

# Ako vytvoriť a riadiť úspešný tím počas celého trvania softvérového projektu

JÁN MÁJEK

*Slovenská technická univerzita  
Fakulta informatiky a informačných technológií  
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava  
jan.majek@gmail.com*

**Abstrakt.** Esej pojednáva o jednotlivých etapách vývoja tímu riešiaceho softvérový projekt. Snaží sa analyzovať tento vývoj z pohľadu manažmentu a identifikovať niektoré aspekty tohto vývoja. Pojednáva o možných dopadoch rozhodnutí manažmentu v jednotlivých fázach na vývoj tímu.

Autor sa zaoberá najmä identifikáciou jednotlivých etáp vývoja softvérového tímu, analyzuje aspekty zostavovania tímu vzhľadom na odborné a charakterové vlastnosti jeho potenciálnych členov, ako aj vzhľadom na veľkosť tímu. Ďalej sa autor zaoberá potrebou vybudovať dobrú komunikačnú štruktúru v rámci tímu, problematikou motivácie členov tímu, ako aj budovania dobrých medziľudských vzťahov. Nakoniec sa autor zaoberá problematikou organizačných zmien v rámci tímu.

## Úvod

Úspešný vývoj softvéru už dávno nezávisí len na odborných schopnostiach vývojárov. Potreba vyvíjať rozsiahlejšie aplikácie a systémy si vynútila celý rad požiadaviek na riadenie softvérového projektu, okrem iného najmä v oblasti manažmentu ľudských zdrojov. Dobré zvládnutie tejto činnosti v každej etape životného cyklu softvérového projektu tvorí jeden z hlavných predpokladov úspešnosti projektu ako celku.

Schopnosti projektového manažéra zostaviť dobrý tím, zabezpečiť vhodný spôsob komunikácie, dostatočne motivovať členov tímu, či riešiť konflikty medzi nimi zásadným spôsobom vplyvajú na výsledok projektu.

Softvérový projekt prechádza niekoľkými štádiami vývoja, rovnako tak aj členovia tímu. Osobnostné a odborné vlastnosti jednotlivých členov tímu, ich vzájomná komunikácia a vzájomné vzťahy prechádzajú počas práce na softvérovom projekte neustálymi zmenami. Závisí od manažéra, či dokáže včas a vhodne reagovať na tieto zmeny a správne ich usmerňovať.

*Manažment v softvérovom inžinierstve, máj 2005, s. 1-9.*

## Etapy vývoja tímu

Softvérový tím zväčša prechádza niekoľkými etapami vývoja. Tieto sú podľa [1] uvedené v tabuľke 1 spolu s charakteristikou každej etapy.

Etapa	Charakteristika
Formovanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– identifikácia úloh a cieľov tímu</li> <li>– analýza úloh a možností riešenia</li> <li>– odhady prácnosti, rozdelenie práce</li> <li>– vytvorenie podtímov</li> </ul>
Kryštalizácia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vymedzovanie a spresňovanie jednotlivých čiastkových úloh a cieľov (a diskusie o nich)</li> <li>– diskusie a spory o spôsoboch riešenia</li> <li>– mocenské zápasy členov tímu o postavenie v tíme</li> <li>– formovanie podtímov podľa rozsahu prác</li> </ul>
Vyjasnenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– prijatie zásad riešenia</li> <li>– prijatie noriem a pravidiel práce</li> <li>– návrh štruktúry tímu</li> <li>– prijatie cieľov členmi tímu a ich súhlas</li> <li>– vytváranie súdržnosti v tíme</li> </ul>
Realizácia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definitívne stanovovanie štruktúry tímu a podtímov</li> <li>– definitívne prijatie rolí</li> <li>– vlastné vykonanie úloh</li> </ul>
Ukončenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ukončenie úloh (často súvisí s ukončením projektu)</li> </ul>

**Tabuľka 1** - Etapy vývoja softvérového tímu

Nie pri každom projekte je jednoznačné takéto delenie na etapy. V konkrétnych prípadoch sa často krát jednotlivé fázy navzájom prelínajú a z hľadiska manažmentu im často predchádzajú prípravné fázy.

