

1 Automatická práčka

Automatická práčka je domáci elektrický spotrebič, ktorý slúži na pranie špinavého prádla. Pracuje samostatne podľa nastaveného programu. Ide teda o stroj, ktorý je plne automatizovaný, riadi ho program v riadiacej jednotky.

Práčka slúži na pranie oblečenia a iných textílií. Jej hlavnou funkciou je odstrániť z látok nečistoty, škvrny, pot, prach a iné nežiaduce látky pomocou vody, pracieho prostriedku a mechanického pohybu bubna.

Hlavné účely práčky sú:

-  Čistenie oblečenia – odstraňuje špinu a pachy.
-  Úspora času a námahy – automatizuje proces prania, ktorý by inak bolo nutné robiť ručne.
-  Zachovanie hygieny – pravidelným práním sa znižuje množstvo baktérií a alergénov v oblečení.
-  Starostlivosť o textílie – moderné práčky ponúkajú rôzne programy na jemné, športové alebo detské oblečenie, čím chránia materiály pred poškodením.

Niektoré práčky majú aj doplnkové funkcie ako sušenie, parné pranie, úsporné programy či dezinfekciu.

Bezpečnosť pri práci s práčkou

Pri používaní práčky je dôležité dodržiavať bezpečnostné pravidlá, aby sa predišlo úrazom, poškodeniu spotrebiča alebo domácnosti. Tu sú základné odporúčania, ktoré treba dodržiavať:

Pred použitím práčky je potrebné:

-  prečítať si návod na použitie. Každý model môže mať špecifické pokyny a bezpečnostné upozornenia.
-  skontrolovať elektrický kábel a zástrčku – nesmú byť poškodené.
-  neprepĺňať práčku. Každá práčka je určená na určitú maximálnu hmotnosť prádla, ktorú vie oparať. Preto je potrebné dodržiavať maximálnu nosnosť bubna, inak môže dôjsť k poškodeniu alebo nestabilite spotrebiča pri odstred'ovaní.
-  používať správne množstvo pracieho prostriedku. Nadmerné penenie môže poškodiť práčku alebo vyliate vody z práčky.

Počas používania je potrebné:

-  Neotvárať dvierka počas prania. U väčšiny modelov sa dvierka automaticky zablokujú, no aj tak to môže byť nebezpečné.
-  Nedotýkať sa práčky mokрыmi rukami. Hrozí úraz elektrickým prúdom.

👤 Dávať pozor na deti a domáce zvieratá. Nie je vhodné nechávať ich bez dozoru v blízkosti zapnutej práčky.

Po použití je potrebné:

🔌 Vypnúť práčku a vytiahnuť zástrčku zo zásuvky, najmä ak práčka dlhší čas nepoužíva.

🔒 Zavrieť prívod vody, Zabráni sa tak možnému úniku alebo havárii.

🧼 Nezabúdať na údržbu, pravidelne čistiť filter, zásobník na prací prostriedok a gumové tesnenia.

Upozornenia

🔥 Nevkladať do práčky horľavé alebo chemicky ošetrené textílie, napr. s benzínom, riedidlom a pod).

💧 Neumiestňovať práčku do veľmi vlhkých priestorov.

🔧 Nepracovať s práčkou sám, v prípade poruchy treba kontaktovať servis.

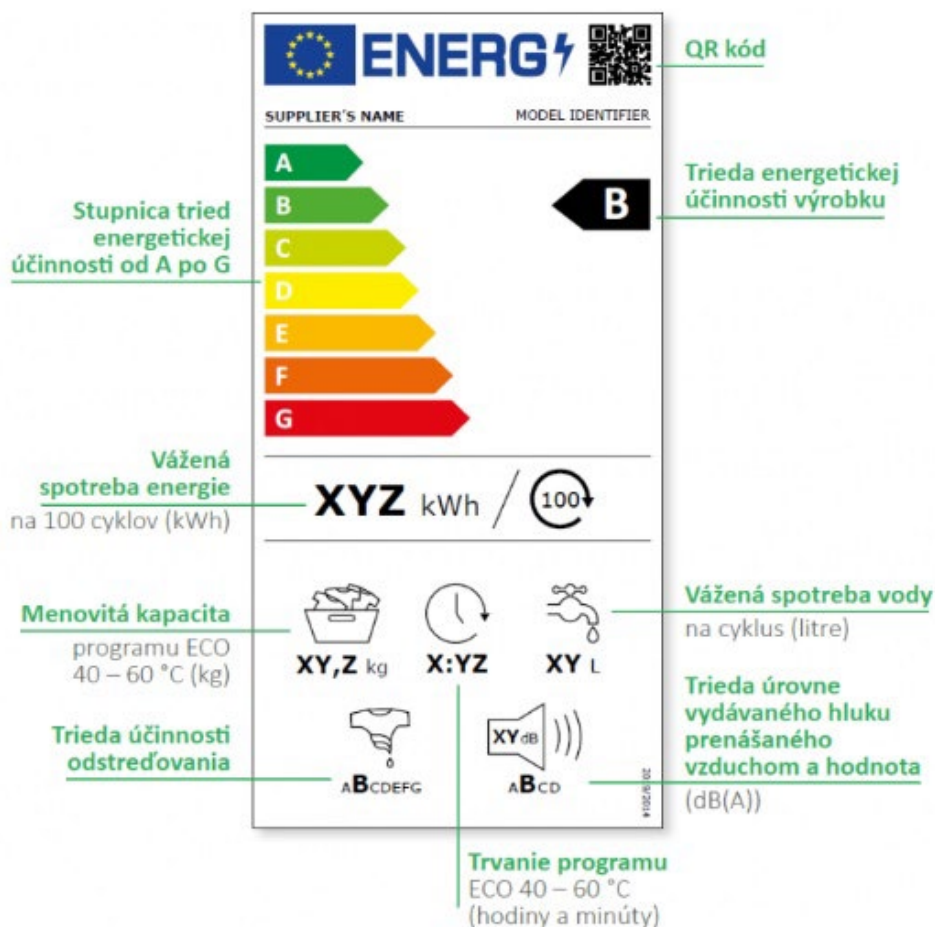


Obrázok 1 Základné časti práčky Zdroj: chatgpt.com

Základné časti práčky

Ovládacia časť práčky, obsahuje hlavný vypínač (1), ovládač pracích programov (2), displej (3), zásobník pracích prostriedkov, aviváže a bieliacich prostriedkov (4) , dvere práčky (5), prací bubon (6), prístup k filtru práčky s čistiacim otvorom (7).

