

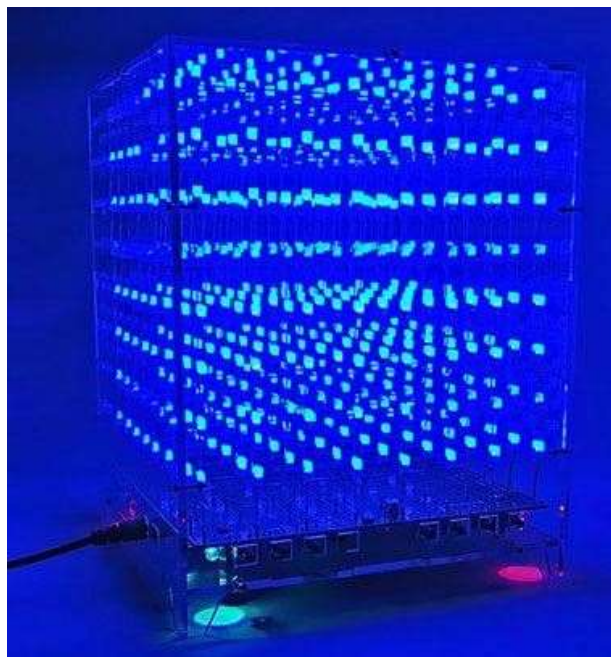
# Světelná krychle 8x8x8

## Popis zařízení:

Stavebnice LED krychle 8x8x8 nabízí jedinečnou možnost sestavit trojrozměrný LED displej se 512 diodami, které zobrazují poutavé světelné efekty a animace. Díky osazení moderní SMD technologií je plošný spoj kompaktní a precizní.

Zařízení je připraveno k okamžitému použití – obsahuje před nahrání program s animacemi, které lze snadno spustit ovladačem. Součástí balení je také USB programátor, který umožňuje jednoduché nahrávání vlastních programů a animací, čímž otevírá prostor pro kreativní úpravy a experimentování.

Tato stavebnice je skvělou volbou pro všechny, kdo se chtějí seznámit s LED technologiemi a programováním světelných efektů.



### **SMD technologie**



SMD součástky jsou v současné době velmi oblíbené, jelikož umožňují vyšší hustotu osazení a často mají i menší parazitní vlastnosti. Avšak ve výkonové elektronice může být problém s jejich chlazením (*netýká se této stavebnice*).

## Bezpečnostní informace:

- Součástky citlivé na elektrostatický náboj. Držte je pouze za pouzdro, nikoli za vývody, abyste zabránili jejich poškození.
- Uchovávejte mimo dosah dětí: Stavebnice obsahuje malé součástky, které mohou být nebezpečné při požití. Udržujte ji mimo dosah dětí.
- Při pájení vždy používejte ochranné brýle a dbejte na bezpečnost, abyste předešli popálení horkou pájkou nebo roztaveným címem.
- Při pájení pracujte v dobře větraném prostoru, aby nedocházelo k vdechování výparů. Nikdy nenechávejte pájku bez dozoru.
- Před jakoukoli manipulací odpojte stavebnici od napájení. Práce na zapojeném obvodu může vést k úrazu elektrickým proudem, případně poškození zařízení.
- Nepřekračujte doporučené napětí.
- Při prvním zapojení zkontrolujte, zda zařízení funguje správně a nedochází k přehřívání. V případě podezření na poruchu zařízení ihned odpojte a proveďte opravu.
- Ochrana před zkratem: Ujistěte se, že neexistují žádné zkraty mezi součástkami, které by mohly způsobit selhání obvodu nebo přehřátí.
- Zařízení používejte v pokojových teplotách s nízkou relativní vlhkostí.
- Neupravujte zařízení a držte se pokynů tohoto návodu.

## Likvidace produktu

Tento výrobek nesmí být vyhozen do běžného komunálního odpadu. Po ukončení jeho životnosti jej odevzdejte na specializovaném sběrném místě, kde bude řádně recyklován v souladu s platnými předpisy o nakládání s elektroodpadem. Správná recyklace přispívá k ochraně životního prostředí.

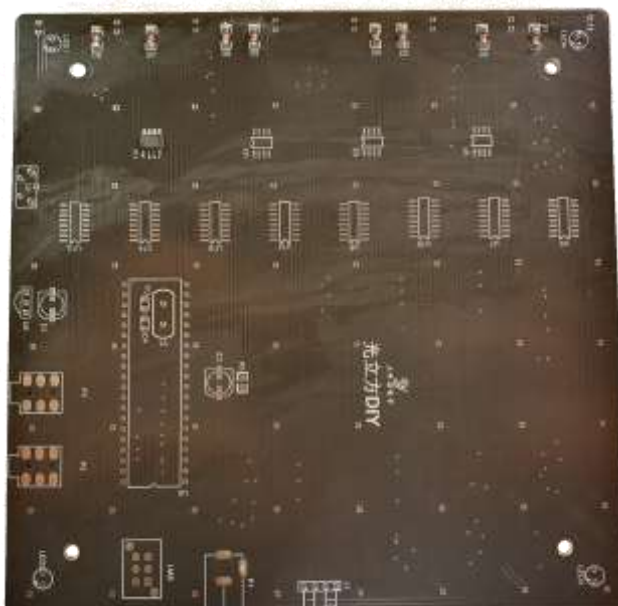
## Záruka

Na výrobek je poskytována záruka v délce 24 měsíců, která se vztahuje na poškození plošného spoje (DPS) a elektronických součástek. Firma Hadex nenese odpovědnost za poškození způsobená chybným použitím, nedodržením pokynů v návodu nebo poškozeními během sestavování.

