

Technika má zlaté dno 2021

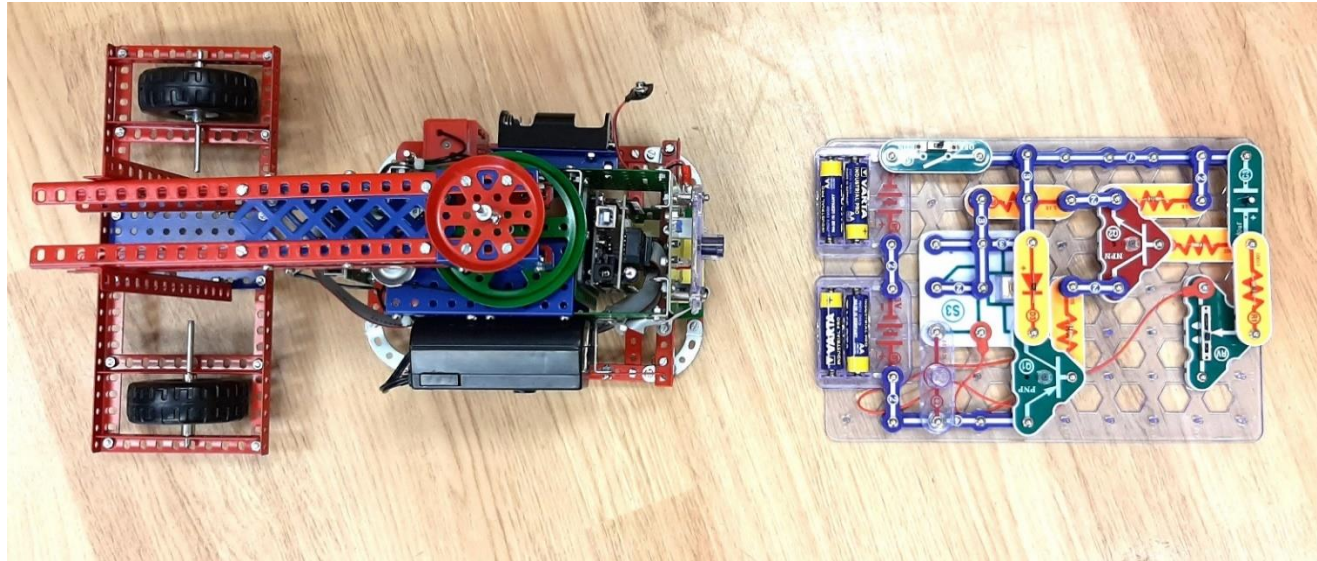
Hledač světla

Soutěžící družstvo sestrojí funkční hledač světla. Přidaná elektronika (Arduino UNO, desky elektroniky) umožňuje ovládat celou sestavu hledače. **Výhodou řešení je možnost vyjmout samotnou desku Arduino UNO a použít ji po přeprogramování v jiných, nových aplikacích.**

Hledač světla (Merkur + elektronika) jednoduchým způsobem (tlačítko) žáci „naučí“ rytmus blikání žárovky (stavebnice Boffin) a poté hledač světla vyhledá „svoji“ blikající žárovku a dojede k ní.

Kompletní hledač se skládá z 3 samostatných modulů:

1. funkční mechanická konstrukce s elektrickým pohonem (Merkur 8) – část povinná
2. připojení vlastních elektronických desek (mikroprocesorová deska, deska motoru, deska snímače...) – část povinná
3. vysílač světla (maják) pro merkur hledač (Boffin 750) – část povinná

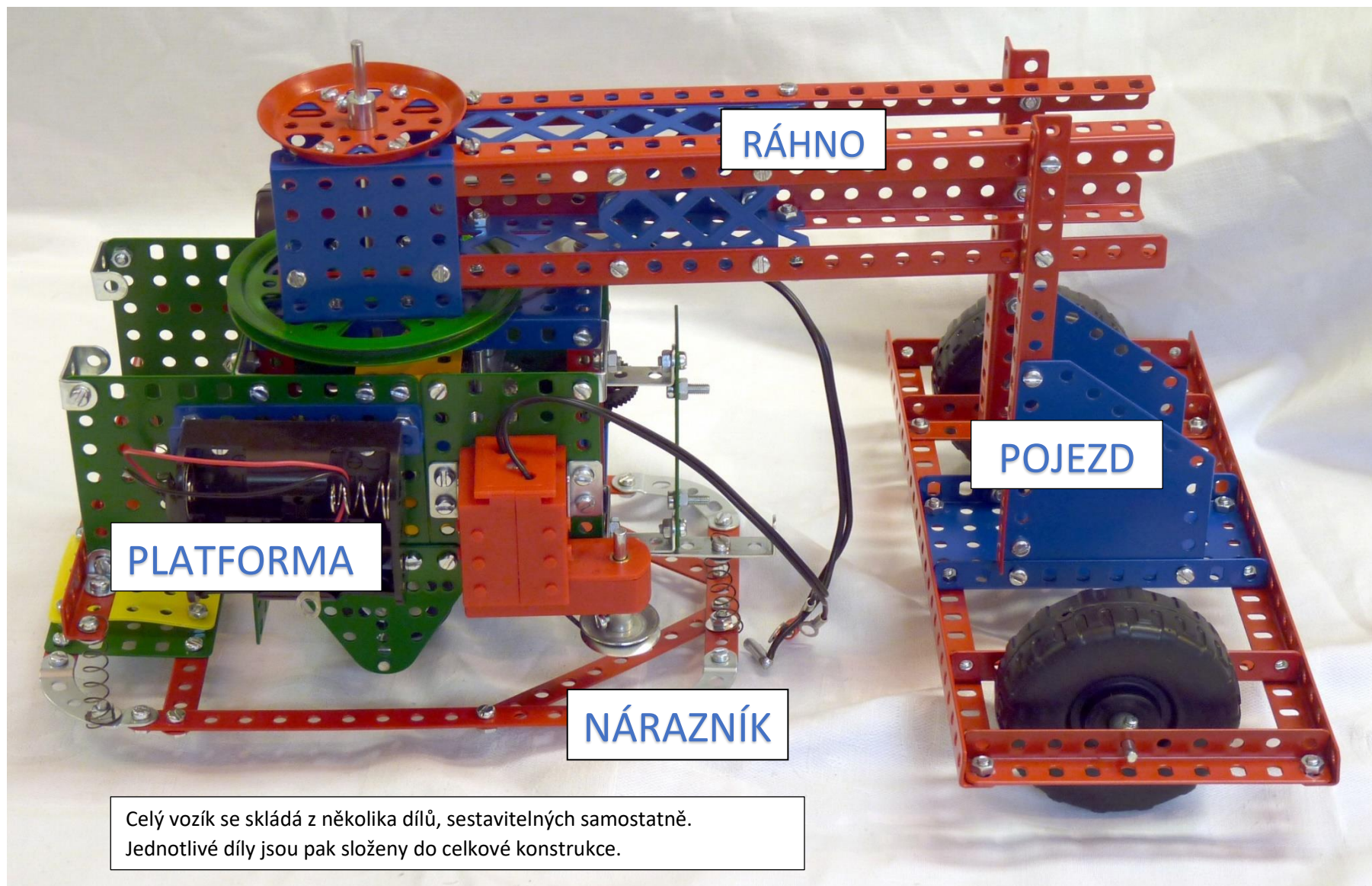


Obsah

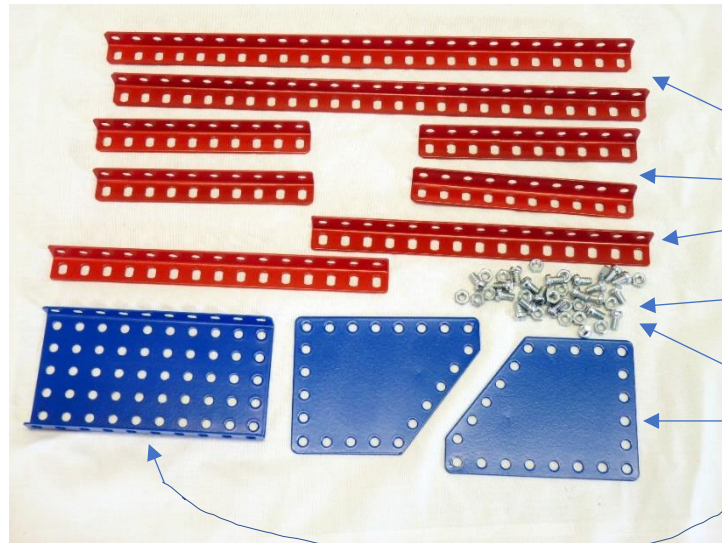
Mechanika	4
Maják.....	25
Elektronika.....	27
Deska zesilovač motoru.....	27
Deska snímač.....	28
Řídící deska	29
Učící režim-testování-provoz.....	32
Test nárazníku	37
Naučení rychlosti blikání žárovky do paměti řídící desky.....	37
Provoz stroje.....	38

Účastníci soutěže.....	39
Pravidla soutěže	39
Kritéria hodnocení.....	40
Ceny pro vítězné týmy.....	41
- <i>kategorie gymnázia a studijní obory</i>	41
- <i>kategorie učební obory</i>	41
Poděkování.....	41
Upozornění.....	41

Mechanika



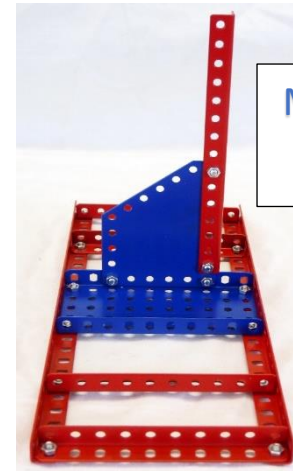
Sestava POJEZDU



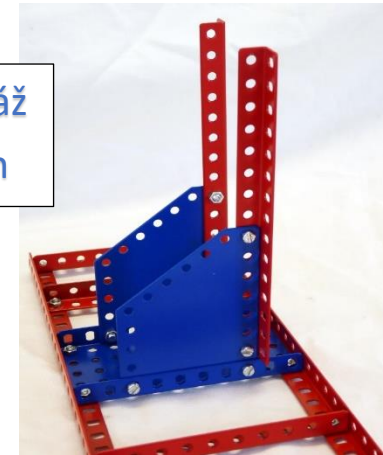
Díly:

- 1029 – 2 ks
- 1027 – 4 ks
- 1026 – 2 ks
- 1052 – 20 ks
- 1051 – 20 ks
- 1078 – 2 ks
- 1036 – 1 ks

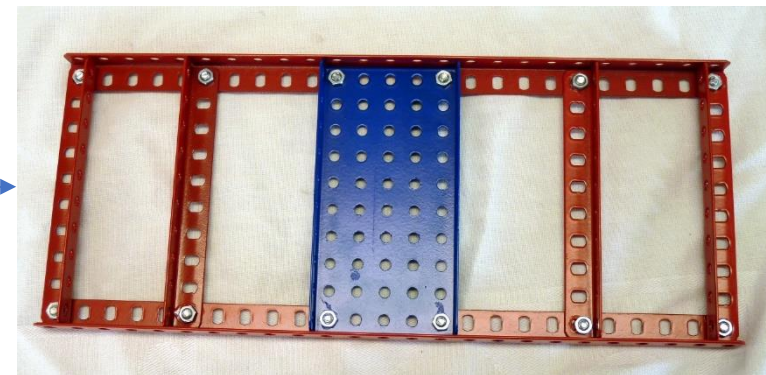
Pojezd nese podvozek. Společně s ráhmem zajišťuje stabilitu platformy.



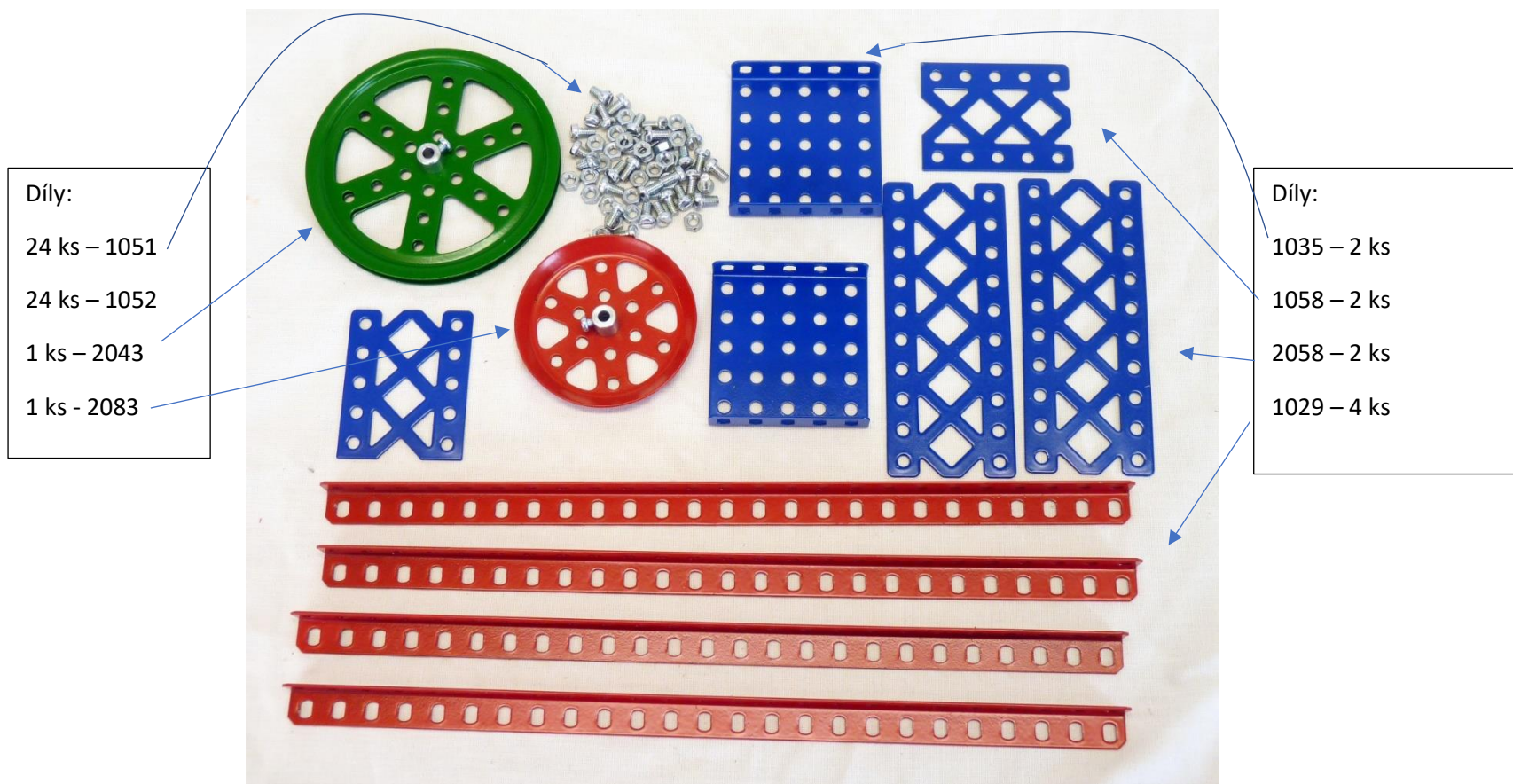
Montáž
stojin



Sestava rámu pojezdu

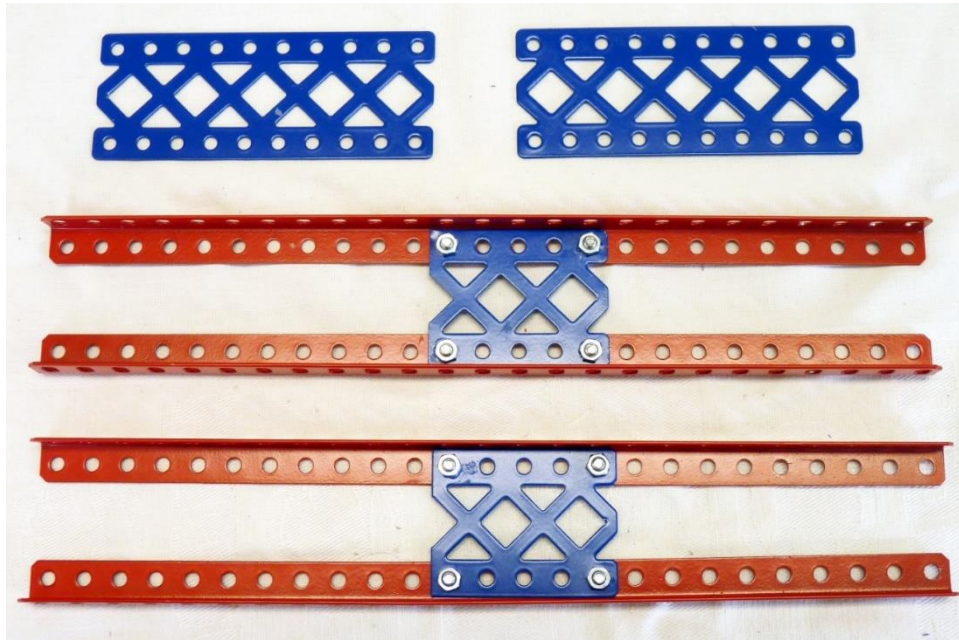


Sestava RÁHNA (1)

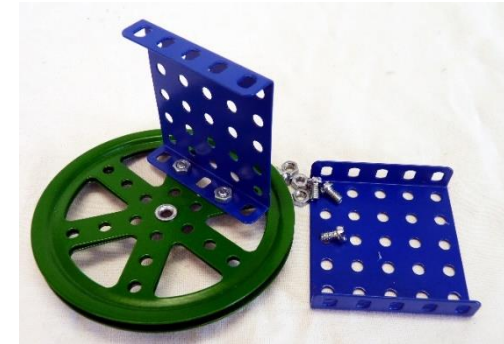


Ráhno spojuje pojezd s platformou. Platforma se uchycuje do ložiska, tvořeného koly 2043 a 2083. Náboje (středky) těchto dílů musí ležet na stejné ose (musí být souosé). Při montáži si můžete vypomoci hřídelí, prostrčenou náboji, kterou po sestavení odstraníte. Dodržte také orientaci aretačních šroubů v nábojích. Pokud budou aretační šrouby mířit „vpřed“ (viz obrázky) usnadní vám to pozdější montáž.