Nakoľko je pračka elektrický spotrebič, tak spotrebováva elektrickú energiu po pripojení na elektrickú sieť. Okrem to ho pre svoju činnosť potrebuje vodu, ktorá sa používa na pranie, pracie prostriedky, bieliace prostriedky a aviváž. Ich spotreba počas prania ovplyvňuje prevádzku práčky a závisí od nich aj finančné náklady na prevádzku. Z tohto dôvodu sa pri predaji takýchto spotrebičov používajú energetické štítky.



Obrázok 2 Energetický štítok práčky Zdroj: https://a-static.projektn.sk/2021/02/stitok_pracka-ply2cm6kqeul73jao8pxyja8d0vicc3y7b8lyvvh8g.png

Energetický štítok poskytuje nasledovné informácie o pračke:

- 💡 meno dodávateľa alebo obchodná značka;
- 1234 identifikačný kód modelu
- trieda energetickej efektívnosti; vrchol šípky obsahujúci triedu energetickej efektívnosti práčky pre domácnosť sa umiestni do tej istej výšky, v akej je špička šípky príslušnej triedy energetickej efektívnosti;
- ⚡ spotreba energie (AEC) v kWh/100 pracích cyklov;

💧 spotreba vody (AW C) v litroch na jeden prací cyklus;

⚖️ hmotnosť prádla v kg pre štandardný program pre bavlnu pri 60 °C

🔄 trieda efektívnosti odstred'ovania;

🔊 úroveň vydávaného hluku v dB počas odstred'ovania.

Pri praní bielizne je potrebné dávať pozor na správne roztriedenie, tak aby sa spolu prali tie odevy, ktoré sú vyrobené z rovnakého materiálu (ľan, bavlna, hodváb, syntetické vlákna a pod.) Na správne roztriedenie bielizne slúžia ošetrovacie znaky.

	maximálna teplota prania 30°C normálny postup		maximálna teplota prania 40°C normálny postup
	maximálna teplota prania 60°C normálny postup		ručné pranie maximálna teplota 40°C
	výrobok sa nesmie prať		výrobok sa nesmie bieliť
	výrobok sa nesmie sušiť v bubnovej sušičke		výrobok sa nesmie žehliť
	žehlenie pri maximálnej teplote žehliacej plochy 150°C		žehlenie pri maximálnej teplote žehliacej plochy 110°C žehlenie parou môže spôsobiť nevratné poškodenie
	profesionálne chemické čistenie tetrachloreтанom a všetkými rozpúšťadlami uvedenými pod symbolom F normálny postup		výrobok sa nesmie chemicky čistiť

Obrázok 3 Ošetrovacie znaky Zdroj: <https://www.galax.sk/osetrovacie-symboly-reklamny-textil/>

Ošetrovacie znaky na bielizni slúžia na to, aby poskytli jasné informácie, ako správne: prať, sušiť, žehliť, chemicky čistiť alebo bieliť daný textilný výrobok. Pomáhajú udržať oblečenie a bielizeň v dobrom stave, predĺžiť ich životnosť a zabrániť poškodeniu pri nesprávnom zaobchádzaní.

Hlavné skupiny ošetrovacích znakov sú nasledovné:

1. Pranie (koryto s vodou)



Zobrazuje sa ako nádoba s vodou a číslom (napr. 30, 40, 60) – to je maximálna odporúčaná teplota prania, ktorú treba nastaviť na ovládači práčky. Čiarky pod symbolom označujú šetrnejší program.

2. Bielenie (trojuholník)



Prázdny trojuholník: bielenie povolené, trojuholník s dvoma čiarami: len bezchlorové bielenie, preškrtnutý trojuholník, prádlo sa nesmie bieliť.

3. Sušenie (štvorec so symbolmi)



Štvorec s kruhom znamená bubnové (v sušičke) sušenie, bodky vnútri kruhu označujú teplotu (1 = nízka, 2 = stredná, 3 = vysoká), preškrtnutý symbol znamená nesušiť v sušičke, symbol bez kruhu: prirodzené sušenie (napr. na šnúre, vodorovne).

4. Žehlenie (žehlička)



Bodky vnútri určujú max. teplotu žehlenia: 1 bodka - nízka (do 110 °C), 2 bodky - stredná (do 150 °C), 3 bodky - vysoká (do 200 °C), Preškrtnutá žehlička – prádlo sa nesmie nežehliť. Väčšina žehličiek má na termostate označenie príslušných teplôt pomocou spomínaných bodiek.



Obrázok 4 Príklad ovládača termostatu s vyznačenými teplotami Zdroj: <https://fixpart.cz/produkt/groupe-seb-cs00098618-tlacitko-termostatu-zehlicka>

5. Chemické čistenie (kruh)



Ide o oblečenie, ktoré sa nesmie prať v práčke a treba ho dať chemicky vyčistiť v čistiarni. Ide hlavne o pánske obleky ako sú saká, vesty a pod. Písmená označujú typ rozpúšťadiel (napr. „P“, „F“), preškrtnutý kruh znamená, že chemické čistenie zakázané

1.1 Vybavenie na výrobu automatickej práčky

Na zostrojenie modelu **automatickej práčky** sme ako základ použili **LEGO Education 9700** – špeciálnu vzdelávaciu stavebnicu určenú na výučbu základov mechaniky, automatizácie a programovania.

Stavebnica LEGO 9700 je navrhnutá tak, aby si si mohol poskladať rôzne technické zariadenia, medzi ktoré patrí aj zjednodušený model práčky. Obsahuje ozubené kolieska, motory, senzory, káble a rôzne technické diely. Namiesto pôvodnej riadiacej jednotky RCX sme však v tomto projekte použili **riadiacu jednotku s mikrokontrolérom BBC micro:bit**, ktorý slúži ako mozog celej práčky.