## **Fáza budovania tímu**

Veľmi dôležitým aspektom je, či projekt má alebo nemá vlastného projektového manažéra. Ukázalo sa, že tento fakt zásadným spôsobom môže ovplyvniť úspešnosť celého projektu. Podľa prieskumu zhuba 5% projektov nemá projektového manažéra. Zväčša ide o menšie tímy (do siedmich členov). Jeden z väčších projektov (zhruba 100 pracovníkov), ktorý zlyhal, nemal projektového manažéra [2].

Najmä v malých firmách sa môže stať, že tímy sú tvorené systémom “ad-hoc” (podľa potreby) a ak je určená firemná hierarchia, zamestnanec v roli projektového manažéra má často aj iné pridelené role. Niekedy je dokonca sám členom tímu v pozícií analytika, návrhára, programátora alebo inej. To samo o sebe nemusí predstavovať problém, najmä pri malých projektoch a tímoch. Môže to byť dokonca výhoda v tom zmysle, že manažér “žije s tímom”, takže dokáže zachytiť a riešiť prípadné problémy či konflikty už pri ich vzniku. Myslím si však, že najmä pri väčších projektoch by mal byť určený projektový manažér, ktorý sa venuje len tejto činnosti a má všeobecný prehľad o dianí v tíme a v projekte.

Podľa prieskumu [2] by dobrý projektový manažér mal mať všeobecný prehľad o problematike, na druhej strane nie je nutné, aby bol odborníkom v niektorej konkrétnej oblasti riešeného problému. Mal by mať dobre rozvinuté komunikačné schopnosti a asertívne vystupovanie. Tak dokáže konflikty riešiť, nie vyvolávať. Dobrý projektový manažér by mal mať vytvorenú víziu o cieľoch a spôsobe napredovania projektu. Jeho postoj by mal byť prevažne optimistický, aby dokázal motivovať jednotlivých členov tímu k požadovaným výkonom.

Ideálny tím je zložený z členov, ktorí sa vzájomne dopĺňajú v oblasti osobnostnej aj odbornej. Vhodná voľba členov tímu ešte vo fáze plánovania je veľmi dôležitý faktor úspechu celého projektu. Na to má nemalý vplyv firemná politika v oblasti získavania ľudských zdrojov. V čase začiatku projektu je už neskoro hľadať správnych ľudí do tímu. Noví zamestnanci spravidla potrebujú aspoň zopár mesiacov na to, aby sa zžili s odbornými témami a postupmi v rámci nového pôsobiska, nehovoriac o “zapadnutí” do celkovej firemnej atmosféry v rámci medziludských vzťahov.

Tímový manažér by mal dostatočne poznať individuálne charakteristiky a schopnosti potenciálnych členov tímu. Ide rovnakou mierou aj o odborné aj o osobnostné vlastnosti. V dobrom (a teda aj úspešnom) tíme by mali byť ľudia s viacerými, navzájom sa dopĺňajúcimi charakterovými črtami. Niektoré základné využiteľné role uvádzam v tabuľke 2, niektoré nežiaduce role v tabuľke 3, ostatné môže čitateľ nájsť napríklad v [1]. Je zrejmé, že jednotliví členovia tímu disponujú kombináciou týchto charakterov. Navyše, niektoré charakterové črty sa môžu prejavíť až po určitom čase. Manažér sa musí pokúsiť jednotlivé osobnosti v tíme vhodne zladíť, čo väčšinou býva veľmi náročné, často až nemožné.

<b>Rola</b>	<b>Charakteristika</b>
Koordinátor	Dáva veci do širších súvislostí, objasňuje vzťahy, zhrňa znalosti, dokáže koordinovať činnosti, ktoré navzájom súvisia a tiež dokáže takéto činnosti definovať.
Navigátor	Schopný hodnotiť, či sa riešenie neodchyľuje od cieľov a ide správnym smerom.
Ťahúň	Formuje spôsob, akým tím napne sily, dokáže vybudovať aktivitu, zameriava pozornosť na ciele.
Harmonizátor	Dokáže znižovať napätie v tíme, podporovať rozvoj dobrých vzťahov, ukludňovať spory a hľadať vhodné kompromisy.
Realizátor	Z konceptov a plánov robí praktické pracovné postupy, efektívne a systematicky vykonáva dohovorené plány.
Ukončovač	Má zmysel pre naliehavosť, nepostrádateľný pri ukončovaní a kompletizácii projektu.