## Parametry stavěbnice

Charakteristika	Symbol	Min	Typ	Max	Jednotka
Vstupní napětí	$U_{in}$	-	5	-	V
Vstupní proud	$I_{in}$	100	-	250	mA
Výkonový odběr	P	0,5	-	1,25	W
Rozměr DPS	Šířka	-	150	-	mm
	Výška	-	150	-	mm
Výška LED krychle	h	170		190	mm

## Fotografie plošného spoje



## Seznam součástek

Označení součástky	Hodnota	Název součástky
U1 – U4	APM4953	Integrovaný obvod – pole MOSFET tranzistorů
U5	STC12C5A60S2	MCU – Mikro kontrolér
U6	-	IR snímač
U7, U8, U9, U10, U12, U13, U14, U15	74HC595D	Integrovaný obvod - 8-bit posuvný registr
Y1	22.1184 MHz	Krystal
D1 – D8	-	Diody
LED1 – LED4	-	LED diody
K1	-	Tlačítko
U6	-	IR senzor
C1, C2	220 uF, 10 V	Elektrolytický kondenzátor
C3, C4	30 pF	Keramický kondenzátor
R1	10 kΩ	Rezistor
P1	2,1 x 5,5mm	Sousý napájecí konektor
P2, P3	-	3,5mm jack konektor
SW1	-	Spínač
J1	-	Kolíková lišta 90°
-	-	Plastový držák LED diod
-	-	Dutinková lišta 2x
-	-	DIL patice

### Elektrostatický náboj



Některé elektronické prvky jsou citlivé na elektrostatický náboj. Lidské tělo umí krátkodobě vyprodukovat až 16 kV což je dostatečné napětí pro zničení určitých součástek. Nesahejte na vývody těchto citlivých součástek. Mezi citlivé součástky se řadí například mikroprocesory, integrované obvody či mosfet tranzistory.

### Obecný postup pájení



Začněte pájením malých součástek a poté až pájejte větší. Je to z důvodu, abyste mohli mít součástky při pájení vždy opřené o stůl. Citlivé součástky (mikroprocesory, integrované obvody atd.) se doporučují pájet až jako poslední.

### Vhodné pomůcky:

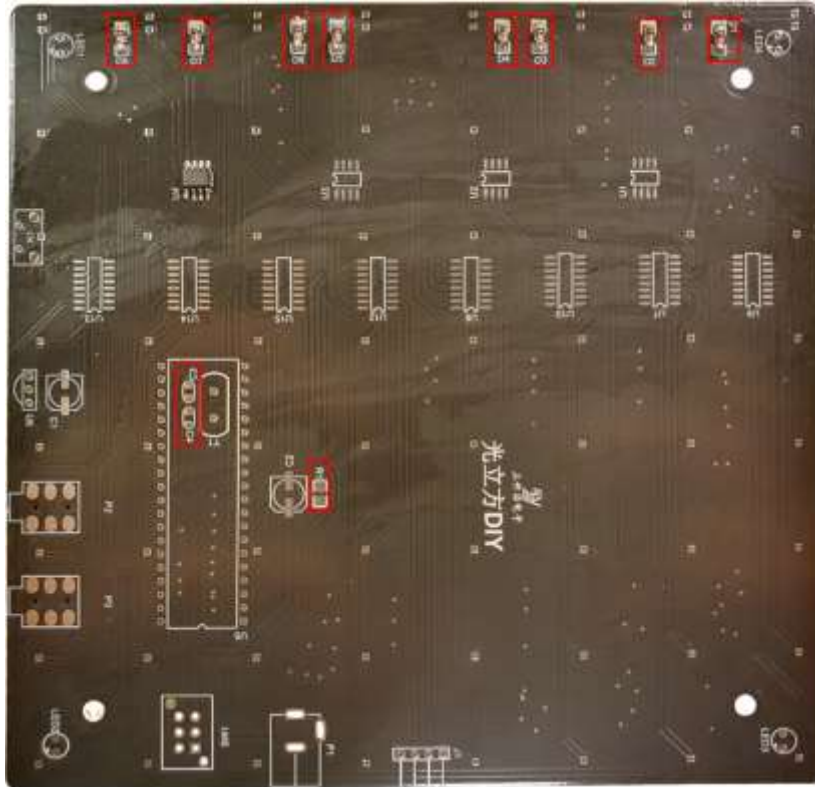
Pájení pájkou	Pájení horkým vzduchem
Hrotová pájka	Horkovzdušná pistol
Cín	Cínová pasta
Kalafuna	
Pinzeta	
IPA ( <i>Isopropanol</i> )	

**Postup sestavení:**

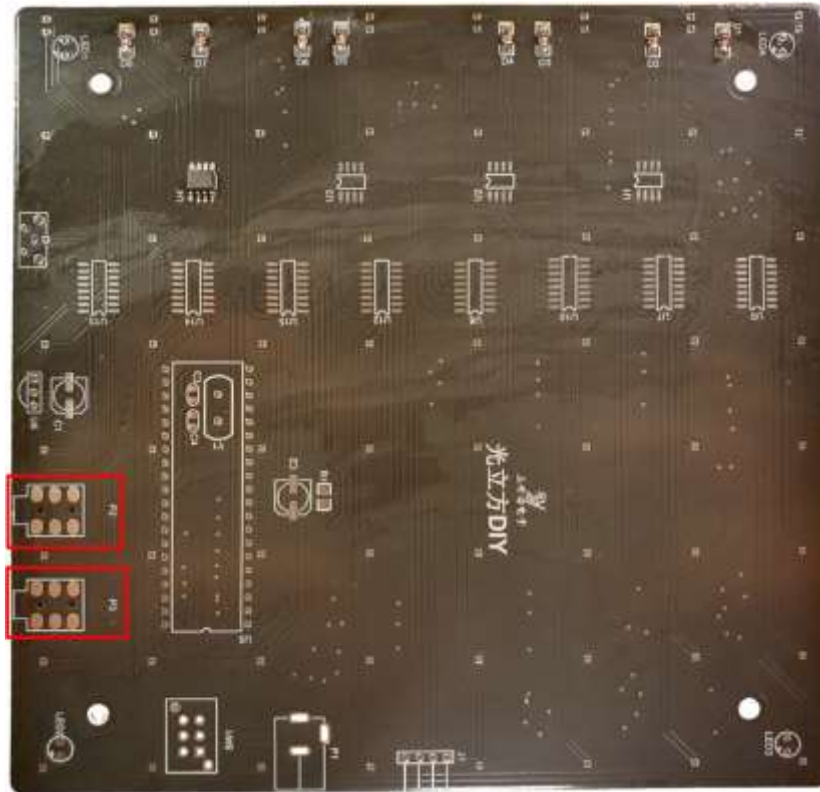
1. Rozložte všechny součástky na stůl
2. Napájejte SMD diody (D1-D8), rezistor (R1) a keramické kondenzátory (C3 a C4).