Pomocou tejto stavebnice sa naučíš, ako práčka pracuje – napríklad ako sa otáča bubon a ako sa riadi prací proces. Príkazy pre mikrokontrolér sa zadávajú pomocou jednoduchého softvéru, ktorý funguje ako skladačka – nemusíš vedieť programovať, stačí spájať bloky. Je to zábavné a zároveň sa učíš o technike, programovaní a automatizácii.

V škole využijeme túto stavebnicu na zostavenie modelu práčky. Vďaka nej lepšie pochopíš, ako fungujú domáce spotrebiče, ako sa dajú riadiť mikropočítačom a prečo je dôležité šetriť energiu a vodu.



Obrázok 5 Model práčky zo stavebnice Lego 9700 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)

Riadiaca jednotka obsahuje nasledovné komponenty: držiak pre BBC micro:bit Breakout Mini, mikrokontroler micro:bit, vstupy riadiacej jednotky s označením I-P12 až I-P15 a výstupy s označením Q-P0, Q-P1, Q-P2, Q-P8. Na vstupy a výstupy je potrebné zapojiť jednotlivé komponenty stavebnice, ktoré predstavujú vstupné a výstupné ovládané členy. V našom prípade vstupné členy predstavujú tlačidlové spínače (hlavný vypínač a bezpečnostný spínač dverí práčky). Výstupné, riadené členy, predstavujú kontrolka zapnutia a elektromotor práčky.



Obrázok 6 Riadiaca jednotka

Z čoho sa semafor skladá?

 Časť modelu	 Popis
 Riadiaca jednotka	BBC micro:bit – ovláda celý model a spúšťa jednotlivé fázy pracovného cyklu.
 Napájanie	Batérie alebo USB – zabezpečujú prívod elektrickej energie.
 Motor	Zabezpečuje otáčanie bubna počas prania a odstredovania.
 Ozubový prevod	Prenáša a upravuje pohyb z motora na bubon.
 Prací bubon	Priestor, kam sa vkladá bielizeň. Otáča sa a napodobňuje skutočný bubon.
 Dvierka práčky	Otváracia časť modelu, kam sa vkladá „bielizeň“.
 Kontrolky	Signalizujú stav programu (pranie, odstredovanie, hotovo).
 Tlačidlá	Tlačidlo pre spustenie a koncový spínač, ktorý kontroluje či sú uzatvorené dvierka práčky
 Drôty a konektory	Prepájajú riadiacu časť s vstupnými a výstupnými členmi automatickej práčky

1.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)

VEDA (Science)

Automatická práčka je príkladom domáceho spotrebiča, ktorý využíva viacero **fyzikálnych a chemických javov**. V tejto kapitole sa naučíš, ako vedu využívame každý deň pri praní oblečenia.

1. Voda ako rozpúšťadlo

Pri praní sa používa **voda**, pretože dokáže **rozpustiť nečistoty, prach, pot a zvyšky mastnoty**.

→ Voda v spojení s **pracími prostriedkami** pomáha oddeliť špinu z textilu.

Piktogram	Vedecký jav	Vysvetlenie
	Rozpúšťanie	Nečistoty sa rozpúšťajú vo vode s pracím práškom.
	Emulgácia	Prací prostriedok rozbije tuky a mastnoty.

2. Teplota vody

Vyššia teplota vody znamená **lepšie čistenie**, ale niektoré látky sú citlivé a môžu sa poškodiť.

→ Práčka musí byť **nastavená podľa materiálu** – bavlna znesie viac, hodváb menej.

Teplota	Typ prania	Vysvetlenie
 30 °C	Jemné pranie	Na citlivé tkaniny (hodváb, vlna)
 40 °C	Bežné každodenné pranie	Na farebné oblečenie
 60 °C	Hĺbkové pranie	Na posteľnú bielizeň, uteráky

3. Pohyb bubna

Bubon práčky sa otáča, aby odev vo vnútri **triel**, otieral sa a tým sa mechanicky uvoľnila špina.

→ Otáčanie sa strieda v smere a proti smeru hodinových ručičiek.

Piktogram	Fyzikálny princíp	Vysvetlenie
	Mechanické trenie	Trenie medzi látkami pomáha odstrániť špinu.
	Otáčanie	Bubon je poháňaný motorom cez prevody.

4. Hygiena a baktérie

Praním sa z oblečenia odstraňujú **mikróby, baktérie a alergény**.

→ Pravidelné pranie pomáha udržiavať zdravie, najmä pri uterákoch, posteľnej bielizni či detskom oblečení.

Piktogram	Biologický jav	Vysvetlenie
	Odstraňovanie baktérií	Teplo, voda a prášok ničia mikróby.
	Alergény	Praním sa znižuje množstvo prachu a peľov.

5. Spotreba energie a vody

Práčka potrebuje:

- **Elektrinu** na pohon motora a ohrev vody 
- **Vodu** na samotný prací proces 

→ Efektívna práčka šetrí elektrinu aj vodu – pozri si **energetický štítok!**

Piktogram	Spotreba	Vysvetlenie
	Elektrická energia	Slúži na ohrev vody a otáčanie bubna.
	Voda	Slúži na zmáčanie, pranie a oplachovanie.

Zhrnutie

 **Veda v práčke:**

- využíva **chemické procesy** (rozpúšťanie nečistôt),
- **fyzikálne procesy** (otáčanie, trenie, ohrev),
- **biológiu** (ničenie baktérií),
- a **environmentálne vedy** (šetrenie vody a elektriny).

TECHNOLÓGIA (*Technology*)

Automatická práčka je skvelý príklad toho, ako technológia zjednodušuje každodenný život. Vo svojom vnútri obsahuje viacero **elektrických a elektronických súčiastok**, ktoré spolupracujú podľa **naprogramovaných príkazov**.

1. Riadiaca jednotka – „mozog práčky“

Moderné práčky majú v sebe zabudovaný **mikropočítač**, ktorý **riadi celý prací cyklus** – zapína a vypína motor, sleduje spínače, rozsvieti kontrolky.

 V školskom modeli sme použili mikropočítač **BBC micro:bit**.

