost, da prejmejo ocene.

## 2. Kaj so produktni hekatoni?

Produktni hekatoni in konstrukterski sprinti so časovno intenzivna tekmovanja v reševanju problemov, tako kot običajni hekatoni, vendar z jasnim namenom razviti izdelek v kontekstu strojništva. Njihov cilj je dati impulze v običajnem procesu razvoja izdelkov in ustvariti okvir odprtih inovacij med industrijskimi strokovnjaki, akademskim osebjem in študenti.

Za dodatne informacije o metodologiji in o tem, kako smo izvajali in ovrednotili hekatone izdelkov, glejte naše druge rezultate projekta:

[Metodologija za produktne hekatone v fizičnih in virtualnih okoljih](#)

[Študija primera produktnih hekatonov – implementacija in evalvacija](#)

Naslednji pododdelki opisujejo:

1. Predvideni učni izidi (ILO), ki jih je konzorcij PRO HACKIN' določil za ta predmet, saj so bistveni za usmerjanje celotne strukture in organizacije dejavnosti in dogodkov. Zagotavlja tudi bistvene elemente o materialih, ki jih je treba študentom ponuditi, da se soočijo z izzivom konstruiranja, ter splošne dejavnike, ki jih je treba upoštevati pri ocenjevanju ob koncu razreda, ki so usklajeni z ILO.
2. Splošna struktura predmeta s sklicevanjem na tradicionalne pristope za razvoj konstrukterskih rešitev in še posebej za razvoj novih/inovativnih izdelkov. S tem želimo poudariti, kako prilagoditi predmet, da bi olajšali vnos proizvodnih hekatonov kot strategije poučevanja, ki se vrti po načelih učenja, osredotočenega na študente, in aktivnega učenja.
3. Vloga in odgovornosti vseh vključenih deležnikov (od študentov do industrijskih partnerjev), saj tak predmet predstavlja večjo inherentno kompleksnost zaradi pojava več organizacijskih omejitev, ki presegajo tisto, kar je običajno značilno tudi za (ne tako) tradicionalne razrede o izdelku. razvoj v okviru pristopa projektne učenja.

## 2.1. Usklajevanje produktnih hekatonov z rednimi predmeti kurikulumu

Za predmete razvoja izdelkov so lahko značilni zelo različni učni načrti, odvisno od ozadja učnega predmeta, od specifičnega študijskega predmeta, v katerega je umeščen (npr. predmeti strojništva se lahko večinoma osredotočajo na vsebine, povezane z konstruiranjem, medtem ko je v predmetih inženiringa upravljanja poudarek večinoma na identifikacijo virov za izvedbo izdelka, načrtovanje itd.). Poleg tega so lahko tudi zelo različne narave, odvisno od pedagoškega pristopa, ki ga je učitelj nameraval izvajati (npr. predavanja ex-cathedra vs aktivne učne dejavnosti).

Kot je navedeno zgoraj, uvedba produktnih hekatonov v tipičen predmet razvoja izdelkov poveča kompleksnost predmeta z organizacijskega vidika. Hkrati pa redni tempo teh dogodkov ponuja tudi priložnost za določitev posebnih učnih ciljev za predmet razvoja novih/inovativnih izdelkov in njihovo povezovanje z dogodki, tako da je lahko vsaka posamezna dejavnost neposredno osredotočena na ILO.

Načeloma se isti pristop lahko ponovi v različnih kontekstih, ki vztrajajo pri razvoju izdelka. Glede na specifičnost konzorcija PRO HACKIN' in cilj projekta so načrtovani učni izidi usmerjeni tudi v pokrivanje znanj, kompetenc in veščin, ki jih tradicionalni pouk trenutno manj obravnava.

### **Predvideni učni rezultati (ILO)**

Po končanem predmetu so študentje sposobni metodičnega razvoja izdelkov in sodelovanja pri hekatonih izdelkov kot skupnih dogodkih za reševanje problemov. To znanje se intenzivno uporablja med razvojem izdelka, ki ustreza zahtevam in specifikacijam industrijskega partnerja.

Natančneje, vsak hekaton ima naslednje predvidene učne rezultate:

#### *Faza 1 „Opredelitev problema in razjasnitev zahtev“:*

- Analizirati trg v določeni panogi glede konkurentov, razvoja trga in pomembnih trendov;
- Analizirajte kontekst aplikacije za rešitev in značilnosti potencialnih uporabniških zahtev;
- Sintetizirati znanje iz raziskav trga in uporabnikov ter uporabiti ustvarjalnost za ustvarjanje vizij izdelkov;

#### *Faza 2 "Ustvarjanje koncepta":*

- Uporabiti predhodna inženirska znanja za razvoj tehničnih rešitev;
- Ustvarite konceptualni zemljevid, ki poudarja odnose med problemi in rešitvami
- Primerjajte konkurenčne rešitve, da izberete najprimernejšo(e)

#### *Faza 3 »Ocena koncepta in konstruiranje utelešenja«:*

- Z ustreznimi orodji ustvarite virtualne prototipe rešitve kot 3D CAD model
- Potrdite zasnovo izdelka (npr. z orodji CAE) glede na možnost izdelave in izvedljivost

Poleg teh obstajajo tudi druge ILO, ki so prečne na posamezne stopnje predmeta in se nanašajo na domeno mehkih veščin, ki bi jih moralo biti omogočeno usposabljanje na hekatonu/pregledu konstruiranja neposredno s praktičnimi dejavnostmi, s katerimi se morajo študenti soočiti v semestru. Te je mogoče povzeti v:

- Načrtujte, pripravljajte, sodelujte in dokumentirajte skupne sestanke in konstruktorske seje z vrstniki;
- Pripravite učinkovito dokumentacijo in komunikacijsko gradivo za vsako fazo načrtovanja, namenjeno ustreznim deležnikom;

## Erasmus+ Projekt Hekatoni za inovativni razvoj

---

- Izvedite učinkovite ustne predstavitve, da poročate o opravljenem delu ;
- Opravite tehnične/tehnološke pogovore z ustreznimi deležniki (vrstniki, projektno osebje, tehnični strokovnjaki, uporabniki itd.).

### Gradivo za predmet

Gradivo za predmet, ki v naboru dejavnosti vključuje hekatone, je treba obravnavati zunaj običajnega nabora referenc in/ali diapozitivov, do katerih imajo študenti tradicionalno dostop pri bolj standardnih predmetih. Gradivo bi moralo vključevati tudi elemente za olajšanje interakcije med predmeti in za spodbujanje vključevanja in dostopnosti iz geografsko porazdeljenih kontekstov (tudi znotraj iste države).

Materiali tukaj obsegajo tradicionalna in izvirna sredstva. Ti vključujejo:

- Priročniki (predlagano branje, odlomki itd. );
- Predavanja in z njimi povezane prosojnice;
- Avdio/video posneta predavanja;
- Orodja IKT za lažjo komunikacijo (tj. komunikacijska platforma na daljavo, ki omogoča avdio/video konference );
- Orodja IKT za olajšanje spletnega sodelovanja (tj. platforma za interakcijo na daljavo, ki omogoča vizualizacijo in urejanje podatkov/informacij: tj. orodja za dokumente, ki jih je mogoče sočasno urejati, preglednice, pa tudi sodelovalne table in 3D CAD datoteke );
- Orodja IKT za omogočanje shranjevanja podatkov in deljenja vsebin med udeleženci predmeta in člani ekipe (tj. repozitoriji podatkov, organizirani v mapah z varnim dostopom)

Vsebinsko so gradiva predmeta bistvenega pomena za olajšanje učencev, da se osredotočijo na nekaj izjemno ustreznih metod in orodij, povezanih z konstruiranjem, ki jih lahko spretno uporabljajo med hekatoni. Za kontekst razvoja novih/inovativnih izdelkov konzorcij predlaga več predavanj, razporejenih skozi semester. Teme so predstavljene na kratko s praktičnim vidikom za lažjo takojšnjo uporabo. Znotraj semestra so teme organizirane tako, da so predstavljene skladno s stopnjo, v kateri so inherentne vsebine najbolj relevantne. Ti zajemajo naslednje teme (nekatero so lahko izpuščene, odvisno od specifičnosti konstrukterskega izziva, ki ga predlaga industrijski partner):

- tržne analize ;
- Tehnološko iskanje in skavtiranje (z osnovami patentnega iskanja );
- uporabnika osredotočene metode načrtovanja ;
- Identifikacija in karakterizacija zahtev;
- Funkcionalna razgradnja;
- Metode generiranja idej
- problemov in rešitev ;
- Konstruiranje koncepta in vrednotenje;
- računalniško podprtega načrtovanja ;
- Osnove računalniško podprtega inženiringa.

