5 INŽENIRING METOD

Inženiring metod (IM) je disciplina, ki se ukvarja z razvojem metod, tehnik in orodij za razvoj informacijskih sistemov (Engels in Sauer 2010, 412). Slika 5.1 prikazuje model splošnega življenjskega cikla IM. Po identifikaciji domene diskurza (razvoj programske opreme) se prične analiza potreb, ki predstavlja prvi korak. Sledi ji več-stopenjski razvojni proces. Po razvoju se metodo namesti v uporabo in preveri. Preverjanje privede do novih ugotovitev, popolnitev potreb, katere vodijo v zagon novega evolucijskega cikla metode (Engels in Sauer 2010, 422).

Slik 5.1 življenjski cikel IM



Vir: (Engels in Sauer 2010, 422)

Cilj inženiringa ni le definiranje procesa in vseh njegovih aktivnosti, temveč se osredotoča tudi na produkte, naloge, organizacijske vloge, orodja, tehnike in medsebojne relacije teh konceptov, zato takšne procese označuje za metode inženiringa programske opreme (MIPO) (Engels in Sauer 2010, 411-12). MIPO so sistematični postopki ali tehnike izvajanja opravil z namenom doseganja določenih ciljev in/ali definiranjem zbirke artefaktov programske opreme (Engels in Sauer 2010, 414). MIPO koordinirajo in dokumentirajo razvojne procese, aktivnosti in artefakte. Strokovnjaki jih pogosto imenujejo procesni modeli (Engels in Sauer 2010, 415).

Procesni model ustreza načinu dela, ki ga predpisuje metodologija. Model lahko razumemo tudi kot koncept načrta. Za oblikovanje takšnih načrtov je potrebna uporaba abstrakcije, ki jo predstavlja meta-model (slika 5.1). Procesni model (Plast 2) v praksi je tako instanca meta-modela (Plast 3) (Rolland in Ufr 1994, 3). Pri procesnem modeliranju je velikokrat spregledano dejstvo, da je procesni model abstraktna predstavitev procesa in kot taka predstavlja proces iz drugačne perspektive, ki lahko definira potek dela kateri še ni v praksi (Peters 2008, 105).

Slika 5.1 nivoji abstrakcije pri procesnem modeliranju

  
vir: (Rolland in Ufr 1994, 3)

MIPO so v večini primerov sestavljene iz več delov kateri delijo proces razvoja na obvladujoče entitete (Sunyaev, Hansen, in Krcmar 2009, 646). Entitete v stroki predstavljajo kose, fragmente ali komponente. Poimenovanja so odvisna od pristopov k strukturiranju metod in granulacije posameznih entitet (Sunyaev, Hansen, in Krcmar 2009, 648). Harmsen, Brinkkemper in Oei označijo fragmente za osnovne gradnike metod. Na podlagi tega se razvijeta produktna in procesna dimenzija fragmentov metod (Sunyaev, Hansen, in Krcmar 2009, 647). Produktna dimenzija definira artefakte, ki se morajo izdelati in njihovo medsebojno povezanost (Engels in Sauer 2010, 413). Produktni fragmenti (artefakti) so ciljno orientirani in jih predstavljajo produkti (fragmenti produkta), dokumenti, modeli, diagrami in dr.. Procesna dimenzija pa mora definirati postopke, ki so potrebni za izdelavo artefaktov in njihove izvajalce (Engels in Sauer 2010, 413). Procesni fragmenti (postopki) so procesno orientirani in jih predstavljajo faze, naloge in aktivnosti (Sunyaev, Hansen, in Krcmar 2009, 647).

Ralyté in Rolland nadgradita pristop fragmentacije metod z uporabo kosov. Obstoječe procese in produktne fragmente združita v kose metod, ki zagotavljajo tesno povezavo procesnega in produktnega vidika (Sunyaev, Hansen, in Krcmar 2009, 648). Karlson in Wistrand pa delita metode na komponente. Komponento smatrata za najmanjšo smiselno entiteto metod katera sestoji iz procesa, notacije in koncepta (Sunyaev, Hansen, in Krcmar 2009, 648).