Piktogram	Technický prvok	Úloha v práčke
	Mikrokontrolér	Riadi jednotlivé kroky programu
	Softvér (MakeCode)	Slúži na vytvorenie logiky prania

2. Vstupné zariadenia – „zmysly práčky“

Práčka potrebuje vedieť, **či je zapnutá a zatvorená**, aby mohla bezpečne pracovať. O to sa starajú:

Piktogram	Vstup	Funkcia
	Hlavný vypínač	Spustenie programu
	Spínač dverí	Kontroluje, či sú dverka zatvorené

 Ak niektorý zo vstupov nie je aktívny, práčka sa **nezapne** alebo zobrazí **chybu**.

3. Výstupné zariadenia – „svaly a signály práčky“

Technológia umožňuje ovládať výstupy – súčiastky, ktoré **vykonávajú činnosť** alebo signalizujú, čo sa deje.

Piktogram	Výstup	Funkcia
	Elektromotor	Poháňa bubon
	Červená kontrolka	Svieti počas otáčania bubna (pranie)
	Oranžová kontrolka	Svieti, keď je bubon v kľude

 Motor sa zapína len vtedy, keď sú splnené vstupné podmienky. Osvetlenie informuje o stave programu.

4. Mechanické súčiastky

Aj keď práčka pôsobí ako jeden spotrebič, **vo vnútri sa nachádza množstvo prepojených častí**: hriadele, remeň, prevody.

V školskom modeli používame:

- **ozubené kolieska**  na prenos pohybu z motora na bubon,
- **konštrukčné prvky LEGO 9700** , ktoré držia všetko pohromade.

Piktogram	Mechanická časť	Funkcia
	Ozubené prevody	Zabezpečujú prenesenie pohybu z motora na bubon
	Konštrukcia LEGO	Tvorí základ modelu práčky

5. Napájanie

Každé technické zariadenie potrebuje energiu. Naša práčka je napájaná:

- cez **USB kábel** alebo batérie ,
- má napätie len **3 V**, preto sa **používa prevod na zníženie nárokov motora**.

 Vďaka napájaniu môže pracovať **bez pripojenia do siete**, čo je bezpečné pre školské prostredie.

Zhrnutie

 Technológia v práčke znamená prepojenie:

- **elektroniky** (micro:bit, programovanie),
- **elektromechaniky** (motor, spínače, prevody),
- **signálov a vstupov**, ktoré zabezpečujú bezpečný a spoľahlivý chod.

INŽINIERSTVO (*Engineering*)

Inžinierstvo v školskom projekte automatickej práčky znamená, že **žiak sa stáva konštruktérom**. Navrhuje, stavia, testuje a vylepšuje model tak, aby fungoval presne ako skutočný domáci spotrebič.

1. Navrhovanie modelu

Na začiatku inžinierskeho procesu je **návrh** – aké časti budeme potrebovať, kde ich umiestnime a ako ich prepojíme.

→ Žiaci si pomocou návodu **naplánujú konštrukciu**, podľa ktorej potom zostavia práčku.

Piktogram	Činnosť	Popis
	Návrh modelu	Určenie polohy motora, bubna, spínačov
	Pracovný návod	Krok za krokom podľa stavebnice LEGO 9700

2. Stavba konštrukcie

Model sa stavia zo **stavebnice LEGO 9700**, ktorá obsahuje:

- ozubené kolieska 
- hriadele a osky 
- kostru z technických LEGO dielov 
- motor, spínače, vodiče 

→ Úlohou žiaka je **spojiť diely tak, aby boli pevné, presné a funkčné**.

Piktogram	Prvok	Funkcia
	Prevodové kolesá	Prenos otáčok z motora na bubon
	LEGO konštrukcia	Drží model pohromade
	Spojky a osky	Otočné a pevné časti konštrukcie

3. Zapájanie vstupov a výstupov

Ďalším krokom je **prepojiť** riadiacu jednotku s modelom:

- zapojiť **tlačidlá** (vstupy),
- zapojiť **motor a LED kontrolky** (výstupy),
- použiť vhodné **vodiče a konektory**.

 Každý káblík musí ísť na správny pin, aby signály fungovali.

Piktogram	Zapojenie	Úloha
	Vstup (P12, P13)	Spínače – zapnutie a bezpečnostné dvierka
	Výstup (P0, P1, P2)	Motor a kontrolky

4. Testovanie a ladenie

Po zostavení je potrebné práčku **vyskúšať**:

- Funguje motor? 
- Reaguje na tlačidlo? 
- Rozsvieti sa správna kontrolka? 

Ak niečo nefunguje, **hľadáme chybu** a opravujeme.

Piktogram	Testovanie	Úloha
	Kontrola funkcie	Skúšame, či každý prvok reaguje správne
	Oprava	Vylepšujeme chyby v zapojení alebo kóde

5. Optimalizácia

Model môžeme **vylepšiť** – napríklad:

- nahradiť remeň ozubenými kolesami, ak motor nie je dosť silný 
- nastaviť kratší alebo dlhší prací cyklus 
- zjednodušiť zapojenie vodičov pre prehľadnosť 

 Toto je **reálne inžinierstvo v praxi** – žiaci zažijú, čo robia konštruktéri a vývojári skutočných strojov.

Zhrnutie

 Inžinierstvo znamená:

- **Navrhnuť, postaviť, zapojiť a otestovať** model automatickej práčky,
- Riešiť problémy ako praví inžinieri,
- **Pracovať v tíme, plánovať a vylepšovať**, čo sa nepodari na prvýkrát.

MATEMATIKA (*Mathematics*)

Pri návrhu a programovaní automatickej práčky používame rôzne matematické výpočty. Pomáhajú nám správne nastaviť **čas prania, spotrebu energie a vody**, aj **otáčky motora**. Matematika je teda súčasťou každého pracieho cyklu!

1. Meranie času – dĺžka pracieho cyklu

Každý program v práčke trvá určitý čas. V našom modeli je to rozdelené na dve časti:

Piktogram	Fáza programu	Trvanie (približne)
	50× otáčanie bubna	$50 \times 200 \text{ ms} = 10\,000 \text{ ms} = 10 \text{ s}$
	5× krátke otočenie	$5 \times (200 \text{ ms} + 2\,000 \text{ ms}) = 11 \text{ s}$

 Celkový čas pracieho cyklu: **21 sekúnd** 

2. Otáčky motora a prevody

Motor sa otáča rýchlejšie ako bubon. Preto používame **ozubené kolesá**, ktoré menia počet otáčok.

