



# Elektronická hrací kostka

**PT076**

Napájecí napětí: 3 – 5,5 V (3x AA) | Max. proudový odběr: 30 mA | Klidový proudový odběr: 150 nA  
Rovnoměrné rozložení četnosti | DPS: 81 x 68 mm | Rozměry krabičky: 110 x 80 mm © Típa 06.2017



[youtube.com/stavebnicetipa](https://www.youtube.com/stavebnicetipa)

[facebook.com/stavebnicetipa](https://www.facebook.com/stavebnicetipa)

[stavebnice.tipa.eu](http://stavebnice.tipa.eu)

Firmware: **Lukáš Herudek**, lukas.herudek@tipa.eu; DPS, návod: **Lukáš Tatarin**, lukas.tatarin@tipa.eu | **poslední revize 06.2017**

## ÚVOD

Zakoupili jste si stavebnici Elektronické hrací kostky ze sortimentu Stavebnice a modulů Típa. Tato stavebnice se už jen pro počet součástek řadí k těm jednodušším, které naše společnost nabízí. Osazení nevyžaduje z časového hlediska velké úsilí, nicméně je o to více třeba dbát na jistou preciznost při pájení a následném umístění do krabičky. Srdcem celé stavebnice je mikroprocesor ATtiny13 díky němuž není třeba použít mnoho součástek a stavebnice je tak nabízena za bezkonkurenční cenu!

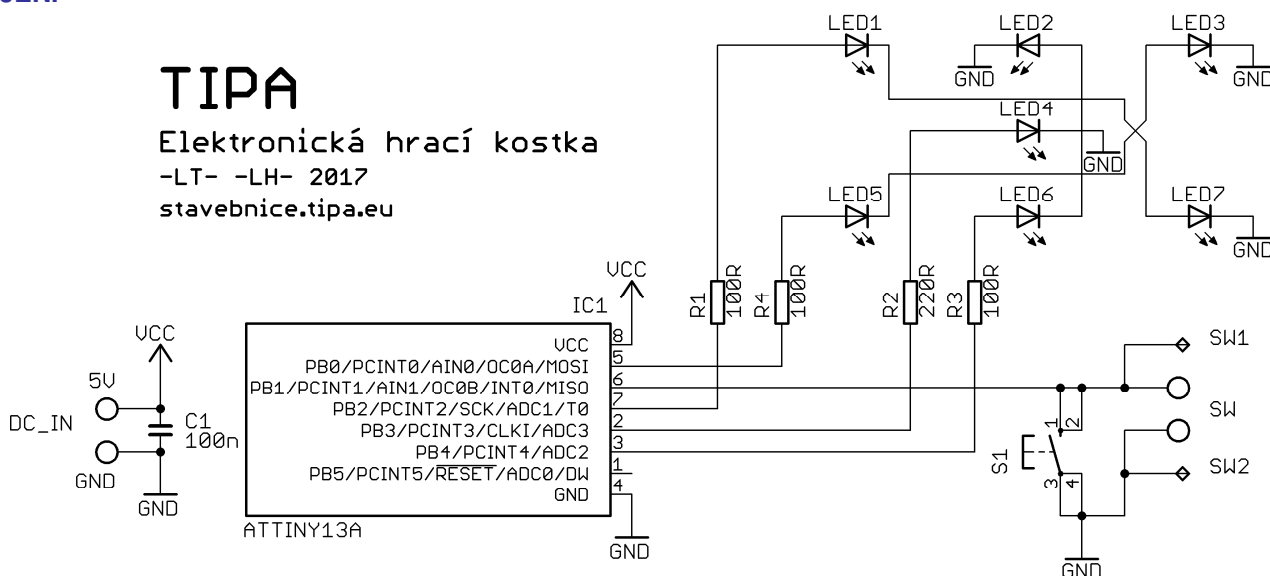
## ZAPOJENÍ

### TÍPA

Elektronická hrací kostka

-LT- -LH- 2017

[stavebnice.tipa.eu](http://stavebnice.tipa.eu)