### Ocenjevanje

Ocenjevanje študentov očitno poteka glede na načrtovane učne rezultate, opredeljene na začetku predmeta. Njihovi dosežki se torej nanašajo na spretnosti, ki so jih študenti pokazali med izvajanjem različnih dejavnosti, v katere so bili vključeni v semestru. Glede na interaktivno naravo predmeta projektnega učenja, ki ga je predlagal konzorcij PRO HACKIN', ter znanje in časovno intenzivno naravo hekatonov, predlaganih kot pedagoško intervencijo za spodbujanje aktivnega učenja, konzorcij



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Projekt Hekaton i za inovativni razvoj

---

predlaga upoštevanje naslednjih dejavnikov med najbolj odločilnimi pri zagotavljanju ustreznih informacij za ocenjevanje in ocenjevanje študentov.

V zvezi z zgoraj omenjenimi načrtovanimi učnimi izidi in za namene individualnega ocenjevanja in ocenjevanja so dejavniki, ki jih konzorcij predlaga, da se jim da prednost pri predmetu PBL o razvoju inovativnih izdelkov, ki temelji na hekatonu:

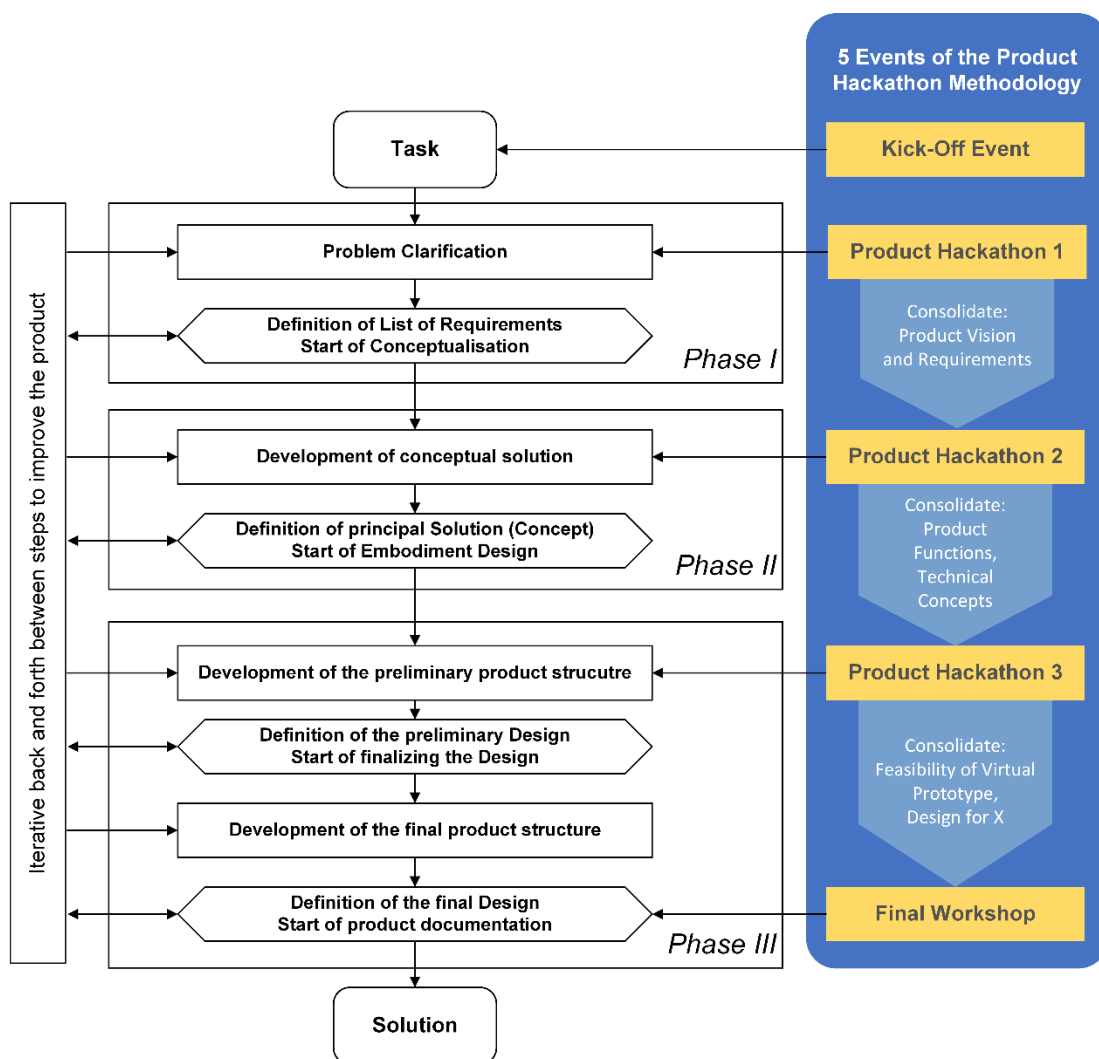
- Prispevek k delu skupine (npr. proaktivnost pri iskanju in deljenju informacij, kreativnost, sposobnosti analize in sinteze)
- Stopnja in kakovost interakcije s soigralci (tj. sposobnost zagotavljanja smiselnih in konstruktivnih povratnih informacij, sposobnost puščanja prostora drugim članom ekipe, sposobnost aktivnega poslušanja itd.)
- Skladnost z načrtom vodenja projekta/dogovorom z drugimi sodelavci (npr. pravočasna dostava vmesnih rezultatov, sinhronizacija z drugimi člani ekipe itd.)
- Pričakovana kakovost izločkov (npr. ustreznost predlaganih rezultatov glede na specifične cilje faze projekta; pravilnost in bogatost rezultatov itd.)



## 2.2. Prilagojena naša struktura

Hekaton potekajo v akademskem semestru (13-14 tednov) v okviru predmeta, ki je organiziran skladno s procesom razvoja izdelkov, kot je Pahl & Beitz (Pahl & Beitz, 1977). V tej novi metodologiji se 5 dogodkov vključi v tradicionalni razvojni proces izdelka. Trije produktni hekaton so osrednje dejavnosti v semestru, ki jih dopolnjujeta uvodni dogodek in končna delavnica. Trije produktni hekaton obravnavajo faze oz

1. razjasnitev problema/nejasen sprednji del,
2. idejno zasnovo in
3. izvedba/detajlna zasnova.



Slika 1: Presečišča hekatona s tradicionalnim procesom razvoja izdelkov Pahla in Beitz (1977)

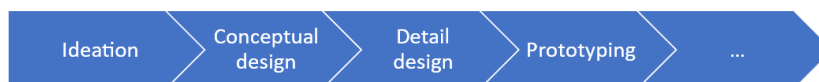
Te 3 faze so v okviru predmeta poimenovane z lažje razumljivimi poimenovanji, da bi olajšali razumevanje študentom, ki niso nujno seznanjeni s teorijo metodologije konstruiranja. Nato se poimenujejo tri faze, ki temeljijo na PRO HACKIN' Hekaton:

1. Prepoznavanje in razjasnitev problema
2. Konceptualizacija
3. Virtualna izdelava prototipov

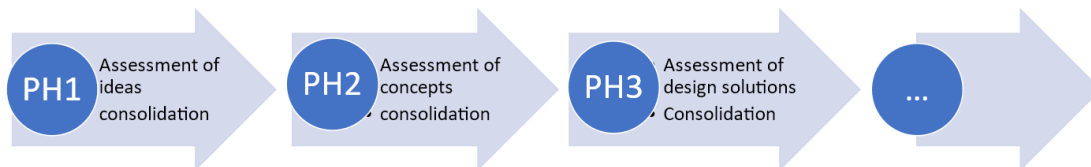
Ti so namenjeni obdelavi informacij o konkretni študiji primera razvoja novega izdelka (ki jo zagotovi partnersko podjetje) in ustvarjanju novih do utelešenja virtualnega prototipa rešitve, tj. 3D CAD modela, ki podrobno opisuje dele sistema, njihovo postavitev, in način njihovega medsebojnega delovanja (slika 2).

## Design hackathons

Traditional product development process:



Product development process with hackathons:



Slika 2: Primerjava med tradicionalnim procesom razvoja izdelka in tistim, ki je strukturiran s pomočjo hekatonov. Slednji poteka s sprinti, ki potekajo med temi dogodki.

Predmet večji del izvedbe poteka na daljavo, saj povezuje študente 4 geografsko razporejenih univerz. V okviru učenja na daljavo, tako kot za mednarodni konzorcij PRO HACKIN', so predstavljene nekatere dodatne organizacijske omejitve, ki jih je treba upoštevati, skupaj z uspešnimi strategijami za njihovo reševanje. Ti so navedeni v opisu vsake faze.

Kar zadeva izvajanje spletnega predmeta o konstruiranju inovativnega izdelka (strukturiranega skladno z zgornjim procesom razvoja izdelka), se lahko bralci obrnejo na gradivo projekta ELPID ( [www.elpid.org](http://www.elpid.org) ).