**Tabuľka 2** - Niektoré využiteľné role a ich charakteristika

<b>Rola</b>	<b>Charakteristika</b>
Agresor	Závidí, deštruktívne nesúhlasí, bezohľadne útočí na kolegov v pracovných aj osobných záležitostiach.
Negativista	Cieľom je zápor za každú cenu, sponchybuje dohodnuté.
Kecal	Neustále rozpráva a zdržuje.
Vládca, diktátor	Autoritatívny, často nedodrží slovo, ohovára ostatných.

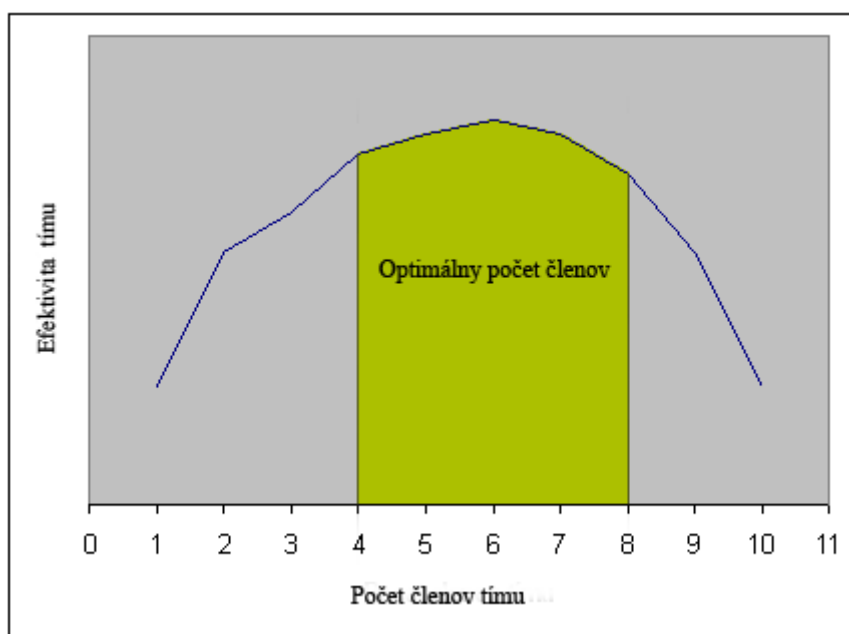
**Tabuľka 3** - Niektoré nežiaduce role a ich charakteristika

Vo väčších firmách je dobré, ak sú v informáciách o zamestnancoch zaznamenané aj charakterové črty (zamestnanci často už pri prijímacom pohovore absolvujú psychologické testy). Manažér má potom pri zostavovaní nového tímu uľahčenú robotu. Nesmieme však podliehať predstave, že každú osobu, resp. osobnosť možno zaradiť do jednej kategórie podľa určitej šablóny a tím potom zostaviť na len základe týchto informácií. Takéto informácie by mali mať len pomocnú úlohu pri zostavovaní tímu. Dobrý manažér by mal svojich ľudí poznať a vedieť vhodne využiť ich vlastnosti (tak technické ako aj charakterové) vo svoj prospech a tým pádom aj v prospech celého tímu.

Je výhodou, ak je možné sformovať tím z ľudí, ktorí už predtým spolupracovali na nejakom projekte. Takýto ľudia sa navzájom poznajú a vedia, čo môžu od seba navzájom očakávať. Navyše, v ak tím už predtým dosahoval dobré výsledky, je pravdepodobné, že sa "obrúsili" najostrejšie hrany a tím nebude brzdený počas práce na projekte tým, že sa u niektorého člena prejaví neočakávaná (negatívna) vlastnosť.

Formovanie tímu závisí do istej miery od veľkosti tímu. Niektoré zdroje (napríklad [1]) uvádzajú, že ideálny počet členov tímu je štyri až osem. Tento údaj bol získaný empiricky a podľa mňa do určitej miery závisí od charakteru a veľkosti

samotného projektu. Ide o takzvaný „mýtus človeko-mesiaca“, ktorý hovorí, že pridávaním ľudí do projektu nad určitú hranicu klesá efektivita tímu a trvanie projektu sa predlžuje [4]. Závislosť efektivity tímu od počtu členov je znázornená na obrázku 1. Pri projektoch, ktoré by vyžadovali väčší tím, môže projektový manažér siahnuť k vytvoreniu hierarchie podtímov (napríklad podľa špecializácie jednotlivých členov a vývojových fáz projektu: analytický tím, návrhový tím, tím programátorov, testovací tím a dokumentačný tím).