*Návod pro SMD pájení (přetočte na 7:30 minut):*

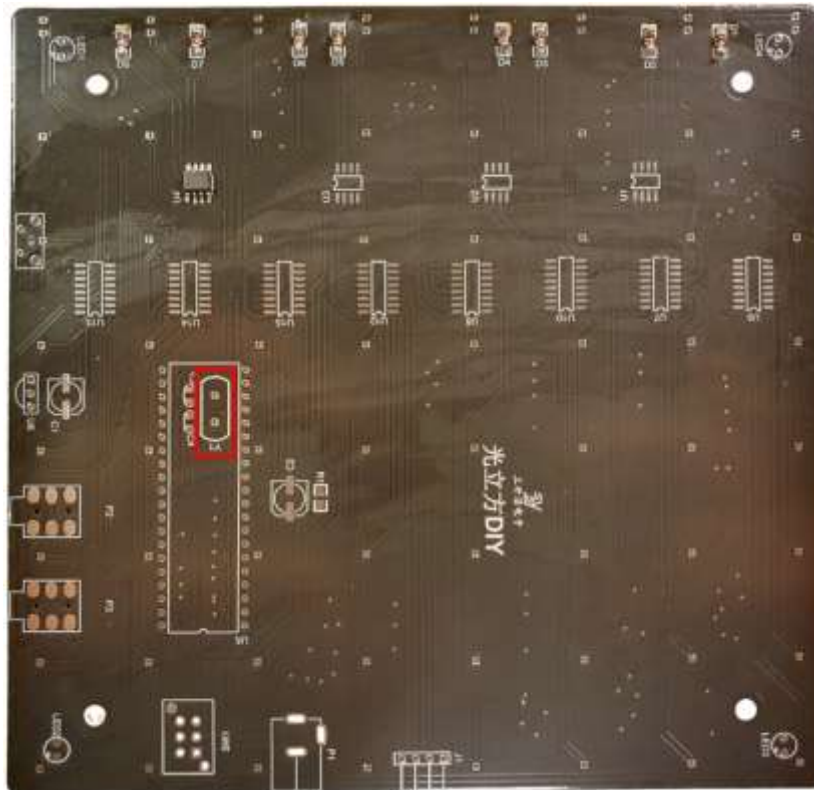
[https://www.youtube.com/watch?v=fYInlAmPnGo&t=250s&ab\\_channel=Electronoobs](https://www.youtube.com/watch?v=fYInlAmPnGo&t=250s&ab_channel=Electronoobs)



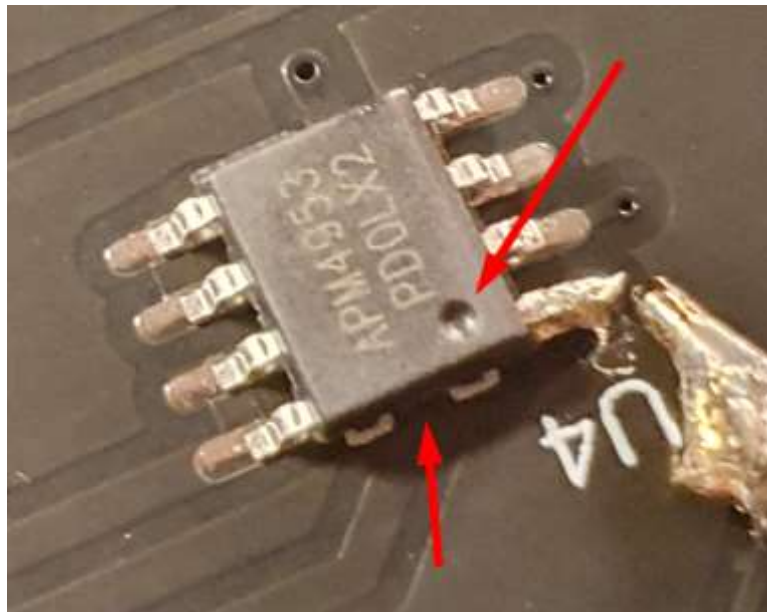
3. Obdobným způsobem připájejte konektory P2 a P3



4. Dále připájejte THT krystal Y1 (nezáleží na orientaci)



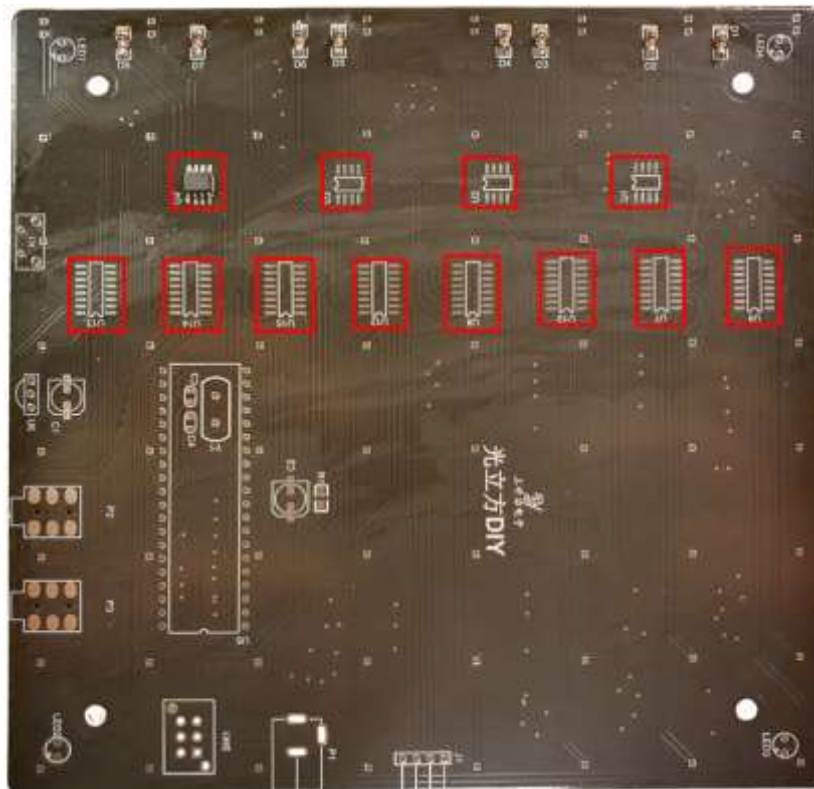
5. Připájejte **SMD integrované obvody** U1, U2, U3, U4 a U7, U8, U9, U10, U12, U13, U14, U15
  - a. Dbejte na správné natočení (tečka na pouzdře integrovaného obvodu by měla být u „tečky“ na plošném spoji.



