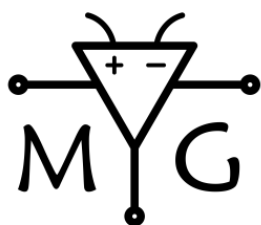

Zpráva o činnosti projektu
MacGyver – bastlíři SH
za období 2015 a cíle projektu pro rok 2016



bastlíři SH

MacGyver

macgyver.siliconhill.cz

Autor dokumentu:

J. Huspek, 20. 12. 2015, v. 1

Projekt	MacGyver – bastlíři SH		
Stav	Funguje	Ekonom. čin.	Ne
Vedoucí	Jakub Huspek	E-mail	macgyver@siliconhill.cz
Web	http://macgyver.sh.cvut.cz		
Aktivní lidé	Jan Pospíšil, Adam Hořčica, Jan Petřík, Pavel Vitvar, Jiří Petrovský, Vojtěch Suk, Jakub Huspek, Petr Martínek, Tomáš Drábek, Petr Polášek, Vladimír Petrik, Tom Jankovec, Martin Pospíšil, Jiří Záhora, Michal Vatecha		

1 Úvod

1.1 Účel dokumentu

Tento dokument slouží jako projektová dokumentace vyžadovaná interním předpisem klubu Silicon Hill (dále jen SH) Projekty klubu. Obsahuje část o činnosti projektu za období 1. 1. 2015 – 31. 12. 2015 (dále jen uplynulé období), a cíle projektu na období 1. 1. 2016 – 31. 12. 2016 (dále jen nadcházející období).

1.2 Charakteristika projektu

Projekt *MacGyver – bastlíři SH* (dále jen MG) zajišťuje provoz vybavené elektronicko-technické dílny (dále jen bastlárna) a umožňuje její využívání všem členům klubu. Bastlárna je pravidelně otevřena 4 dny v týdnu ve večerních hodinách. Se správci je možné si dohodnout také individuální návštěvu v jiný čas.

Hlavní cíle projektu jsou: udržování chodu této místnosti, obnova a investice do nového vybavení, podpora návštěvníků (materiálová i odborná).

1.3 Aktivní lidé v projektu

Správci místnosti:

- Jakub Huspek, UID: 25830 – vedoucí projektu
- Adam Hořčica, UID: 10854
- Jan Petřík (aka Pítrsek), UID: 14548
- Jan Pospíšil (aka Fosfor), UID: 14480
- Pavel Vitvar (aka Arnie), UID: 16937
- Jiří Petrovský, UID: 20788
- Vojtěch Suk, UID: 18614
- Petr Martínek, UID: 22604
- Petr Polášek, UID: 26673
- Tomáš Drábek, UID: 19135

Robotici:

- Vladimír Petrik, UID: 18334 - vedoucí robotického kroužku
- Martin Pospíšil, UID: 18201
- Jan Vakula, UID: 19140
- Tom Jankovec, UID: 25610
- Jiří Záhora, UID: 27627
- Michal Vatecha, UID: 25538

2 Zpráva o činnosti projektu za uplynulé období

2.1 Cíle projektu na uplynulé období

Vize projektu na uplynulé období:

- udržení trvalého provozu bastlírny,
- rozšíření vybavení elektromechanické dílny,
- výrazně podpořit rozvoj CNC koutku,
- získání dalšího prostoru pro Mučírnu,
- veřejná propagace projektu,
- podpora robotického kroužku (stavba nového robota, soutěže).

2.2 Zhodnocení fungování projektu v uplynulém období

2.2.1 Nejdůležitější události v projektu

Bastlírna byla otevřena po celou dobu uplynulého období. V průběhu období bylo pořizováno nové vybavení a udržováno stávající vybavení elektromechanické dílny.

O prázdninách proběhla celková rekonstrukce strahovských kolejí, takže prostory bastlírny jsou vybaveny novými okny. V druhém semestru vznikla nová událost – vzdělávací semináře pod jménem „Bastlířské středy“.