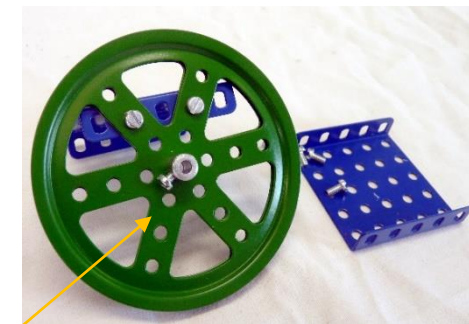
Sestava RÁHNA (2)



Sestavené ráhno ze čtyř úhelníků 1029 a dílů 2058 a 1058.



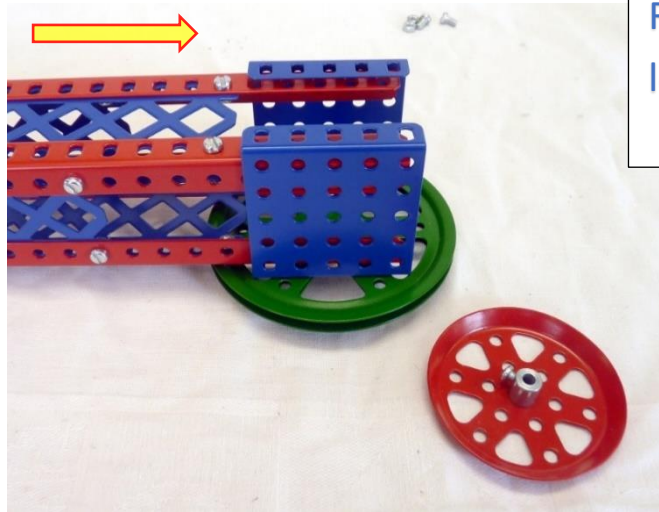
Sestava spodního ložiska



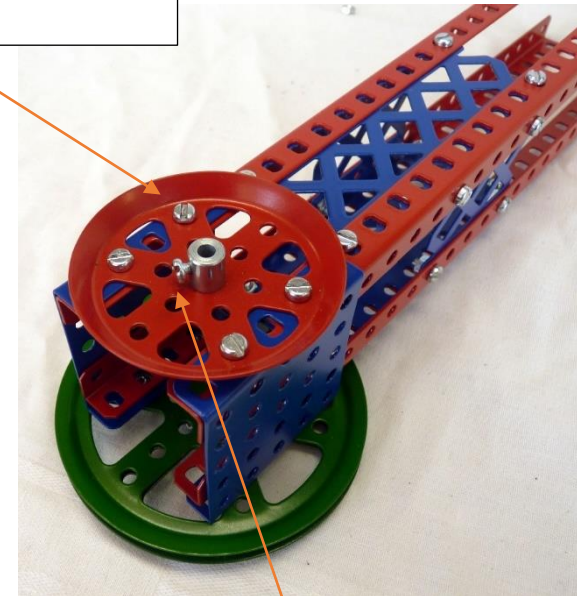
Pozice
aretačního
šroubu



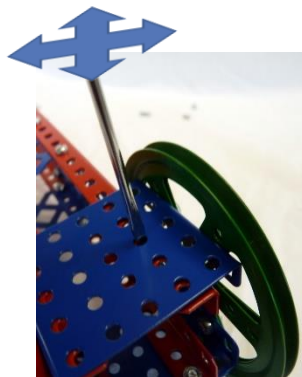
Sestava RÁHNA (3)



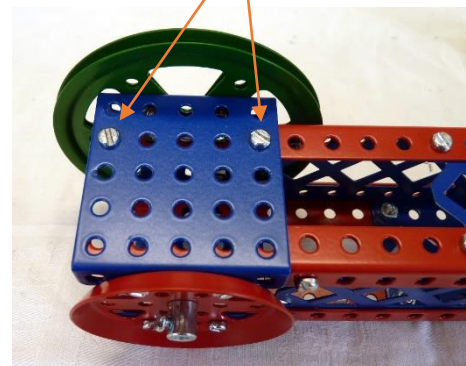
Ráhno zasunete do sestavy spodního ložiska a spojíte šrouby s dílem 2083



Zajistíte pomocí šroubů a matic

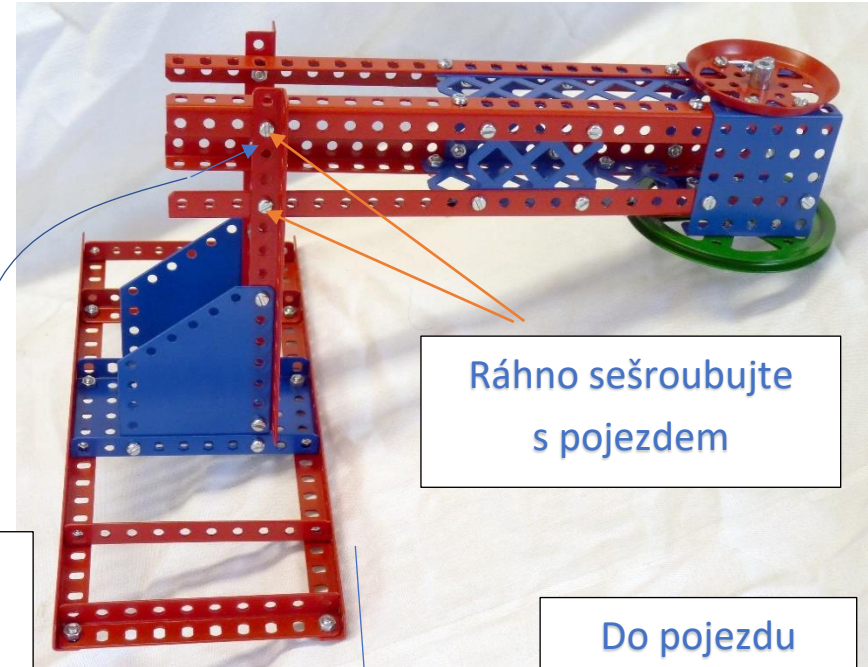
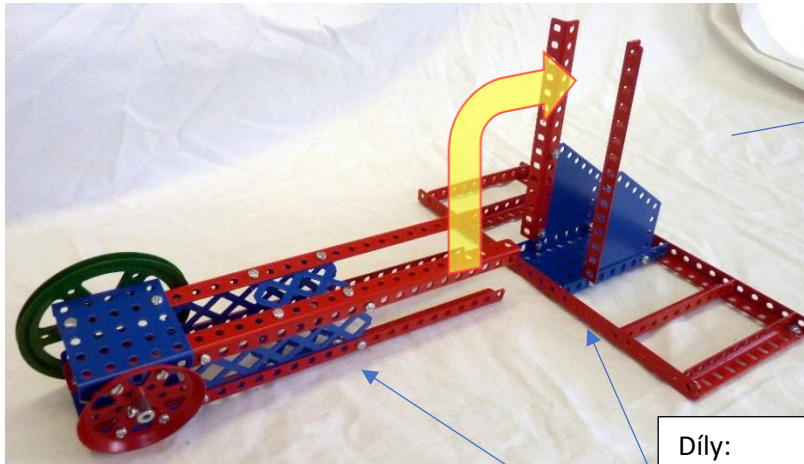


Otvory na sebe vystředíte pomocí šroubováku.



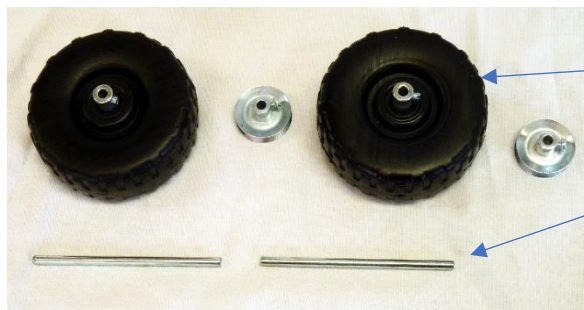
Aretační šrouby obou kol by měly směřovat „dopředu“

Sestava POJEZDU a RÁHNA



Ráhno sešroubujte
s pojezdem

Do pojezdu
vloďte kola



Díly:

Sestavené ráhno

Sestavený pojezd

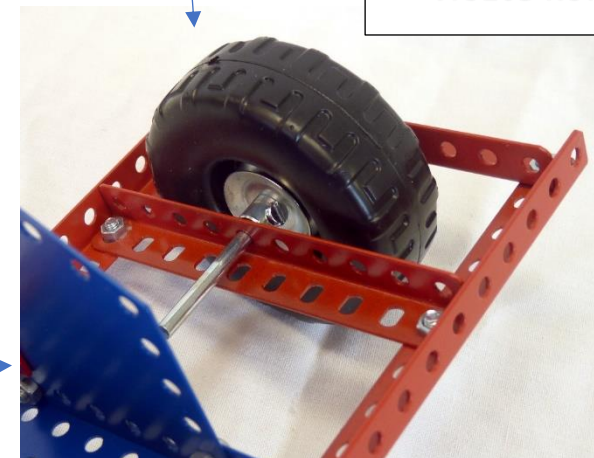
1051 – 4 ks

1052 – 4 ks

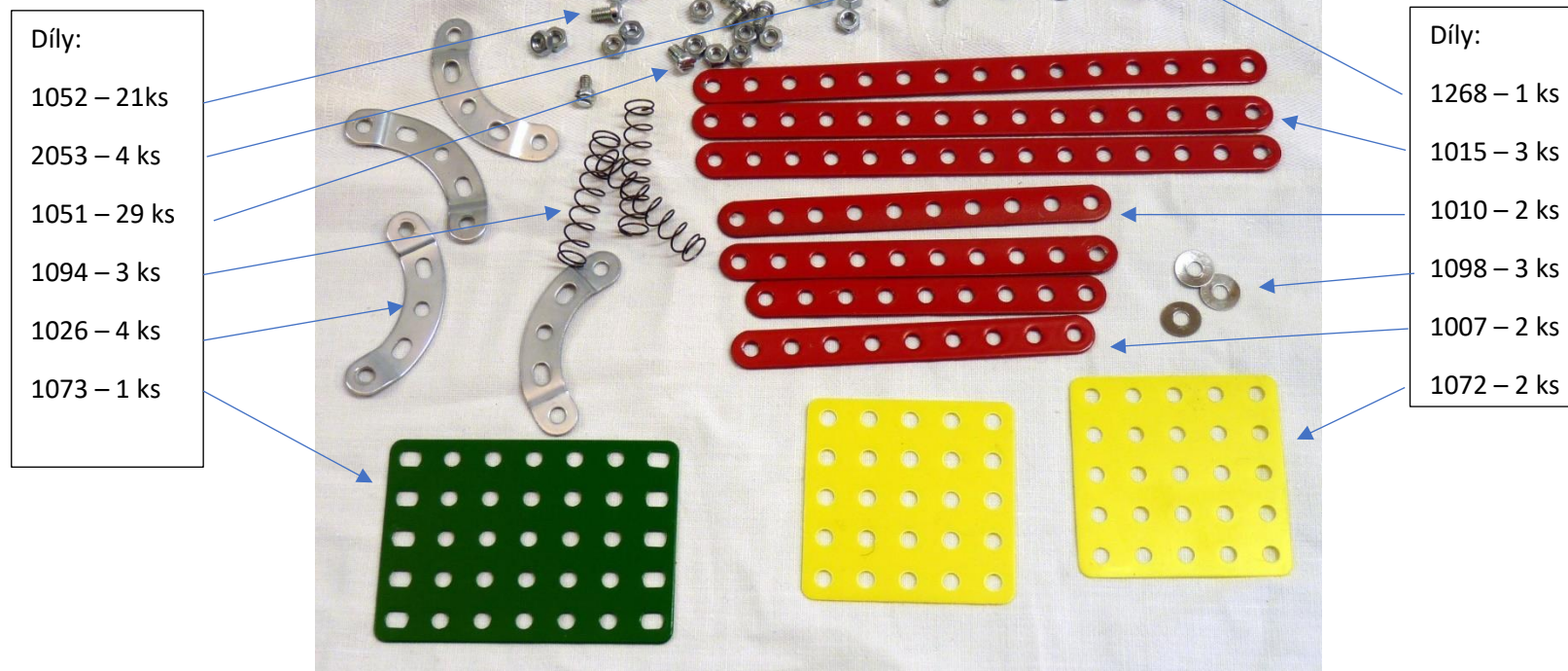
2089 – 2 ks

1040 – 2 ks

1061 – 2 ks



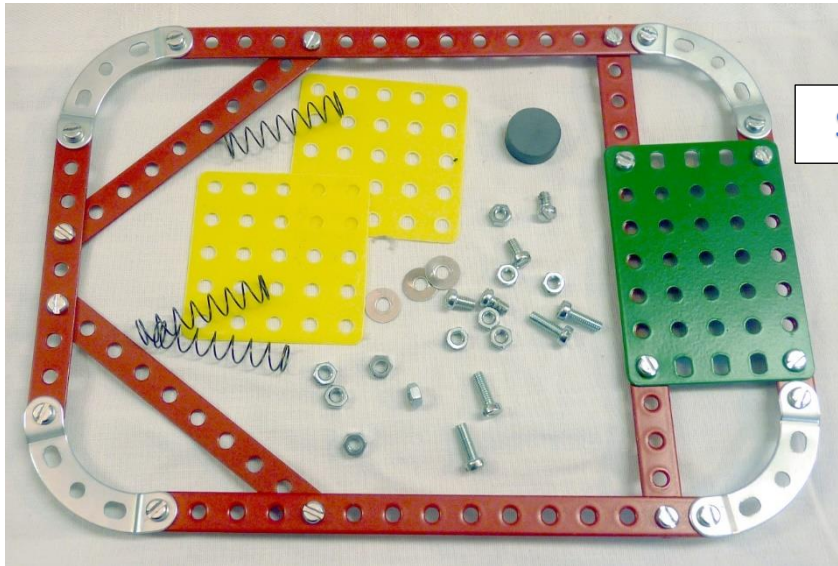
Sestava NÁRAZNÍKU (1)



Nárazník slouží k detekci překážky na trase vozidla. S platformou je propojen pomocí pružin. Polohu nárazníku snímá magnetický snímač, hlídající polohu magnetu 1068. Vzájemná poloha a orientace magnetu se definitivně seřídí až při ožiování sestaveného vozidla.

Sestava NÁRAZNÍKU (2)

Zajištění magnetu zatím nedotahujte. Magnet definitivně ustavíte až po připojení snímače (viz dále).

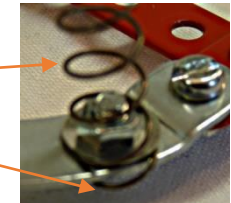


Sestavený nárazník

Detail

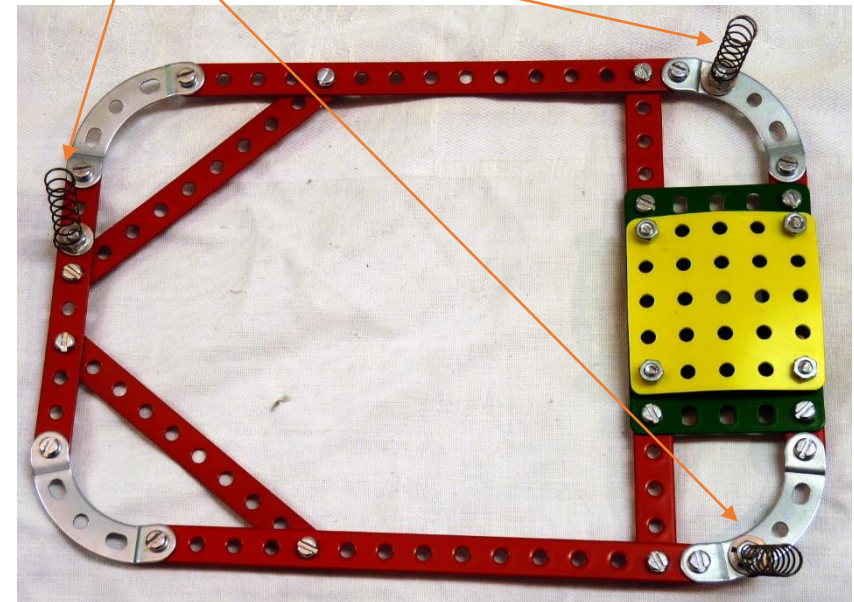
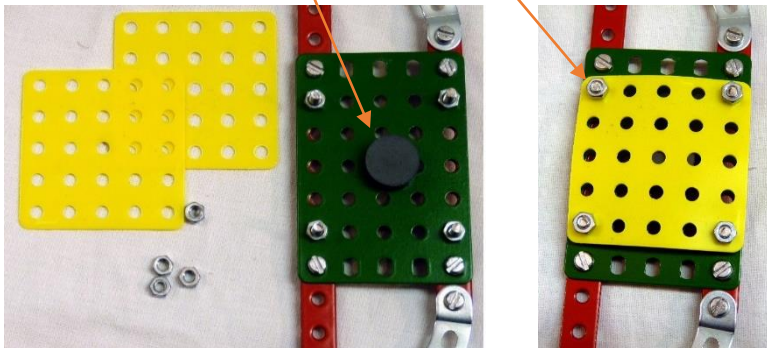
1094

1098



Montáž pružin

Umístění a zajištění magnetu



Sestava PLATFORMY (1)

Díly:

1127 – 2 ks

3031 – 4 ks

1073 – 1 ks

4031 – 2 ks

1007 – 2 ks

1051 – 19 ks

1052 – 19 ks

3038 – 1 ks

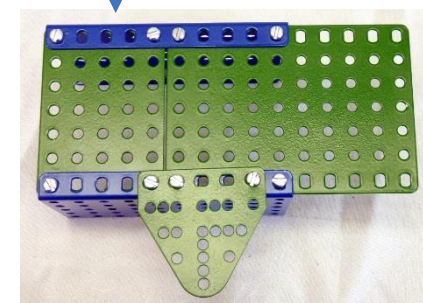
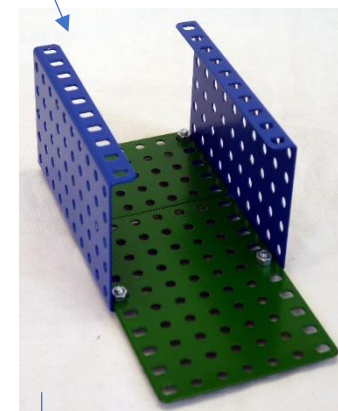
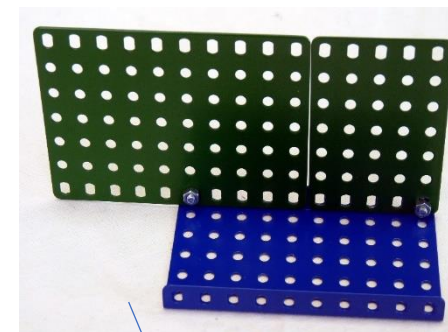