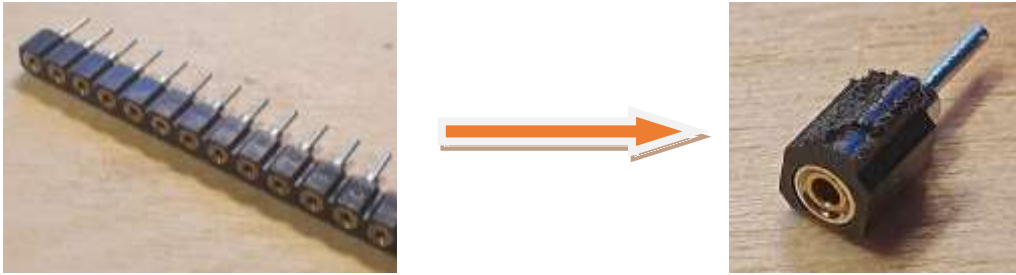
#### **Pájení citlivých zařízení**



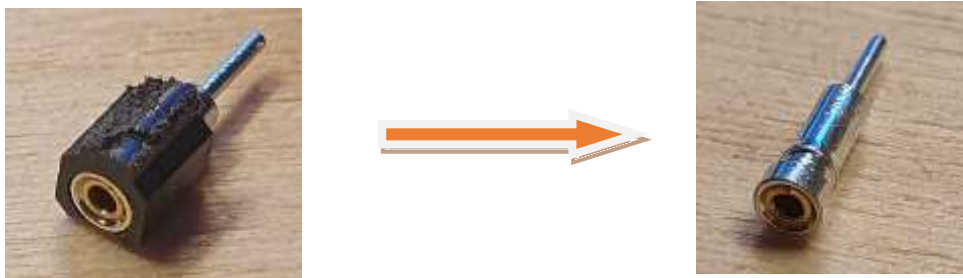
Při manipulaci s integrovaným obvodem používejte, pokud možno keramickou pinzetu, pro zamezení poškození obvodu ESD nábojem. Také se pokuste při pájení omezit zahřátí obvodu.



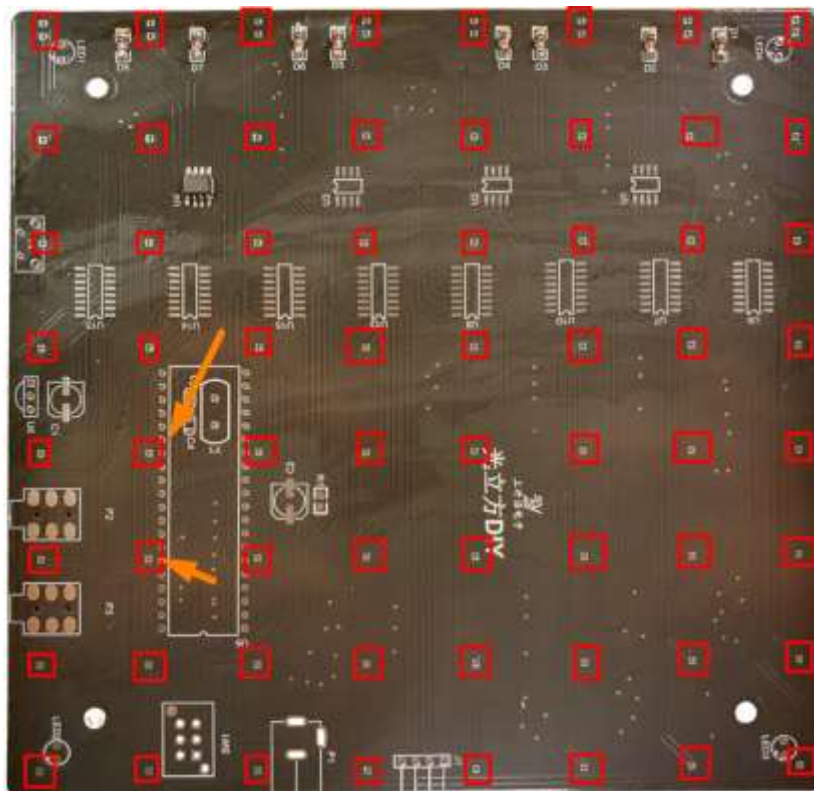
6. Rozlámejte dutinkovou lištu na jednotlivé dutinky



7. Jednotlivé dutinky vyjměte z jejich plastového obalu



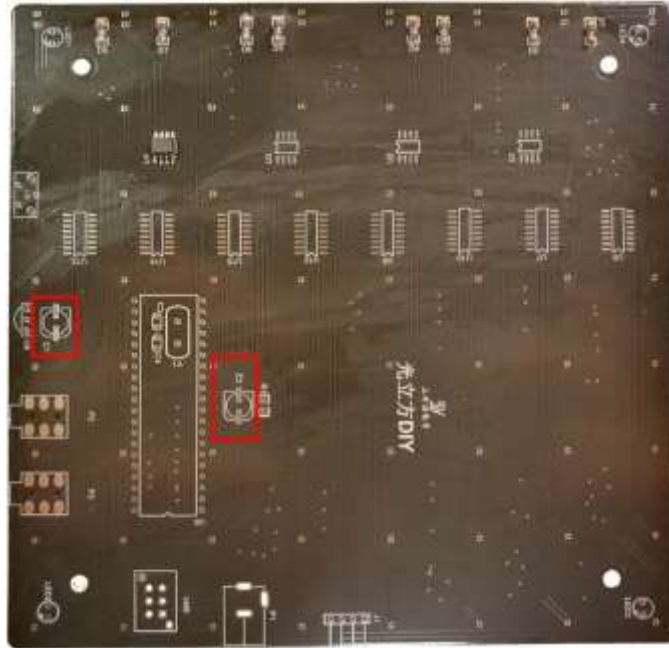
8. Připájejte **dutinky** k PCB



**Pozor na zkrat**

Povšimněte si, že kontakty s oranžovými šipkami jsou poblíž kontaktů MCU. Dejte si pozor, aby tyto kontakty nebyly spojené.