2.2.2 Cíle, které se podařilo splnit

Většinu dříve uvedených cílů se podařilo splnit.

Dílna byla vybavena dle předem uvedeného rozpočtu. Provoz, na který jsou členové klubu zvyklí, se ani tento rok nezměnil a bastlírna byla po celý rok funkční.

Projekt byl propagován na různě velkých akcích v průběhu celého roku.

2.2.3 Cíle, které se nepodařilo splnit

Za uplynulý rok jsme nesplnili celkem dva stanovené cíle.

Nepodařilo se nám získat další prostory pro Mučírnu. Situace byla po celý rok intenzivně řešena s vedením klubu a také vedením Správy účelových zařízení ČVUT. Mělo jít o prostory, které jsou ve spodním patře naproti stávající místnosti. Po vypracování obsáhlé zprávy s vizí pro nové místnosti a následnou návštěvou prostor vedením, byly tyto podklady odeslány pro schválení. Bohužel došlo k výměně činných orgánů SÚZ a tato záležitost byla s nižší prioritou pozastavena.

Druhým cílem, který se nepodařilo splnit je podpora CNC kroužku. Rozvoje CNC kroužku je přímo závislý na získání nových prostor pro Mučírnu. Aktuálně nemá žádné stabilní místo, kde by mohl, společně s vlastním ovládacím prvkem, nepřetržitě fungovat.

2.3 Propagace projektu

Projekt má stále aktivní webové stránky, které se pravidelně a dle potřeb aktualizují. V případě potřeby využívá měsíční klubové Mailinfo, které hromadně informuje členy klubu. Je snaha o aktivní používání sociálních sítí k informování široké veřejnosti. Bastlírna má založenou stránku na FB (Bastlírna SH) a Twitteru (@bastlirna). Obě stránky se snažíme propagovat na akcích, které navštěvujeme. Propagace je úspěšná, což lze vidět na počtu lidí, kteří stránky sledují.

Tento rok také vzniknul déle připravovaný projekt pod názvem „**Bastlířské středy**“. Jedná se o sérii přednášek a seminářů na různá témata z oblasti elektrotechniky. Spolupracuje s námi také další strahovský projekt AVC, který z přednášek pořizuje záznamy, případně zastřešuje živý výstup z přednášek. Na tento projekt je pozitivní ohlas, což dokazuje počet zhlédnutí přednášek na kanálu YouTube. Následující rok chceme dále pokračovat a přizvat i přednášející, kteří nejsou členové projektu.

Projekt se pravidelně účastní akcí, které jsou pořádány klubem. Začátkem zimního semestru se projekt prezentoval na Akci prvák. Spolu s námi tam byl také robotický kroužek, který prezentoval svého robota. V rámci celého projektu proběhl každoroční „Den otevřených dveří (spínačů)“, který měl tento rok hojnou účast i mimostrahovských návštěvníků.

Projekt se také celoročně proaktivně zúčastnil několika velkých akcí, kde prezentuje nejen sebe, ale také klub jako celek. Všechny akce jsou prezentovány na webových stránkách.

InstallFest 2015

Konference zaměřená na open source technologie pořádaná klubem Silicon Hill. Bastlírna zde měla samostatnou místnost, kde prezentovala technologie a diskutovala s návštěvníky konference. Ti se mohli podívat také na robota, kterého prezentoval robotický kroužek. Správci baslírny zde měli dvě přednášky.