5.1 PROCESI

Procesi razvoja programske opreme so definirani z IEEE[[1]](#footnote-1) standardom 610.12, ki navaja: ''Postopek, s katerim se potrebe uporabnikov prevedejo v programsko opremo'' („IEEE 610.12-1990 - IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology“ 2017). Definirajo pravila in priporočila za razvoj informacijskih sistemov in podajajo informacijo v kakšnem zaporedju izvajati ukrepe (Sunyaev, Hansen, in Krcmar 2009, 648). So časovno razporejene zbirke aktivnosti, ki so usmerjene v cilj ali izid (Peters 2008, 103). Podrobneje jih lahko opišemo kot zbirko deloma decidiranih korakov s podskupino medsebojno povezanih artefaktov, fizičnih in virtualnih virov, organizacijskih struktur in omejitev z namenom proizvajanja in vzdrževanja programske opreme (García-Borgoñón in dr. 2014, 104). Proces je predstavljen s procesnim modelom. Razumemo ga kot sestav delovnih elementov (aktivnosti, naloge, faze) in toka dela, ki opredeljuje njihovo časovno sosledje (Engels in Sauer 2010, 425).

Proces zajema aktivnosti, ki predstavljajo translacije uporabniških potreb v specifikacijo, transformacijo specifikacije v načrt, implementacijo načrta v kodo, testiranje kode in integracijo. Aktivnosti se lahko prekrivajo ali si iterativno sledijo. Aktivnosti predstavljajo hierarhične kompozite katere skupaj tvorijo potek dela inženirske metode programske opreme (Engels in Sauer 2010, 415).

S procesi sta povezana tudi dva termina, ki tvorita časovno perspektivo procesa razvoja programske opreme: cikel razvoja programske opreme in življenjski cikel razvoja programske opreme. Osnovna oblika vseh življenjskih ciklov je prikaz napredka od problema do rešitve (Peters 2008, 108). Potrebno je potrebno identificirati, načrtovati, organizirati in spremljati vse aktivnosti, ki so potrebne za izgradnjo novega sistema (Satzinger, Jackson, in Burd 2011, 5). Življenjski cikel razvoja identificira vse aktivnosti, ki so potrebne za izgradnjo, zagon in vzdrževanje informacijskih sistemov. Čeprav je mnogo variacij procesov znotraj življenjskih ciklov veljajo naslednje za osnovne;

1. Identifikacija problema ali potreb in odobritev za nadaljevanje,
2. načrtovanje in spremljanje projekta,
3. odkrivanje in razumevanje podrobnosti problema ali potreb,
4. oblikovanje sistemskih komponent, ki rešijo problem ali zadovoljijo potrebam,
5. izgradnja, testiranje in integracija sistemskih komponent,
6. testiranje celotnega sistema in prenos v delovno okolje (Satzinger, Jackson, in Burd 2011, 6).

5.2 NOTACIJE

Notacije predstavljajo semantična, sintaktična in simbolna pravila za dokumentiranje. (Sunyaev, Hansen, in Krcmar 2009, 648). Za definiranje procesa je potrebna globoka metodologija skupaj z močnim in ekspresivnim jezikom procesnega modeliranja (Jablonski 2010, 393). Jeziki modeliranja so bili izdelani na podlagi programerskih jezikov, Petrijevih mrež in jezikov, ki temeljijo na pravilih (García-Borgoñón in dr. 2014, 104). Uporabnost jezikov modeliranja se razlikuje glede na njihovo paradigmo. Nekateri so bolj primerni za nadzorovanje procesa, objektno-orientirani za nadzor funkcionalnosti in kode, podatkovni pa za nadzor in definiranje podatkovnih baz (Sutton 2011, 295). Procesi sami so tudi programska oprema (Sutton 2011, 291). To pomeni, da lahko procese predstavimo na podoben način kot programsko opremo. Pri izgradnji se pogosto uporablja termin programiranje procesov, pri čemer beseda programiranje implicira obsežnost programskega inženiringa, ne le kodiranja. Čeprav strokovnjaki zagovarjajo algoritemski zapis procesov je potrebno upoštevati dejstvo, da razvoj programske opreme zajema ustvarjalne vidike, ki so inherentno ne algoritmični. Procesi so deležni posebnih, nepričakovanih iregularnosti, ki onemogočajo slednje algoritemskim predpisom (Sutton 2011, 293).