9. Nyní připájejte kondenzátory **C1** a **C2** (půdorys pouzdra by měl odpovídat tomu nakreslenému na PCB)



**Nyní bychom měli mít napájené všechny SMD komponenty a můžeme se přesunout na THT.**

10. Připájejte LED diody (LED1 – LED4)

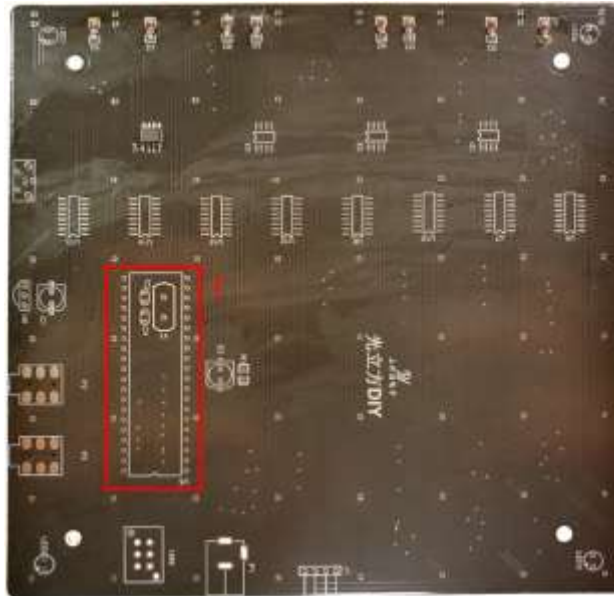


11. Dopájejte postupně všechny THT komponenty. POZOR, nezapomeňte, že MCU na fotce níže se nepájí přímo na PCB, ale připájí se pouze patice, do které se následně MCU vloží.



#### Použití patice

Při designování nebo pájení PCB je vhodné pro citlivé obvody jako je například mikro procesor použít patici. Při pájení byste totiž mohli MCU tepelně či jinak poškodit.



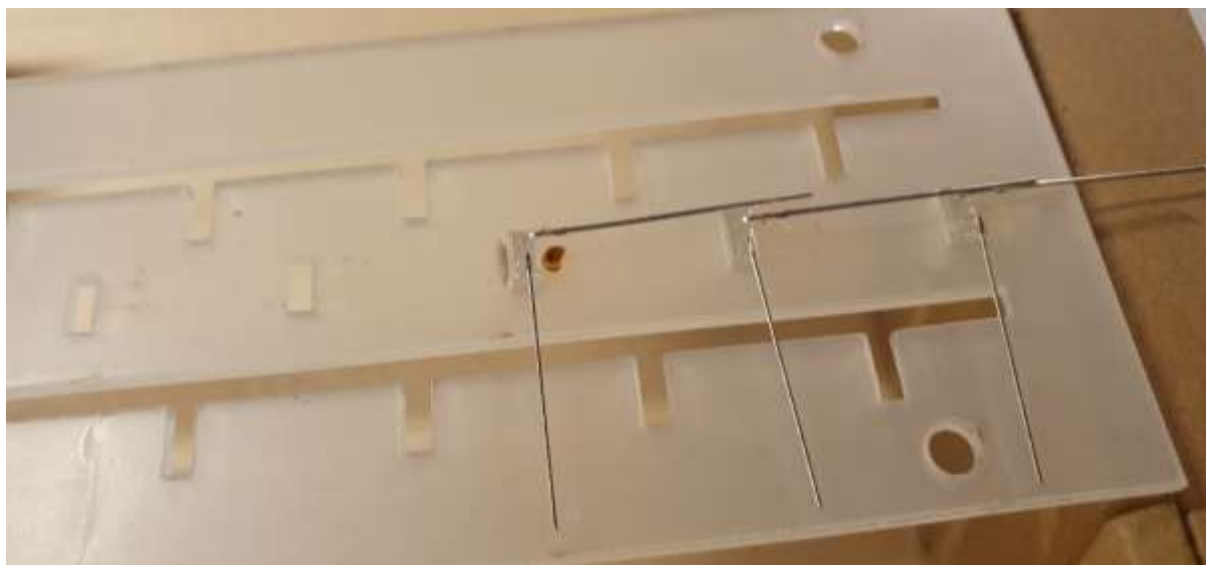
**Gratulujeme, máte připravený plošný spoj. Teď se přesuneme na pájení krychle**

12. Připravte si LED diody.  
 13. Ohněte delší nožičku LED diody přímo u pouzdra a kratší nožičku ohněte v místě rozšíření nožičky.