V okviru programa EU Erasmus+ je konzorcij PRO HACKIN' želel povečati možnost izmenjave izkušenj med študenti iz različnih držav in spodbuditi gradnjo skupnega evropskega duha v odraščajočih generacijah. Projekt ponuja priložnost za ustvarjanje širšega, bolj raznolikega in vključujočega konteksta študija/dela z vrtenjem standardne strukture univerzitetno osredotočenih predmetov PBL: študenti v okviru predmeta PRO HACKIN' delajo v mednarodnih ekipah, ki jih v idealnem primeru sestavljajo (skoraj ) enako število članov s 4 univerz konzorcija. Število timov in članov tima zahteva ustrezno načrtovanje s strani mentorjev. Med pomembnimi dejavniki, ki so pomembni za to izbiro, bi radi izpostavili naslednje:

- Razpoložljivost strokovnega akademskega mentorja/mentorja za podporo delu ekipe (tj. vsaka ekipa bi morala imeti svojega akademskega mentorja/mentorja, idealno dva mentorja, odvisno od števila članov ekipe na ekipo );
- Omejitve zaradi kanalov, ki se uporabljajo za oddaljeno komunikacijo in interakcijo (spletna srečanja so lahko manj učinkovita, ko se število udeležencev poveča, če se pričakuje, da bo srečanje interaktivno in sodelovalno );
- Razpoložljivost industrijskega partnerja za vključitev v aktivne učne dejavnosti z velikim številom ekip (Vsaka ekipa redno poroča o rezultatih produktivnih hekatonov nekaj dni po

zaključku, da prejme povratne informacije podjetja in usmerja delo pred naslednjim hekatonom. Več ekip za pregled zahteva več časa za industrijskega partnerja).

Znotraj izvedenih predmetov PRO HACKIN', ki idealno vključujejo 40 študentov na leto, člani skupine običajno obsegajo od 8 do 10 članov na ekipo, kar ima za posledico 4 do 5 sokonstruktorskih skupin, vključenih v konstruktorski izziv, predlagan v predmetu.

Naslednji pododdelki znotraj strukture predmeta podrobno opisujejo, kaj sestavljajo dogodki in kakšni so njihovi cilji za udeležence in učitelje. To predlagano strukturo je torej mogoče posnemati takšno, kot je, v razredih, ki si delijo iste splošne cilje. Vendar pa lahko to služi tudi kot splošna smernica za prilagoditev te strukture predmetom, ki imajo nekaj skupnih značilnosti (npr. razvoj dejavnosti, ki temelji na stopnjah/fazah, ki zahteva sočasne posege različnih subjektov hkrati, ki niso nujno povezani s tehnologijo izobraževanje, kot je usposabljanje medicinskega osebja).

### 2.2.1. Uvodni dogodek

Med začetnim delom se študenti seznanijo s cilji projekta, tako z izobraževalnega kot s tehnološkega vidika. Izobraževalci poskrbijo za jasen načrt predmeta in zagotovijo podrobnosti o splošnih pričakovanih, tako glede pričakovanih rezultatov projektnega/konstruktorskega izziva, za katerega bodo študenti načrtovali, kot predvidenih učnih rezultatov, ki jih bodo študentje prejeli na konec predmeta.

Ta dogodek se uporablja tudi za gostovanje industrijskega partnerja, ki predstavlja izziv konstruiranja, običajno kot načrtovanje, ki vsebuje pričakovanja in zahteve kot mejne pogoje za specifikacije. V tem delu dogodka imajo študentje, ki sodelujejo v projektu, običajno priložnost, da postavijo prva pojasnjevalna vprašanja in začnejo neposredno komunicirati z osebjem podjetja/industrijskega partnerja. Za lažjo angažiranost študentov in njihovo nenehno motivacijo med celotnim predmetom je projektni problem predlagan v obliki izziva proti drugim ekipam

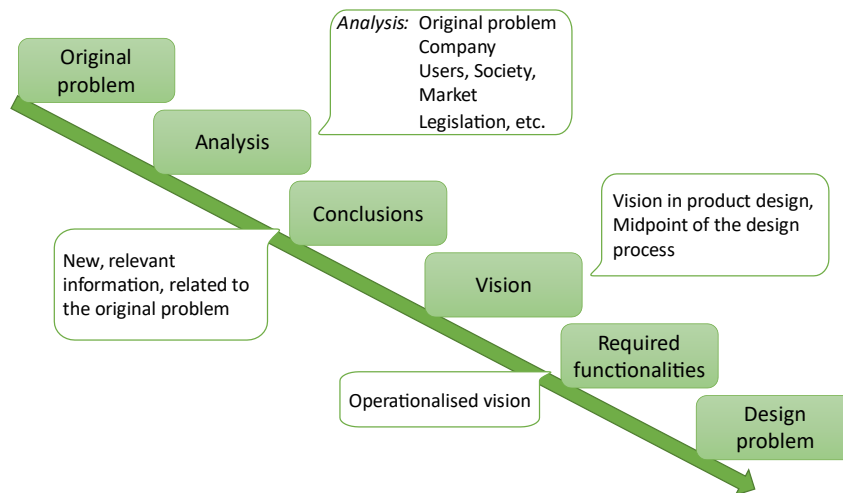
Mešanica predstavljenih dejavnosti služi kot faza ogrevanja in aktivacije za študente, da se seznanijo s svojo ekipo, mentorji/mentorji in potekom dela. Kot začetni dogodek, ki poteka v geografsko porazdeljenem okolju, to pravzaprav uvaja nekatere omejitve medčloveške interakcije. Študenti so lahko organizirani v skupine, ki niso na istem mestu, zato bodo morda potrebovali nekaj priložnosti za začetek seznanjanja v okolju, ki vsem udeležencem omogoča, da se predstavijo. Da bi vzpostavili smiselne odnose med vsemi člani ekipe, so interaktivne seje namenjene razbijanju virtualnih ovir, kar vsem omogoča povezovanje, izmenjavo ozadij in pripravo temeljev za odprto in podpirajočo komunikacijo. Ta človeška povezava je ključnega pomena, saj spodbuja občutek pripadnosti in medsebojnega spoštovanja ter ustvarja pozitiven ton za čas trajanja predmeta med člani ekipe, ki imajo tudi začetne elemente za razumevanje, kako izkoristiti individualne sposobnosti svojih partnerjev, da dosežejo najboljše možne rezultate projekta. Zato konzorcij PRO HACKIN' za te sestanke, osredotočene na ekipo, predlaga, da se člani ekipe srečajo s svojimi vrstniki in akademskimi mentorji na namenskih sestankih (npr. v sobah za sestanek) z odprtimi kamerami in mikrofoni s pomočjo orodij IKT za komunikacijo na daljavo konzorcija izbran za predmet (izbira konzorcija PRO HACKIN' je MS Teams, saj je dobro integriran z drugimi storitvami MS, ki omogočajo oddaljeno sodelovanje, dokument/datoteka urejanje in shranjevanje).

Trajanje začetnega dogodka je dovetno za vrsto omejitev in pogojev, ki so običajno specifični za izziv konstruiranja. Na splošno lahko skupno trajanje dogodka znaša od 3 do 6 ur. Ta skromen okvir bi lahko bil potreben za posege, za katere industrijski partner meni, da so bistveni za dvig znanja udeležencev na zahtevano raven, ki jim omogoča strokovno konstruiranje rešitev. V primeru, da to pričakovano trajanje dogodka presega trajanje 3 ali 4 ur, močno priporočamo, da dogodek izvedete v dveh zaporednih dneh (npr. vsak po 2,5/3 ure).

### 2.2.2. 1. faza – Identifikacija in razjasnitev problema

Faza 1 zahteva, da različne ekipe, ki obravnavajo konstrukterski izziv, preoblikujejo projektni dokument, ki so ga prejeli, skupaj s predstavitvijo/opisom izziva v konstruktersko priložnost, ki je podprta z dokazi, ki prihajajo s trga, tako v smislu povpraševanja strank kot tehnoloških priložnosti. . Ta faza je ključnega pomena, saj razumevanje trga pomaga uskladiti prihajajoče izdelke s potrebami in pričakovanji potrošnikov, medtem ko raziskave tehnologije in standardov zagotavljajo, da so rešitve inovativne in izvedljive v trenutnih okvirih. Slika 3 vizualno opisuje osnovne elemente, ki označujejo te stopnje, tako kot dejavnosti, rezultate kot tudi informacije, ki jih je treba obdelati in obdelati v tej fazi.

## Phase 1: Problem clarification – fuzzy front end



Slika 3: Zaporedje (iteracije niso eksplicitno prikazane) nalog/dejanj, ki označujejo fazo razčiščevanja problema. Vsaka ekipa mora preučiti problem, ki ga je zagotovil industrijski partner, in to definicijo preoblikovati v načrtovalski problem (s povezanimi podproblemi).