Jak již bylo zmíněno, jádrem celé stavebnice je mikroprocesor ATtiny13. Ten je napájen pomocí tří sériově spojených tužkových baterií typu AA, které v nabitém stavu dají asi 4,5 V. Paralelně k napájecím pinům je připojen blokovací kondenzátor C1. Na pin 6 je připojen mikrospínač S1, který slouží k „házení“ kostkou a také svorkovnice s pájecími ploškami pro připojení většího tlačítka, umístěného třeba na panelu nebo krabičce sloužícímu ke stejnému účelu. Zapojení samotných LED může na první pohled vypadat poněkud složitě. Když se ale na celý problém podíváme detailněji, tak zjistíme, že určitým spojením některých LED do série můžeme ušetřit až 3 vývody a použít tak vsuktu miniaturní mikrokontrolér. V případě, že na kostce padne číslo „1“ tak se rozsvítí LED4, když „2“ tak LED1 a LED7, když „3“ tak LED1, LED4 a LED7...atd. Výsledné zjištění je takové, že LED1 a LED7, LED2 a LED6, LED3 a LED5 nikdy nesvítí zvlášť. Vezměme si například LED2 a LED6. Padnou-li čísla „1“ až „5“, tak nesvítí, padne-li 6, tak svítí obě. Obdobně například LED3 a LED5 svítí jen tehdy, padne-li „4“ nebo „6“ a to vždy společně. Ve všech ostatních variantách výsledku jsou zhasnuty. Před LED jsou předřazeny rezistory R1-R4. Rezistor R2 má vyšší hodnotu z toho důvodu, že je za ním připojena jen jedna dioda a to LED4. Řazení LED sériově má oproti paralelnímu v tomto zapojení několik výhod. Tou první je jednodušší návrh DPS a možnost použití jen jednostranného levnějšího plošného spoje. LED jsou připojeny na mikrokontrolér přímo, bez použití tranzistorů. Proudové možnosti jednotlivých pinů ATtiny13 jsou ale omezeny a paralelním řazením bychom tento odběr ještě více zvětšovali. Mikroprocesor disponuje také režimem spánku. Po ukončení hodu je výsledek zobrazen přibližně 7 sekund, pak celé zařízení přechází do režimu řízené spotřeby, kdy proudový odběr klesá až k 150 nA, čímž se prodlužuje výdrž baterií, které není zároveň nutné během nepoužívání od elektroniky odpojovat. Po opětovném stisku tlačítka je mikroprocesor probuzen a připraven na další hod.

## KONSTRUKCE A OŽIVENÍ

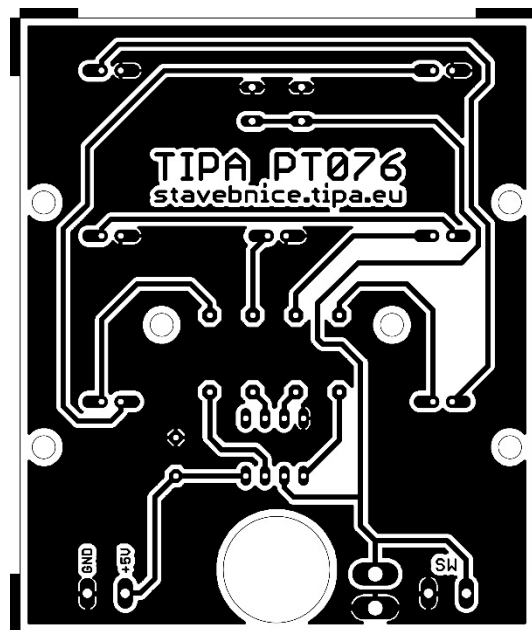
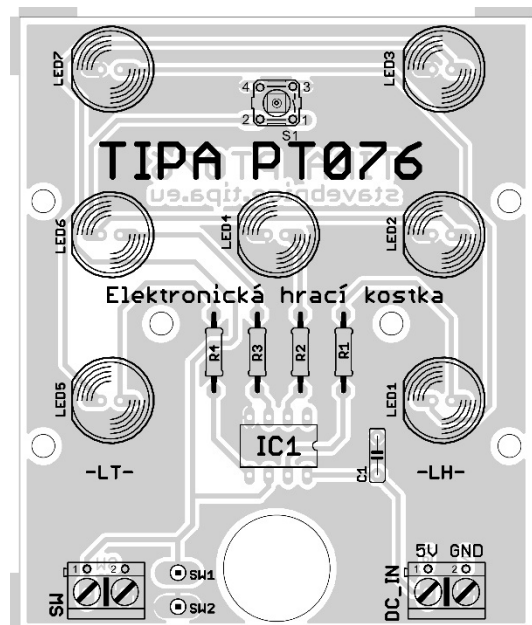
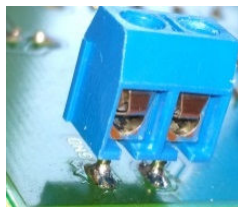
Jako první netradičně osadíme obě svorkovnice, a to ze strany spojů! Je to z toho důvodu, aby šla posléze celá stavebnice umístit do krabičky. DPS položíme na rovnou podložku a svorkovnice nasadíme tak hluboko, dokud se o tuto podložku jejich vývody nezarazí. Mezi plastovým krytem svorkovnice a DPS vznikne asi 3 mm velká mezera, kterou využijeme k jejímu připájení. Během letování můžeme pomocí třetí ruky svorkovnici přidržet a patřičně vyrovnat. Další součástky již pájíme klasicky ze strany součástek. Pokračujeme osazením rezistorů, kondenzátoru, který po zapájení ohne na DPS, LED a mikrosvínače. **Mikrokontrolér IC1 pájíme přímo bez patice, a tedy zvlášť opatrně, pečlivě a velmi krátce. Dejte rovněž pozor na orientaci vývodů, máte jen jeden pokus.** V případě použití patice by stavebnice nesedla do krabičky a LED by byly příliš utopené. Máme-li všechno zapájeno, tak z hladké strany bateriového pouzdra přelepíme otevřený lesklý vodič izolační páskou, abychom zabránili případným nechtěným dotykům nebo zkratům s plošným spojem. Poté pomocí šroubků a maticek připevníme bateriové pouzdro k plošnému spoji tak, jak je na obrázku dole (pod baterkami jsou šroubky, maticky pak z druhé strany). Pokud máme pouzdro s konektorem na patentku tak pouze navčvakneme a přišroubujeme do svorkovnice. Pokud máme pouzdro na pájecí kontakty, tak konektor z patentky odstříháme a vodiče k pouzdru napájíme. Dodaný kousek dvojlinky napájíme na velké tlačítko určené pro montáž do panelu. Po vložení baterií proběhne inicializace probliknutím veškerých možných výsledků a LED zhasnou. Mikrosvínačem nebo tlačítkem připojeným do svorkovnice SW vyzkoušíme házení. Elektronická část konstrukce je tímto hotová.