Ak použijeme koleso s **8 zubmi na motore** a **40 zubmi na bubne**, vypočítame prevodový pomer:

 **$40 : 8 = 5:1$**

 Bubon sa otočí **1×**, keď sa motor otočí **5×** 

3. Spotreba vody a energie

Energetický štítok práčky obsahuje dôležité údaje, ktoré vieme **čítať a porovnávať**:

Piktogram	Hodnota	Jednotka
	Spotreba energie	47 kWh / 100 cyklov
	Spotreba vody	45 litrov / cyklus
	Hluk pri odstred'ovaní	73 dB

→ Žiaci si môžu porovnať dva štítky a **rozhodnúť, ktorá práčka je úspornejšia**.

4. Hmotnosť prádla

Každá práčka má **maximálnu nosnosť bubna**. Musíme sledovať, aby sme ju **neprekročili**.

Príklad	Odev	Hmotnosť približne
	Tričko	0,2 – 0,3 kg
	Nohavice	0,5 – 0,7 kg
	Obliečky	1,0 – 1,5 kg

→ Ak je max. kapacita 4 kg, žiaci si môžu precvičiť **sčítanie hmotností odevov**.

5. Logika a podmienky v programe

Program na micro:bit používa **logické podmienky**, napríklad:

Ak je P12 = 1 a P13 = 1, **potom** spusti pranie.

→ Žiaci si precvičia **kombinácie logických hodnôt** (pravda/nepravda) a vytvoria si vlastné „ak – potom“ scenáre.

Vstup P12	Vstup P13	Spusti pranie?
0	0	✗ NIE
1	0	✗ NIE
0	1	✗ NIE
1	1	✓ ÁNO

Zhrnutie

Matematika v práčke znamená:

- výpočty času 🕒
- výpočty pomeru otáčok ⚙️
- meranie spotreby energie a vody ⚡💧
- sčítanie hmotností ⚖️
- logické rozhodovanie „ak – potom“ ➡️

➡️ Všetky tieto činnosti **rozvíjajú matematické myslenie v reálnom kontexte.**

1.3 Vytváranie kódu pre automatickú práčku

V tejto kapitole sa naučíš, ako funguje **program pre simuláciu automatickej práčky**, vytvorený pomocou **mikropočítača BBC micro:bit**. Pomocou jednoduchých príkazov a logiky si ukážeme, ako sa dá riadiť práčka podobne ako v skutočnom živote – so spínačmi, motorom a svetelnými kontrolkami. Tento model ti pomôže pochopiť princípy **automatizácie, bezpečnosti a riadenia zariadení**, ktoré používame každý deň.



Obrázok 7 Riadiaci program pre model automatickej práčky

Ako pracuje program simulácie automatickej práčky

Tento program je naprogramovaný v prostredí MakeCode pre **mikrokontrolér BBC micro:bit** a slúži na simuláciu správania sa **automatickej práčky**.

Program ovláda tri hlavné časti:

-  **Hlavný vypínač** (pripojený na kolík P12),
-  **Bezpečnostný spínač dverí** (pripojený na kolík P13),
-  **Elektromotor a kontrolky** (ovládané cez výstupy P0, P1, P2).

1. Kedy sa program spustí?

Program **neustále sleduje**, či je:

- **hlavný vypínač zapnutý** ($P12 = 1$) 
- **dvere práčky zatvorené** ($P13 = 1$)  

Ak sú **obe podmienky splnené**, program začne simulovať pranie.

2. Prací cyklus (opakuj 50×)

Prvá časť programu opakuje **50-krát** nasledujúce kroky:

- Skontroluje, či sú dvere stále zatvorené ($P13 = 1$).
- Ak áno, spustí sa:
 - **elektromotor** ($P0 = 1$) 
 - **kontrolka P1** ($P1 = 1$) 
 - **kontrolka P2** ($P2 = 0$)
- Po 200 milisekundách sa opäť vypne elektromotor ($P0 = 0$) 

 *Takto práčka simuluje otáčanie bubna – krátkymi impulzmi (napodobňuje „pranie“).*

Ak sú dvere otvorené ($P13 \neq 1$), kontrolky signalizujú chybu:

- $P1 = 1$ (svieti kontrolka dvierok),
- $P0 = 0$ (elektromotor sa nevypne),
- $P2 = 0$ (vypnutá kontrolka prania).

3. Krátke pootočenie bubna (opakuj 5×)

Po hlavnom cykle sa vykoná ešte 5-krát tzv. **prerušované otáčanie bubna**:

- Spustí sa elektromotor ($P0 = 1$) na 200 ms, potom sa vypne.
- Nasleduje pauza 2 sekundy.
- Tento cyklus sa zopakuje päťkrát.

 *Predstavuje to fázu plákania alebo jemného otáčania pred odstredením.*

4. Čo ak niečo nie je v poriadku?

Program **stále sleduje**, či sú dvere zatvorené. Ak nie:

- Elektromotor sa nevypne ($P0 = 0$)
- Kontrolka chýb ($P1 = 1$) svieti
- Kontrolka prania ($P2 = 0$) je vypnutá

To slúži ako **bezpečnostná ochrana**, podobne ako v skutočnej práčke.

Zhrnutie:

 Činnosť	 Popis
 Zapnutie P12 a P13	Podmienka na spustenie programu
 $P0 = 1$	Spustenie elektromotora
 $P1 = 1$	Kontrolka zapnutia
 $P2 = 0 / 1$	Kontrolka režimu prania alebo chyby
 50× opakovanie	Fáza simulácie prania
 5× opakovanie	Krátke otočenia bubna (napr. plákanie)
 Otvorené dvere ($P13 = 0$)	Zastavenie motora a signalizácia poruchy