Díly:

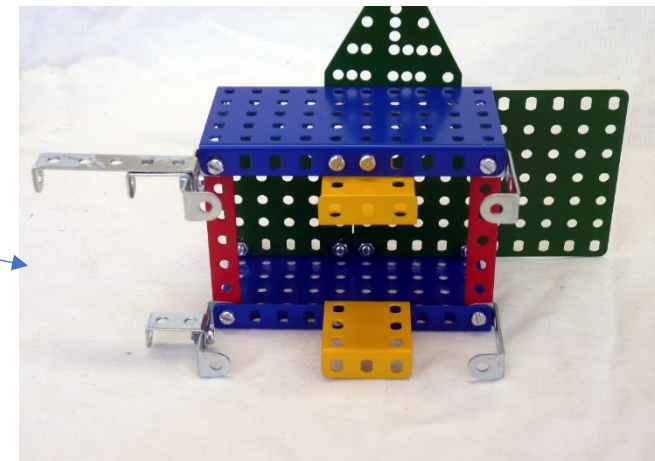
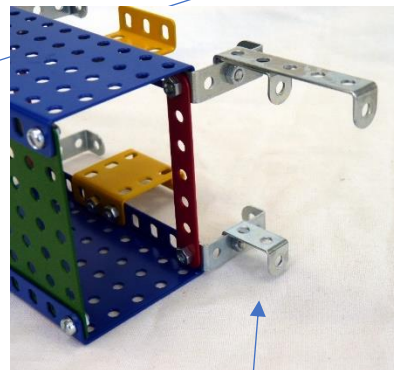
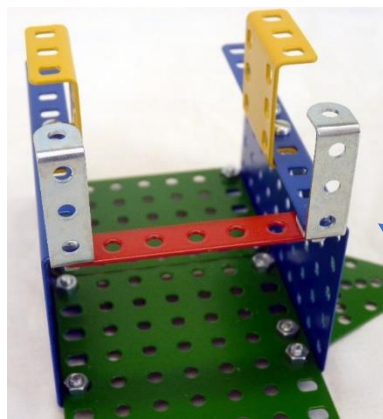
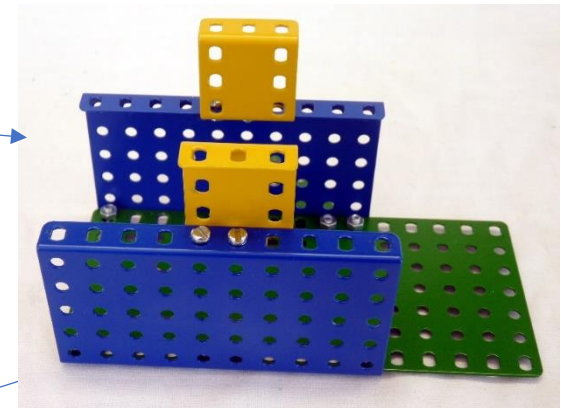
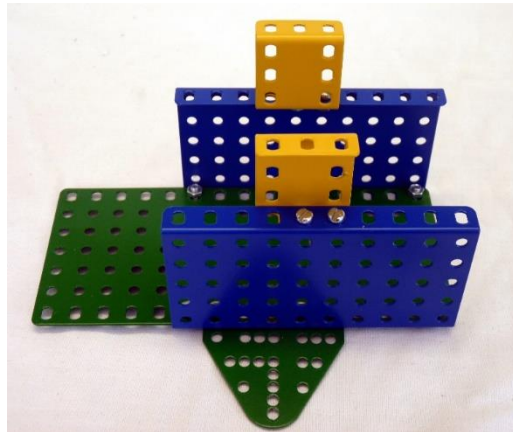
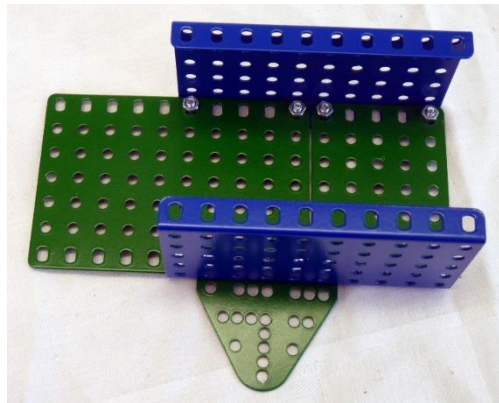
1036 – 2 ks

1075 – 1 ks

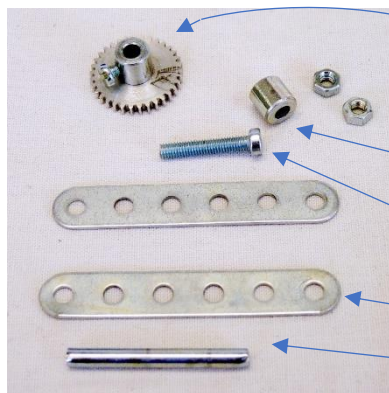
Platforma soustřeďuje funkce pro řízení a pojezd vozu. Skládá se z šasi a převodovky. Na platformě jsou umístěny baterie, motor a řídicí prvky. Platforma se volně otáčí v pojezdu. Nárazník na platformě zajišťuje detekci překážek.



Sestava PLATFORMY (2)



Sestava PLATFORMY (3 – převodovka)



Díly:

2046 – 1 ks

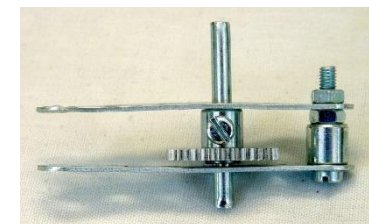
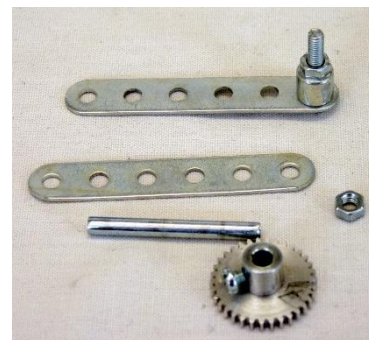
1051 – 2 ks

1050 – 1 ks

1054 – 1 ks

1006 – 2 ks

1060 – 1 ks



Sestava řadící kulisy

Díly:

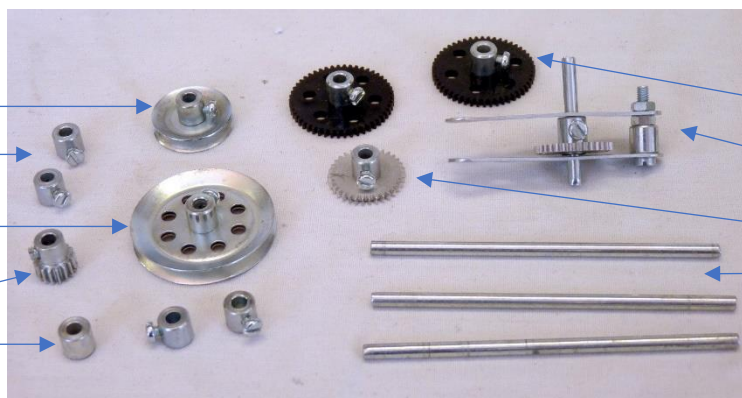
1040 – 1 ks

1050 – 4 ks

1042 – 1 ks

1046 – 1 ks

2050 – 1 ks



Díly:

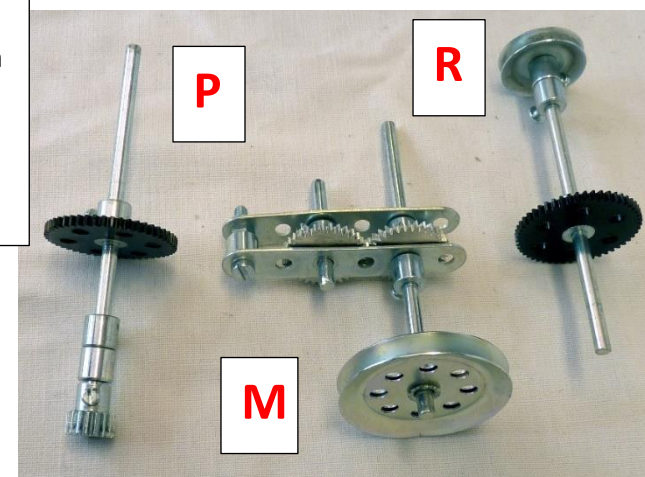
1045 – 2 ks

Řadící kulisa

2046 – 1 ks

2061 – 3 ks

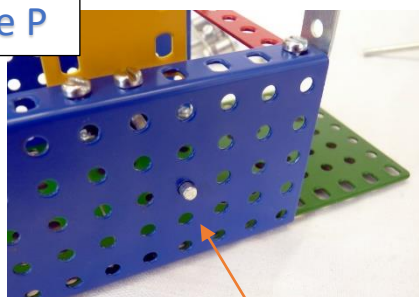
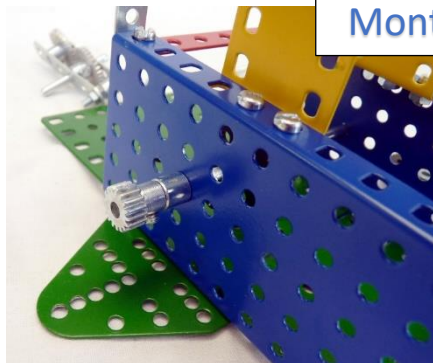
Sestavy hřídelů převodovky



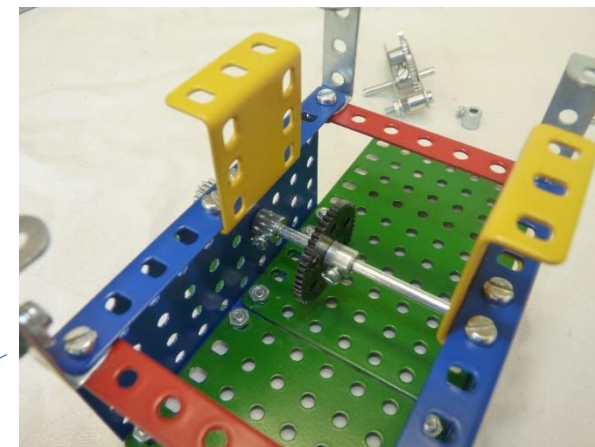
Sestava hřídelů je jen ilustrativní. Skutečné sestavení proveďte až při montáži do platformy.

Sestava PLATFORMY (4 – převodovka)

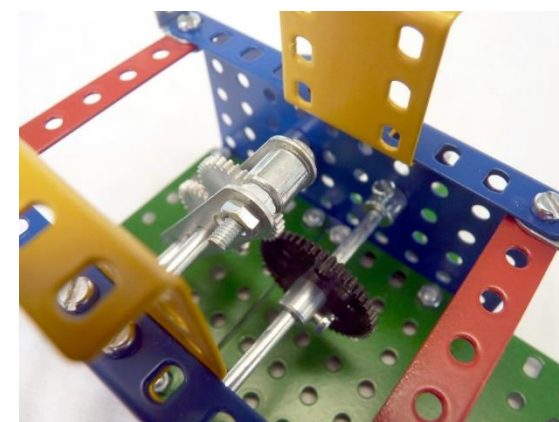
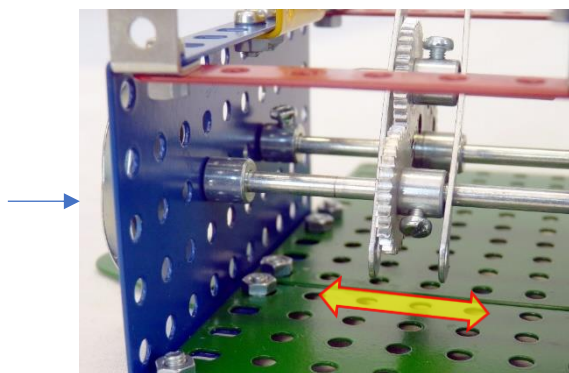
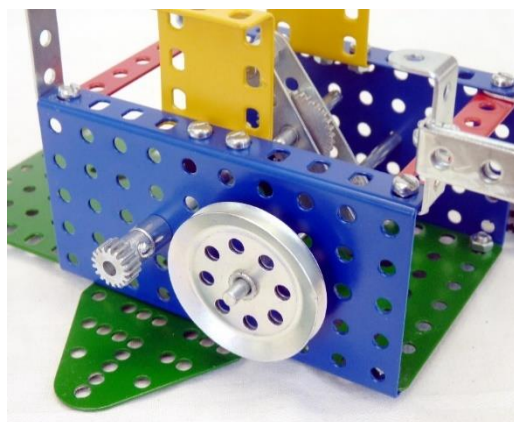
Montáž hřídele P



Hřídele P a M musí být osazeny
s co nejmenším přesahem



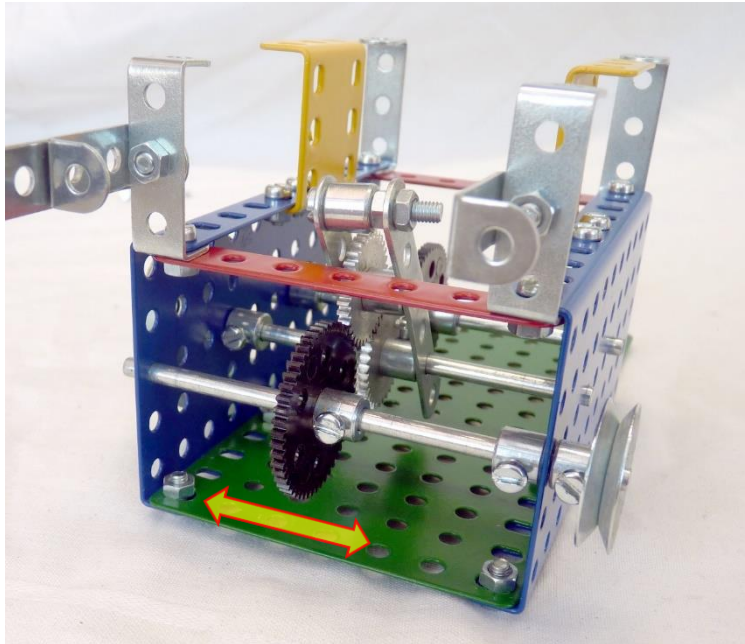
Montáž hřídele M



Hřídele zajistíte proti posunu dílem 1050.
Ozubená kola hřídele a řadič kulisy musí být
výškově ustavena. Hřídele se musí otáčet volně.

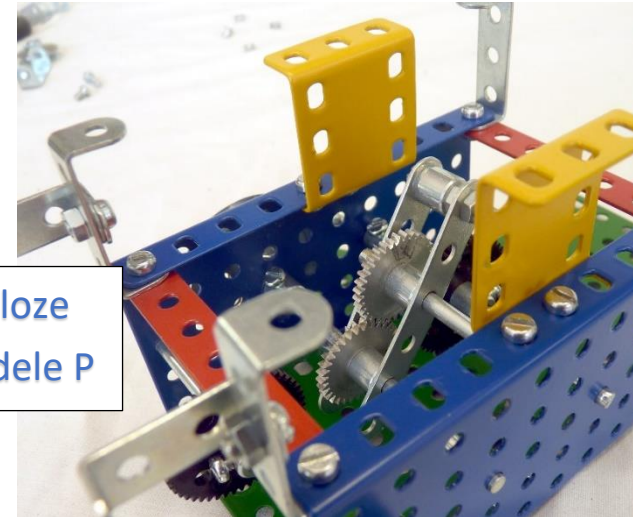
Sestava PLATFORMY (5 – převodovka)

Montáž hřídele R

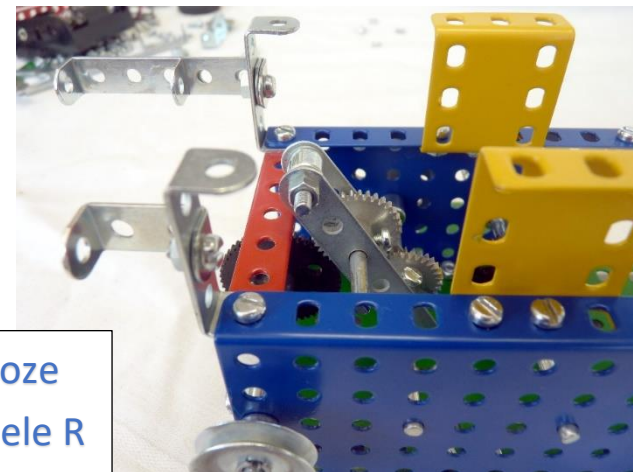


Hřídele zajistíte v platformě pomocí dílu 1050 proti posunu. Ozubená kola hřídele a řadící kulisy musí být výškově ustavena. Hřídele se musí otáčet volně. Kulisa musí volně klouzat mezi ozubenými koly hřídelí P a R, při otáčení hřídelí M.