Arduino Day 2015 - Barcamp Plzeň

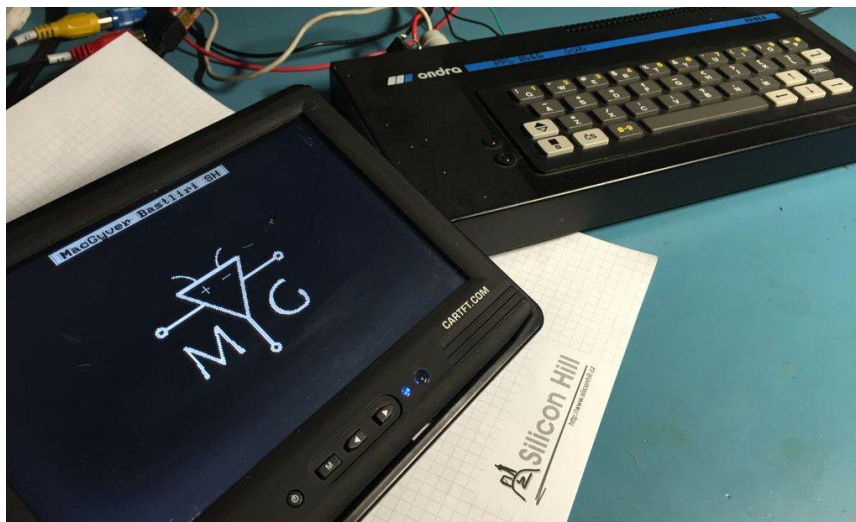
Konference pořádaná uvnitř Vědeckotechnického parku v Plzni na počest 11. výročí vzniku technologie Arduino. Bastlírna přijala pozvánku a na této akci měla stánek prezentující aktuální technologie.

SUT, ESP8266 IoT

Seminář o technologie založené na nízkonákladovém modulu ESP8266 v rámci Střediska Unixových Technologíí. Šlo o zhruba dvouhodinový seminář, který je zaznamenán.

RetroFest 2015

Jednodenní akce pořádaná klubem Silicon Hill. Bastlárna zde měla stánek, prezentující historickou měřicí techniku a také osobní počítač TESLA Ondra. Díky opravě zmíněného počítače nás kontaktoval bratr člověka, který počítač vymyslel a navrhl.



Obrázek 1 – TESLA Ondra

BarcampJC

Konference pořádaná Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích. Bastlárna zde měla opět stánek prezentující aktuální technologie. Správci bastlárny zde měli jednu ryze technicky zaměřenou přednášku, která byla úspěšná.

mDevCamp 2015

Placená konference na VŠE v Praze pořádaná společností AVAST. Bastlárna byla pozvána k prezentaci technologií a osvětě HW pro SW vývojáře. Na stánku byl „pájecí koutek“, kde si návštěvníci mohli vyrobit vlastní přívěšek v podobě svítící klíčenky.

LinuxDays 2015

Již tradičně se bastlárna zúčastnila dvoudenní konference na ČVUT FIT v Praze. Tentokrát v podobě stánku v hlavním sálu konference. Správci bastlárny zde měli 2 přednášky.

CzechHackaton 2015

Víkendová soutěž pro vývojáře, kteří museli za víkend vymyslet, zrealizovat a prezentovat sportovní aplikaci. Správci bastlárny zde působili jako oficiální mentoři pro HW projekty. HW projekty měly na akci velký úspěch a obsadily první a druhé místo. Na obou projektech bastlárna spolupracovala.

2.4 Využívání projektu

Návštěvníci bastlířny se musí při každé návštěvě zapsat do knihy návštěv. To umožňuje poměrně přesně sledovat návštěvnost bastlířny.

Tabulka 1 - Návštěvnost

Semestr	Počet návštěv	Poznámka
LS 2012/2013	129	První semestr po stěhování do Mučírny
ZS 2013/2014	197	
LS 2013/2014	280	
ZS 2014/2015	192	
LS 2014/2015	235	
ZS 2015/2016	162	Neúplné (ke dni 10. 12. 2015)

Z údajů z tabulky lze pozorovat, že zájem o bastlířnu je stále velký a má tedy smysl, aby projekt dále pokračoval v tomto stylu.

2.5 Přehled financování projektu

2.5.1 Získané finanční prostředky

Projekt byl výhradně financován z rozpočtu klubu Silicon Hill. Rozpočet na uplynulé období činil 166 500,- Kč. V době psaní zprávy (20. 12. 2015) nebyl rozpočet plně vyčerpán.