5.3 KONCEPTI

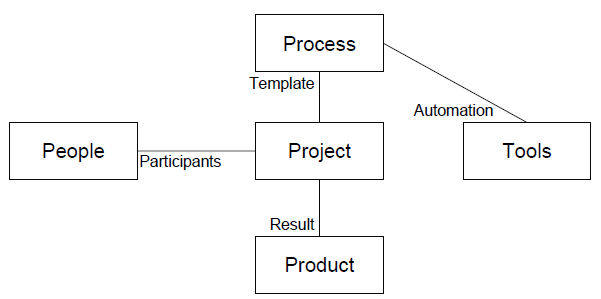
Vsem MIPO so skupni aspekti, kateri nakazujejo njihovo zgradbo:

* Delovni potek razvojnega procesa,
* aktivnosti, ki se morajo izvesti,
* definicije delovnih produktov ali njihovih fragmentov,
* kriterij zaključka delovnih produktov,
* sposobnosti in odgovornosti akterjev in
* standarde, usmeritve, tehnike in orodja (Engels in Sauer 2010, 417).

Avtorji znotraj teh aspektov uporabljajo različne konstrukte, ki jih inženirji metod imenujejo koncepti (gl. PRILOGA A) (Engels in Sauer 2010, 416).

Koncepti so kategorije, ki so vključene v procese in notacije. S koncepti opisujemo področja problema ali samo opravilo (Sunyaev, Hansen, in Krcmar 2009, 648). V praksi se srečamo z različnimi definicijami konceptov, nekateri se uporabljajo pogosteje: vloge (ljudje), procesi in aktivnosti (naloge), delavni produkti (artefakti), orodja (programska orodja in drugi pripomočki). Strokovnjaki se strinjajo, da mora programski inženiring zajemati vsaj tri koncepte: produkte, procese in akterje (Engels in Sauer 2010, 415). Slika 5.2 prikazuje pet osnovnih konceptov, ki so jih podali avtorji unificiranega procesnega modela razvoja programske opreme (Engels in Sauer 2010, 416).

Slika 5.2 Osnovni koncepti unificiranega procesnega modela



Vir: (Engels in Sauer 2010, 416)

6 METODE INŽENIRINGA

Inženiring metod nam podaja različne pristope k inženiringu procesov (Engels in Sauer 2010, 412). Kljub veliki izbiri pristopov pa je razbrati, da se v domeni razvoja video iger razvijalci poslužujejo agilnih filozofij. Verjetnost zato obstaja, ker se produkcijski proces iger konstantno razvija. Tradicionalni procesi (derivati manufaktur) enostavno ne morejo dohajati hitrosti sprememb razvoja iger (Unger in Novak 2011, 180). Razvoj iger sloni na iteracijah (Novak 2012, 366). Prav tako je uspeh video iger odvisen od uporabniške povratne informacije in konstantne pozornosti na defekte. Osrednja aktivnost razvoja video iger navadno postane konstantno testiranje[[2]](#footnote-2) igranja (Cooper in Scacchi 2015, 10). Imenuje se testni protokol in velja za iterativni proces med načrtovanjem, razvojem in testiranjem (Sylvester 2013, 295). Zato se razvoji iger nagibajo od tradicionalnih življenjskih ciklov razvoja k bolj inkrementalnim, kateri na podlagi uporabniških povratnih informacij izpopolnjujejo ali izboljšujejo verzije programa (Cooper in Scacchi 2015, 10).

Fullerton zagovarja uporabo modela Scrum, ki je primeren za reševanje zapletenih problemov oblikovanja iger (Fullerton 2008, 369).

Po podatkih spletne ankete[[3]](#footnote-3) v Avstrijski industriji iger 23% podjetij razvija igre z ad-hoc pristopi, 77% pa jih uporablja Scrum ali XP. Verjetno je k rezultatu botrovala velikost samih podjetij, saj ima 85% podjetij vsaj 4 zaposlene medtem, ko ima le 15% podjetij 15 ali več zaposlenih. Ne glede na rezultate so vsa podjetja nakazala uporabo nekakšnih fleksibilnih, sekvenčnih in agilnih pristopov (Musil in dr. 2010, 5).

Iterativen in inkrementalen razvoj predstavljata temeljne principe agilnega modeliranja (Ambler 2002, 44), zato se zdi izbira slednje metode inženiringa upravičena.

Proces v uporabi je potrebno formalizirati. To pomeni, da je potrebno imeti proces dokumentiran, katerega je dobro frekvenčno revidirati (Rucker 2002, 32).