Faza se začne takoj po zaključku uvodnega sestanka, saj je bila težava, kot je bila predstavljena v izvorni formulaciji, kot jo je predlagal industrijski partner, temeljito obravnavana v namenskih terminih.

Na tej stopnji imajo študenti največ koristi od uvedbe teh konceptov, ki jih podpirajo pri zagotavljanju pričakovanih rezultatov:

- tržne analize ;
- Tehnološko iskanje in skavtiranje (z osnovami patentnega iskanja );
- uporabnika osredotočene metode načrtovanja ;
- Funkcionalna razgradnja;
- Identifikacija in karakterizacija zahtev;

Konzorcij običajno pokriva te teme s predstavitvijo pristopov za določanje kontekstualnih in k uporabniku usmerjenih dejavnikov (npr. analiza PESTEL, okvir opazovanja AEIOU, segmentacija trga in analiza konkurentov ter metode, ki temeljijo na empatiji, kot so osebnosti in zemljevidi empatije). Tehnološko usmerjena iskanja so večinoma namenjena temu, da udeležencem omogočijo razumeti, kakšna je njihova svoboda pri delovanju v določenem tehnološkem sektorju (npr. preverijo, kateri so obstoječi patenti, ki preprečujejo nadaljnji razvoj) ter jim omogočijo, da odkrijejo uporabne rešitve, ki jih lahko poskusijo implementirati ali se zgladovati po njihovem konstrukterskem izzivu.

Te teme je mogoče obravnavati s pomočjo serije predavanj, izvedenih v kratkem času (v istem tednu), da bi spodbudili integracijo vsebin med njimi, in blizu prvega hekatona (pred njim), da bi udeležencem zagotovili skoraj takojšnjo priložnost za uporaba in testiranje. Zgoraj poudarjene teme so običajno predstavljene v 2 ali 3 predavanjih, ki trajajo od 90 do 120 minut. Predavanja, ki potekajo na daljavo, se snemajo, da lahko študentje, ki se jih niso mogli udeležiti, spremljajo in usklajujejo znanje. Pri nekaterih specifičnih temah so lahko predavanja vnaprej posneta, da si jih študentje lahko ogledajo in nato sodelujejo v sejah vprašanj in odgovorov s predavateljem.

Ko se hekaton začne, udeleženci iz vsake ekipe združijo svoje ugotovitve raziskav. To sodelovanje je bistvenega pomena za sintetiziranje informacij, ki ekipam omogoča združevanje njihovega kolektivnega znanja in ustvarjalnosti. Glavni cilj tukaj je učinkovito razmišljanje in ustvarjanje treh različnih vizij izdelka. Ta naloga, kljub temu, da je blizu generiranju idej, ni nadomestek ali preliminarna različica razvoja koncepta. Udeleženci, ki morajo biti hkrati vizionarji in utemeljeni na realnosti tržnih in tehničnih raziskav ob koncu projekta, ne bi smeli ciljati na konstruiranje končnih rešitev na tej stopnji. Izobraževalci kot tudi mentorji/mentorji bi morali učence spodbujati k ustvarjanju idej in konceptov rešitev z nevihto možganov izključno (vsaj za to fazo) s ciljem ekstrapolacije zahtev iz teh rešitev, da potrdijo vizije.

Koevolucija problema in rešitve je v literaturi dobro dokumentiran pojav. Človeški možgani postopoma na novo predelajo informacije o problemu in njegovi formulaciji z ustvarjanjem rešitev, ki jih uspejo delno obravnavati, v dobrem krogu. Ta proces je izjemno močan tako za analizo problema kot za ustvarjanje rešitev, saj izkorišča naraven in konsolidiran proces razmišljanja. Ustvarjene rešitve, zlasti v sodelovalnih sejah nevihte možganov, pomagajo različnim udeležencem ustvariti skupni model problema, ko se njegove inherentne implikacije pojavijo skupaj z idejami in koncepti: ti elementi postanejo ključni za identifikacijo zahtev konstruiranja. Po drugi strani pa je isti postopek bistvenega pomena za identifikacijo ustreznih rešitev, saj se to zgodi, ko predlagana ideja popolnoma ustreza zahtevam, ki so značilne za pogoje, da se obravnava (konstrukterski) problem rešen.

Zato je bistven del te faze delo ekipe pri določanju zahtev za izdelek, kar vključuje podrobno razpravo o tem, kaj naj bi predvideni izdelki dosegli, težave, ki jih želijo rešiti, in koristi, ki jih bodo ponudili končnim uporabnikom. Opredelitev vrste izdelka je še en ključni cilj, ki od ekip zahteva, da artikulirajo jasno vizijo za kategorijo izdelkov in kako se ujema z obstoječo tržno pokrajino. Proces se nato poglobi v identifikacijo (pod)funkcij in konstrukcijo funkcionalnega modela, naloge, ki so ključnega pomena za razčlenitev kompleksnih sistemov na obvladljive komponente v naslednjih fazah projekta. To modeliranje je hrbtenica razvoja izdelka, ki vodi ekipe pri razumevanju, kako bodo različni deli izdelka sodelovali pri izvajanju potrebnih funkcij. Zahtevane funkcije naj bi se pojavile v tej fazi, vendar je treba udeležence tudi opozoriti, da se bodo nove pojavile takoj, ko bodo začeli utrjevati koncepte v naslednji fazi projekta.

S praktičnega vidika se hekaton odvija v oddaljenem okolju, prav tako kot začetni dogodek. To pomeni, da trajanje dogodka ne more biti enako, kot je predlagano za dogodek v živo. Vendar pa je treba poudariti, da lahko zagotavljanje rezultatov zahteva daljše trajanje. Zaradi tega konzorcij PRO HACKIN' predlaga skupno trajanje hekatona približno 8 ur, ki jih je treba razdeliti na nekaj zaporednih dni. Da bi zmanjšali omejitve, ki izhajajo iz potrebe po usklajevanju dnevni redov študentov iz 4 različnih držav, konzorcij tudi predlaga, da ta spletni hekaton izdelkov poteka pozno popoldne in lahko zajema 3 do 4 ure na dan (npr. 15 -19h ali 16-20h). Oba srečanja bi morala odpreti in zaključiti projektno osebje, ne glede na to, ali so profesorji ali mentorji. Med otvoritvami se je pomembno spomniti ciljev celotne faze in hekatona, tako v smislu rezultatov, ki jih je treba ustvariti, kot učnih ciljev, ki jih je treba doseči. Med zaključnimi sejami bi moralo izobraževalno osebje udeležence spodbuditi k razmišljanju o tem, kaj so počeli, kako so izvajali svoje dejavnosti in kritičnih točkah za utrjevanje učenja.

Po intenzivnem sodelovanju in ustvarjalnih prizadevanjih prvega hekatona imajo študenti priložnost sodelovati s podjetjem med pregledom konstruiranja. To je kritična točka, kjer so preliminarni rezultati prve faze preverjeni in izpopolnjeni. Študenti pojasnjujejo in nadalje razvijajo funkcionalne zahteve, pri čemer zagotavljajo, da vizije niso samo inovativne, ampak tudi tehnično in ekonomsko izvedljive. Na koncu seje pregleda načrta podjetje izbere najboljše vizije za vsako ekipo in jim posreduje predloge in dodatne omejitve, ki jih je treba upoštevati pri nadaljevanju razvoja projekta v naslednji fazi. Ti sestanki skupaj trajajo približno 2 uri, tako da imajo ekipe 25-30 minut časa za pregled zasnove.

### 2.2.3. Faza 2 – Konceptualizacija

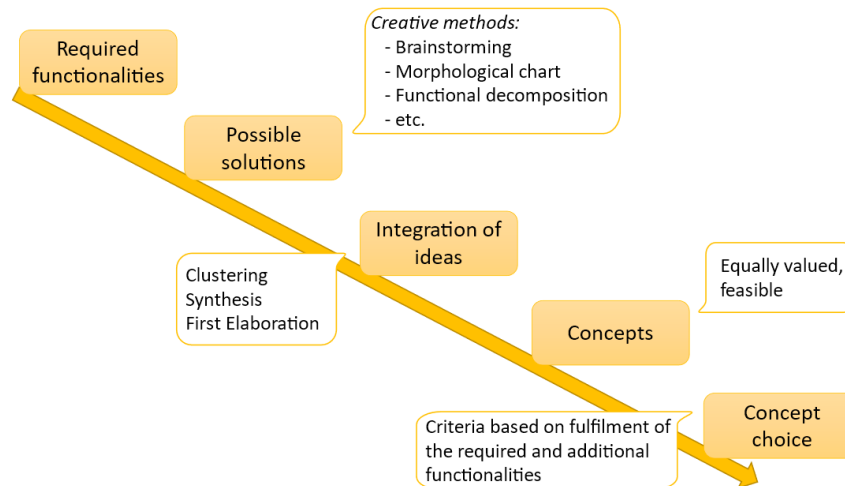
Faza 2 se nanaša na ustvarjanje in razvoj konstrukterskih konceptov s strani konstrukterske ekipe. Kar zadeva obdelavo informacij, morajo člani ekipe izhajati iz funkcij, potrebnih za zadovoljitev problema, ki ga je zagotovil industrijski partner, in ga spremeniti v problem konstruiranja. Za to so značilne inženirske funkcionalne zahteve, ki na eni strani služijo kot vodilo za izbiro najboljših tehnologij, delovnih principov in mehanizmov za implementacijo v rešitev, ki usmerjajo izbiro tehnologij. Po drugi strani pa omogočajo oceno primernosti njihove integracije z zagotavljanjem merljivih meril za primerjavo uspešnosti rešitve.