2.5.2 Využití získaných finančních prostředků

Mimo spotřební materiál na provoz bastlířny rozpočet také zahrnuje náklady nutné na provoz celé Mučírny. Jedná se tedy o místo, kde je zázemí také pro ostatní projekty – Výtvarný kroužek, 3D Tisk SH. Rozpočet také zahrnoval částku pro rozvoj robotického kroužku.

Z rozpočtu zůstalo nevyčerpáno několik položek. Mezi velké položky patří nové vchodové dveře. Rozpočet pro dveře zůstal nevyčerpán, protože se nám povedlo s vedením SÚZ domluvit, že dveře budou zaplacené z jejich provozního rozpočtu. Aktuálně se čeká na nové účetní období – nám se tedy podařilo klubu peníze ušetřit.

Kvůli protáhlým rekonstrukcím jsme část roku nepotřebovali čerpat z provozního rozpočtu bastlířny, dílna byla totiž v té době nepoužívána.

Na některých položkách se nám také podařilo ušetřit výrazná částka z rozpočtu. Jde například o stolní multimetr, který se nám, v dobrém stavu, podařilo sehnat již použitý.

3 Cíle projektu pro nadcházející období

3.1 Vize projektu

Vize projektu na nadcházející období:

- udržení trvalého provozu bastlírny,
- rozšíření vybavení elektromechanické dílny,
- získání dalšího prostoru pro Mučírnu,
- veřejná propagace projektu,
- další organizace „Bastlířských střed“,
- podpora robotického kroužku (stavba nového robota, soutěže).

3.2 Organizační zajištění realizace

Aktuálně se o chod projektu stará devět plně aktivních správců místnosti. Robotický kroužek má sedm aktivních členů. V uplynulém období se povedlo zapojit do celého projektu tři nové členy.

Projekt MacGyver v současné době sídlí v místnosti zvané „Mučírna“, která se nachází v suterénu na jižní straně bloku 9.

3.3 Požadovaná hmotná a technická podpora

Stále jako hlavní cíl pro nadcházející období zůstává získání dalších prostor pro Mučírnu. Protože se projekty rozrůstají, jsme aktuálně něco málo přes limit kapacity místnosti. V tuto chvíli už nemáme kam stabilně umístit obráběcí stroj a nová tiskárna zabere velkou část společné místnosti. Aktuálně jsme tedy dost omezeni na investici do nových zařízení, protože je nemáme kam umístit.

Protože chápeme aktuální situaci klubu s nákupem přístupových bodů pro pokrytí Strahovských kolejí Wi-Fi, snažili jsme se na rozpočtu tento rok ušetřit.

V rozpočtu na další rok jsou velké investiční položky pouze dvě. Protože máme v elektrodílně pouze jedno specializované místo pro odladění a opravy plošných spojů, chtěli bychom, postupným dokupováním, budovat místo druhé. Hlavním důvodem je fakt, že dílnu navštěvuje v jednu dobu několik lidí najednou. Jeden člověk tedy dokáže zablokovat místo, které je následně těžko přístupné, nebo nepoužitelné.

Další velkou položkou je druhá etapa nákupu nových židlí. V dílně jsou židle, které jsou staré a přepoužité. Nákup nových židlí byl rozdělen do dvou etap minulý rok, abychom společně ulehčili celkovému rozpočtu klubu.

4 Dodatek

Vedoucí robotického kroužku zpracovat samostatnou zprávu, která následuje v této kapitole.

4.1 Úvod

4.1.1 Účel dokumentu

Tento dokument slouží jako podprojektová dokumentace vyžadovaná interním předpisem klubu Silicon Hill (dále jen SH) Projekty klubu. Obsahuje část o činnosti podprojektu za rok 2015 (dále jen uplynulé období), a cíle podprojektu na rok 2016 (dále jen nadcházející období).