Pro vyvrtání otvorů do krabičky použijeme šablonu dodanou s tímto návodem na třetí straně. Dle naznačených obrysů vystříháme prostřední motiv a přiložíme na čelní zapuštěnou plochu. Můžeme jej lehce přilepit po okrajích lepicí páskou, tak aby se při značení otvorů nechtěně neposunul. Následně důlkíkem nebo hřebíkem lehce naznačíme středy jednotlivých otvorů. Vrtáme na nízké otáčky (do 1000 ot.min<sup>-1</sup>) ostrým vrtákem, jinak bude docházet k tavení materiálu a díry nebudou přesné. Doporučujeme začít velikostí vrtáku 2 mm a postupně průměr zvětšovat. Ideální stupnice je 2, 6 a 9 mm. Ačkoliv jsou LED o průměru 10 mm, z praxe se ukazuje, že každá vrtačka má jiné házení, vyosení hřídele a každý vrták je také lehce zakřivený. Vyrtejte tedy nejprve otvory na průměr 9 mm, a když se nepodaří LED zasunout, tak zvolte 10 mm vrták. Zvětšení z 9 mm na 10 mm již raději provedeme rukou. Materiál je měkký a ve vrtačce by se mohl vrták snadno zaseknout. Nakonec zvětšíme otvor pro tlačítko na průměr 14 mm. K vrtání lze samozřejmě také použít sudý stupňovitý vrták. Po vyvrtání odstraníme případné odtavky nožem, čímž docílíme dokonale ostrých hran. Pokud LED do otvorů sednou a jsme s výsledkem spokojeni, vystříháme horní potisk krabičky. Na výběr máme z barevné a černobílé verze. Vzhledem k distribuci stavebnic a návodů se může stát, že bude potisk krabičky přehnutý, což je z estetického hlediska nevhodné. Proto doporučujeme vytisknout si motiv z našich webových stránek stavebnice.tipa.eu a třeba rovnou na samolepicí papír, který nám poté usnadní nalepení. Před samotným vystřížením otvorů můžeme ještě přelepit potišťenou stranu širokou průhlednou lepicí páskou. Vytvoříme tím ochranný film, který zabrání otiskům a umaštění kostky během používání. Následně tlačítko prostrčíme největším otvorem a utáhneme matickou. Osazenou DPS vložíme do krabičky a samořeznými šroubky přišroubujeme k distančním sloupkům. Vodiče od tlačítka připojíme do svorkovnice SW a krabičku zavřeme. Tím je celá stavebnice hotová.

Elektronická hrací kostka je plnohodnotnou náhradou za stále ze stolu padající kostku klasickou. Program není „cinknutý“ a výsledek nelze nijak ovlivnit. Na rozdíl od klasické kostky, jen prosím, s touto naší neházejte.

## SEZNAM SOUČÁSTEK

R1, R3, R4	100R	C1	100n ker.	LED1-LED7	10 mm difuzní	S1	mikrosvínač
R2	220R	IC1	ATtiny13				svorkovnice, krabička Z-73, tlačítko, patentka, šroubky + matky M3





ŠABLONY A POLEPY NA KRABÍČKU