Ta postopek običajno poteka med koncem prvega pregleda z osebjem podjetja, da se oceni izid 1. faze, in začetkom drugega hekatona.

Nato se konstrukterske ekipe srečajo na hekatonu izdelkov in izdelajo koncepte za ustvarjanje zahtevanega rezultata za to fazo. Med hekatonom ekipe zamislijo in razvijejo koncepte rešitev s pomočjo tehnik, ki izkoriščajo metode, ki temeljijo na nevihti možganov, za ustvarjanje idej (npr. Brainwriting, 3-6-5, Braindrawing, SCAMPER, 5W&1H itd.), kot tudi načrtovanje - analogne tehnike (npr. konstruiranje po biološkem navdihu, ustvarjalna stimulacija na podlagi patenta itd.). Opredelitev konceptov rešitve običajno poteka kot akumulativni proces, ki zbira delne rešitve, ki so sposobne obravnavati enega ali več (v vsakem primeru nekaj) specifičnih podproblemov ali zagotoviti specifične podfunkcije. Nekatere od teh delnih rešitev obravnavajo različne probleme, druge pa isti podproblem. Slednje torej konkurirajo ostalim rešitvam v istem podsklopu za implementacijo v končni tehnični sistem. Ta pristop na eni strani zahteva zagotavljanje tehnik za predstavitve problemov in rešitev (npr. Mreža problemov OTSM-TRIZ). Po drugi strani pa zahteva uvedbo tehnik kombiniranja in/ali integracije delnih rešitev v edinstven koncept rešitve. Različne kombinacije delnih rešitev lahko povzročijo precej različne koncepte rešitev, ki lahko tekmujejo ali pokrivajo različne tržne segmente. V ta namen imajo vse ekipe koristi od sprejetja morfoloških kart/matrik, ki pomagajo pri izbiri ustreznih delnih rešitev za kombiniranje. Skupine s konstrukterk na koncu podajo grobo oceno svojih konceptov izdelkov s pomočjo merljivih meril, ki temeljijo na zahtevah, ki so bile postavljene na začetku. Ti omogočajo kvantitativno rangiranje rešitev na podlagi kvalitativnega zaznavanja njihove sposobnosti izpolnjevanja zahtev.

Zadnja stopnja teh procesov (predvsem izpopolnjevanje koncepta in vrednotenje) se lahko zgodi tudi po koncu hekatona, če razvoj konceptov rešitve zahteva dodatne napore in daljše trajanje.

## Phase 2 - Conceptualization



Slika 4: Zaporedje (iteracije niso eksplicitno prikazane) nalog/dejanj, ki označujejo fazo konceptualne zasnove. Vsaka ekipa mora opredeliti, katere delne rešitve bi lahko obravnavale zahteve glede konstruiranja, ki izhajajo iz rezultatov 1. faze, in jih integrirati v sistem, ki globalno obravnava prvotni problem, ki ga je postavil industrijski partner.

Za uspešen hekaton morajo biti študenti že seznanjeni z metodami načrtovanja in orodji, ki bi jim lahko najbolj koristili, kar jim konzorcij predlaga, da izkoristijo. Iz tega razloga tudi v tej fazi predavatelji konzorcija izvajajo predavanja na daljavo, da bi pokrili naslednje teme (teme, ki so bile prav tako predstavljene v fazi 1, se lahko tukaj ponovijo, če niso bile predstavljene v prvem delu projektnega projekta) :

- Tehnološko iskanje in skavtiranje (z osnovami patentnega iskanja );
- Identifikacija in karakterizacija zahtev;
- Funkcionalna razgradnja;
- Metode generiranja idej
- problemov in rešitev ;
- Konstruiranje koncepta in vrednotenje;

Kar zadeva organizacijo predavanj na daljavo v 1. fazi, predavanja v 2. fazi običajno zbirajo več kot eno temo znotraj istega dogodka, katerega skupno trajanje ostaja med 90 in 120 minutami. V skladu s 1. fazo so dostavljeni tudi nekaj dni pred hekatonom. Faza 2 je za razliko od ostalih tista, ki ima največ koristi od tesnejše interakcije med člani ekipe. Znotraj izvajanja projekta Erasmus+ so predvidena kratka obdobja mobilnosti za učence in učitelje/ vodje usposabljanja , kar popolnoma odgovarja na potrebo, da se skupinam za sokonstruiranje omogoči interakcija v resničnem življenju. Iz tega razloga obdobje mobilnosti Erasmus+ sovпада s časom za drugi hekaton, ki bi moral potekati na najprimernejši lokaciji, da se olajša sodelovanje sokonstruktercev. V okviru projekta PRO HACKIN' poteka hekaton v živo v eni izmed držav konzorcija, kot je bilo načrtovano.

V dneh hekatona v živo bodo ekipe skupaj s svojimi člani sodelovale v izjemno intenzivnih sejah skupnega konstruiranja. Trajanje hekatona v živo je odvisno od številnih dejavnikov, ki vključujejo:

- Poseben konstrukterski izziv ;
- Razpoložljivost industrijskega partnerja za zagotovitev stalnega ali občasnega nadzora med dogodkom;

- Razpoložljivost opremljenih sejnih sob, ki omogočajo strokovno sokonstruiranje sej med celodnevnimi dogodki;
- Razpoložljivost projektnega osebja za celotno trajanje dogodka.

Hekatoni izdelkov v živo v okviru projekta PRO HACKIN' lahko trajajo od enega polnega delovnega dne (8 ur) do več kot 2 delovnih dni (npr. 16/18/20 ur). Odvisno od trajanja hekatona je lahko njegovo načrtovanje koncentrirano v enem dnevu ali porazdeljeno na nekaj dni. Ti dogodki so časovno intenzivni, zato se predlaga, da študenti sami organizirajo načrtovanje dejavnosti, pa tudi pravilnik o odmorih in času za prehranjevanje/pitje.

Preden se 2. faza konča, imajo konstrukterske ekipe možnost predstaviti svoje napredovanje osebju podjetja na drugem sestanku za pregled konstruiranja (podobno trajanje kot za 1. fazo). Tukaj ekipe predstavijo izbor svojih najboljših konceptov (običajno 3 do 5) za oceno s strani industrijskega partnerja. Na tej stopnji industrijski partner zbira koncepte, ki so jih ustvarile vse ekipe, in posluša njihove predstavitve. Nato industrijski partner interno opredeli najboljše možnosti za vsako ekipo in to sporoči vsaki zainteresirani strani, tako da lahko ekipe nadaljujejo z razvojem pred začetkom tretjega hekatona v fazi 3.

#### 2.2.4. Faza 3 – Virtualna izdelava prototipov

Ko so koncepti predstavljeni in je podjetje za nadaljevanje razvoja izbralo najboljšega na ekipo, se člani ekipe vrnejo k eni od tem, ki so jim bili izpostavljeni približno na začetku svoje akademske kariere kot industrijski inženiring študenti: 3D modeliranje. Znotraj tretje faze projekta študenti dejansko zagotovijo jasnejšo strukturo svoji rešitvi z identifikacijo splošne postavitve podsistemov (razen če se je že pojavila pred koncem druge faze).