4.1.2 Charakteristika podprojektu

Podprojekt projektu MacGyver zaměřený na inteligentní venkovní robotiku. Dlhodobým zámerom podprojektu je udržovanie vchodu robotickú platformu a jej využívanie pre propagáciu projektu MacGyver a klubu Silicon Hill. Ďalším cieľom je využitie platformy pre výuku základov robotiky pre členov SH. Použitelnost a robustnost platformy a vyvynutých algoritmov je každoročne demonštrovaná na niekoľkých robotických súťažiach v ČR i v zahraničí.

4.1.3 Aktivní lidé v podprojektu

- Vladimír Petřík, 18334
- Martin Pospíšil, 18201
- Jan Vakula, 19140
- Tom Jankovec, 25610
- Jiří Záhora, 27627
- Michal Vatecha, 25538

4.2 Zpráva o činnosti projektu za uplynulé období

4.2.1 Cíle projektu na uplynulé období

Hlavné ciele:

- účasť a zlepšenie dosažených výsledkov na súťažiach,
- aplikovať agilný vývoj za využitia vlastného build serveru,
- vytvorenie novej robotické platformy,
- propagácia kružku.

4.2.2 Zhodnotenie fungovania projektu v uplynulom období

Podprojekt funguje podľa očakávania. Členovia sa pravidelne schádzajú jedenkrát týždeň počas celého roka.

4.2.3 Cíle, ktoré sa podarilo splniť

Na súťaži Robotem Rovne 2015 sme sa umiestnili na druhom mieste v kategórii Špeciálna Podvozky. Do tejto kategórie sme boli zaradení vďaka všesmerovým kolečkám, ktoré sme vlastnoručne vyrobili v spolupráci s projektom 3D Tiskárna.

Pokročili sme v aplikácii agilného vývoja. Síťová skupina nám poskytla virtuálny server, na ktorý sme nainštalovali nástroje pre automatický build nami vytvorených kódov a balíkov, ktoré pravidelne využívame. Na server bol taktiež nainštalovaný Coverage tool, ktorý vyhodnocuje kvalitu našich kódov na základe ich pokrytia testami. Pre spravovanie úloh používame Jiru, kde sme si za pomoci Adama Horčicu navrhli vlastný workflow tak, aby odpovedal našim predstavám o agilnom vývoji.

V uplynulom období sme sa zamerali na vývoj mechaniky a elektroniky nového robota, ktorý by bol robustnejší než prvá verzia platformy. V súčasnej dobe je hotová konštrukcia platformy, ktorú momentálne osadzujeme počítačom a jednotlivými senzormi. Elektronika pre riadenie motorov je navrhnutá a v najbližšom období navrhne a vytvoríme DPS. Všesmerové kolečka sú navrhnuté a v dobe písania tejto správy je vo výrobe nosná konštrukcia kolečiek.

V rámci propagácie kružku sme vytvorili nový vzhľad stránok, ktoré pravidelne aktualizujeme v češtine i angličtine. Prešli sme na redakčný systém Joomla, čo zjednoduší aktualizáciu stránok v budúcnosti.

4.2.4 Cíle, ktoré sa nepodarilo splniť

Všetky ciele sa podarilo splniť.

4.2.5 Propagace projektu

Zúčastnili sme sa akcií:

- žij studentský život
- akce prvák
- deň otvorených spínačů

4.2.6 Využívání projektu

Využívanie podprojektu ostatnými členmi SH je nízka. V priebehu roku prejavilo o robotiku zájem cca 15 členov, ktorým sme predstavili čo robíme a ponúkli im výuku v základoch robotiky a Robotického Operačného Systému. Väčšina členov prestala na ďalšie stretnutia chodiť kvoli časovým dôvodom. Približne 5 členov ktorý niesu súčasťou podprojektu na stretnutia chodí nepravidelne ale postupne sa odhlasujú.

4.2.7 Přehled financování projektu

Rozpočet SH pre tento podprojekt bol rozdelení do troch kategórii:

- Mechanické úpravy na robota - 10 000,-
- Robot 2.0 - 15 000,-
- Senzory – 10 000,-

Prvé dve kategórie boli využité na stavbu nového robota a na úpravu pôvodného robota pre účely súťaže. Posledná kategória zahrňovala nákup kamery s pan-tilt jednotkou, akcelerometru a GPS modulu.