Obetaven pristop naproti sistematičnemu in strukturiranemu razvoju programske opreme je uporaba tehnik meta-modeliranja za izgradnjo procesnih modelov (Engels in Sauer 2010, 419).

Cooper in Shaun predstavita modelno[[4]](#footnote-4) usmerjen inženiring (MDE) za izboljšanje razvoja resnih iger, ki sloni na temeljih meta-modela. MDE združuje elemente tradicionalnega oblikovanja iger, pedagoških vsebin in programskega inženiringa (Cooper in Scacchi 2015, 17). Avtorji pristopa MDE navajajo, da se ga lahko umesti v agilni, iterativni razvojni proces, z namenom neformalnega, pol formalnega ali formalnega opisa dela igre. Meta-model olajša razvoj visokokvalitetnih resnih iger, ker eksplicitno povezuje znanje in spretnosti z razvojem iger (Cooper in Scacchi 2015, 66).

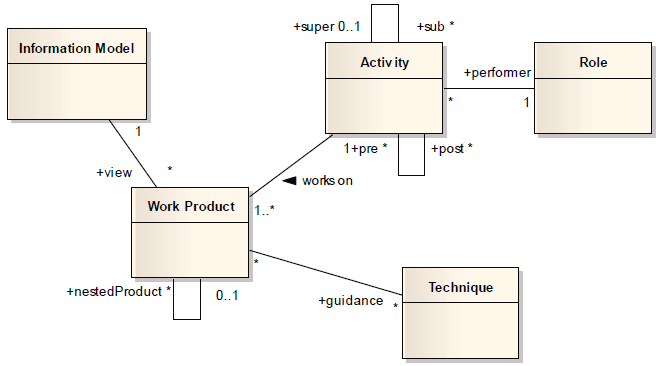
6.1 META MODELIRANJE

V literaturi je definiranih več pristopov meta-modeliranja različnih avtorjev. Obstajata tudi dva standarda, ki uporabljata meta-modele za definiranje MIPO: ISO 24744:2007[[5]](#footnote-5) in SPEM[[6]](#footnote-6). Meta-model se osredotoča na prikaz vsebine metode in ima številne prednosti:

* Zagotavlja formalne temelje za specifikacijo MIPO,
* zgrajeni procesi so primerljivi na podlagi uporabe okvirja meta modela,
* formalizacija zagotavlja natančne temelje razvojnim orodjem,
* zagotavlja analiziranje konsistence in skladnosti,
* zagotavlja formalno podlago za modifikacije (Engels in Sauer 2010, 412–13).

Meta-model potrebuje pet osnovnih elementov za opis metode: aktivnosti, vloge, delovne produkte, tehnike in informacijski model (sl. 6.1) (Engels in Sauer 2010, 416).

Slika 6.1 temeljni koncepti inženiringa metod po Gurtzwiller



Vir: (Engels in Sauer 2010, 416)

Konzorcij OMG[[7]](#footnote-7) je v standardu MOF[[8]](#footnote-8) definiral štiri-plastno referenčno arhitekturo meta-modela na podlagi pogosto uporabljenih konceptov (Engels in Sauer 2010, 419). Kot je razvidno iz slike 6.2 se plasti delijo na plast: M0, M1, M2 in M3 (Engels in Sauer 2010, 419–20).

Slika 6.2 temeljna 4-plastna hierarhija meta-modela po standardu MOF

  
vir: (Engels in Sauer 2010, 420)

**M0** predstavlja plast izvajanja in predstavlja področje uporabe (razvoj programske opreme). V domeni IM plast M0 predstavlja temeljne objekte, ki se proizvajajo tekom življenjskega cikla razvoja programske opreme (Engels in Sauer 2010, 419–20).

**M1** je plast modeliranja, ki predstavlja model MIPO (Engels in Sauer 2010, 420). V tej plasti so definirani konstrukti in procesni modeli (Jablonski 2010, 400). M1 se izražajo v realnosti kot lastne instance v M0 (Engels in Sauer 2010, 420).

**M2** je plast kjer se izvaja meta-modeliranje (Engels in Sauer 2010, 420). Konstrukti so glede na domeno uporabe definirani tukaj. Definirajo jih procesni jeziki na nivoju domenskega[[9]](#footnote-9) in abstraktnega[[10]](#footnote-10) modela. Abstraktni služi za podajanje osnovnih funkcionalnosti jezikov modeliranja kot sta potek in kontrola podatkov, domenski model pa predstavlja dejanski jezik modeliranja. Elemente nivoja M2 prestavljajo primitivne procesne entitete. Definiramo jih s pomočjo generičnih elementov modeliranja (škatle, loki), ki jih podaja plast M3 (Jablonski 2010, 400).