**Obrázok 1** - Závislosť efektivity tímu od počtu členov

Dôležité pri formovaní tímu je aj to, či jednotliví členovia budú pracovať výlučne na danom projekte, alebo budú zdieľať prácu na viacerých projektoch. Vo väčšine najmä malých firiem je bežnou praxou, že jeden zamestnanec pracuje na rôznych projektoch, ktoré sa riešia súčasne. V takom prípade je dobré, ak je vytváranie tímu konzultované na vyššej úrovni manažmentu aj s ostatnými projektovými vedúcimi, najmä s ohľadom na očakávané vyťaženie jednotlivých potenciálnych členov tímu prácou na ostatných projektoch.

## **Komunikácia v tíme**

V súčasnosti nie je výnimkou, ak zamestnanci (členovia tímu) nepracujú na jednom fyzickom mieste (napríklad každý žije v inom meste, alebo dokonca štáte). V takom

prípade vznikajú zvýšené nároky na zabezpečenie dobrej komunikácie, pretože prieskumy ukazujú, že tá zaberá pomerne veľkú časť pracovného času [1].

Samozrejme, dobrý projektový manažér sa nesnaží komunikáciu potlačiť, keďže sám by mal vedieť, že tá je základom, ale mal by sa snažiť minimalizovať zbytočnú komunikáciu. Pri menších tímoch je bežné, že komunikuje každý s každým, no takáto komunikácia pri väčších tímoch, zvlášť ak existujú aj rôzne podtímy, nie je vhodná (ide o jeden z dôsledkov “mýtusu človeko-mesiaca”).

Manažér by mal niekedy v čase “vyjasnenia” zdefinovať komunikačné kanály v rámci tímu. Jednak by mal určiť vhodné médiá na elektronickú komunikáciu (e-mail, komunikácia v reálnom čase cez niektorú IM službu, telefón, prípadne VoIP) a určiť časové body, kedy sa bude tím stretávať osobne. Ďalej je potrebné určiť jasné pravidlá, kto s kým má komunikovať a ktorí členovia sa musia zúčastňovať osobných stretnutí a aké ďalšie úlohy z toho pre nich vyplývajú (typicky ide o kľúčových členov podtímov).

## **Motivácia a koordinácia tímu**

Veľmi podstatná vlastnosť dobrého manažéra je jeho schopnosť vhodne motivovať ľudí tak, aby podávali dobré výsledky. Motivačné stimuly môžu byť pozitívne alebo negatívne. Za pozitívne stimuly považujeme také, ktorých cieľom je získanie niečoho, čo má pre konkrétneho človeka význam. Môže ísť napríklad o dosiahnutie prestíže či uznania, no môžu to byť napríklad aj spoločné stretnutia. Za negatívne stimuly považujeme také, ktoré v človeku vyvolávajú potrebu vyhnúť sa niečomu nepríjemnému. Je na manažérovi, aby počas vývoja softvérového tímu dokázal nachádzať vhodné motivačné stimuly pre jednotlivých členov tímu. Treba však dať pozor, aby nedošlo k premotivovaniu, zvlášť negatívnymi stimulmi, ktoré bývajú nepríjemné a nesú so sebou riziko motivačnej krízy [2].

Ďalšou dôležitou vlastnosťou projektového manažéra je jeho schopnosť koordinácie tímu. Táto potreba v rámci tímu výrazne závisí od schopnosti tímu učiť sa.