14. Zopakujte 13. krok 512krát.

15. Vložte LED diody do přípravku pro pájení LED diod a zaplňte jimi prostřední řadu. Anody by se měly ideálně dotýkat.



16. Anody k sobě připájejte.



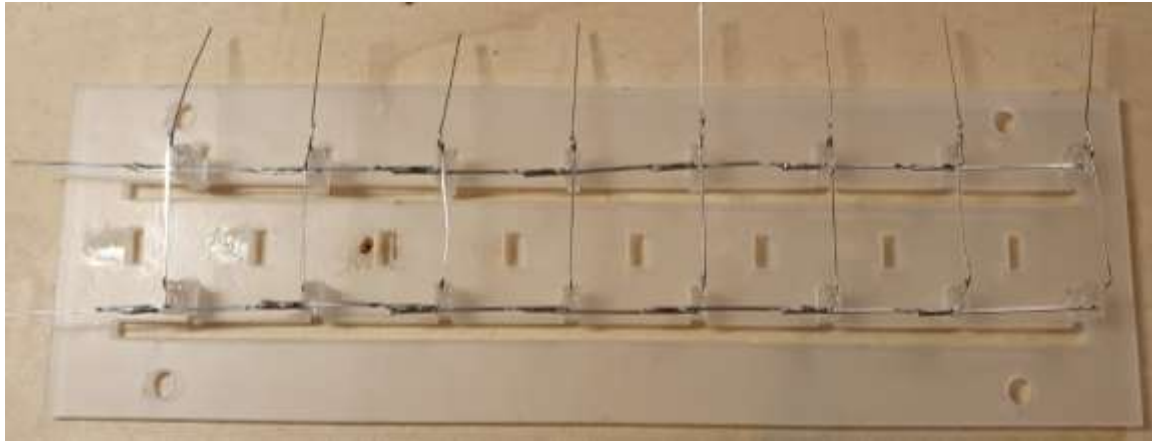
17. Krok 16 a 17 zopakujte 64x.

18. Vložte dvě řady do přípravku a spájejte k sobě katody LED diod.



**Pozor na zkrat**

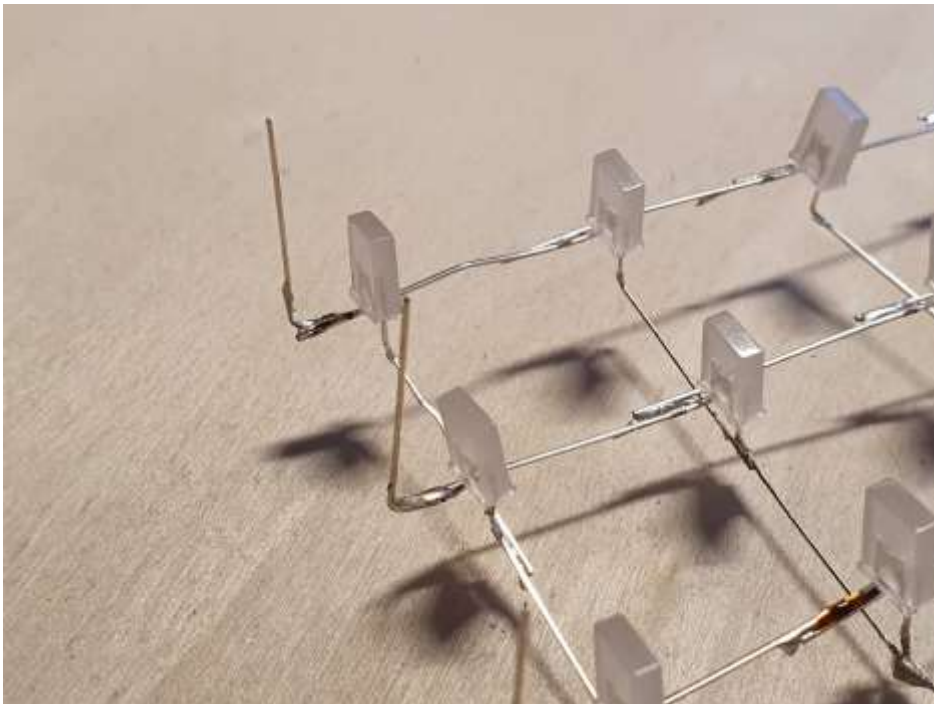
Katody a anody LED diod se nesmí dotýkat. Opticky, případně multimetrem zkontrolujte absenci zkratů.



19. Nyní si posuňte spájené dvě řady o jednu řadu níže, přidejte další a spájejte stejným způsobem.

20. Krok 19 opakujte tak dlouho, dokud nebudete mít 8 jednotlivých 8x8 čtverců LED diod.

21. Ohněte anody (+) u LED čtverců o 90° podle fotografie



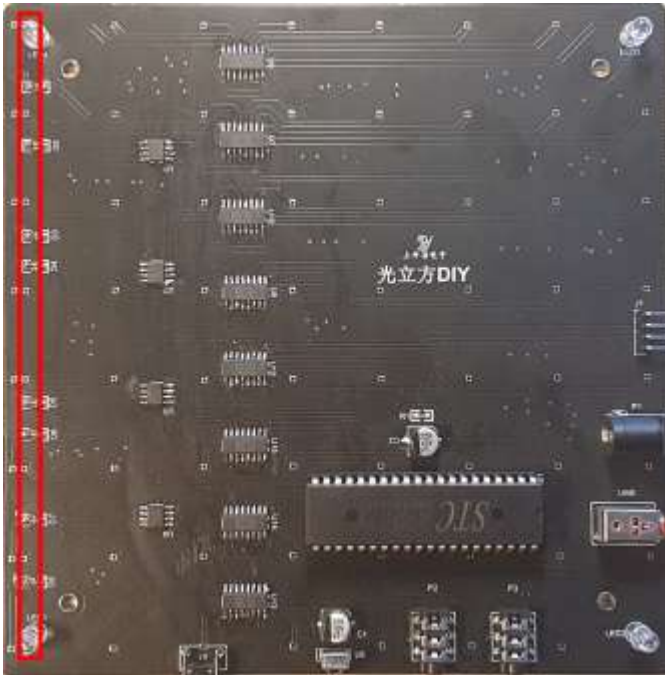
22. Pečlivě zkontrolujte, zda LED čtverce neobsahují žádné zkraty mezi anodami a katodami  
To můžete udělat:

- a. Opticky (*doporučujeme i další metody*)
- b. Multimetrem (*měření kontinuity, neboli „propíání“*)
- c. Napětím 2,5 V na jednotlivé piny čtverce
  - i. Takto by se Vám měla rozsvítit vždy jedna dioda

**Gratulujeme, máte připravené LED diody**

23. Zapojte LED čtverec do plošného spoje

- Do dutinek v plošném spoji zapojte katody (-)
- Katody zapojte do druhých dutinek od kraje (*jako na obrázku*)