Od firmy SICK sa nám podarilo získať senzor na čítanie RFID tagov v hodnote približne 133 000,- (4936,39 €). Senzor bol poskytnutý Silicon Hillu darom na základe darovacie zmluvy, pod podmienkou že sa robotický tím zúčastní súťaže Sick Robot Day, ktorá sa bude konať na konci budúceho roku.

4.3 Cíle projektu pro nadcházející období

4.3.1 Vize projektu

Hlavným cílem je dokončit robotickou platformu po hardwarovej stránke a vytvoriť rozhranie do Robotického Operačného Systému. Následne pak vytvoríť robustnejší navigačný systém pre účely súťaže Robotem Rovně, aby sme v budúcom roku obsadili lepšie umiestnenie. Zvyšok úsilia budeme venovať príprave na súťaž Sick Robot Day, ktorý bude vyžadovať vytvorenie chápadla a komplexnú logiku, ktorá zahrnuje SLAM na základe RFID tagov, SLAM pre účely vyhýbania sa prekážkam, prenášanie predmetov, apod.

4.3.2 Organizační zajištění realizace

O organizačnú a integračnú časť sa bude i v nasledujúcom období starať vedúci podprojektu: Vladimír Petřík. Hardwarové dokončenie bude zaštitené Jirkom Záhorom, ktorému pri výrobe chápadla pomôže Daniel Németh (už začal s 3D návrhom chápadla). O infraštruktúru (OS PC, OS ARMv6-v7-M3, build server) sa bude aj naďalej starať Martin Pospíšil. Zvyšok tímu: Michal Vatecha, Tom Jankovec a Jan Vakula sa budú starať o vývoj jednotlivých softwarových modulov.

4.3.3 Požadovaná hmotná a technická podpora

Väčšina komponentov na nového robota bola nakúpená i keď nie všetky sú ešte zaintegrované. Z toho dôvodu by sme radi požiadali o finančnú podporu v hodnote 10 000,- z ktorej by sme pokrývali integrovanie súčiastok a mechanické úpravy ktoré budú potrebné pre zvládnutie súťaží. Jednalo by sa o drobné nákupy, predovšetkým o nákup spojovacího materiálu, prípadne iný spotrebný materiál ktorý je potrebný pre zvládnutie danej súťaže.

Příloha A. Čerpání rozpočtu v uplynulém období

Ref.	Název	Částka
REF 7274	Toner do laserové tiskárny	1 541,-
REF 7290	Barel k odlučovači částic	640,-
REF 7329	Hygienické potřeby	478,-
REF 7352	Klávesnice a myš	729,-
REF 7518	Schůdky	849,-
REF 7727	Hygienické potřeby	578,-
REF 7870	Předplatné časopisu CADWARE	330,-
REF 7954	Doplnění součástkové základny	4 998,-
REF 7970	DinoLite kamera	9 422,-
REF 7351	Stolní DMM HP34401A	8 500,-
REF 7204	Nabíječka na LiPol a NiMH článků	2 477,-
REF 8002	Kancelářské židle	9 849,-
REF 7969	Úhelník zámečnický	890,-
REF 7732	Gola sada + příslušenství	2 883,-
REF 7967	Sada závitníků	1 345,-
REF 7968	Nýtovací kleště + sada nýtů	1 097,-
REF 7851	Přímočará pila + příslušenství	4 285,-
REF 7958	Kamera Vivotek FD8164	7 383,-
REF 7554	Odpustky LS 2015	9 100,-
REF 7909	Odpustky ZS 2015	1 200,-
REF 7764	Občerstvení na DOD	492,-
REF 7910	Odpustky ZS 2015 [robotický kroužek]	7 100,-
REF 7173	Hallový sondy, magnety [robotický kroužek]	280,-
REF 7195	Akumulátor [robotický kroužek]	861,-
REF 7790	Central stop tlačítko [robotický kroužek]	450,-
REF 7792	Řízení krokových motorů [robotický kroužek]	1 000,-
REF 7955	Motory na gripper [robotický kroužek]	1 200,-
REF 7956	Omni kolečka + gripper materiál [robotický kroužek]	2 200,-
REF 7957	Vyřezání konstrukce omnikoleček [robotický kroužek]	1 500,-
REF 7484	Hliníkové profily [robotický kroužek]	859,-
REF 7485	Hliníkové olejové tlumiče [robotický kroužek]	842,-
REF 7486	Krokové motory [robotický kroužek]	5 160,-
REF 7487	Řízení krokových motorů [robotický kroužek]	2 409,-
REF 7567	Řízení motorů - druhá část [robotický kroužek]	412,-
REF 7615	Robot 2.0 ložiska [robotický kroužek]	344,-