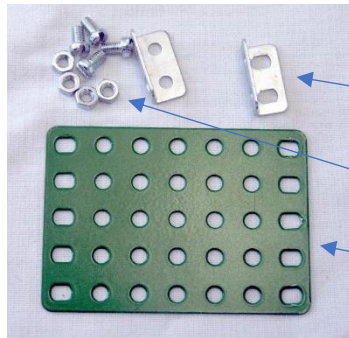
Kulisa v poloze
zařazení hřídele P



Kulisa v poloze
zařazení hřídele R



Sestava PLATFORMY (6)



Díly:

3076 – 2 ks

1051 – 18 ks

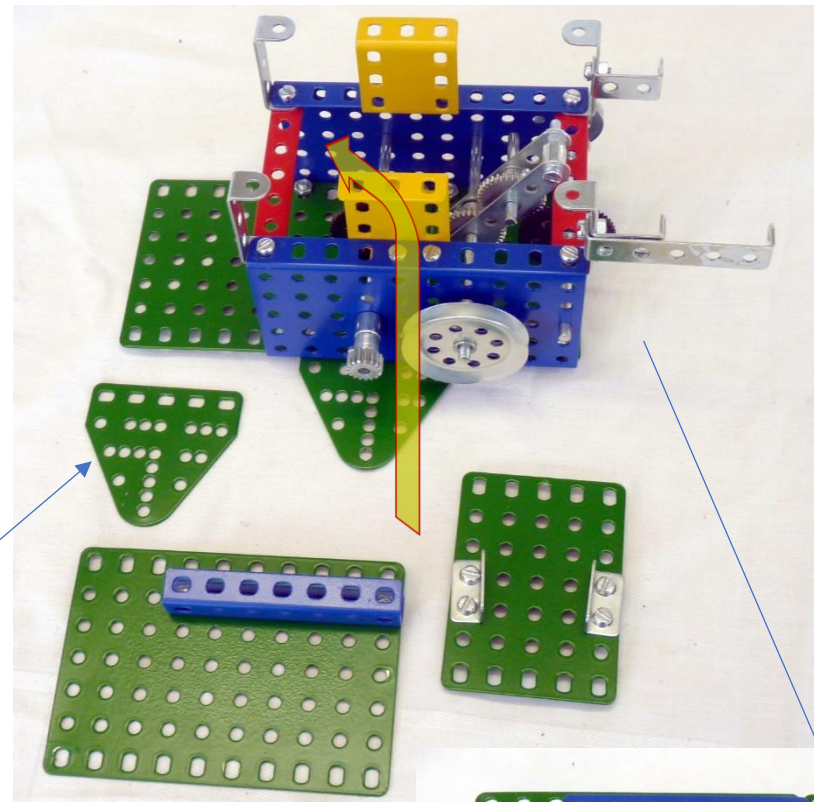
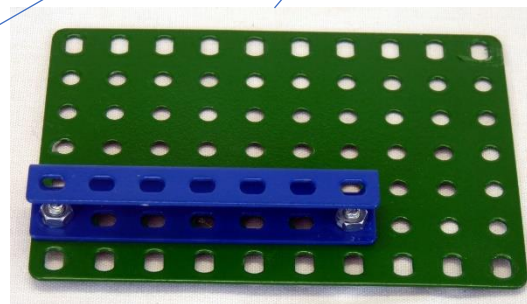
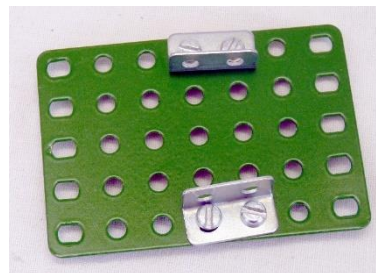
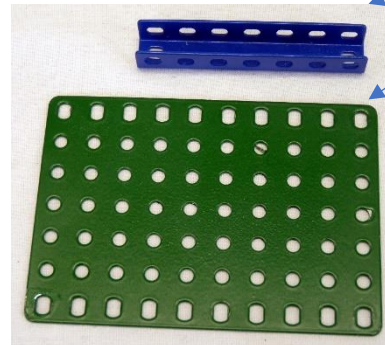
1052 – 18 ks

1073 – 1 ks

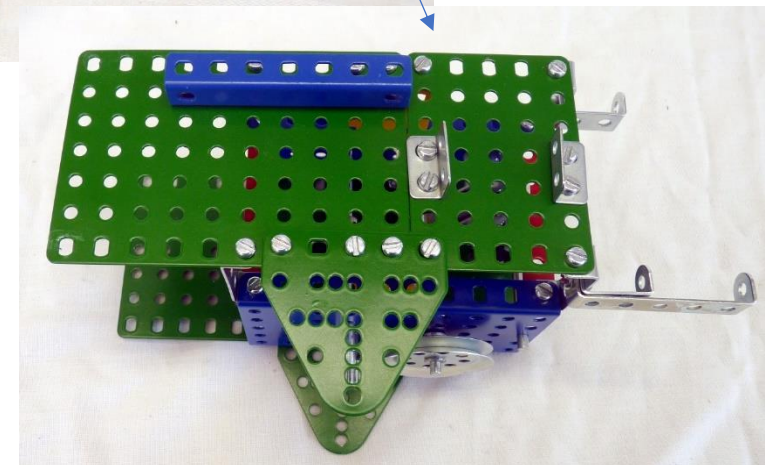
1150 – 1 ks

1075 – 1 ks

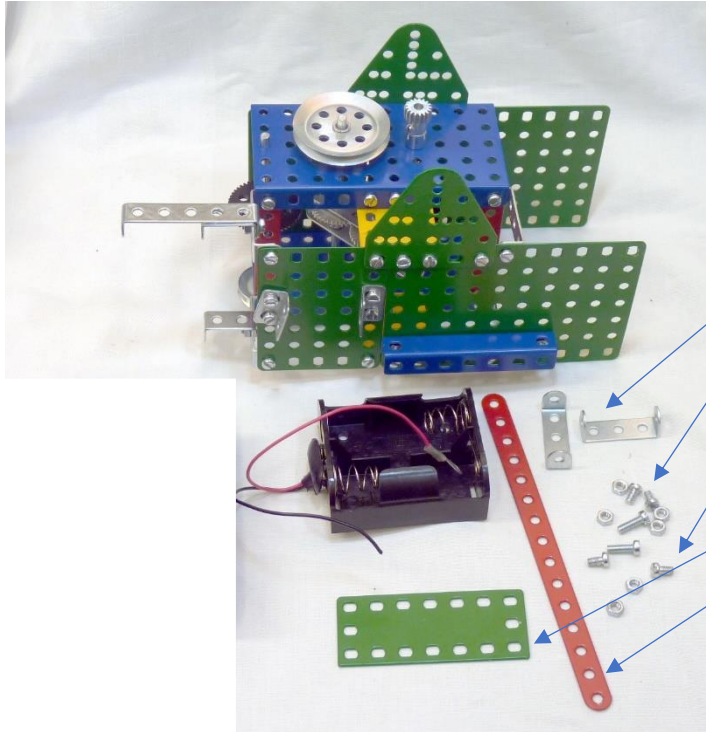
3038 – 1 ks



Po sestavení
překontrolujte
volný pohyb
kulisy
převodovky.

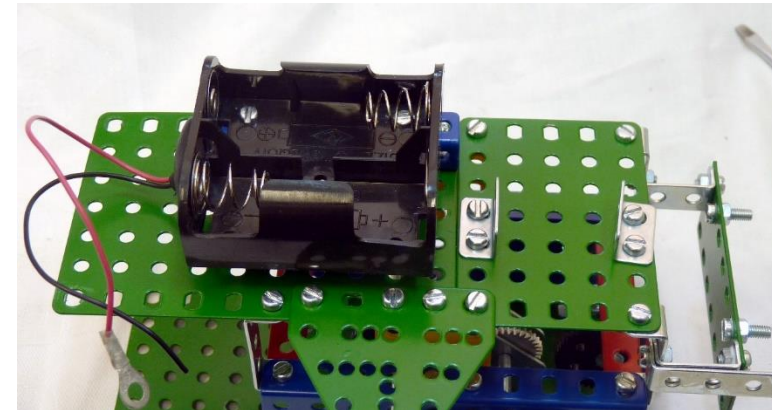
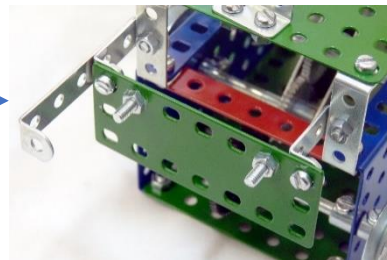
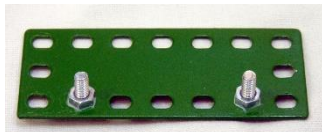


Sestava PLATFORMY (7)

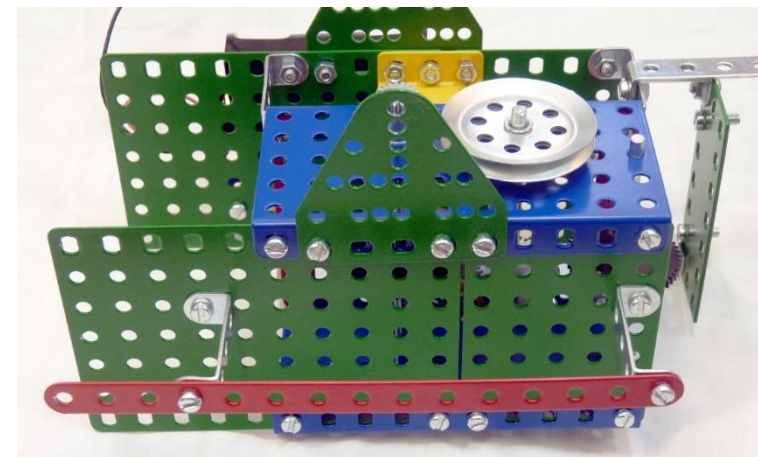


Díly:

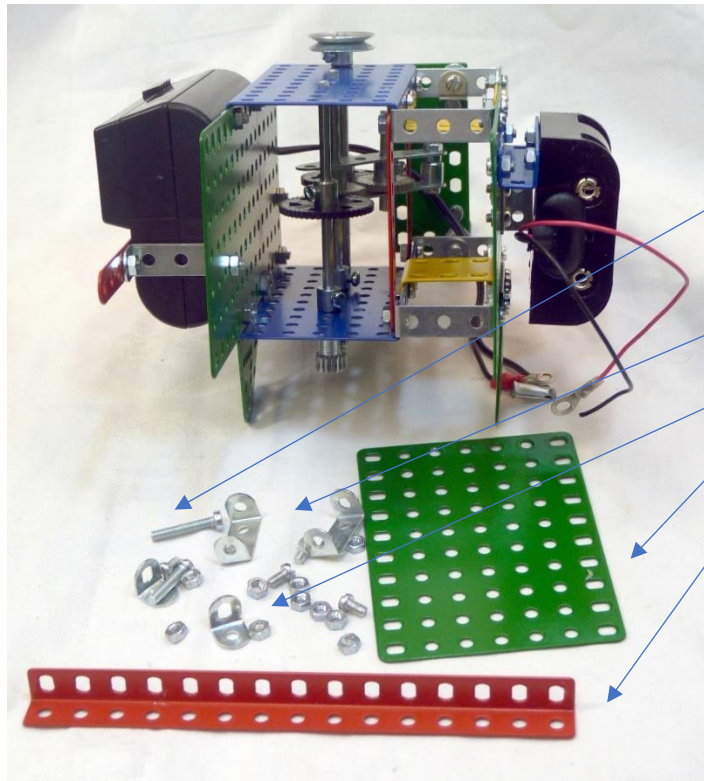
- 1381 – 1 ks
- 1394 – 1 ks
- 1284 – 1 ks
- 3031 – 2 ks
- 2053 – 2 ks
- 1052 – 8 ks
- 1051 – 10 ks
- 1018 – 1 ks
- 1015 – 1 ks



Díl 1018 nese elektroniku – řízení motoru. Z dílů 1015 a 3031 je vytvořen rám pro zasunutí dílu 1391. Díl 1394 je vsunut do dílu 1391. Umístění baterií je vysvětleno dále.



Sestava PLATFORMY (8)



Díly:

1055 – 2 ks

1051 – 12 ks

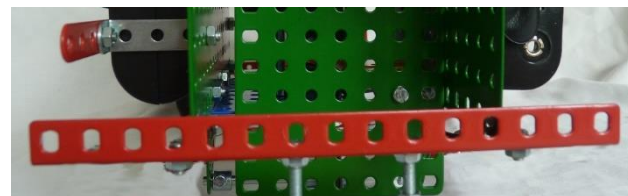
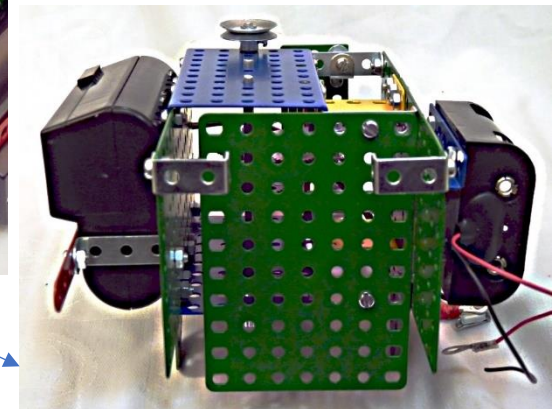
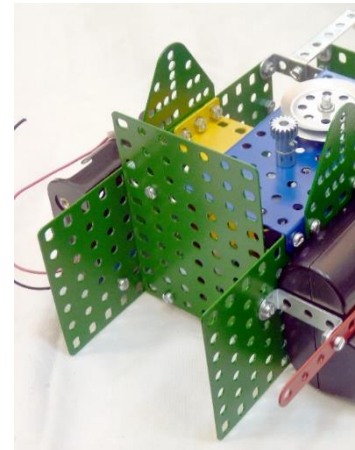
1052 – 8 ks

4031 – 2 ks

1001 – 2 ks

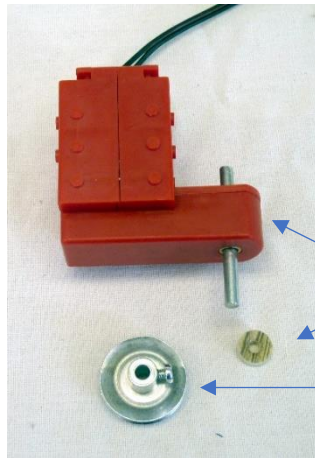
1075 – 1 ks

1028 – 1 ks



Díly slouží pro montáž řídicích obvodů.

Sestava PLATFORMY (9 - motor)

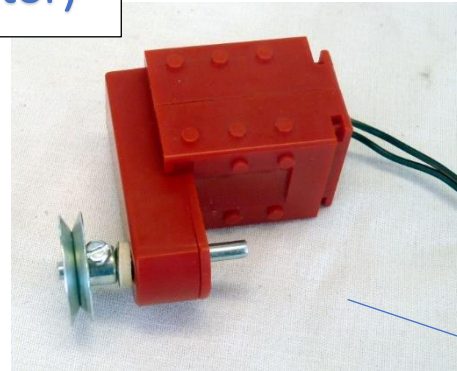


Díly:

1400 – 1 ks

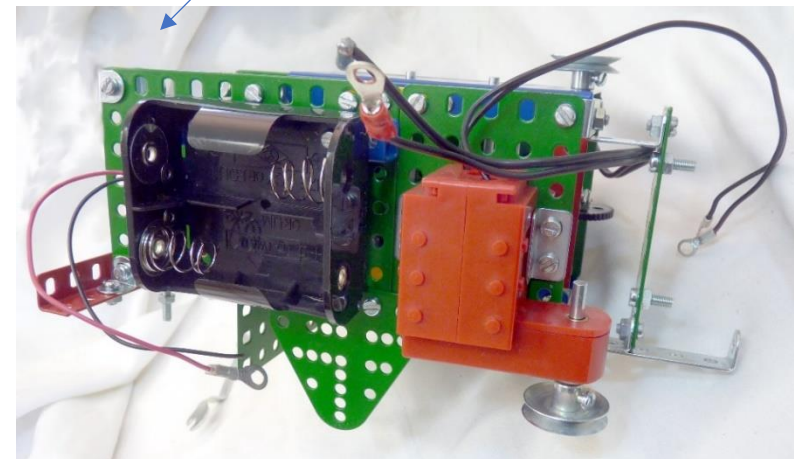
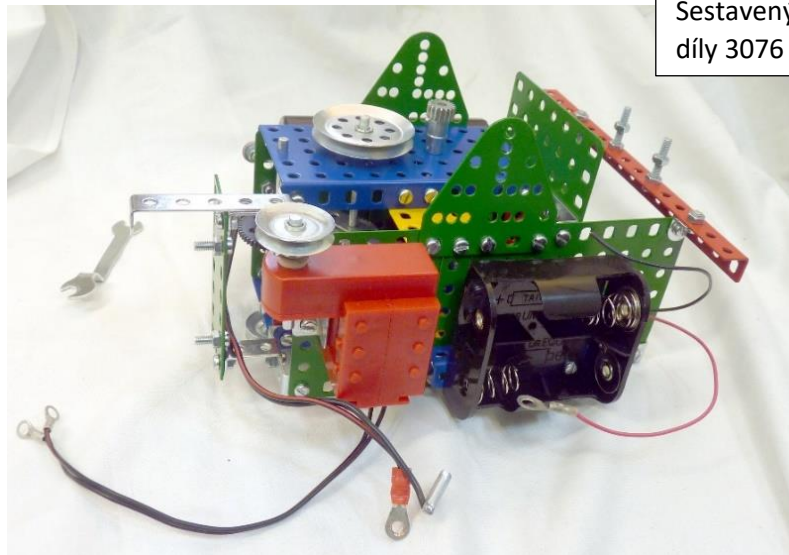
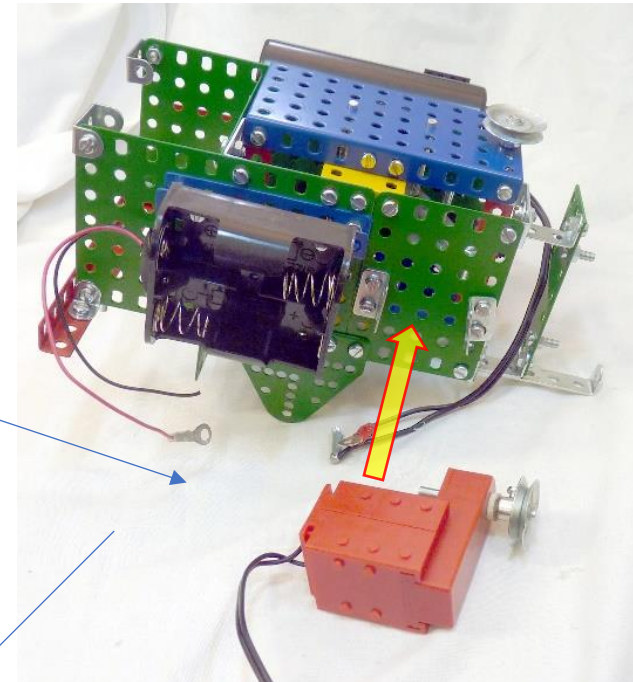
1095 – 1 ks

1040 – 1 ks

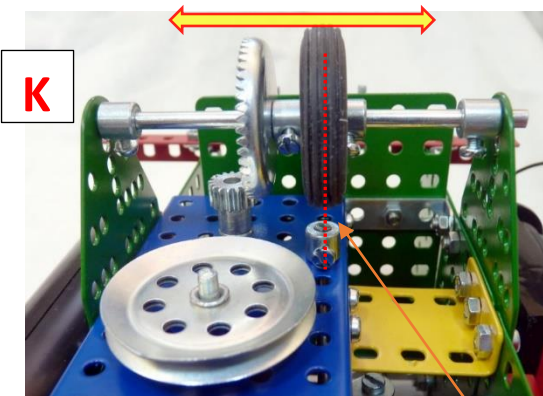
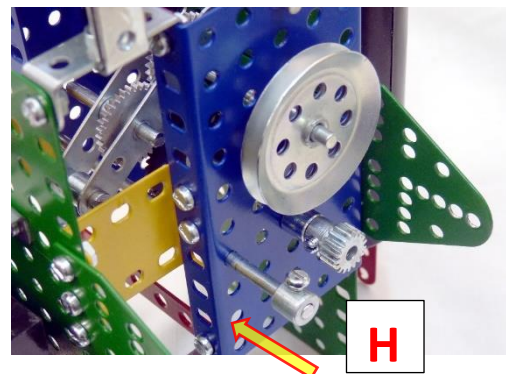
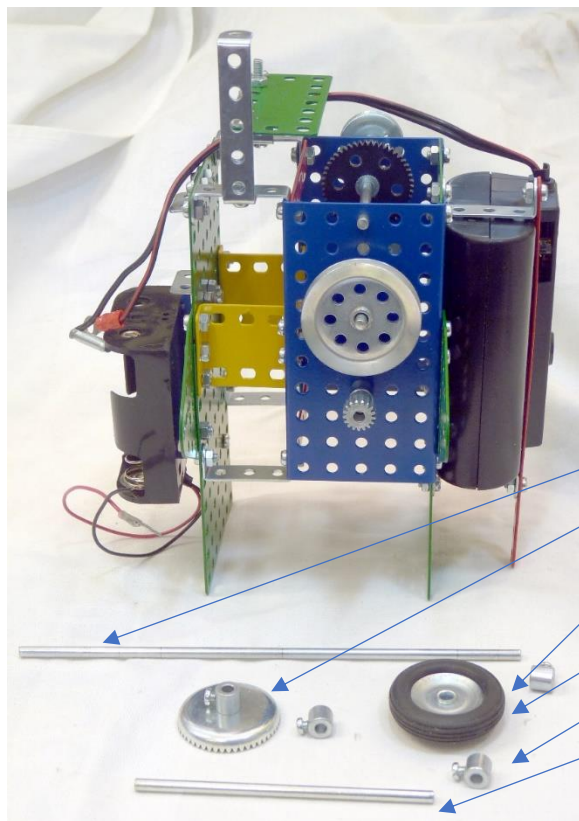


Podložku 1095 a kolo 1040
montujte s malými mezerami.