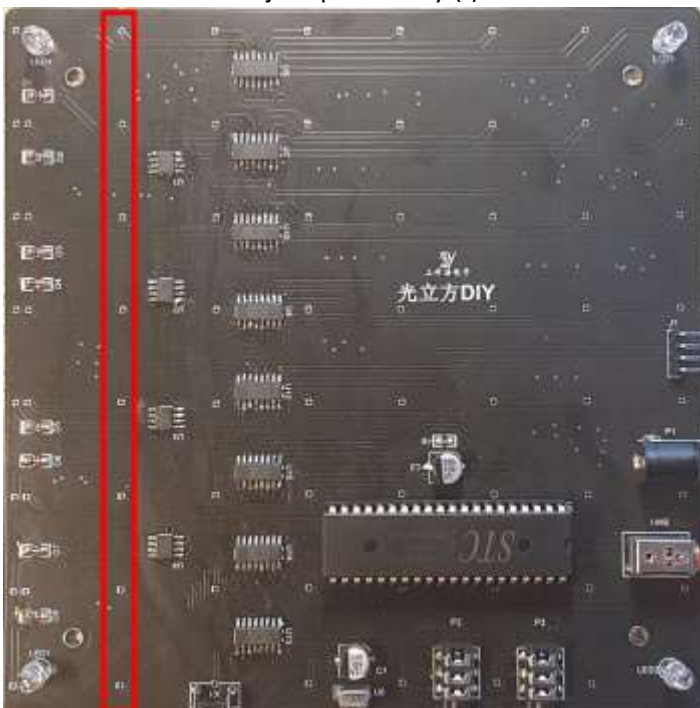


24. Zapojte vodič USB --> sousý konektor do PCB a ověřte, zda LED čtverec svítí různými LED diodami

- Nepoužívejte rychle nabíječky!**
- Pokud ne, hledejte zkrat anebo špatný kontakt.
- Všechny LED diody by měly dříve nebo později svítit

25. Zapojte druhý LED čtverec

- Do dutinek dejte opět katody (-)



26. Zapojte vodič USB --> sousý konektor do PCB a ověřte, zda LED čtverec svítí různými LED diodami

- a. **Nepoužívejte rychle nabíječky!**
- b. Pokud ne, hledejte zkrat anebo špatný kontakt.
- c. Všechny LED diody by měly dříve nebo později svítit

27. Vezměte si vodič z balení

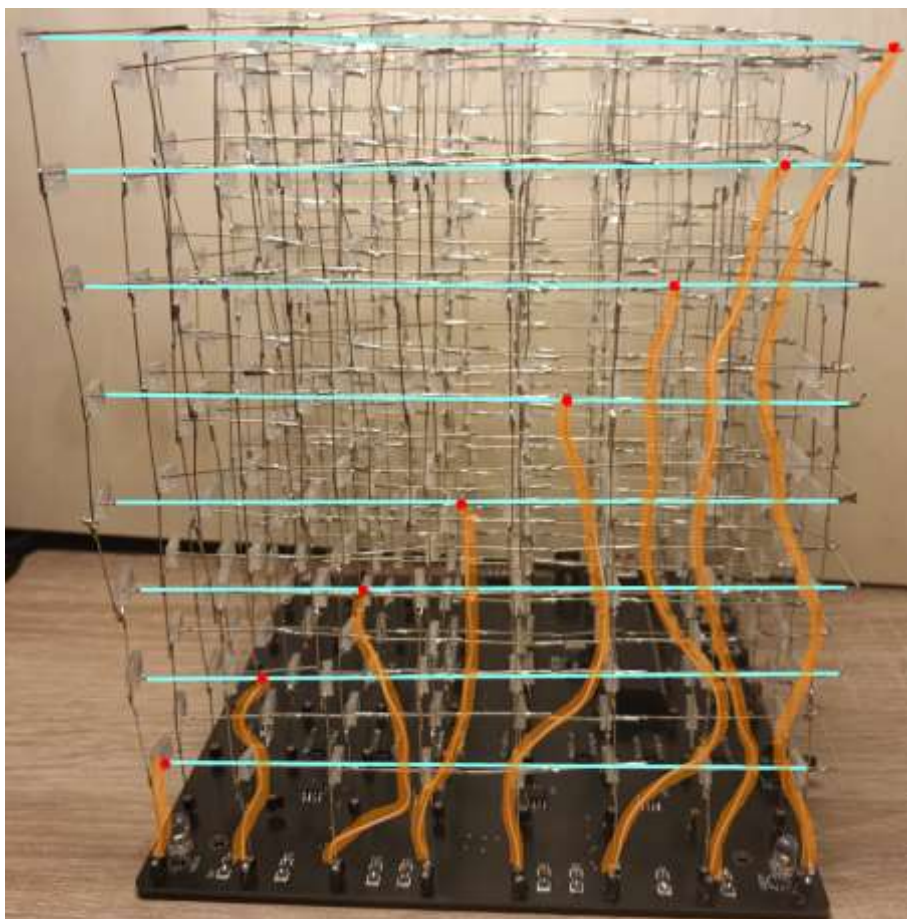
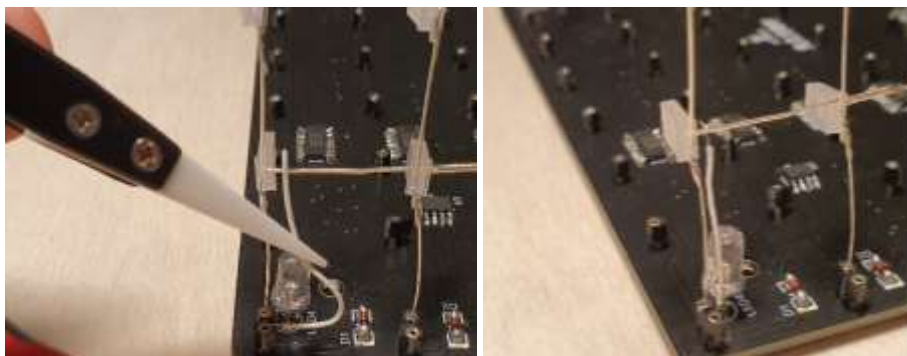