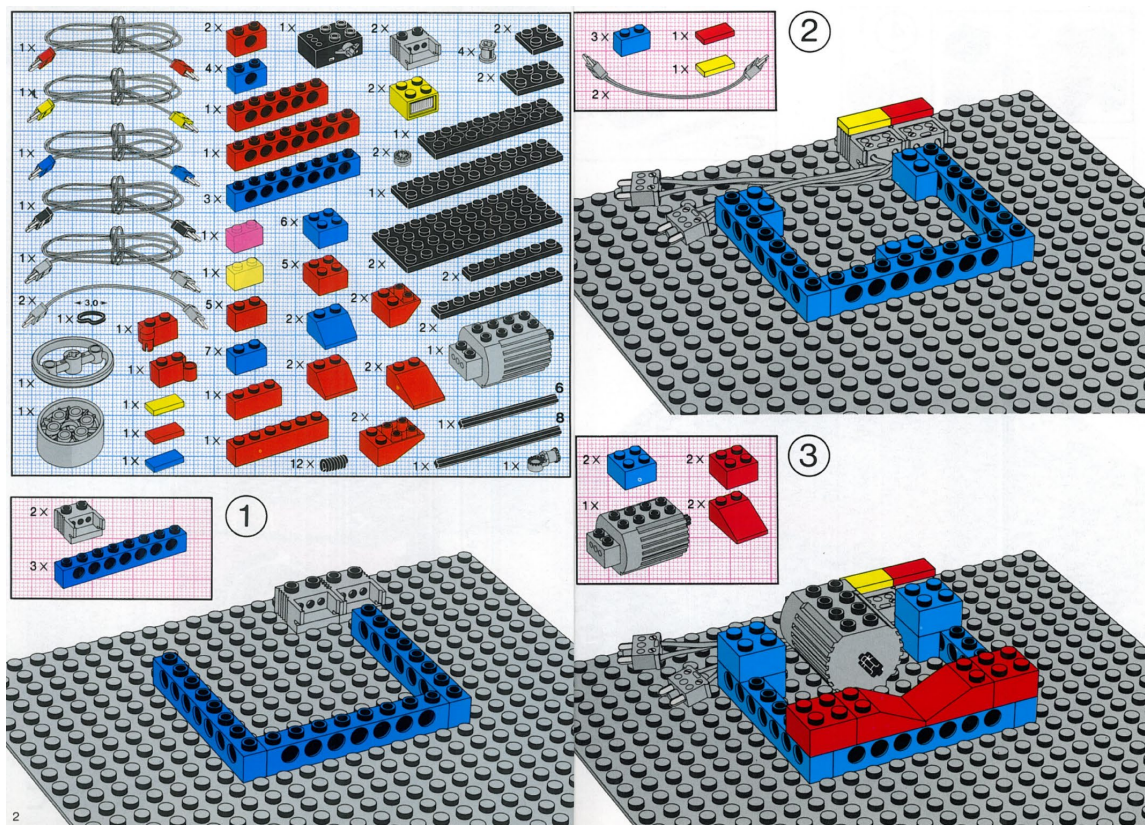
1.4 Zapájanie automatickej práčky

Aby mohla automatická práčka správne fungovať, musí byť **každý jej komponent správne pripojený** k riadiacej jednotke. V tejto časti si ukážeme, ako zapojiť model automatickej práčky, ktorý je zostavený zo **stavebnice LEGO Education 9700** a ovládaný mikrokontrolérom **BBC micro:bit**.

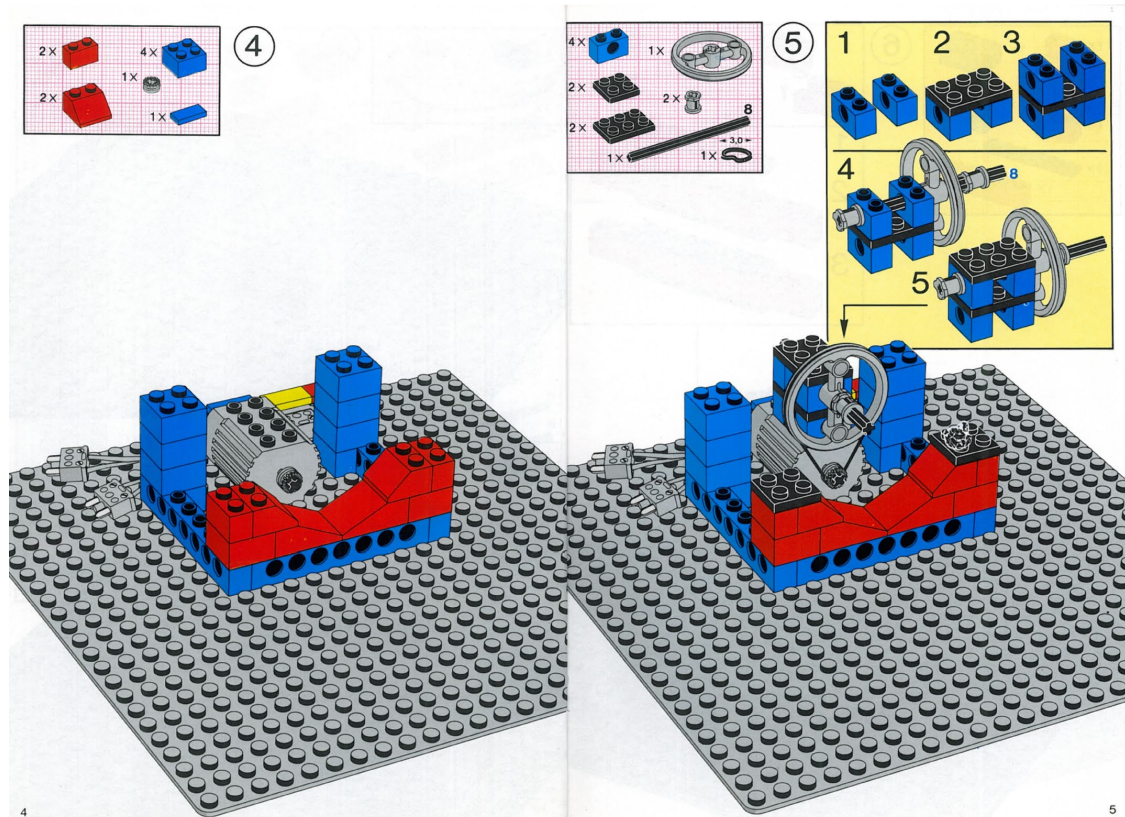
Návod na zostavenie automatickej práčky zo stavebnice LEGO Education 9700