**M3** predstavlja najvišjo plast. Tukaj so definirani meta-meta-modeli (modeli meta-modelov). Namenjeni so za opisovanje meta-modelov v plasti M2 (Engels in Sauer 2010, 420).

Inženiring se dogaja v treh domenah: IMM[[11]](#footnote-11), IM in razvoj programske opreme. Vsaka od domen odgovarja različni stopnji abstrakcije, katere so izražene s hierarhijo plasti prikazani na sliki 6.3. Domene zahtevajo opravljanje različnih nalog za proizvajanje želenih produktov na posameznih nivojih meta-modela. Te naloge se izvajajo z dodelitvijo vlog kot kaže slika 5.5. Inženir meta-metod je odgovoren za definiranje meta-metode za IM na nivoju M2. To predstavlja domeno IMM. Definirano meta-metodo nato inženir metod aplicira v domeno IM z namenom izdelave stabilne MIPO za nivo M1. Izdelano MIPO lahko razvijalci uporabijo v domeni razvoja, ki ga predstavlja nivo M0 (Engels in Sauer 2010, 422).

Slika 6.3 dodeljene vloge za izdelavo delovnih produktov na različnih nivojih hierarhije meta-modela

Vir: (Engels in Sauer 2010, 423)

6.1.1 METODA METAME

Velika pomanjkljivost dosedanjih meta-metod je odsotnost definicij opravil in procesov, ki specificirajo izgradnjo MIPO z uporabo meta-modeliranja. Čeprav večina pristopov podpira nekakšno integracijo produktnih in procesnih fragmentov se le ta dogaja na visokem nivoju abstrakcije. Zaradi tega niso sposobni tvoriti kompleksne vzorce medsebojno povezanih strukturnih in vedenjskih modelov (Engels in Sauer 2010, 413).

Na podlagi temeljev IM, navedenih pomanjkljivosti in standardov meta-modeliranja so strokovnjaki razvili metodo MetaME[[12]](#footnote-12), ki je meta-metoda za razvoj MIPO (Engels in Sauer 2010, 424). Metoda sledi ideji izgradnje novih MIPO pred modifikacijo starih velikih procesov (Steenweg, Kuhrmann, in Méndez Fernández 2014, 14). Za potrebe izgradnje definira jezik za opis metode (produktna perspektiva) in proces, ki se uporablja za razvoj programske opreme (procesna perspektiva) (Engels in Sauer 2010, 424–25). MetaME metoda je nastala z združitvijo produktnega in procesnega modela, ki združujeta njima sorodne perspektive (Engels in Sauer 2010, 425). Inženir mora v produktnem modelu definirati katere artefakte je potrebno ustvariti in kako so ti artefakti med seboj povezani. Medtem mora v procesnem modelu definirati postopek izdelave artefaktov, kaj je potrebno narediti in kdo je za to odgovoren. Produktni model tako razumemo kot model artefaktov, procesni model pa kot model poteka dela in opravil (Engels in Sauer 2010, 413–14). Nato se ta dva modela združita v enoten proces kot kaže slika 6.5 v plasti M1. Ta združitev tvori MIPO, katera služi razvijalcem v praksi.

Slika 6.4 temeljni proces meta-metode za izgradnjo metode inženiringa programske opreme