REF 7616	Spojovací materiál [robotický kroužek]	97,-
REF 7646	Tlumící pružiny [robotický kroužek]	743,-
REF 7647	Hliníkové olejové tlumiče [robotický kroužek]	718,-
REF 7786	Ložiska na omni kolečka [robotický kroužek]	851,-
REF 7787	Polykarbonátová deska [robotický kroužek]	2 331,-
REF 7788	Řadič motorů a akcelerometr [robotický kroužek]	696,-
REF 7789	GPS + přepínač [robotický kroužek]	1 227,-
REF 7791	Kamera Robot2 [robotický kroužek]	7 500,-
Celkem:		106 520,-

Hodnoty platné k 20. 12. 2015, nejedná se o finální částku.

Příjmy z ekonomické činnosti projektu v uplynulém období	
Název	Částka
<i>Projekt nemá ekonomickou činnost</i>	
Celkem:	--

Příloha B. Odpuštění členských příspěvků pro nadcházející období

UID	Jméno	Činnost	Odpuštěno
25830	Jakub Huspek	vedoucí projektu, správce bastlírny	IT
14548	Jan Petřík	správce bastlírny	Z
14480	Jan Pospíšil	správce bastlírny	IT
16937	Pavel Vitvar	správce bastlírny	IT
20788	Jiří Petrovský	správce bastlírny	IT
18614	Vojtěch Suk	správce bastlírny	IT
22604	Petr Martínek	správce bastlírny	IT
26673	Petr Polášek	správce bastlírny	IT
19135	Tomáš Drábek	správce bastlírny	IT
18334	Vladimír Petřík	vedoucí subprojektu, robotický kroužek	Z
18201	Martin Pospíšil	robotický kroužek	IT
19140	Jan Vakula	robotický kroužek	Z
25610	Tom Jankovec	robotický kroužek	Z
27627	Jiří Záhora	robotický kroužek	IT
25538	Michal Vatecha	robotický kroužek	IT
28945	Daniel Németh	robotický kroužek	IT

Příloha C. Požadavky do rozpočtu pro nadcházející období

Provozní náklady	
Materiálové zabezpečení a provoz bastlírny	20 000,-
Investiční náklady – elektro dílna	
Židle - druhá část	10 000,-
Pájecí stanice ERSA I-CON2 + příslušenství	20 500,-
TORX klíče	450,-
Zdroj k LiPo nabíječce	1 500,-
Monitor	6 000,-
Investiční náklady – mechanická dílna	
Pružinové svorky - železné	1 000,-
Elektrický hoblík	5 000,-
Horkovzdušná pistole + příslušenství	3 500,-
Vodováha	800,-
Doplnění mechanické dílny (ruční nářadí)	10 000,-
Osobní náklady	
Odpuštění členských příspěvků [robotický kroužek]	7 600,-
Odpuštění členských příspěvků [správci místnosti]	14 400,-
Teambuilding Mučírna	8 000,-
Robotický kroužek	
Materiálové zabezpečení a provoz	10 000,-
Celkem	118 750,-

Ekonomická činnost	
<i>Projekt nemá ekonomickou činnost</i>	--