Sestavený motor vložte mezi
díly 3076 a dotáhněte.



Sestava PLATFORMY (10)



Díly:

2062 – 1 ks

1057 – 1 ks

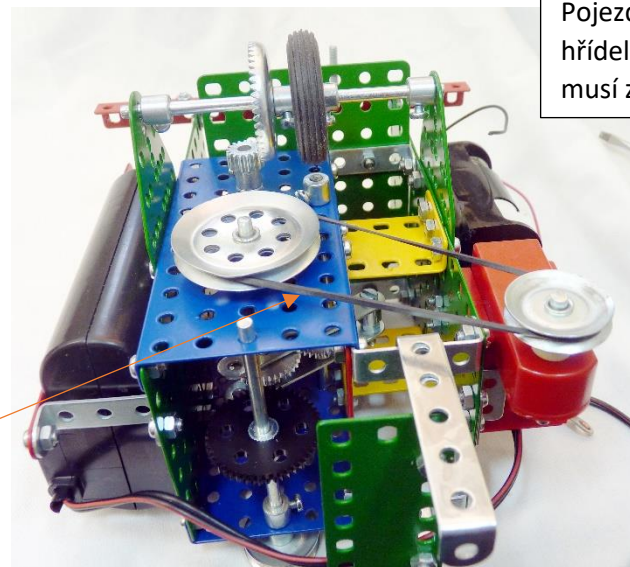
1040 – 1 ks

1089 – 1 ks

1050 – 3 ks

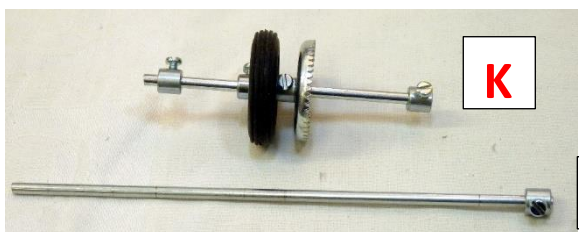
2061 – 1 ks

2309 – 1 ks



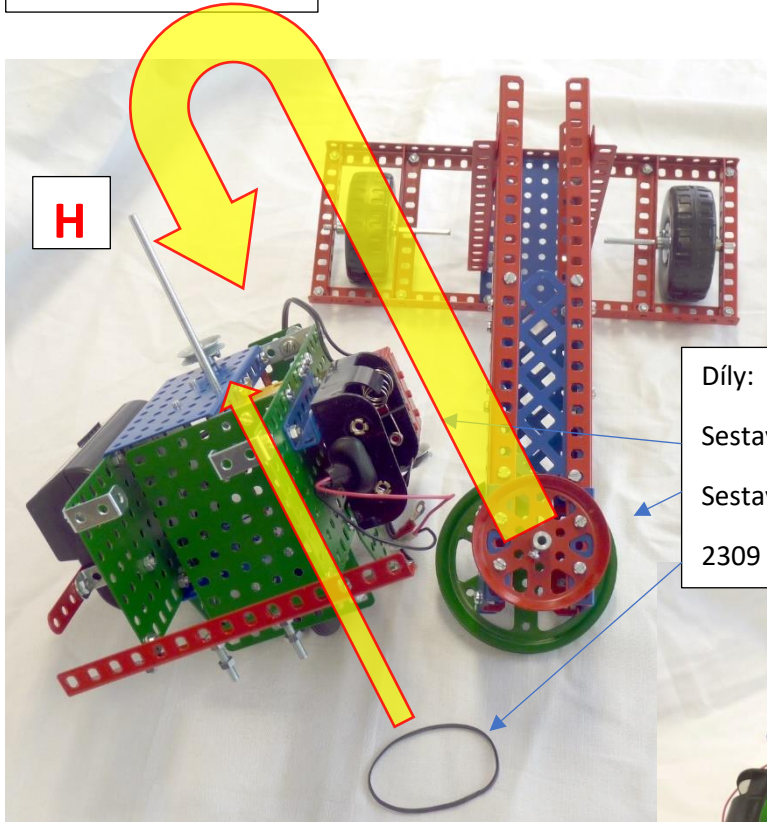
Pojezdové kolo musí být v ose hřídele H. Korunkové kolo 1057 musí zapadat do pastorku 1046

Přezkoušejte volný chod převodů a přepínání hřídelů pomocí kulisy. Spojte řemenici motoru a hřídele M gumičkou 2309.



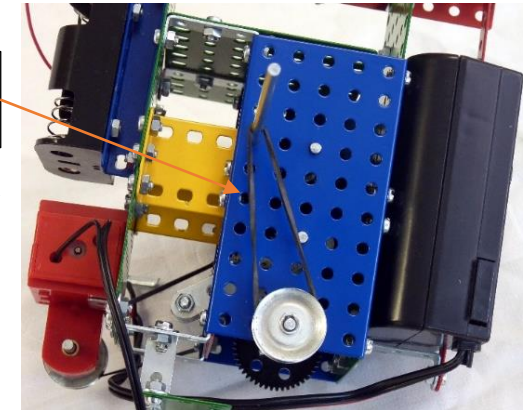
Hřídel H sestavte. Sestava hřídele K je pouze pro ilustraci – smontujte ji až při montáži do platformy.

MONTÁŽ (1)



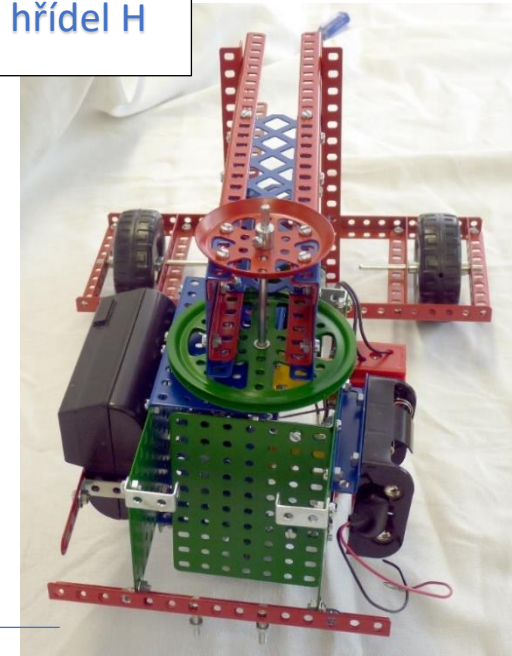
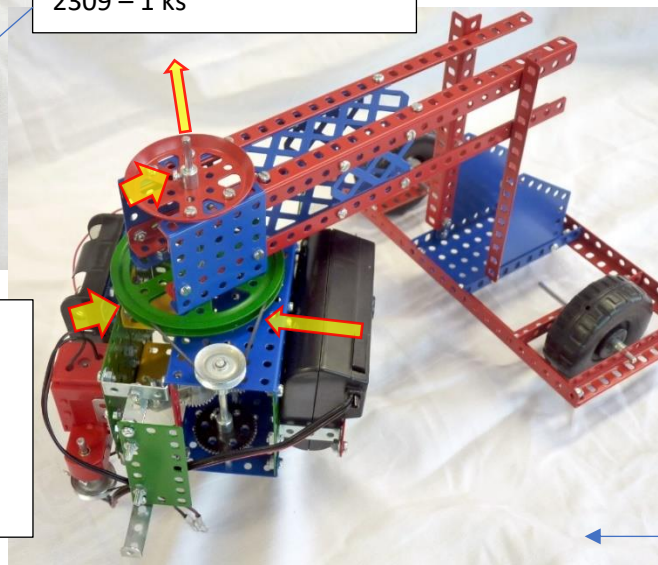
Navlečte díl 2309

Díly:
Sestavená PLATFORMA
Sestavené RÁHNO a POJEZD
2309 – 1 ks

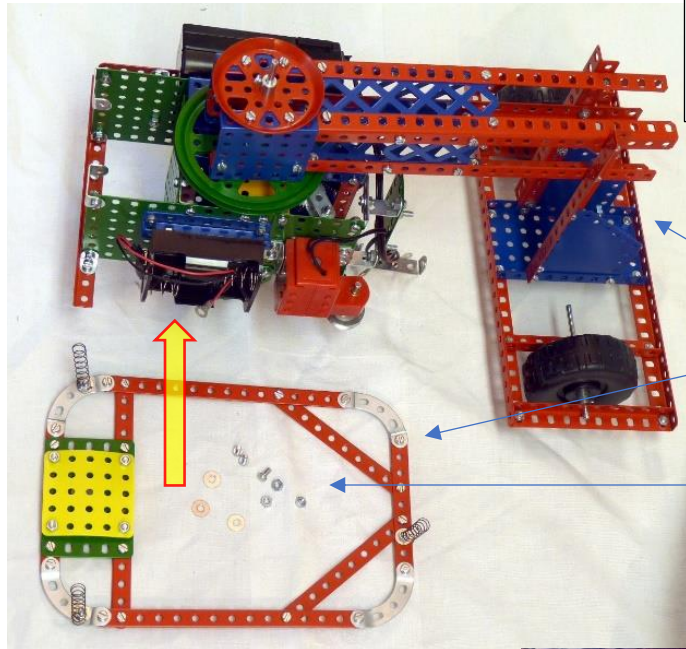


Nasuňte na hřídel H

Gumičku nasuňte do řemenic.
Hřídel H vysuňte „nahoru“.
Zajistěte aretační šroubky řemenic.



MONTÁŽ (2)



Nárazník musí být v takové výšce, aby nedřel o podložku. Musí být volně pohyblivý do stran. Při otáčení platformy nesmí narážet do pojezdu.

Díly:

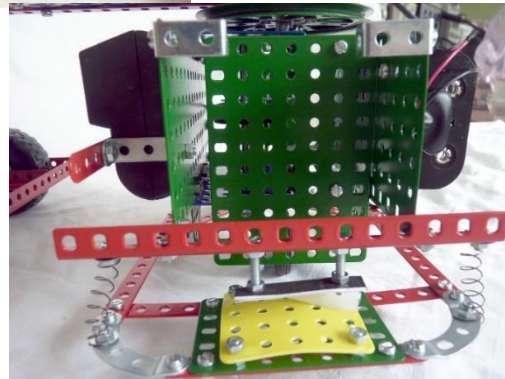
Sestava PLATFORMY,
RÁHNA, POJEZDU

Sestava NÁRAZNÍKU

1098 – 3 ks

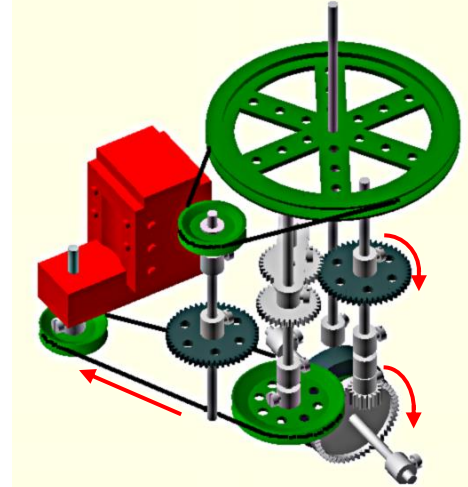
1052 – 3 ks

1051 – 3 ks

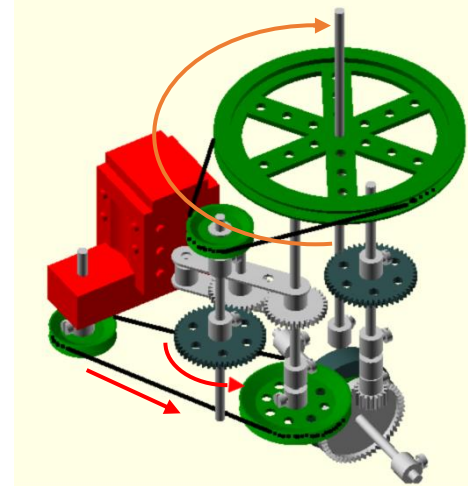


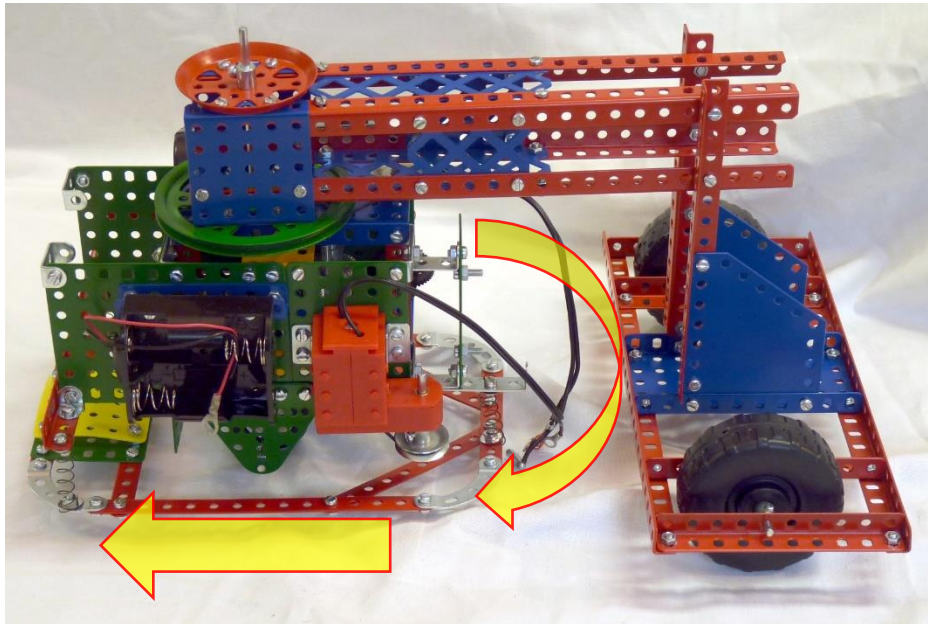
Detaily montáže

Převod v poloze poježdění



Převod v poloze otáčení





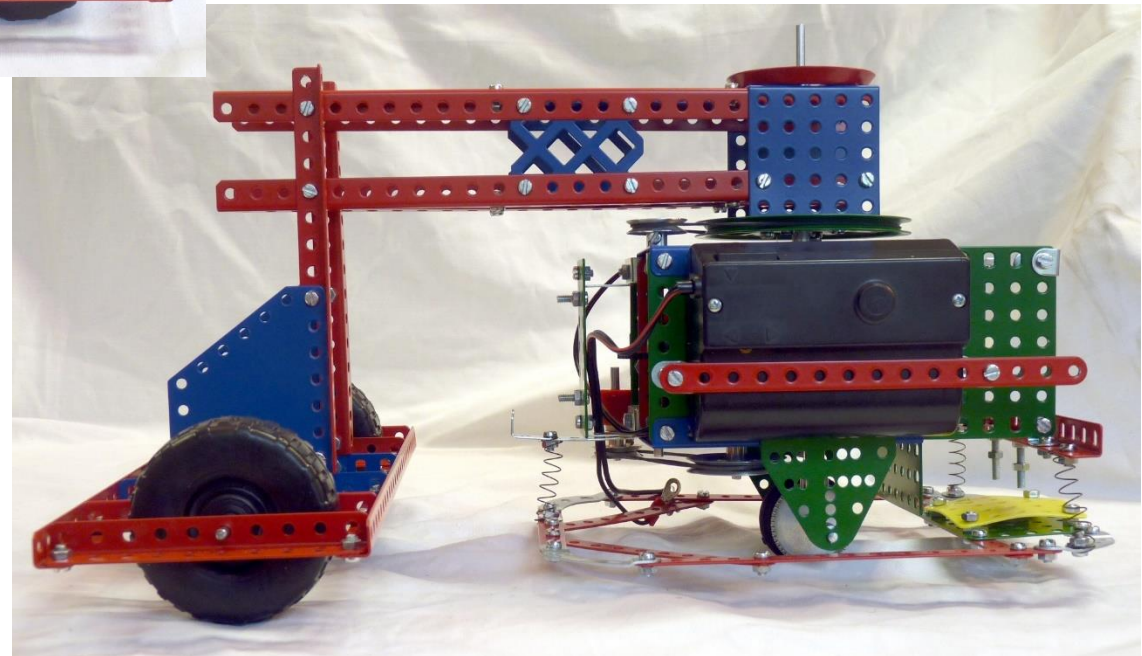
Pohledy na sestavené vozítko

Před další montáží přezkoušejte volný pohyb platformy, upevnění nárazníku a pojezdu. Při otáčení nebo pojíždění nastavte kulisu převodovky tak, aby nezabírala do ozubených kol hřídelí R a P.