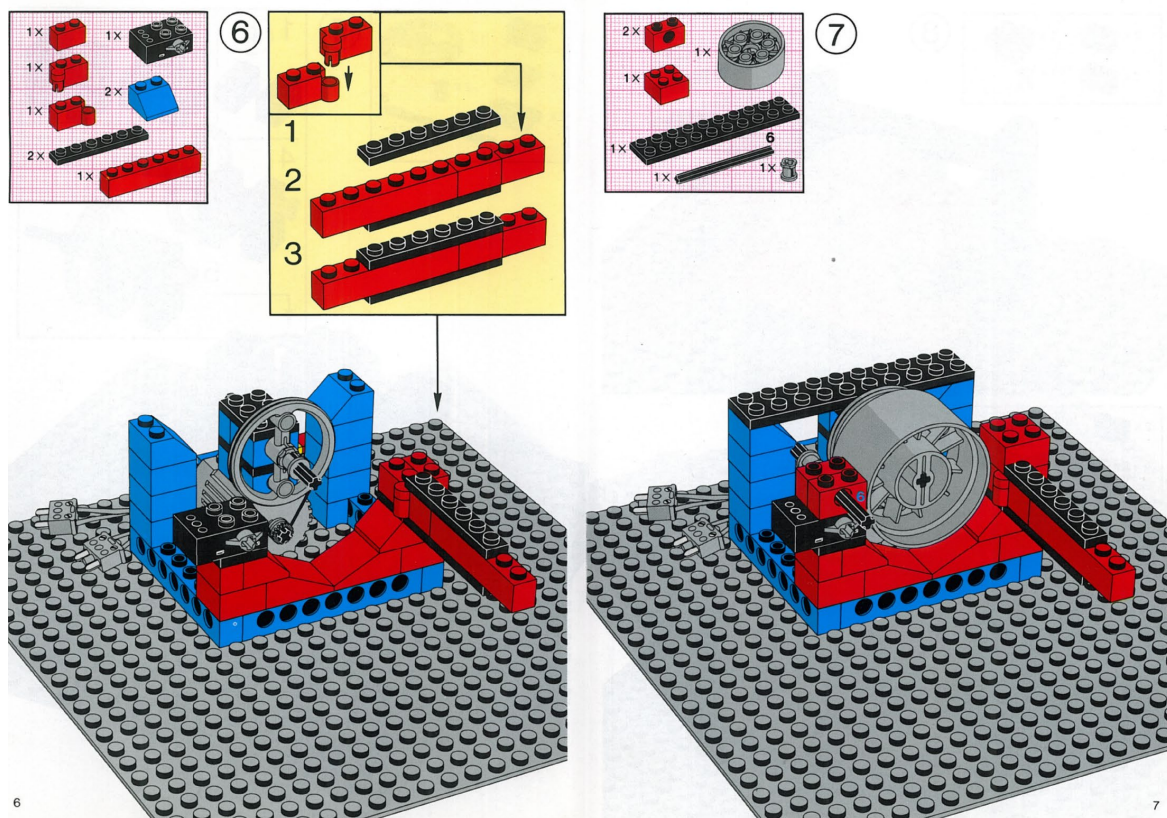
Obrázok 8 Návod na zostavenie automatickej práčky (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



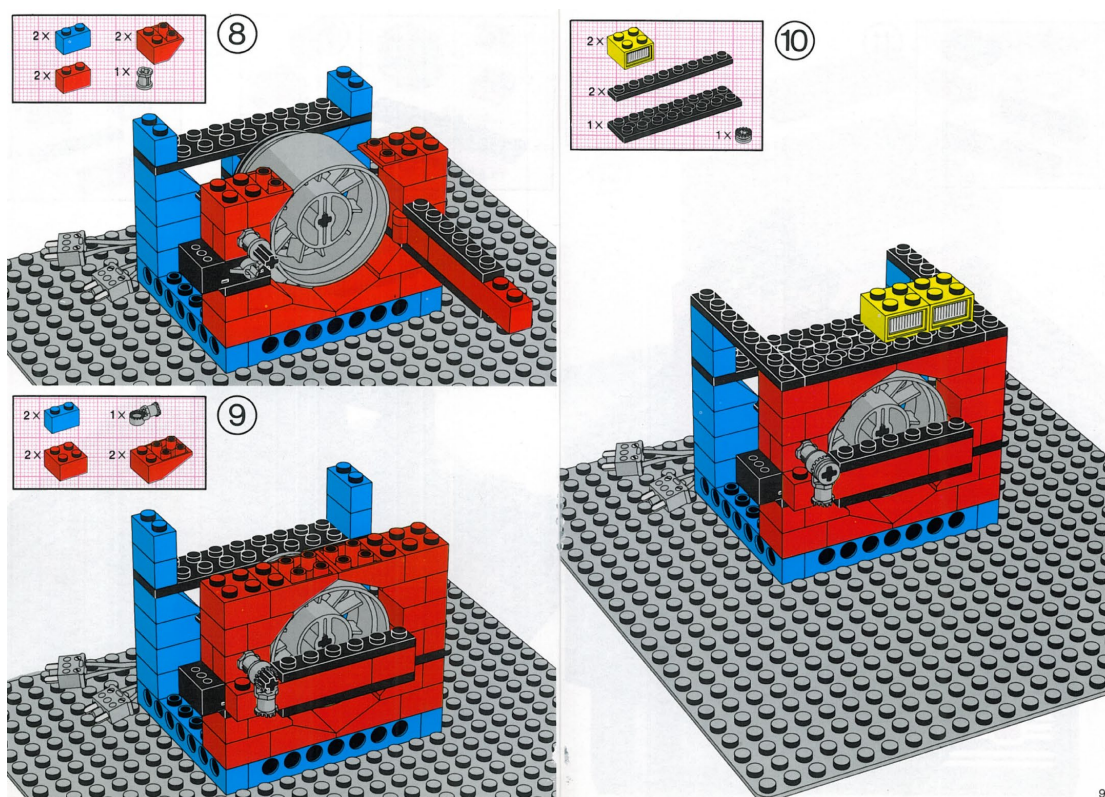
Obrázok 9 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 1 - 3 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