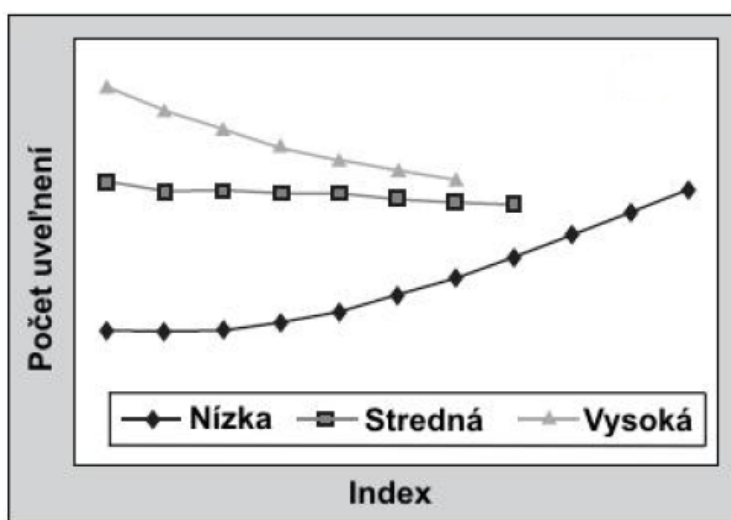
Produktivita tímu závisí aj skúseností jeho členov. Niektoré štúdie preukázali, že je až desaťnásobný rozdiel v produktivite neskúsených programátorov začiatočníkov a skúsených expertov [3]. Vlastnosťou dobrých vývojárov je ich schopnosť získavať znalosti z projektovej domény a tým sa vyhnúť zbytočnému prepracovaniu a to dokonca aj v neznámom projektovom prostredí.

Tímy, ktoré dokážu stabilizovať moduly veľmi rýchlo, nemusia podliehať príliš častej koordinácii už v skorších fázach projektu. Naopak, s rastúcou voľnosťou je potrebná zvýšená koordinácia, až pokiaľ nie je dosiahnutá dostatočná stabilita a spoľahlivosť. Z toho vyplýva, že neskúsený tím vytvára potrebu častejšej koordinácie a dosahuje stabilitu pomalšie. Tento proces učenia tímu sa prejavuje tým, že vývojový tím stabilizuje novo vyvíjané moduly efektívnejšie ako predošlé, čím dochádza k zvyšovaniu schopností tímu a celkovému rýchlejšiemu pokroku v projekte.

Úroveň koordinácie tímu však závisí aj od iných faktorov. Významne na túto potrebu vplýva napríklad zložitosť samotného systému. Platí, že čím je vyvíjaný projekt zložitejší, tým vyššia by mala byť koordinácia tímu zo strany manažmentu.

Táto závislosť však nie je priamo úmerná. V zložitejších systémoch sa chyby jednotlivých modulov navzájom ovplyvňujú a ich oprava je rádovo náročnejšia. Dobrá koordinácia pomáha prechádzať týmto problémom a umožňuje udržať výskyt chýb pod určitou kritickou hranicou.

Obrázok 2 znázorňuje optimálnu krivku koordinácie pre rôzne úrovne zložitosti systému. Vyplýva z neho tiež fakt, že ak projekt čelí nesprávnemu načasovaniu alebo obmedzeným zdrojom, projektový manažéri zvyknú mať tendenciu preskočiť, či aspoň uponáhľať návrh systému a venovať viac času implementácii. Skúsenosti však ukazujú, že aj v takomto prípade je lepšie venovať viac času prvotnému návrhu a predísť tak častému a drahému prerábaniu systému v čase implementácie.



Obrázok 2 - Optimálna krivka koordinácie pre rôzne úrovne zložitosti systému

## Riešenie konfliktov v tíme

Počas práce na projekte aj v dobrom tíme vznikajú konflikty medzi jednotlivými členmi. Úlohou manažéra je týmto konfliktom v čo najväčšej možnej miere predchádzať, prípadne ich podchytiť a riešiť už v zárodku. Je dôležité, aby si manažér zachoval nestrannosť.

Takisto nie je vhodné kritizovať zamestnanca za jeho chyby pred ostatnými členmi tímu. Môže to mať dokonca negatívny vplyv aj na ostatných členov tímu, pretože manažér tak v ich očiach stráca prirodzenú autoritu, najmä ak tým začnú spochybňovať jeho metódy práce a rozhodnutia, či začnú podvedome sympatizovať s kritizovanou osobou. Je oveľa vhodnejšie vydiskutovať si problém s členom tímu osamote medzi štyrmi očami. No aj tu by sa mal manažér zdržať čistej kritiky. Mal by vystupovať asertívnym spôsobom a ponechať priestor na vyjadrenie aj druhej strane.