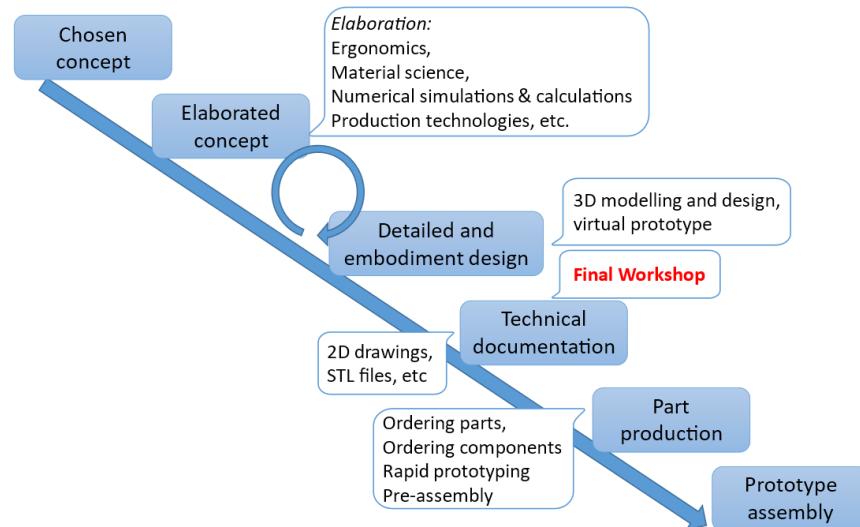
Tu večinoma zahtevajo identifikacijo ustreznih produktnih podsistemov in delov produkta, definiranje njihovih interakcij in vmesnikov, da bi formalizirali končno postavitev rešitve v 3D CAD model, ki vizualno predstavlja utelešen, kljub virtualnemu, prototip, potreben za predhodno oceno celotna rešitev.

V tej fazi projekta torej študenti potrebujejo znanja, kompetence in veščine, ki pokrivajo potrebe 3D modeliranja. V ta namen konzorcij izvede nekaj dodatnih predavanj, ki prav tako omogočajo usklajevanje znanja med različnimi člani ekipe. Ti predavatelji pokrivajo teme računalniško podprtega načrtovanja in računalniško podprtega inženiringa ter simulacij. Njihovo trajanje in načrtovanje v okviru trajanja faze je skladno s tistim, kar je že predstavljeno za 1. in 2. fazo.

S sklicevanjem na sliko 5, katere modri okvirčki opisujejo celotno aktivnost prototipiranja do izdelave in sestavljanja fizičnega prototipa, je jasno razvidno, da se znotraj projekta PRO HACKIN' predmet osredotoča na aktivnosti do izvedbe in implementacije načela predhodnega konstruiranja detajlov. To se zgodi, ker je stopnja izdelave fizičnega prototipa izjemno dolgotrajna v najrazličnejših aplikacijskih domenah in se pojavi zelo malo priložnosti za funkcionalno testiranje rešitve s fizičnim prototipom. Odločitev za prekinitev razvojnega procesa na stopnji virtualne izdelave prototipov v vsakem primeru zagotavlja, da študenti pridobijo večino bistvenih znanj in veščin, potrebnih za pokrivanje delov procesa razvoja izdelka, ki so v tradicionalnem študiju strojništva največkrat spregledani. programi.



## Phase 3 - Virtual Prototyping



Slika 5: Zaporedje (iteracije, ki so eksplicitne samo med izdelavo koncepta in konstruiranjem izvedbe) nalog/dejanj, ki označujejo fazo virtualnega prototipa. Vsaka ekipa mora opredeliti, kateri podsistemi in deli bi lahko sestavljali koncepte izdelkov, predlagane za končno rešitev, in jih integrirati v dobro modeliran 3D sklop.

Konstrukterske skupine bi lahko načeloma začele razvijati posebne dele svojega 3D sklopa takoj po zaključku drugega pregledovalnega sestanka in načrtovati razčlenitev dela med člani ekipe. Za ta namen študentje uporabljajo sodelovalne sisteme CAD, ki omogočajo spletno sočasno/sinhrono interakcijo znotraj iste datoteke, za razliko od velike večine obstoječih rešitev PLM.

Med hekatonom, ki tokrat poteka na daljavo, se bodo študenti morda odločili, da se bodo osredotočili na aktivnosti, ki se jim zdijo najbolj ključne za dokončno konstruiranje predlogov za podjetje. Nabor dejavnosti sega od definicije sistemskih delov do integracije sistemskih delov znotraj 3D-sestavne datoteke. To je predvsem odvisno od razpoložljivosti časa članov ekipe pred hekatonom in njihove motivacije za pozitiven zaključek projekta. Ekipe, ki so redno delale med dvema hekatonom, bodo na tej stopnji verjetno prišle z večino podsistemov, ki so že sintetizirani v 3D CAD model. Nasprotno, tiste ekipe, katerih člani so le redko obravnavali svoje naloge, bodo verjetno morale pokriti več vidikov med tretjim hekatonom. Iz tega razloga določitev ustreznega trajanja za to stopnjo zahteva jasno razumevanje delovnih pogojev in naporov, ki jih povzroči vsaka ekipa. Vendar pa konzorcij PRO HACKIN' predlaga, da bi morali biti trajanje tretjega hekatona skladno s prvim. To je treba tudi vnaprej sporočiti študentom, da lahko načrtujejo preostali del dela, ne da bi morali hiteti z zaključkom dela in ustvariti pričakovano.

Njihovi rezultati so nato predstavljeni podjetju za zadnji krog povratnih informacij pred končnim dogodkom. Med tem tretjim sestankom za pregled dizajna (enako trajanje, kot je predlagano za drugi dve fazi) konstrukterske skupine izpostavijo svoje konstrukterske rešitve podjetju, da pokažejo svoje prednosti in posebnosti glede na prvotni problem. Osebe industrijskega partnerja vrne takojšnje pripombe ekipam, tako da lahko pred končnim dogodkom izpopolnijo svoje koncepte in popravijo morebitne konceptualne ali praktične napake.

### 2.2.5. Zaključni dogodek

Zaključni dogodek predstavlja zaključek celotnega predmeta ob koncu semestra. Ta dogodek poteka v enem terminu in z omejenim trajanjem. To nudi konzorcijskim partnerjem priložnost, da se spomnijo splošnega namena projekta in celotnega predmeta, ki so ga obiskovali sodelujoči študenti. To naj bi

dijakom omogočilo, da cenijo priložnost, ki so jo dobili in jo na srečo z navdušenjem ujamejo. Ustrezne vsebine, ki jih je treba podati med uvodom v ta dogodek, se nanašajo na celoten razvojni proces, v katerem so imeli aktivno vlogo, kot tudi na učne rezultate, ki so jih pridobili ob koncu predmeta. Vloga podjetja, ki je kot industrijski partner podprlo študente z zagotavljanjem konstrukterskega izziva, strokovnih predstavitev in preglednih srečanj dizajna.

Skupine za sokonstruiranje so nato pozvane, da svoje rešitve predstavijo širši publiki in tako vključujejo člane ekipe, s katero tekmujejo za konstrukterski izziv. To študentom pomaga ceniti zmožnost pristopa, da za isti splošni problem ustvari niz različnih konceptov rešitve, ki kljub različnim obravnavam isti problem. Na koncu vsake predstavitve lahko podjetje ekipam postavi vprašanja in oceni ali podvomi v njihove odločitve in/ali odgovore.

Na koncu predstavitvenega kroga ocenjevalna komisija za konstrukterski izziv, ki jo sestavljajo izključno zaposleni v podjetju, podeli nagrado podjetja tisti ekipi, ki predlaga najboljšo rešitev z vidika inovativnega potenciala in kakovosti dizajna. Ta tehnična strokovna ocena prispeva k opisu kakovosti dela, ki so ga študentje opravili, zato jo je treba skupaj z dejavniki, omenjenimi v 1. razdelku, upoštevati pri ocenjevanju in ocenjevanju rešitev.

### 2.3. Vloge in odgovornosti

Organizacija predmeta zahteva sinergijsko sodelovanje različnih subjektov, ki zagotavlja uspešnost predmeta, tako z vidika pridobivanja znanja kot tudi kakovosti generiranih rešitev.

#### 2.3.1. Industrijski partner

Industrijski partner zagotovi temo za izziv produktnega hekatona. Eden za celoten projekt, z različnimi cilji glede na fazo hekatona/procesa. Skupaj z akademskim osebjem (profesorji in mentorji/mentorji) industrijski partner določi temo, ki ga zanima, in oblikuje konstrukterski izziv v obliki načrta. Strokovnjaki industrijskega partnerja študentom dodatno predstavijo področno specifična znanja. Ostajajo na voljo za vprašanja in pregled rezultatov po vsakem hekatonu.

#### 2.3.2. Študenti

Dijaki delajo v skupinah na izzivih med hekatonom. Zahtevajo osnovno znanje iz disciplin strojništva, osnovno razumevanje procesa razvoja izdelka in CAD/CAM. Posebej motivirane študente je mogoče prepoznati in zaposliti iz skupine uspešnih študentov s prejšnjih predavanj in z dejavnostmi razširjanja na univerzi, kot so objave na oglasnih deskah, uporaba družbenih medijev študentskega sveta, oglaševanje od ust do ust itd. Iz praktičnih izkušenj smo ugotovili, da študente predmet še posebej zanima, če ima industrijski partner velik ugled.