28. Vodič si nastříhejte podle potřeby tak, aby vždy dosáhl z dutinky do požadovaného patra

- a. Vodič ustříhnete na správnou délku
- b. Konce odizolujete
  - i. Nožem
  - ii. Nůžkami
  - iii. Speciálními kleštěmi
- c. Vodič vložte do dutinky, přidržte jej na požadovaném místě (*např. pinzetou*) a spájejte
- d. Opakujte pro všechny patra jako je na obrázku níže

Legenda:

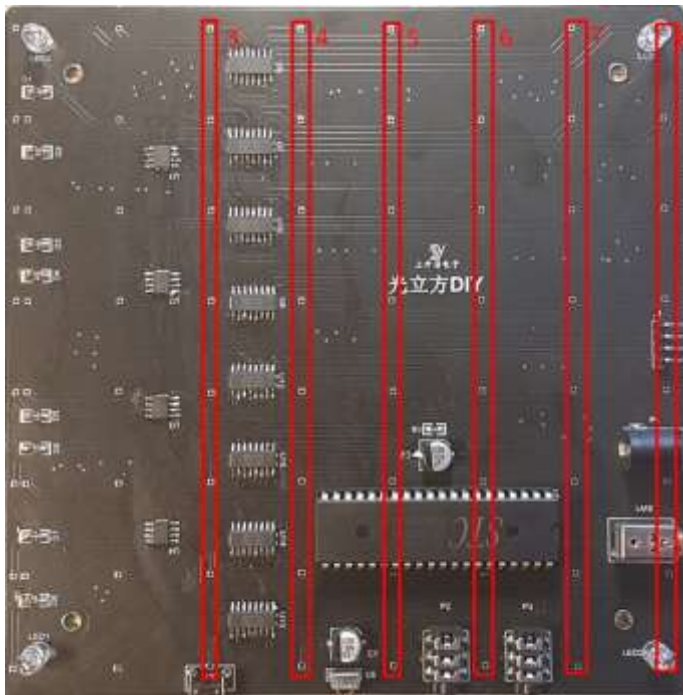
- i. **Oranžová** – bílý vodič
- ii. **Tyrkysová** – Spojené anody LED diod prvního LED čtverce
- iii. **Červená** – Body připájení vodiče k anodám LED čtverce



*Schéma vodičů připojených k anodám*

29. Přidejte dalších šest LED čtverců

- a. U každého přidaného LED čtverce zkontrolujte funkčnost pomocí zapojení napájení USB kabelem (Nepoužívejte rychlo nabíječky!)



30.

31. Oddechněte si... Zvládli jste zapojit celou krychli. Nyní ji pojdme používat.

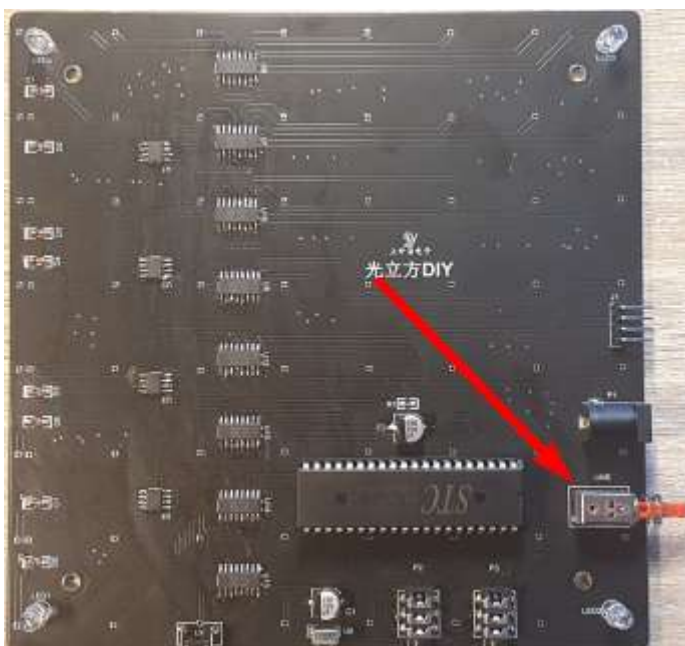
## Ovládání a používání

### Napájení

Pomocí USB kabelu, USB kabel nezapojujte do rychlo nabíječky (myšleno nabíječka, která umí dát vyšší napětí než 5V)

### ON/OFF

Spínačem SW1



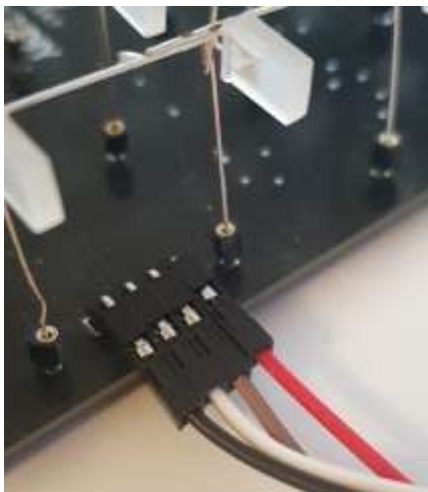
## Ovladač

Jedná se o univerzální ovladač. S výchozím programem umí v podstatě jen zapnout demo režim a ten buďto zrychlovat nebo zpomalovat.



## USB programátor

- Pro napojení USB programátoru k PCB využijte přiložené kabely s dutinkami. Při připojení USB programátoru k PCB si dejte pozor na **polaritu!**
- Vodiče RX a TX se běžně kříží.
  - RX napojte na TX
  - TX napojte na RX



**Propojovací vodič Jack**

Propojovací vodič s Jack konektorem slouží pro propojení více LED kostek mezi sebou, případně se dá využít pro vstup audio signálu. S trochou programování tak lze vytvořit ještě působivější 3D animace.

Děkujeme za zakoupení zařízení. Doufáme, že jste si sestavování zařízení užili a že Vám přinese mnoho radosti. V případě zájmu se podívejte na naše další stavebnice, které jsem pro Vás v Hadexu připravili.