Mal by sa snažiť pochopiť dôvody, ktoré viedli k vzniku problému, motivovať zamestnanca k ich odstráneniu a navrhnúť spôsoby ako vzniku takýchto chýb predísť v budúcnosti.

## **Budovanie dobrých medziľudských vzťahov a zmena organizačnej štruktúry**

To, že dôležitosť budovania a vylepšovania dobrých vzťahov nie len v rámci tímu, ale v celofiremnej miere už dnes pochopila väčšina firiem. Je bežné, že firma organizuje pre svojich zamestnancov rôzne športové a spoločenské aktivity, ktoré majú za úlohu práve navodiť priateľskú atmosféru a budovať medziľudské vzťahy v kolektíve. Takéto aktivity vyvíjane firmou sa označujú ako „team-building“ aktivity a okrem už spomínaného majú aj dobrý reprezentačný efekt pre firmu voči svojim zamestnancom. Ľudia totiž radi pracujú pre firmy, ak majú pocit, že nie sú firmou iba „využívaní“ a že okrem odmeny vo forme platu sa snaží pre nich vyvíjať aj ďalšie aktivity.

Posledným faktorom, ktorý vo svojej eseji rozoberiem je zmena organizačnej štruktúry tímu. Asi najkritickejšia je zmena tímového manažéra. Výskum ukázal, že takáto zmena sa deje zhruba v 16% softvérových projektov a väčšina členov tímu ju vníma ako výrazne negatívnu. Organizačné zmeny na ostatných pozíciách neohrozujú úspešnosť celého projektu, no manažment by si mal dať pozor pri zvýšenej fluktuácii pracovníkov [2].

## **Záver**

Vybudovať a viesť tím, ktorý úspešne zvládne vyriešenie softvérového projektu nie je triviálna úloha a predstavuje výzvu pre dobrého manažéra. V tejto eseji som sa snažil poskytnúť prehľad niektorých faktorov, ktoré podľa mňa výrazne vplývajú na úspešnosť projektového manažéra a aj celého tímu.

Je potrebné venovať úsilie a dostatočnú pozornosť najmä vytváraniu tímu s prihliadnutím na individuálne vlastnosti potenciálnych členov a to nielen po odbornej, ale aj charakterovej stránke. Rovnako dôležité je určiť dobrú komunikačnú štruktúru tímu a neustále posilňovať dobré medziľudské vzťahy a tímového ducha. Dobrý manažér sa snaží konfliktom predchádzať, no ak vzniknú musí vedieť ako ich riešiť. Rovnako si treba dať pozor na dobré zvládnutie prípadných organizačných zmien v tíme.

Esej nemala za cieľ poukázať na všetky aspekty, ktoré vplývajú na úspešnosť tímu pri riešení softvérového projektu. Medzi niektoré oblasti, ktoré by si mal dobrý projektový manažér taktiež osvojiť patria napríklad sledovanie zviazanosti a súdržnosti tímu, či rôzne ekonomické a technologické aspekty tímových projektov.



## **Použitá literatúra**

1. Bieliková, M.: *Softvérové inžinierstvo. Princípy a manažment*. Bratislava : Vytavateľstvo STU, 2000. 220 s. ISBN 80-227-1322-8
2. Verner, J. M., Evanco, W. M.: *In-House Software Development: What Project Management Practices Lead to Success?* In: IEEE Software, vol. 22, January/February 2005, no. 1, pp. 86-93
3. Chiang, R. I., Mookerjee, V. S.: *Improving Software Team Productivity*. In: Communications of the ACM, vol. 47, May 2004, no. 5, pp. 89-93.
4. Brooks, F. P.: *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*, Anniversary Edition, Addison-Wesley, Reading, PA 1995

## **Annotation**

### *How to build and lead a successful team during the whole software project*

Development of a team solving a software project and the stages of development the team is undertaking are the main topics of this essay. It describes particular problems of this development from the point of the view of the management. It also talks about various aspects of this development and about the effects of the decisions of the project management.

Author in the essay focuses mainly on identifying of the stages of team development, analyzing several aspects of team creation with observing individual technical and personal features of potential team members and also the number of team members as well. Author also discusses the need of creating good communication structure between the team members and the team-building aspects. At last, the essay focuses on the organizational changes in the team.