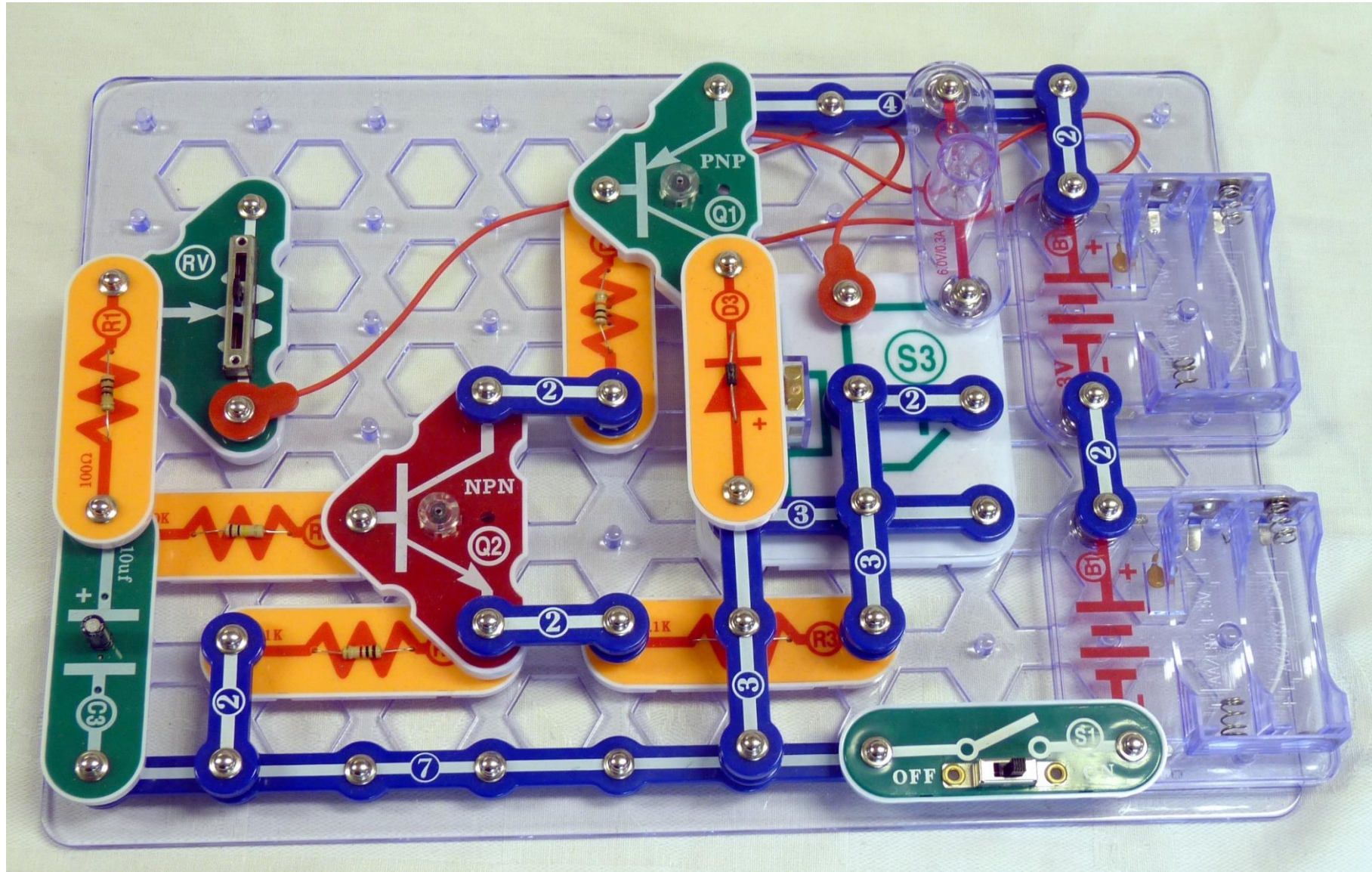
Vozík může vykonávat dva pohyby:

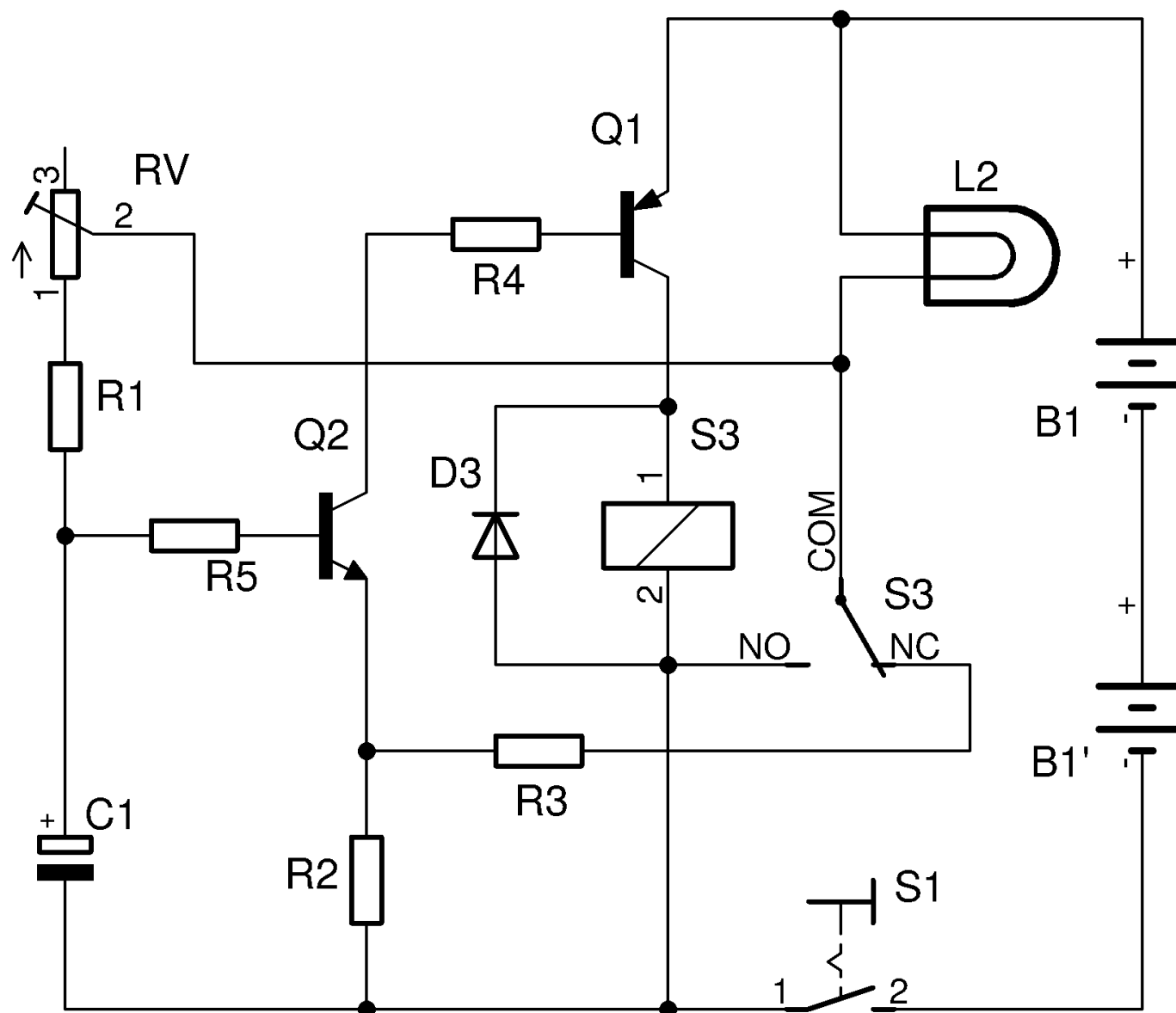
- Pojezd platformy „vpřed“
- Otáčení platformy kolem osy H

Při případné demontáži platformy od ráhna s pojezdem nejdříve uvolněte gumičku otáčení (mezi hřídelemi H a R). Dejte pozor, aby vám nesklouzla na kolo (řemenici) 2043.



Maják

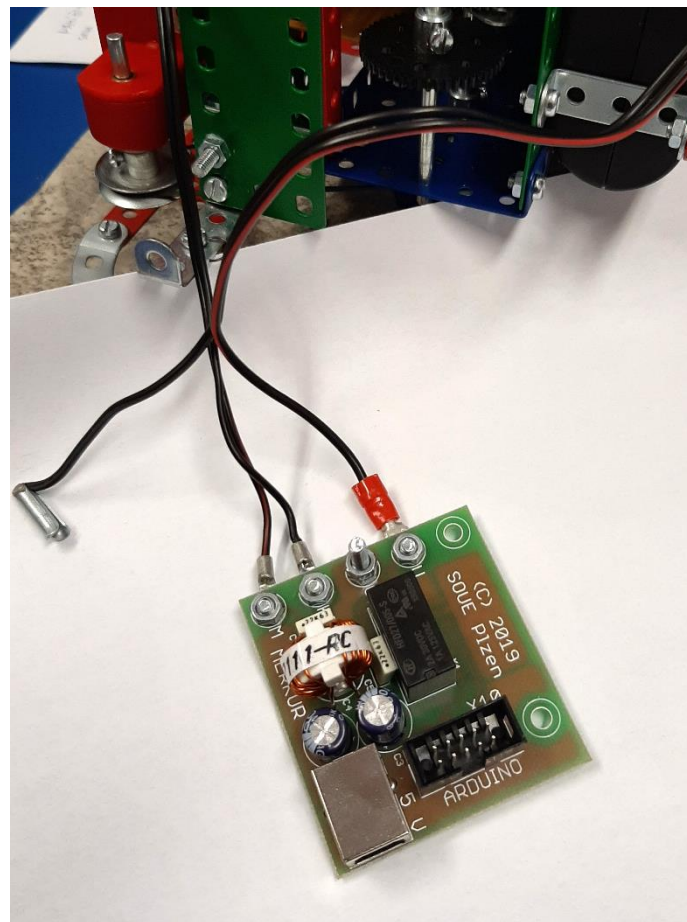
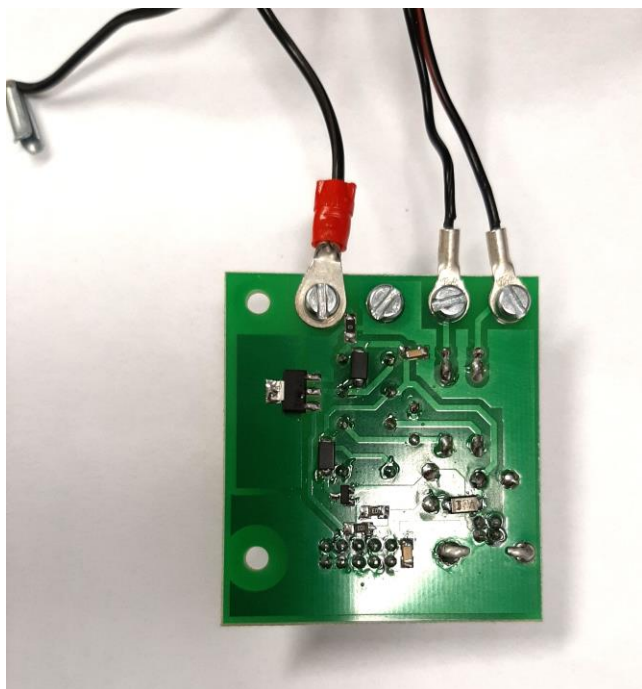




Maják vytváří záblesky, které detekuje vozítko. Kmitočet opakování nastavíte potenciometrem RV. **Nenastavujte vysokou rychlost blikání záblesků (žárovka nestačí zhasínat a dojde k nesprávnému vyhodnocení přijímače).**

Elektronika

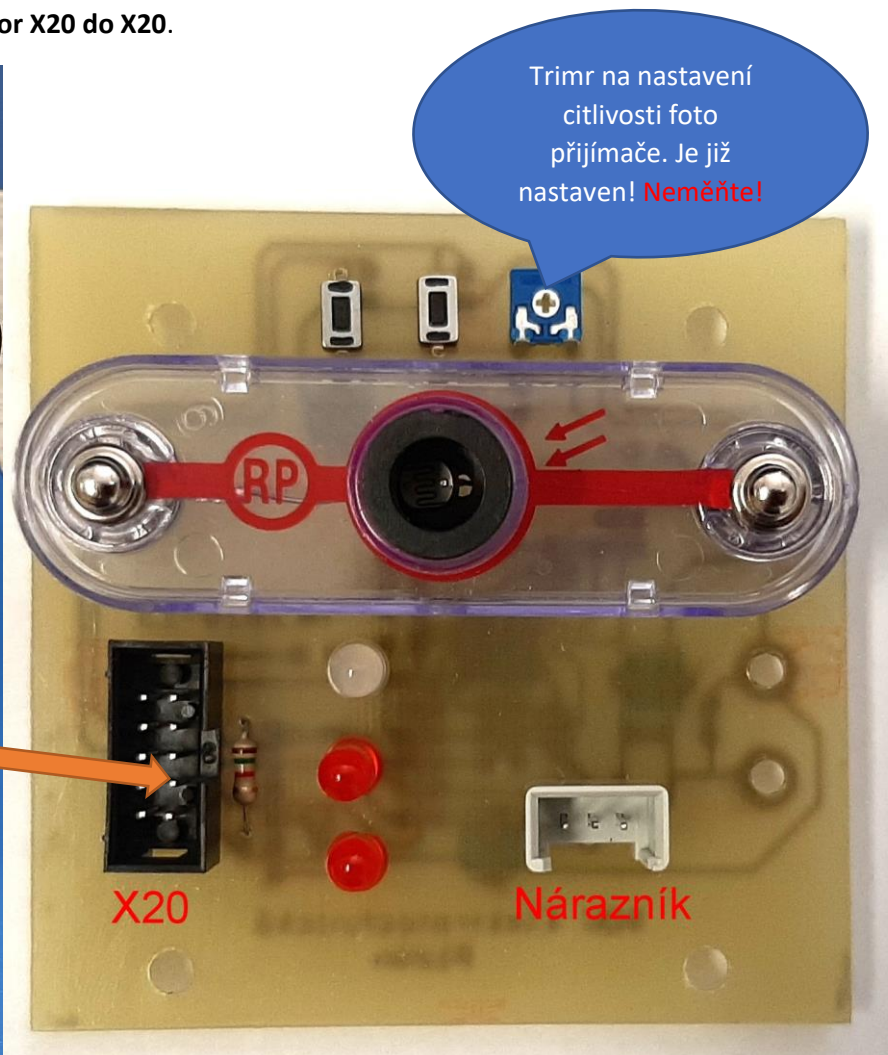
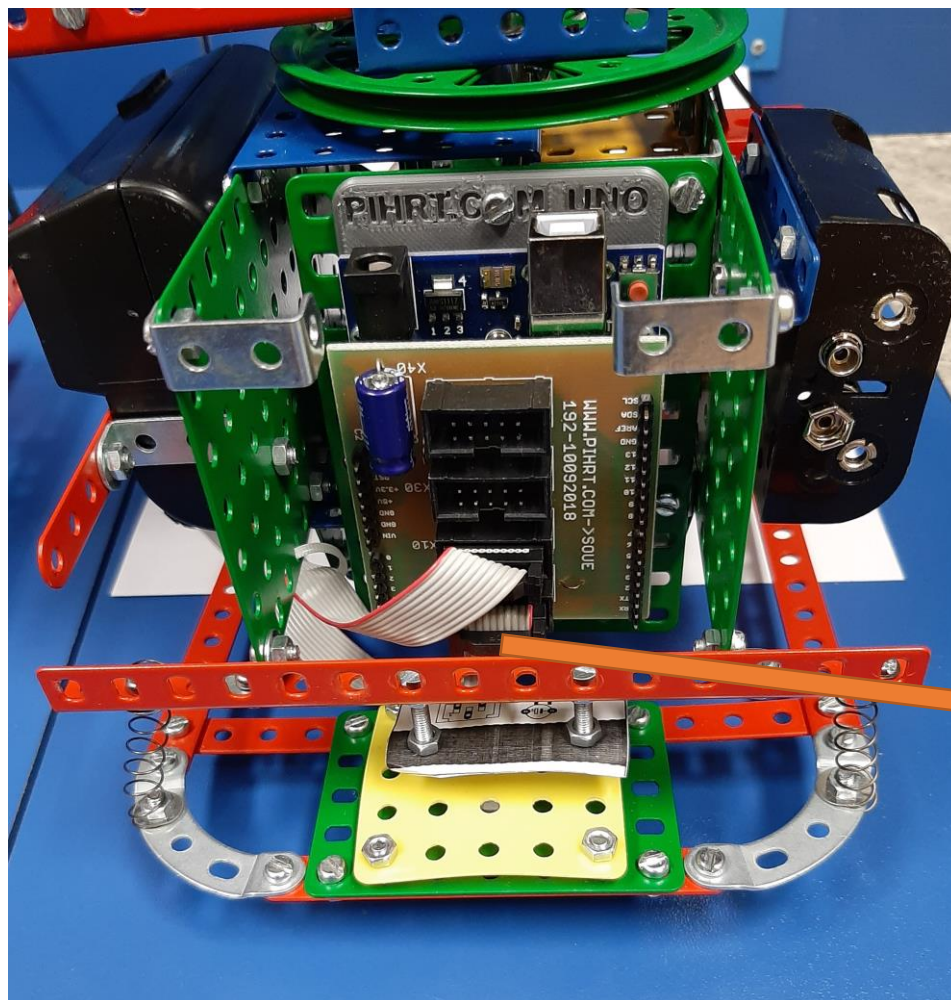
Deska zesilovač motoru



Deska zesilovače motoru je uchycena na rámu otočné hlavy. Deska je propojena nejdelším plochým kabelem do řídící desky – konektor X10 do X10.

Deska snímač

Deska snímače je propojena krátkým plochým kabelem do řídicí desky – konektor X20 do X20.