#### 2.3.3. Mentorji

Mentorji na začetku olajšajo dejavnosti team buildinga in študente seznanijo s potekom dela in orodji, ki jih je treba uporabljati med vsemi aktivnostmi. Med hekatoni povzamejo prvotne cilje in metode ter nudijo pomoč pri časovnem razporejanju dejavnosti. Ves čas so na voljo za podajanje metodoloških povratnih informacij in ocene tehnične izvedljivosti predlaganih rešitev. Prav tako spodbujajo sodelovanje in usmerjajo razmislek na koncu hekatona o rezultatih, ki jih je dosegla ekipa, in njenem procesu konstruiranja.

#### 2.3.4. profesor(ji)

Zagotavljati morajo splošen nadzor nad timskimi aktivnostmi v celotnem semestru. Kadarkoli situacija zahteva dodatno vbrizgavanje specifičnega znanja za reševanje konstrukterskega izziva, izvajajo tudi tematska predavanja, da pokrijejo morebitne vrzeli v znanju, ki jih morajo študentje zapolniti.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Projekt Hekaton i za inovativni razvoj

---

### 2.3.5. Upravitelj(i)

Organizirajo dejavnost v smislu njenega vodenja. Na kratko lahko inherentne funkcije povzamemo v naslednje postavke:

- Vzpostavite odnos z industrijskim partnerjem
- Pogajajte se o konstrukterskem izzivu
- Določite koledar aktivnosti, da omogočite sodelovanje vsem vključenim profilom
- Nastavite klice in sestanke, da olajšate izvajanje dejavnosti med vsemi vključenimi profili
- Olajšajte logistiko na kraju samem med dogodki v živo

### 3. Kako implementirati Product Hekaton v praksi

Naslednji razdelek dopolnjuje opis postopka za izvedbo predmeta, ki temelji na PBL Hekaton, v geografsko porazdeljenem kontekstu z nizom kratkih nasvetov, ki bi jih bralci morda imeli za dodatno vodilo.

Ti so namenoma predstavljeni na kratko, saj je namen tega dokumenta služiti kot tehnični vodnik za njegovo izvajanje v resničnih operativnih kontekstih, kjer sta aktivno učenje in učenje, osredotočeno na študente, izjemnega pomena, neodvisno od področja uporabe (npr. strojništvo in drugo inženirske veje, pa tudi druge discipline, kot je medicina itd.).

Razdelek 4 ponuja splošen pregled predlaganega časa za aktiviranje/začetek vsakega organizacijskega koraka za izvedbo in grafični povzetek naslednjih dejavnosti.

#### 3.1. Pred začetkom predmeta

morajo organizatorji produktnega hekatona upoštevati v okviru logike predmeta o razvoju inovativnih izdelkov, ki temelji na hekatonu PBL. Ti predlogi bi lahko bili koristni tudi za podporo organizaciji proizvodnih hekatonov na splošno, glede na to, da je del inherentnih dejavnosti načeloma podoben na različnih področjih in področjih uporabe v primerjavi s strojništvom.

##### **Sestavljanje ekipe mentorjev**

- Zaposlujte mentorje tako, da dajete prednost njihovim izkušnjam na področju sistematičnega inženirskega načrtovanja in kot mentorji/nadzorniki/facilitatorji konstruiranja.
- Zagotovite mentorjem eno ali več sej usklajevanja znanja.
- Omogočite pomoč mentorjem pri organizaciji hekatonov.
- Seznanite mentorje z ILO za predmet.

##### **Zaposlovanje industrijskega partnerja/strokovnjakov**

- Postavite hipotezo o interesih študentov in izberite industrijskega partnerja, ki pokriva področje.
- Kontaktirajte partnerja in predlagajte sodelovanje pri izobraževalni dejavnosti.
- Poudarite vzajemne koristi (pobuda za odprte inovacije in izboljšano učenje za študente).
- Pojasnite odgovornosti in obseg zavez o tem, koliko zaposlenih je vključenih, kakšno uvajanje je potrebno v njihovo področje delovanja, uskladite časovne razporede za revizijske komisije in po želji poskrbite za nagrado za zmagovalno študentsko ekipo.

##### **Oprelitev izzivov z industrijskim partnerjem**

- Zakaj je problem problem?
- Komu bo rešitev koristila?
- Kaj je cilj?
- Kako naj študenti dosežejo cilj?

##### **Uskladite produktne hekatone z obstoječimi predmeti učnega načrta**

Glejte poglavje 2.1: Usklajevanje produktnih hekatonov z rednimi predmeti kurikulumu, da zagotovite skladnost hekatonov izdelkov z univerzitetnimi standardi učenja in poučevanja. Zastavite si naslednja vprašanja:

- Ali dejavnosti hekatona podpirajo doseganje predvidenih učnih rezultatov?

## Erasmus+ Projekt Hekaton i za inovativni razvoj

---

- Ali gradiva predmeta nudijo učinkovita navodila študentom o tem, kaj se pričakuje med hekatonom?
- Ali so merila za ocenjevanje prilagojena projektnemu pristopu, ki ustrezno ovrednoti multidisciplinarno nalogo?

### Organiziranje virtualnih orodij za sodelovanje za študente in sodelujoče organizacije

- Določite vmesnike za medorganizacijsko sodelovanje, z industrijskim partnerjem in na ravni študentske ekipe.
- Med organizacijami in industrijskim partnerjem lahko pride do izmenjave občutljivih podatkov, lastniških informacij in osebnih informacij, ki zahtevajo preprečevanje dostopa tretjih oseb. Lokalna shramba v oblaku lahko olajša izmenjavo teh podatkov.
- Znotraj različnih stopenj razvoja izdelka se spreminjajo tudi dejavnosti, od raziskovanja na mizi do ustvarjalnih dejavnosti, kot so pisanje idej, delo na tehničnih konceptih in skiciranje, ki se pogosto zgodijo med sodelovanjem in končno delo v okolju CAD. Potrebna virtualna orodja za sodelovanje študentov so:
  - Shramba v oblaku za skupno rabo podatkov.
  - Orodja/platforme, ki združujejo klepet, ekipe, sestanke, zapiske in shranjevanje datotek.
  - S programsko opremo za upravljanje opravil ali projektov smo ugotovili, da plošče Kanban za vizualizacijo opravil dobro delujejo zaradi svoje preprostosti.
  - Spletna bela tabla, ki omogoča izmenjavo informacij (povezav, slik, skic itd.), kot tudi delo pri nalogah.
  - Večuporabniška programska oprema CAD/CAM

### Izdelava gradiva za predmet, jasna navodila

- Ustvarite materiale, ki določajo delovno okolje za študente, npr.: ustvarite predloge na beli tabli za posebne metode, predloge o tem, kako se lahko študenti upravljajo med sestanki, in določite, kako lahko študenti dobijo pomoč med virtualnimi hekatoni.
- Za vsak hekaton ustvarite izrecna navodila o metodah, ki jih morajo študentje uporabiti (poglavja 2.2.2–2.2.5 – Prilagojena naša struktura), da dosežejo nastavljene predvidene učne rezultate.
- Za vsak hekaton ustvarite izrecna navodila rezultatov (poglavja 2.2.2–2.2.5 – Prilagojena naša struktura) za napredovanje svojih projektnih nalog.

### Vzpostavitev urnika predmeta

Začnite zgodaj z določanjem zavezujočih datumov, saj ima vsaka organizacija po državah svoje urnike in koledarske datume, ki delujejo kot omejitve pri iskanju časovnih slotov, ki ustrezajo tako študentom, učiteljem in industrijskim strokovnjakom.

### Načrtovanje spletnega dogodka

- Zagotovite digitalni prostor za sodelovanje, ki je primeren za vrsto dogodka. Spletne platforme, ki omogočajo izvedbo dogodka in omogočajo socialno interakcijo, ki omogoča bolj naravno konstruiranje študentskih ekip. Poskrbite, da bodo študentske ekipe imele posamezne sobe po seji.
- Zagotovite, da so spletna orodja za sodelovanje študentom na voljo in da jih študenti že poznajo.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Projekt Hekaton i za inovativni razvoj

---

- Vzpostavite časovni raspored za dogodek, da zagotovite, da imajo študenti referenčno točko za načrtovano trajanje dejavnosti.

### Načrtovanje dogodka na kraju samem

- Organizirajte lokacijo, kjer je možno predvideno število udeležencev. Za hekaton so potrebni ločeni prostori ali pregrajena soba, da študentske ekipe lahko delujejo neodvisno druga od druge. Zaradi intenzivnosti dogodka mora imeti prizorišče tudi namenske prostore za odmore in prehranjevanje.
- Organizirajte sobno infrastrukturo in delovno opremo, da omogočite sodelovanje med študenti, kot je potrebno, kot so table, tabele, monitorji, računalniki za CAE dejavnosti itd.
- Organizirajte catering za časovno intenzivne dogodke na kraju samem. Bodite pozorni na individualne potrebe in zahtevajte prehranske omejitve vnaprej.
- Vzpostavite časovni razpored za dogodek, da zagotovite, da imajo študenti referenčno točko za načrtovano trajanje dejavnosti.