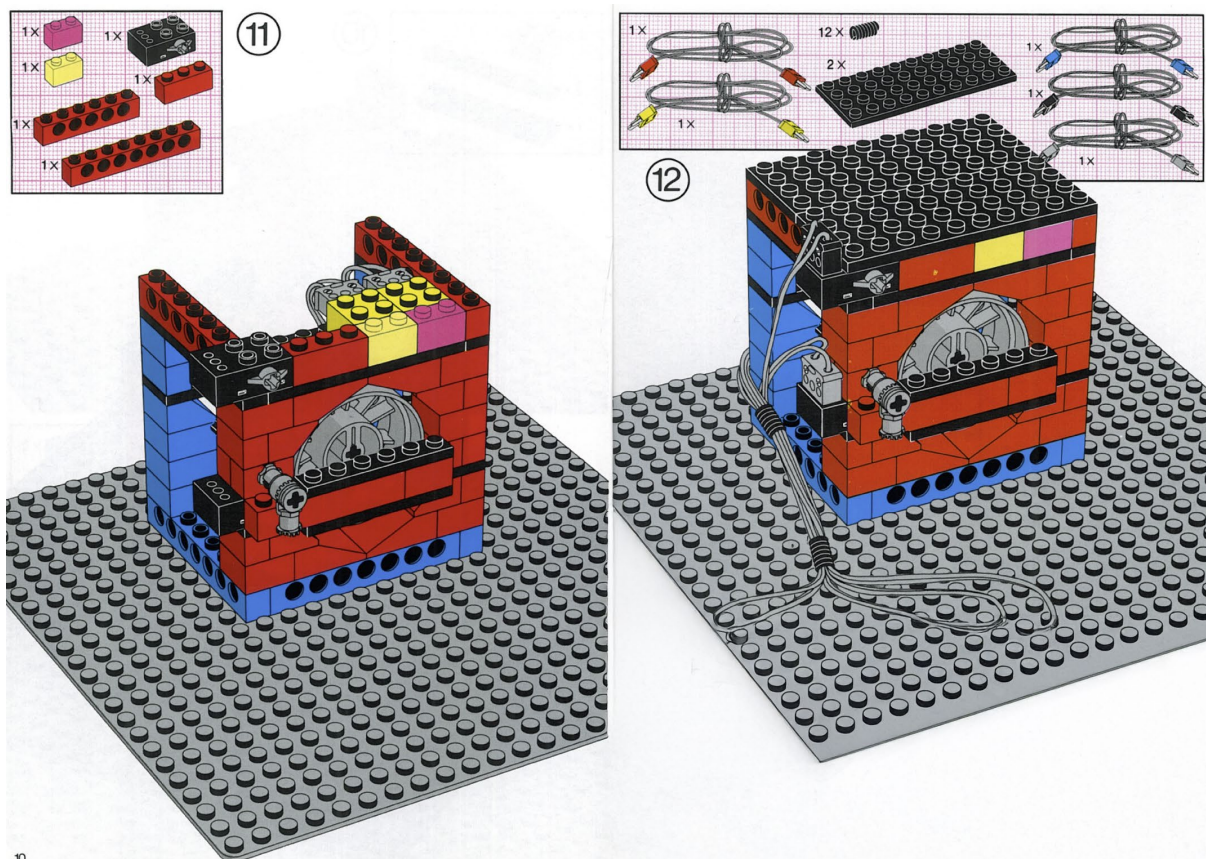
Obrázok 10 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 4 - 5 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



Obrázok 11 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 6 - 7 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



Obrázok 12 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 8 - 10 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



Obrázok 13 Návod na zostavenie automatickej práčky, krok 11 - 12 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)

Nakoľko elektrické napätie z BBC micro:bit je len 3 V a elektromotor z lega pracuje ideálne napätím 4,5 V **odporúčame nahradiť remeňový prevod z elektromotora na bubon práčky ozubeným prevodom.** V tomto prípade treba použiť dve ozubené kolesá. Jedno s **počtom zubov 8** pripevníme na hriadeľ elektromotora a druhý **počet zubov 40** na hriadeľ bubna.

Model obsahuje **vstupy** (napr. vypínače) a **výstupy** (napr. motor a žiarovky). Zapojením komponentov podľa inštrukcií sa naučíš, ako sa prenášajú signály medzi súčiastkami a ako riadiaca jednotka „rozkazuje“ práčke, čo má robiť.

🔌 Spôsob zapojenia

Model automatickej práčky má **dva vstupy** a **tri výstupy**, ktoré treba správne prepojiť pomocou **spojovacích vodičov** zo stavebnice LEGO.

🔍 Vstupy (príjem signálu z tlačidiel)

🧩 Komponent	🔌 Pripojenie	📄 Popis
○ Hlavný vypínač	I-P12	Zapína celú práčku (štartuje program).
🚪 Bezpečnostný spínač dverí	I-P13	Overuje, či sú dvierka zatvorené – kvôli bezpečnosti.

Zapojenie:

1.  Spojíme svorku **hlavného vypínača** s **vstupom I-P12** na riadiacej jednotke.
2.  Spojíme svorku **bezpečnostného spínača** na dvierkach s **vstupom I-P13** na riadiacej jednotke.

Výstupy (ovládanie komponentov)

 Komponent	 Pripojenie	 Popis
 Elektromotor (otáča bubon)	Q-P0	Ovláda otáčanie bubna počas prania.
 Signálna žiarovka – „pranie“	Q-P2	Svieti, keď sa bubon otáča.
 Signálna žiarovka – „klud“	Q-P1	Svieti, keď bubon stojí alebo čaká medzi fázami.

Zapojenie:

1.  Spojíme svorku **elektromotora** s **výstupom Q-P0** na riadiacej jednotke.
2.  Spojíme svorku **červenej signálnej žiarovky** (indikácia otáčania) s **výstupom Q-P2**.
3.  Spojíme svorku **oranžovej signálnej žiarovky** (indikácia pokoja) s **výstupom Q-P1**.

Zhrnutie

- **Vstupy (I-P12, I-P13)** zisťujú, či je práčka zapnutá a dvierka zatvorené.
- **Výstupy (Q-P0, Q-P1, Q-P2)** ovládajú elektromotor a žiarovky, ktoré signalizujú stav práčky.
- Správne zapojenie je **klúčové pre fungovanie simulácie a bezpečnosť modelu**.