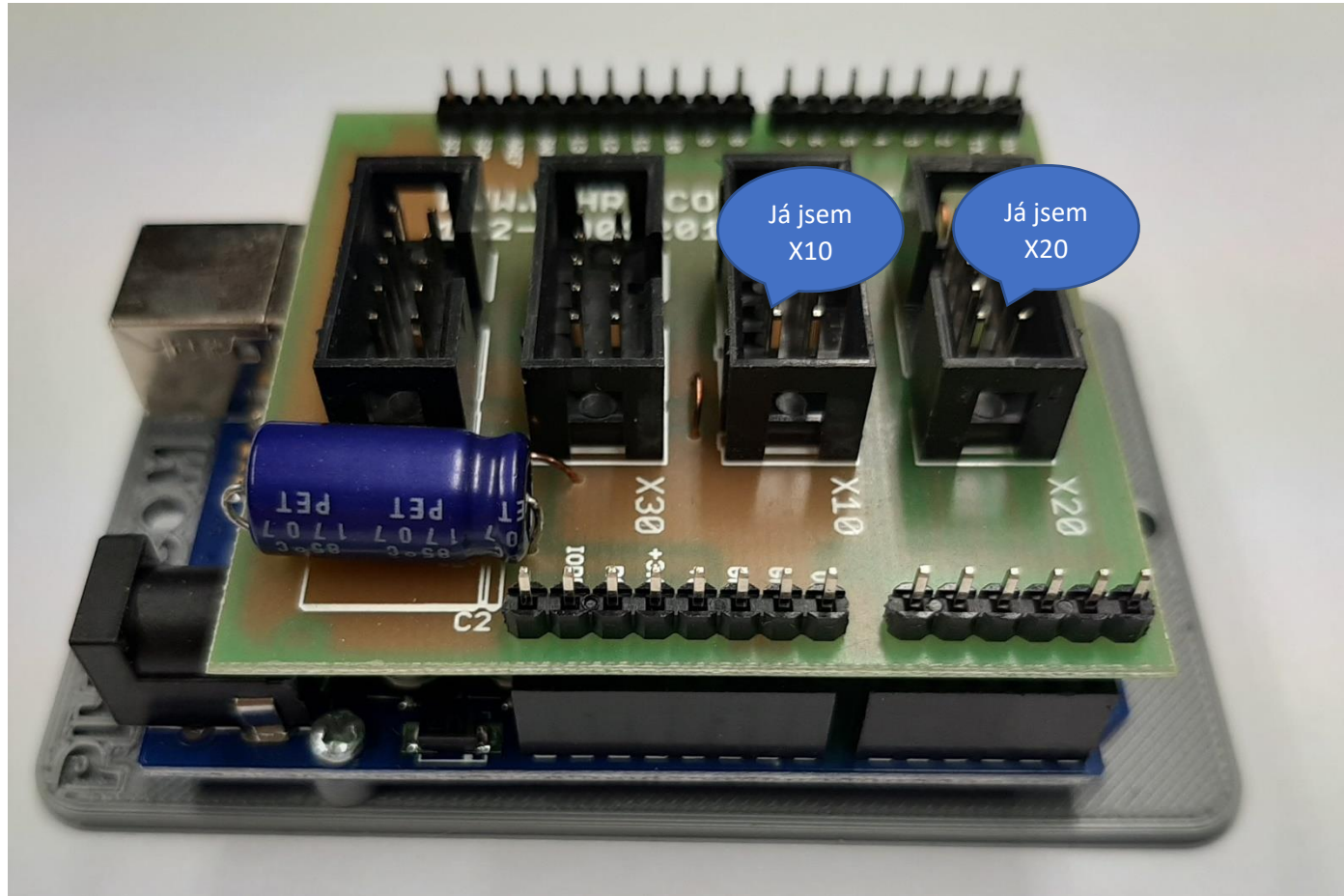


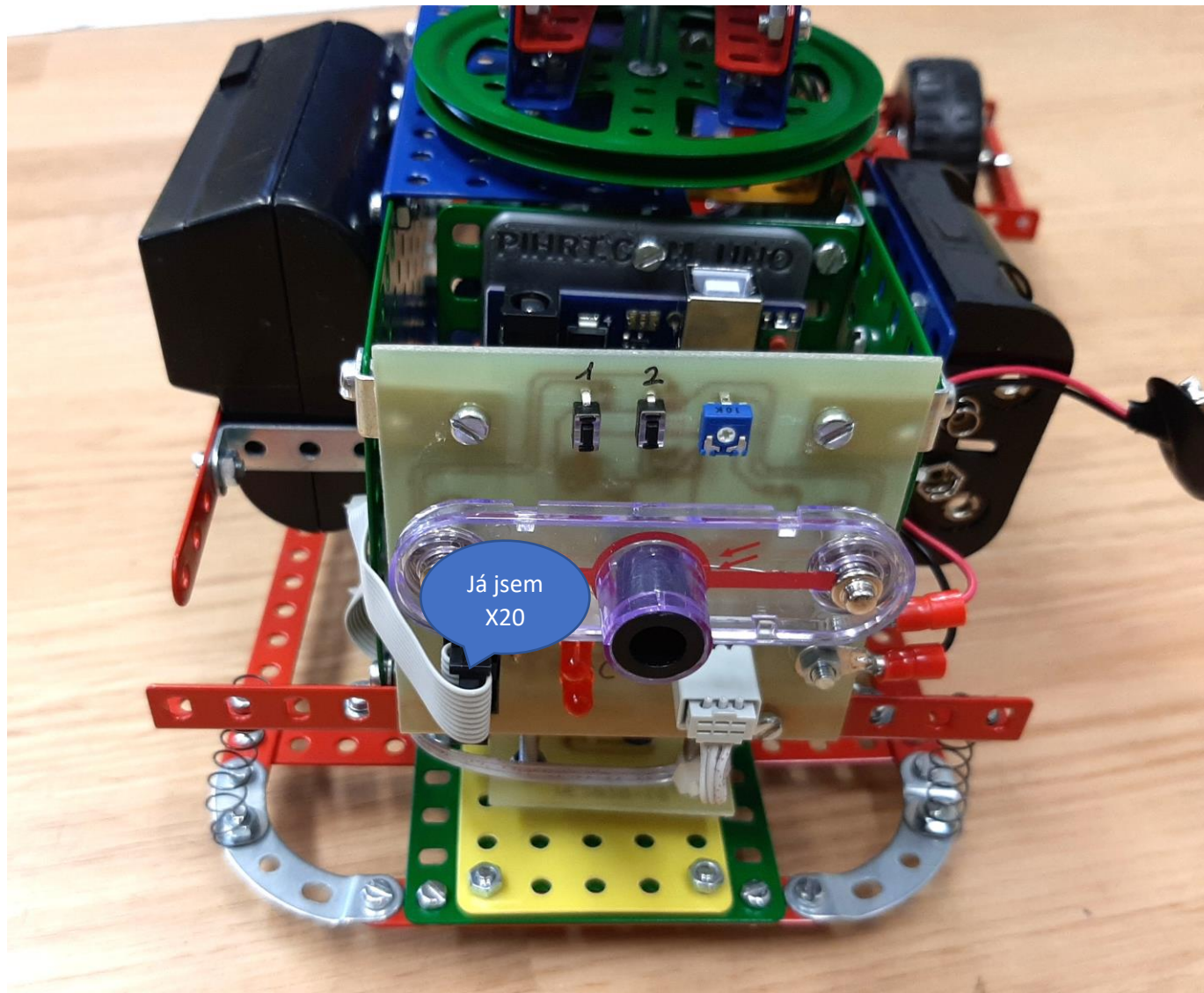
Řídící deska

Deska již obsahuje řídící program. Napájecí konektor USB řídící desky nebude nikam zapojen!

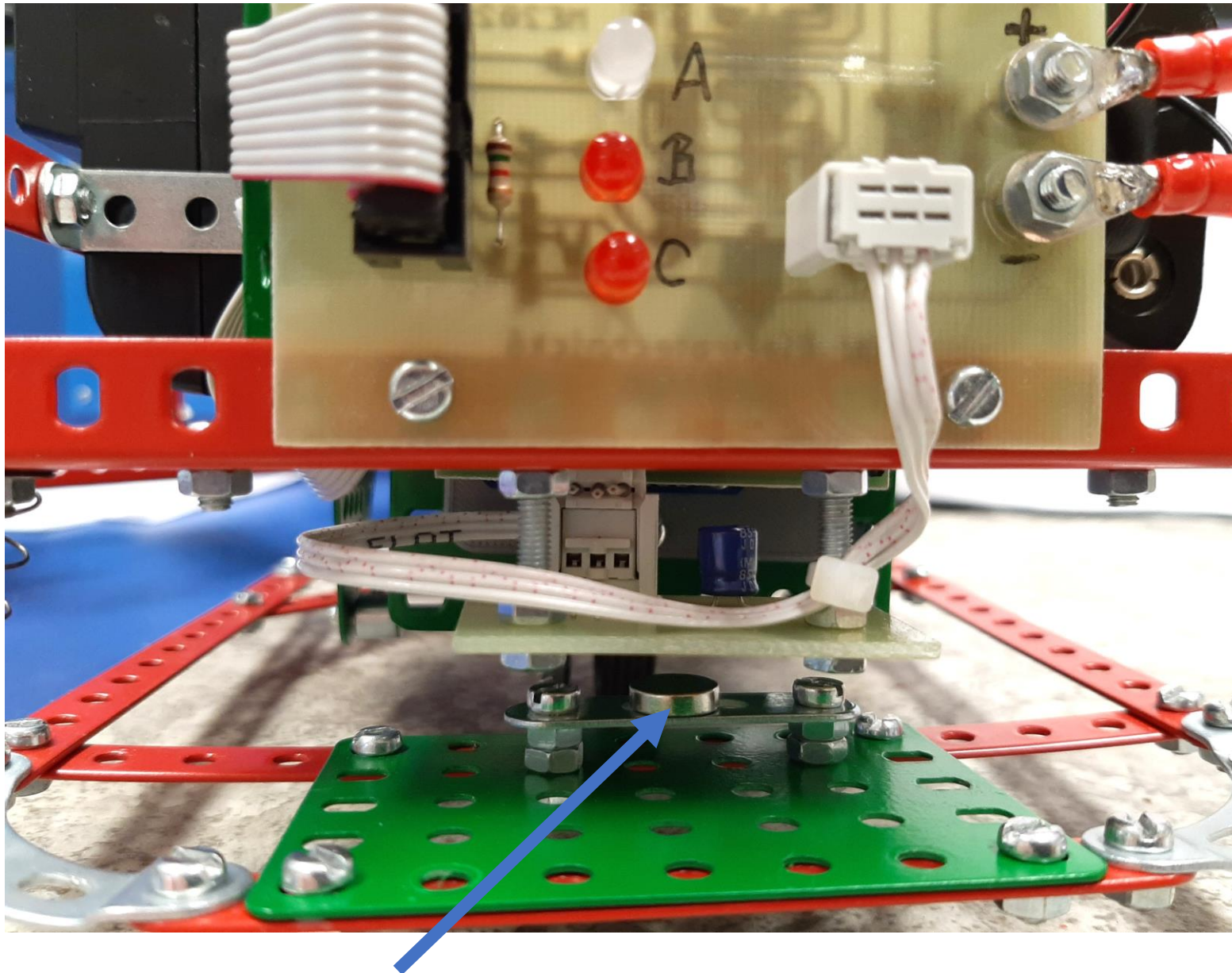
X10 je propojen do desky motoru X10

X20 je propojen do desky foto snímače X20





Deska foto snímače, řídící deska



Pohled na nárazník a umístění magnetu

Učící režim- testování- provoz

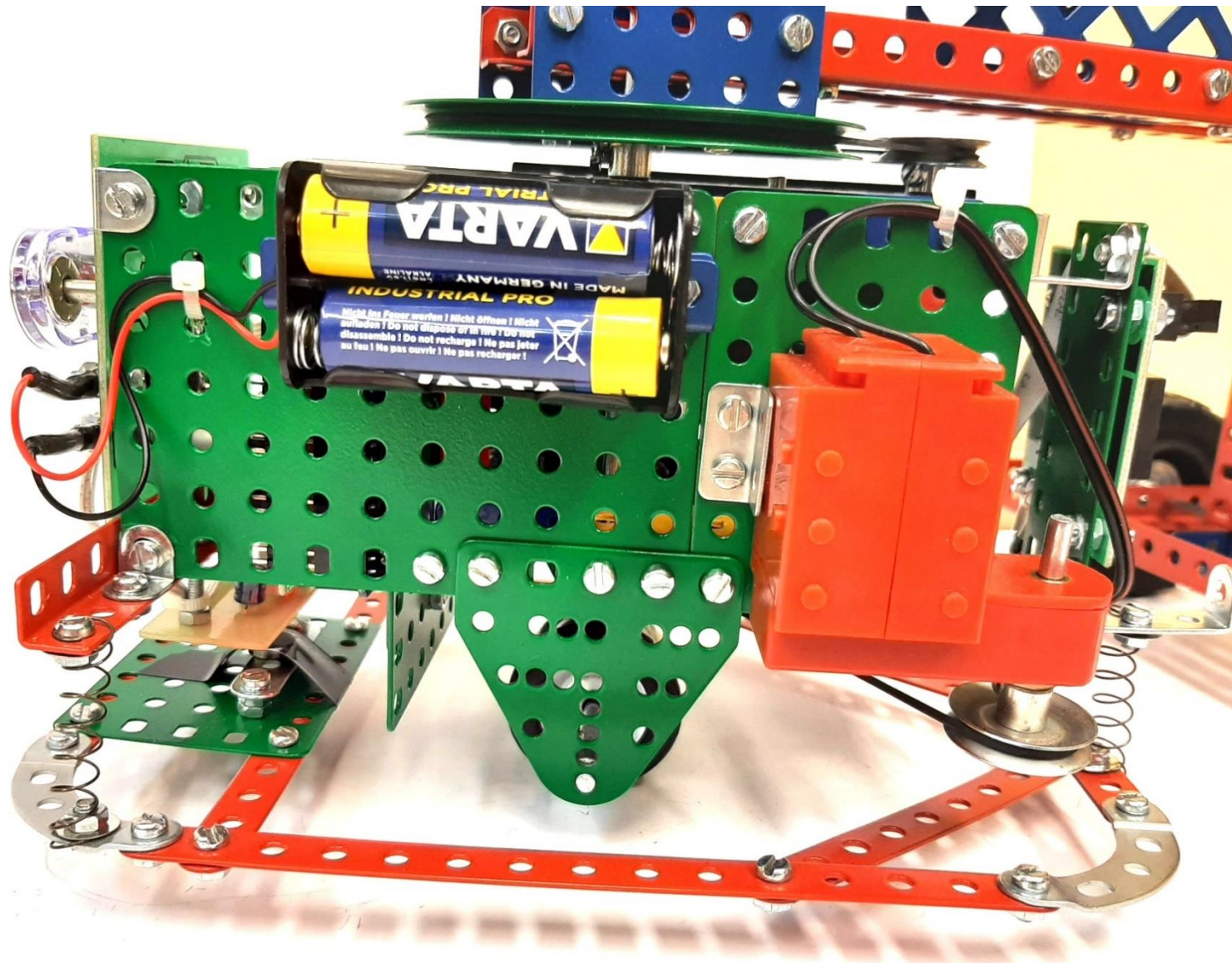
Všechny ploché kabely a vodiče musí být v tuto chvíli na stroji vzájemně připojeny!