### Organiziranje predavanj in strokovnih pogovorov

- Razmislite o temah predmeta in izberite najboljše kandidate za privlačna predavanja na daljavo.
- Preverite razpoložljivost strokovnjakov med izvajanjem projekta in glede na pričakovani trenutek, v katerem naj bi potekalo predavanje/strokovni pogovor.
- Preverite, ali izziv hekaton zahteva dodatno/specifično znanje, ki ga je mogoče zagotoviti zunaj organizacije, npr.: delo z novim sistemom CAD, ki podpira večuporabniško sodelovanje.

## 3.2. Med hekatonom

### Začetek s skupnim uvodom za vse udeležence

Začnite vsak hekaton s skupnim uvodom, da zagotovite, da vsak udeleženec, študentje in sokonstrukterci razumejo cilje in rezultate ustrezne faze v fazi razvoja izdelka.

### Rekapitulacija ciljev, metod in časovnega okvira

- Pojasnite metode in orodja, ki jih boste uporabljali med sejo.
- Zagotovite jasn časovni načrt za ključne dejavnosti, da lahko udeleženci učinkovito upravljajo svoj čas.
- Pojasnite, katere naloge in rezultati se pričakujejo v posameznem časovnem okviru.
- Poudarite potrebo po osredotočenosti in določanju prednostnih nalog zaradi velike delovne gostote dogodka.

### Ostalo na voljo med hekatonom

- Zagotavljajte stalno, proaktivno vodenje in povratne informacije skozi celotno sejo.
- Ponudite pomoč, zlasti študentom, ki niso seznanjeni s procesom razvoja izdelka, da jim pomagata ostati na pravi poti.

### Utrjevanje sodelovanja z vmesnimi predstavitvami

- Organizirajte občasne predstavitve, kjer ekipe predstavijo svoje delo v teku.
- Spodbujajte sodelovanje med ekipami in zagotovite usklajenost podskupin, ki delajo na različnih vidikih izdelka.
- Spodbujajte razmišljanje velike slike in interoperabilnost idej ali tehničnih podsestavov med udeleženci.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

**Erasmus+ Projekt Hekaton za inovativni razvoj**

---



### **Zagotavljanje prostora in časa za odmore**

- Dodelite čas za odmore, da se študenti napolnijo.
- Poudarite pomen miselnih odmorov, da omogočite inkubacijo pripravljenih informacij za ustvarjanje novih idej.

### **Razmišljanje o rezultatih s študentskimi ekipami**

- Omogočite timski razmislek o opravljenem delu, prepoznajte ključne dosežke in področja, ki jih je treba izboljšati.
- Spodbujajte odprto razpravo za oceno napredka in izboljšanje pristopov.

### **Dovolite študentskim ekipam, da pripravijo predstavitev**

- Podprite ekipe pri organiziranju njihovih končnih rezultatov v obliki predstavitve.
- Spodbudite ekipe, da razmislijo o tem, kako najbolje posredovati svoje koncepte, načrte in rezultate občinstvu.

## **3.3. Po Hekatonu**

### **Ocenite rezultate učencev**

- Meritve ocenjevanja so predlagane v 2.1 Usklajevanje produktnih hekatonov z rednimi predmeti kurikulumu.
- Prosite komisijo industrijskega partnerja, da razvrsti rezultate na podlagi vnaprej določenih meril.

### **Zberite povratne informacije študentov in industrijskega partnerja**

- Izvedite ankete za zbiranje povratnih informacij študentov o zaznani delovni obremenitvi, porazdelitvi nalog in primernosti orodij za virtualno sodelovanje.
- Zberite splošne povratne informacije študentov in sokonstruktorcev o splošni organizaciji in izvedbi hekatona.
- Z industrijskim partnerjem spremljajte izvedbo in rezultate hekatona.

### **Razširite rezultate**

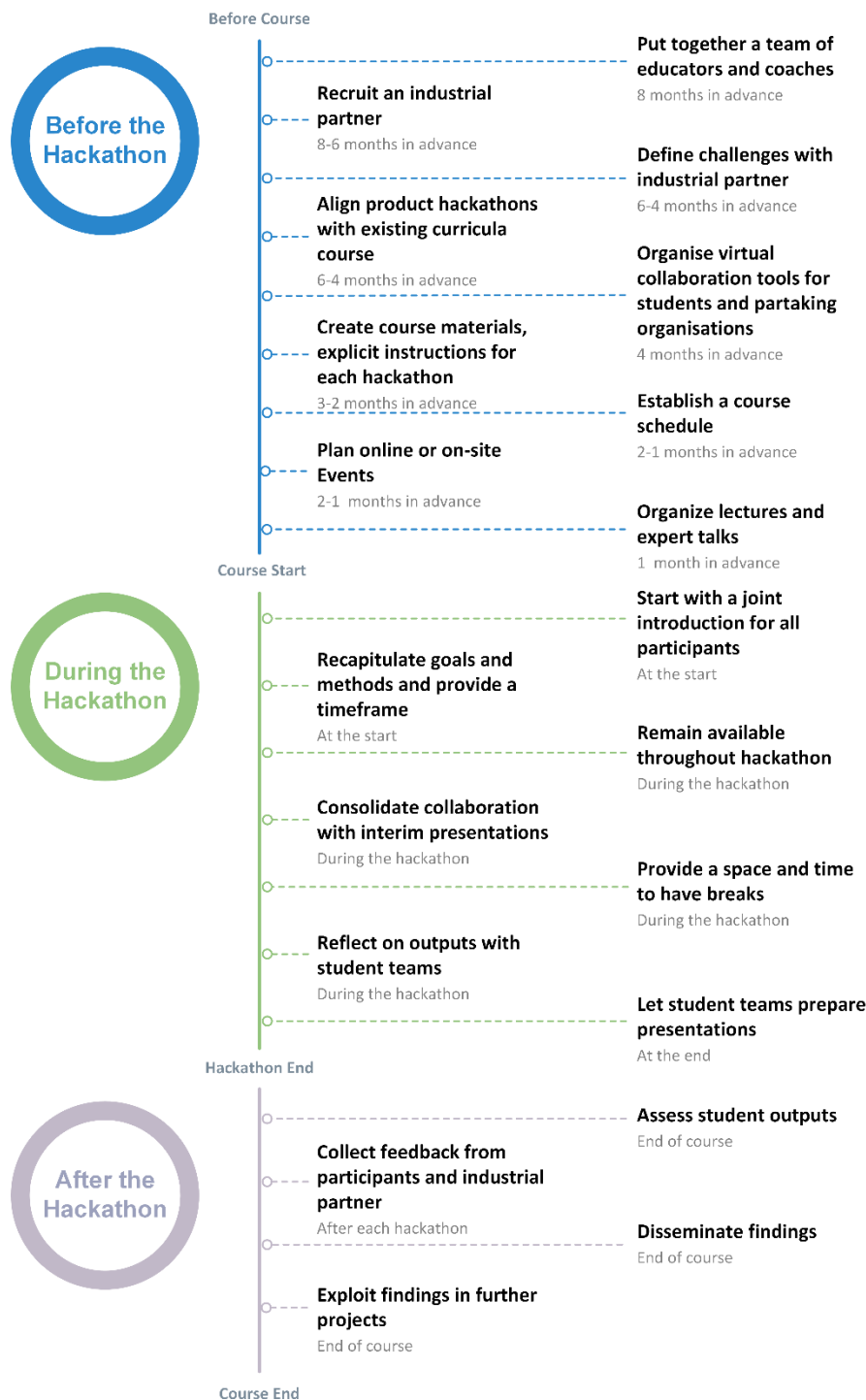
- Delite končne rezultate z vsemi ustreznimi deležniki (npr. študenti, fakulteta, industrija).

### **Uporabite ugotovitve v nadaljnjih projektih**

- Uporabite vpogled iz hekatona v prihodnjih akademskih ali industrijskih projektih.
- Nadaljevanje rezultatov z diplomskimi nalogami, raziskovalnimi projekti ali študentskim projektnim delom.

## 4. Strategija izvajanja po korakih

Naslednji pregled ponuja vodnik po korakih o tem, kako implementirati hekatone izdelkov v redne predmete razvoja izdelkov od začetka, začenši z zgodnjo fazo iskanja industrijskega partnerja. Predlaga časovnico za dejavnosti, ki so opisane v 3: Kako implementirati Product Hekaton v praksi.



Slika 6: Izvajanje hekatonov po korakih