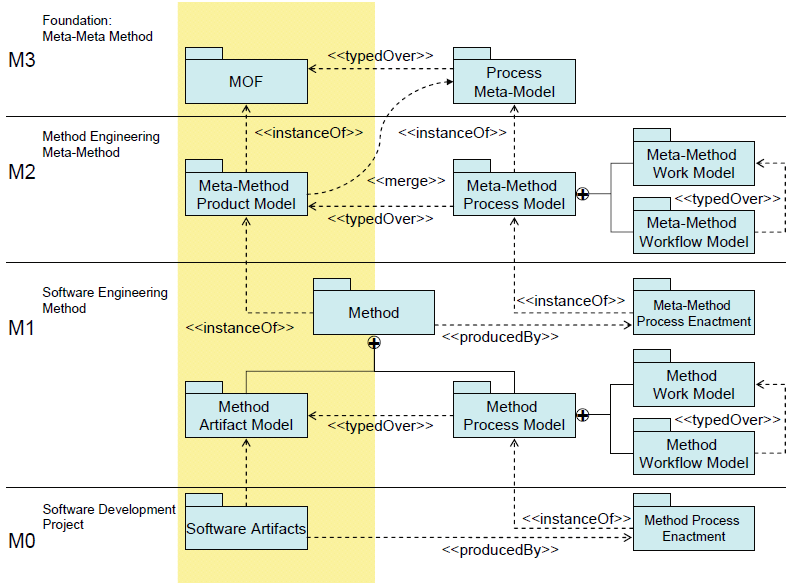


Vir: (Engels in Sauer 2010, 430)

Slika 6.4 prikazuje temeljni proces meta-metode za izdelavo MIPO, ki se deli na:

* Definiranje domene in njenih disciplin,
* izdelava domenskega modela iz konceptov,
* izbira notacije,
* definicija tipov artefaktov,
* izgradnja procesnega modela,
* izbira orodij, tehnik in pripomočkov.

Slika 6.5 apliciranje pristopa meta-modeliranja za inženiring metod



Vir: (Engels in Sauer 2010, 426)

V prvem koraku moramo definirati domeno uporabe metode in njene discipline (Engels in Sauer 2010, 429). Lahko predstavljajo različne nivoje abstrakcije, poglede ali parcialne modele disciplin. Nato je zgrajen model iz konceptov ali temeljnih aktivnosti domene, katere so organizirane na podlagi disciplin (Engels in Sauer 2010, 429-30). Ta model predstavlja produktni model meta-metode. Sledi izbira notacije, ki skrbi za primerno predstavitev konceptov. V tem koraku je potrebno identificirati jezike, podjezike in elemente jezika. Navadno izbiramo med jeziki modeliranja (Engels in Sauer 2010, 430). Naslednji korak predstavlja definiranje tipa artefaktov. V tem koraku se jeziki in njegovi elementi pripišejo konceptom z namenom izražanja njihovih lastnosti. Medtem, ko domenski model predstavlja semantično domeno (pomen) konceptov, jeziki predstavljajo sintaktično domeno (oblika). Hierarhiji domenskega modela konceptov in artefaktov morata biti kompatibilna. Temu sledi definiranje procesnega modela pri katerem je potrebno definirati aktivnosti, ki so potrebne za izpolnitev nalog. Proces je generalno strukturiran iz aktivnosti, mejnikov in elementov nadzora toka. Zadnji korak predstavlja izbira orodij, tehnik in pripomočkov skupaj s koncepti uporabe, ki so potrebni za usmerjanje in poenostavitev izgradnje artefaktov (Engels in Sauer 2010, 431).

6.2 AGILNO MODELIRANJE

7 IZGRADNJA PROCESA

Izdelava procesa pomeni definiranje procesnega modela, ki predstavlja zgradbo sistema (Jablonski 2010, 394). Potrebno je definirati zbirko elementarnih primitivnih procesnih entitet iz katerih je mogoče zgraditi prilagojen procesni model, ki omogoča apliciranje v različne domene (Jablonski 2010, 396). Za potrebe tega bomo uporabili pristop MetaMe, ki je bil predstavljen v prejšnjem poglavju.

1. Institute of Electrical and Electronic Engineers – IEEE. [↑](#footnote-ref-1)
2. (angl.) Playtesting. [↑](#footnote-ref-2)
3. 35% manjkajočih vrednosti (Nesodelovanje). [↑](#footnote-ref-3)
4. Model Driven Engineering – MDE. [↑](#footnote-ref-4)
5. SoftwareEngineering – Metamodel for Development Methodologies. [↑](#footnote-ref-5)
6. Software & Systems Process Engineering Meta-Model – SPEM. [↑](#footnote-ref-6)
7. Object Management Group – OMG. [↑](#footnote-ref-7)
8. Meta Object Facility – MOF. [↑](#footnote-ref-8)
9. (angl.) Domain Specific Process Meta Model – DSPMM. [↑](#footnote-ref-9)
10. (angl.) Abstract Process Meta Model – AMM. [↑](#footnote-ref-10)
11. Inženiring meta-metod. [↑](#footnote-ref-11)
12. Meta-Method for Software Engineering Methods. [↑](#footnote-ref-12)