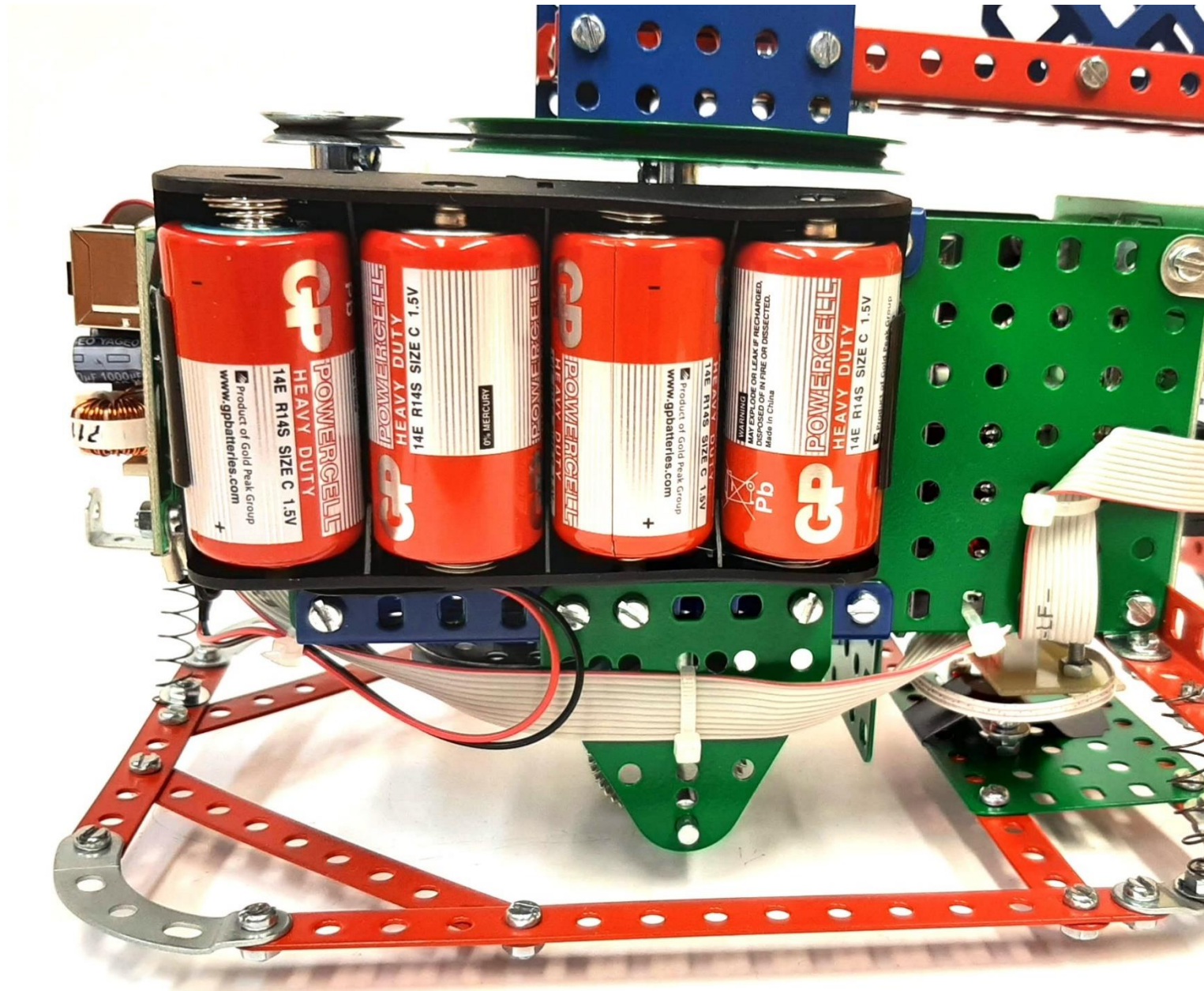
Význam tlačítek a svítivých diod

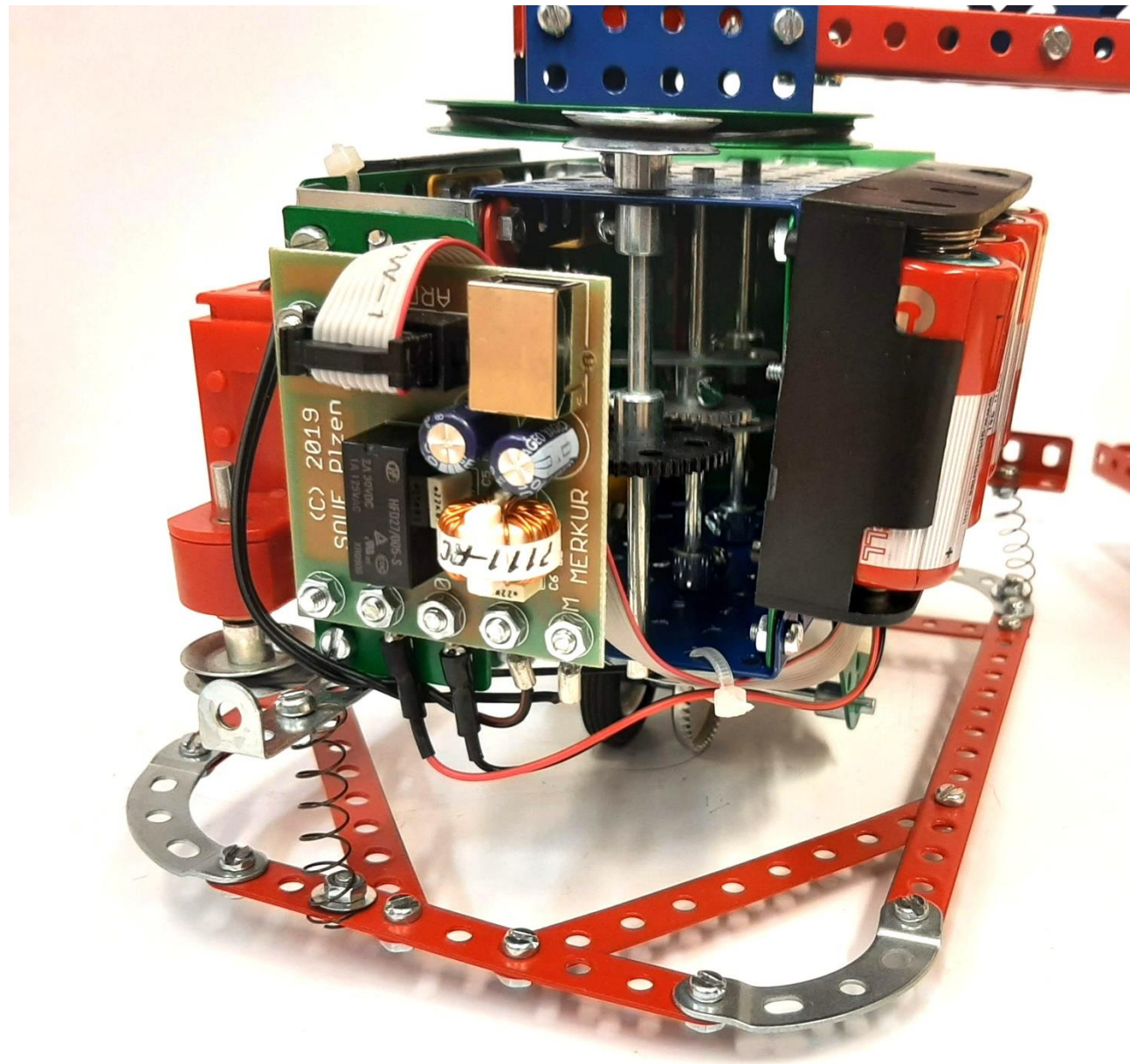
- Tlačítko S1 = vstup do učícího režimu (pro vstup podržíme cca 3s)
- Tlačítko S2 = start/stop provozního režimu (jízda a hledání). V učícím režimu lze pomocí S2 vyskočit z programovacího režimu.
- LED 3 (LED C rudá) = snímač nárazu (Hallova sonda) – při nárazu (tj. posunutí magnetu) LED3 svítí. **Pokud LED svítí nelze spustit stroj.**
- LED 2 (LED A zelená/rudá):
 - svítí zelená: při provozu směr vpřed (žárovka je nalezena a pulzy dostupné)
 - svítí rudá: při provozu otáčení a vyhledávání (žárovka není nalezena, pulzy nejsou dostupné)
 - bliká rychle rudá: vstup do učícího režimu po stisknutí tlačítka S1 (po tuto dobu držíme tlačítko S1 zmačknuté – cca 3s)
 - bliká pomalu rudá: při provozu směr vpřed a otáčení byl detekován náraz na nárazníku (motor se zastaví)
 - rychlé střídání zelená/rudá: po stisknutí tlačítka S2 v neučícím režimu zapneme/vypneme stroj do provozu
 - bliká zelená v rytmu LED 1: při učícím režimu je signalizováno, že řídící deska opravdu detekuje blikání žárovky
- LED 1 (LED B rudá) = indikace z fotorezistoru (snímání blikání žárovky - majáku). Při detekci LED 1 bliká v rytmu žárovky na stavebnici Boffin.

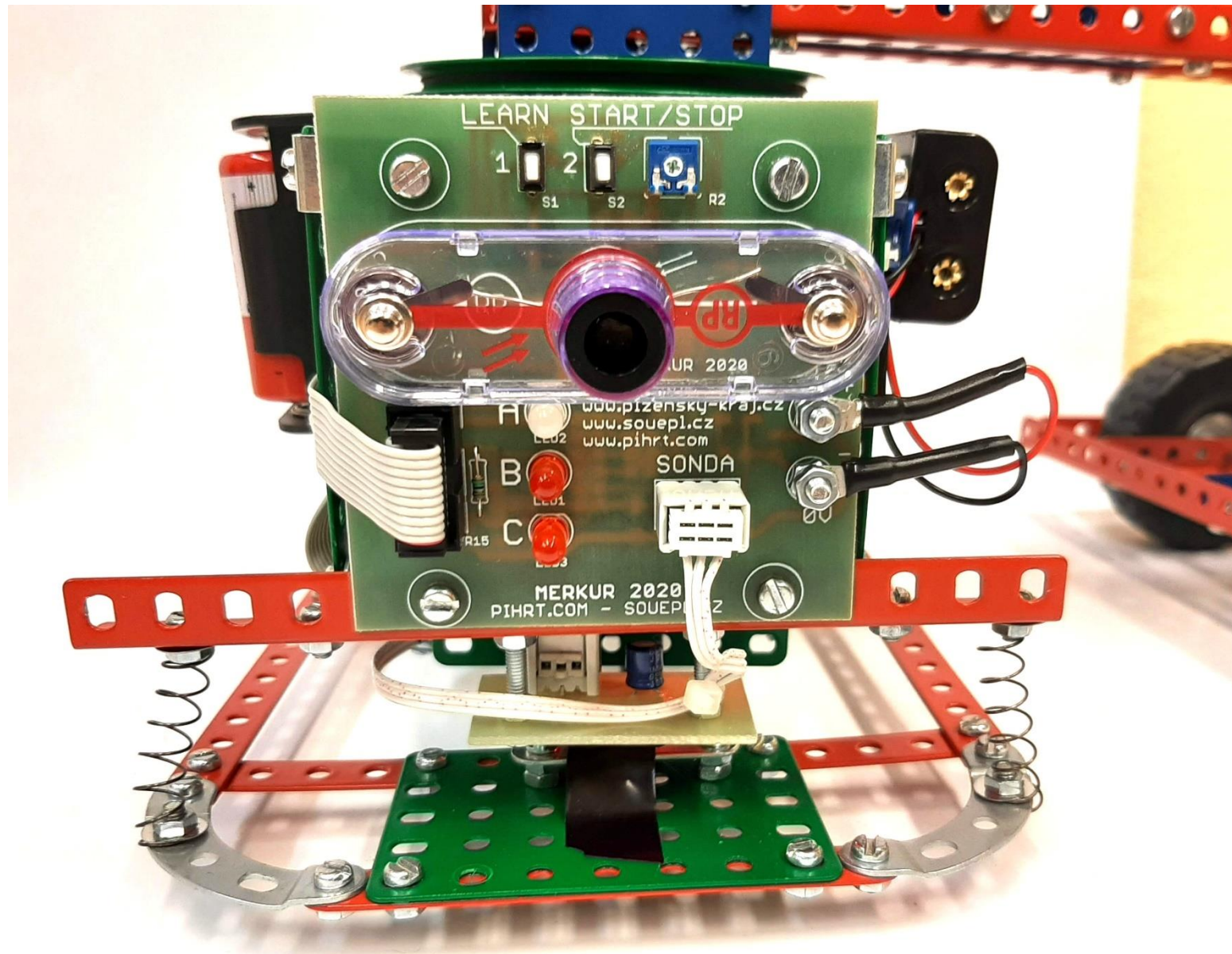
Zapnutí napájení

Vložíme 2ks baterie „velikost AA“ do držáku jako na obrázku níže. Baterie napájejí desku snímače. Vložíme 4ks baterie „D“ do držáku a připojíme vodiče jako na obrázku níže. Baterie napájejí desku pohonu (MOTOR).









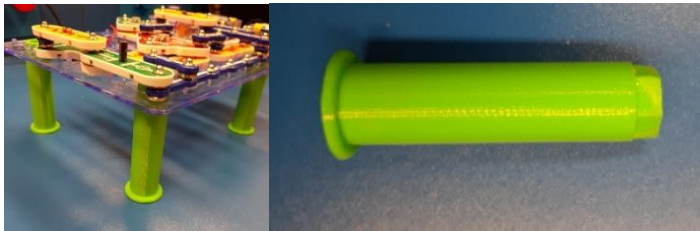
Test nárazníku (Hallova sonda)

Připojíme nejprve 2ks baterie „AA“ a následně 4ks baterie „D“. Při vychýlení magnetu do některého ze směrů se musí LED 3 rozsvítit (po dobu vychýlení).

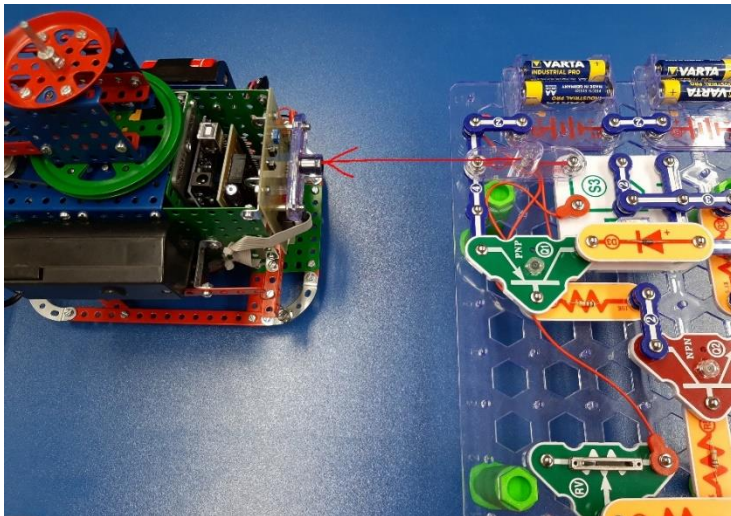
Při jízdě vpřed, nebo při otáčení (vyhledávání) nesmí LED 3 svítit, jinak dojde k vypnutí stroje (stop).

Naučení rychlosti blikání žárovky do paměti řídicí desky

- Boffin je postaven na čtyřech vytištěných nožičkách. Nožičky zajišťují správnou výšku stavebnice Boffin (žárovka) ke snímači na Merкуру (fotorezistor).



- Zapneme napájení Boffinu spínačem S1. Nastavíme rychlost blikání žárovky L2 potenciometrem RV. **Příliš velká rychlost blikání není doporučena!** Baterie na stroji jsou již zapojeny z kroku dříve. Namíříme fotorezistor RP z Merкуру na žárovku L2 Boffinu.



- LED 1 (LED B) musí blikat v rytmu blikání žárovky L2 na stavebnici Boffinu. Pokud LED 1 (LED B) neblinká, upravíme na desce foto trimr citlivosti, případně upravíme směr (fotorezistor RP Merkur <-> žárovka L2 Boffin). Trimr je již nastaven z výroby (při osazování desek).
- Stiskneme tlačítko S1, ihned začne blikat rychle červená LED 2 (LED A). **Tlačítko S1 uvolníme ihned, jak začne v rytmu blikání žárovky blikat zeleně LED 2 (LED A) tedy cca po 3 vteřinách.**
- Proběhne režim učení (cca 5 vteřin) bliká zelená LED 2 v rytmu blikání žárovky na Boffinu, pokud proběhne vše v pořádku, uloží se do trvalé paměti rychlost blikání. Zelená LED 2 zhasne. Z režimu učení lze vyskočit i tlačítkem S2.

Provoz stroje

Na Boffinu během provozu stroje nesmíme již měnit rychlost blikání žárovky! (Pouze v učícím režimu lze měnit). Žárovka na Boffinu bliká, Merkur má zapnuté napájení. Stiskneme tlačítko S2 pro start stroje, nebo opětovně pro zastavení provozu stroje (vždy je tento stav potvrzen zablikáním LED 2 - A).

Video – učení

https://pihrt.com/images/video/finder_uceni.mp4



Video - jízda

<https://pihrt.com/images/video/finder-jizda.mp4>



Všechny části jsou při výrobě otestovány (všechny desky spojů a řídicí deska) -> jsou pro každý tým na 100% funkční!

Účastníci soutěže

Účastníky a účastnicemi jsou žáci a žákyně středních škol. Tým je čtyřčlenný. Týmy vede za každou školu jeden odpovědný pracovník (doprovod), který je pracovníkem škol nebo jiná zletilá osoba určená ředitelem školy.

Pravidla soutěže, ostatní

- v daném časovém limitu 4 hodin soutěžní tým sestaví stroj dle zadání
- vedoucí školních týmů se nepodílí na sestavování stroje; žákům jsou k dispozici tři odborní poradci SOUE Plzeň a osmičlenný pomocný tým složený ze žáků SOUE
- soutěž probíhá v sídle SOUE Plzeň, Vejprnická 56 (www.souepl.cz) nebo jinde (dle aktuální epidemiologické situace)
- po celou dobu soutěže je volně k nahlédnutí zkompletovaný funkční model hledače světla
- hodnotící komise je složena ze zástupců KÚPK, ZČU, firem a dalších; hodnotící komise ze svého středu zvolí předsedu, který rozhodne ve sporných případech
- pro pedagogický dozor žáků je připraven zvláštní program – prohlídka odborných dílen SOUE Plzeň (Dílny 3D a Arduina; dílny automatizace; dílna telekomunikací; dílny měření, dílna oprav spotřebičů a další)
- soutěžící žáci mají zajištěno dopolední občerstvení
- během soutěže bude k dispozici voda, káva
- soutěžící žáci, doprovod, hosté a odborná porota mají zajištěn oběd ve školní jídelně
- propozice budou k dispozici ke stažení dálkovým způsobem od 10. 9. 2021 na www.souepl.cz
- doporučujeme soutěžním týmům mít tento manuál s sebou buď v elektronické, nebo vytištěné podobě

Kritéria hodnocení

1. Hotový stroj (0 – 4 body)

- rám stroje jiné provedení oproti originálu

2. Originalita návrhu konstrukce (0 – 5 body)

- vlastní řešení pohonu oproti originálu
- vlastní řešení bezpečnostního nárazníku oproti originálu

3. kontrola funkce jednotlivých částí (0 – 9 bodů)

- funkční stroj (stavebnice Merkur)
- vysílač světla (stavebnice Boffin)

4. Závěrečná prezentace činnosti stroje před členem poroty (0 – 5 bodů)

- předvedení funkce jako celku
- zdůvodnění některých řešení na žádost člena hodnotící komise

5. Čas zhotovení stroje (0 – 2 body)

Družstvo může získat nejvíce 25 bodů.

Ceny pro vítězné týmy

- *kategorie gymnázia a studijní obory*

1. místo: pro každého člena týmu poukázky na nákup dle vlastního výběru v hodnotě 3 000 Kč
2. místo: pro každého člena týmu poukázky na nákup dle vlastního výběru v hodnotě 2 000 Kč
3. místo: pro každého člena týmu poukázky na nákup dle vlastního výběru v hodnotě 1 000 Kč

- *kategorie učební obory*

1. místo: pro každého člena týmu poukázky na nákup dle vlastního výběru v hodnotě 3 000 Kč
2. místo: pro každého člena týmu poukázky na nákup dle vlastního výběru v hodnotě 2 000 Kč
3. místo: pro každého člena týmu poukázky na nákup dle vlastního výběru v hodnotě 1 000 Kč

Poděkování

- Plzeňský kraj - organizátor soutěže, ceny pro vítězné týmy
- Střední odborné učiliště elektrotechnické Plzeň, Vejprnická 56 – příprava soutěže, vývoj a zhotovení elektronických dílů a finální mechanické části výrobku
- Středisko služeb školám Plzeň – zajištění soutěžních stavebnic
- společnost LM Metal Lift s.r.o. – zajištění dopoledního občerstvení pro soutěžící žáky

Upozornění

Fotografie výrobku a samotný výrobek je možné volně šířit. V případě, že bude výrobek dále vystaven nebo použit pro propagaci školy či jiné účely, musí být u výrobku informace, že se jedná o výrobek vzniklý v rámci soutěže Technika má zlaté dno 2021.

© Ondřej Weisz, Martin Pihrt, Bohumír Sobotka 2021