

KAJ POMENI DOBRO OPRATI PERILO?



*Kristina Obu Vazner,
Razvojno-kompetenčni center za pralne
in sušilne aparate*

1 UVOD

Namen pranja perila v pralnem stroju je odstraniti umazanijo in madeže, obdržati belino belega perila oziroma intenzivnost barv pisanega perila. Prav tako s pranjem vzdržujemo primarne fizikalne karakteristike perila (npr. mehkoča in puhast videz).

2 KAJ STORITI PRED IZBIRO PROGRAMA PRANJA?

Za daljšo obstojnost perila in učinkovitejše pranje moramo upoštevati nekaj navodil za pranje:

- pred vsakim pranjem moramo izprazniti žepe oblačil. Kovinski predmeti se lahko v aparatu zataknejo v perforacijo bobna pralnega stroja in poškodujejo dele aparata kot tudi perilo;
- zadrge na oblačilih moramo zapreti, da se ne bi poškodovale;
- pozorno moramo prebrati etikete na oblačilih. Preveriti moramo ali je oblačilo primerno za pranje v pralnem stroju, katera temperatura je primerna za pranje, kateri program se priporoča, ali se lahko uporabi ožemanje ali ne;
- pred pranjem moramo ločiti perilo glede na barvo: kot je črno, barvasto, belo in svetlo perilo;
- ko imamo vse podatke o perilu, na aparatu izberemo primeren program, temperaturo in detergent, ki pa je lahko praškast ali tekoč.

3 PROCES PRANJA V PRALNEM STROJU

Pralni proces je sestavljen iz petih glavnih faz: faze omakanja, encimatske faze, faza gretja, faze pranja in faze izpiranja s centrifugo.

V prvi fazi, fazi omakanja, se perilo dobro omoči, madeži nabreknejo in deloma odstranijo.

V encimatski fazi, ki poteka pri nizkih temperaturah (do 40 °C), damo encimom, ki so sestavni del detergentov, z dvigom temperature možnost njihovega delovanja, kar pomeni, da se raztopijo organski madeži, kot so kri, mleko in jajca. Z višanjem temperature nad 40 °C se njihovo delovanje ustavi.

V tretji fazi, fazi gretja, se voda segreje do izbrane temperature pranja. Pri temperaturi 40 °C dosežemo kemijsko dezinfekcijo (odvisno od dezinfekcijskega sredstva) in termično dezinfekcijo pri temperaturah nad 85 °C.

V četrti fazi pranja se perilo s pomočjo mencanja opere. Odstranijo se ostanki nečistoč, poveča pa se tudi stopnja beline.

V fazi izpiranja se odstranijo ostanki nečistoč ter ostanki pralnih sredstev. Posledično se zmanjša pH vrednost tekstilij, s tem pa preprečimo porumenitev tekstilij med sušenjem in likanjem. Pri vmesnih in končni centrifugi gre za odstranjevanje vode zaradi delovanja centrifugalne sile. Vsebnost ostanka vode v perilu je odvisna od vrste perila, perforacije bobna, števila vrtljajev in časa ožemanja.



*mag. Polonca Lesjak,
Razvojno-kompetenčni center za pralne
in sušilne aparate*

Pralni proces je sestavljen iz petih glavnih faz: faze omakanja, encimatske faze, faza gretja, faze pranja in faze izpiranja s centrifugo.

Mehanska obdelava, uporaba kemijskih sredstev, temperatura pranja in čas pranja so štirje parametri, ki predstavljajo tako imenovan Sinnerjev krog.

Na pralni učinek vplivajo različni faktorji. Poleg količine vode, so pomembni še štirje:

- mehanska obdelava,
- uporaba kemijskih sredstev,
- temperatura pranja in
- čas pranja.

Ti štirje parametri predstavljajo tako imenovan Sinnerjev krog (Slika 1), ki predpostavlja, da je pralni učinek dober. Pomeni, da se ob zmanjšanju enega faktorja drugi trije povečajo ali obratno.

Mehanska obdelava je odvisna od obodne hitrosti bobna (število obratov na minuto) kot tudi od samega ritma mencanja. Rotiranje bobna povzroči, da se perilo giblje. Intenzivnost gibanja perila je odvisna od obodne hitrosti bobna.

Na učinek mehanske obdelave vplivajo:

- polnilno razmerje (kvocient volumna notranjega bobna v dm^3 in mase perila),
- kopelno razmerje (razmerje med količino perila in proste vode v bobnu) in
- oblika rebra v bobnu in perforacija bobna.

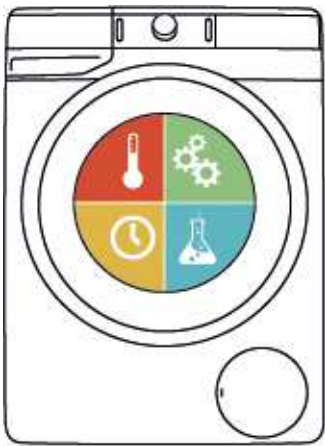
Količina vode v pranju je odvisna od vrste perila, stopnje umazanosti in kopelnega razmerja. Poleg količine vode v pranju je pomembna kemijska sestava pralnih sredstev (površinsko aktivna sredstva, sekvestirana sredstva, ogrodne substance, encimi, fosfonati, organski kopolimeri, stabilizatorji pene, NaCMC, optična belilna sredstva, dišave in barvila).

Tretji vplivni faktor je temperatura. Kinetična energija površinsko aktivnih snovi se pri višji temperaturi poveča, zato je odstranjevanje umazanije enostavnejše. Prav tako se pri povišani temperaturi poveča adsorpcijska hitrost površinsko aktivnih ionov na tekstilije. Čas pranja je v obratnem sorazmerju s količino pralnega sredstva in mehansko obdelavo.

Za dobre rezultate pranja je pomembna tudi nega pralnega stroja. Če želimo imeti popolnoma čisto perilo, je potrebno dobro skrbeti za pralni stroj. Vzroki za nastajanje biofilma znotraj pralnih strojev so:

- nizkotemperaturni programi (visoka temperatura ima razkuževalni učinek),
- uporaba tekočih pralnih sredstev (tekoča pralna sredstva zaradi svojega agregatnega stanja ne vsebujejo belil),
- uporaba mehčalcev (mehčalci se dodajajo v zadnjem izpiranju in ostajajo v sestavnih delih znotraj pralnega stroja ter so tako hrana mikroorganizmom),
- zaprt pralni stroj (v stroju ostane po pranju del vode v ceveh ali v gubi meha in tako nudi vlažno mikroklimo za rast biofilma, zato je pomembno pustiti po koncu pranja odprta vrata in predal dozirne posode),
- puščanje opranega perila v pralnem stroju (vlažno perilo predstavlja dobre pogoje za razvoj mikroorganizmov),
- vlažni in temni prostori, kjer je postavljen pralni stroj.

Zaradi namnožitve mikroorganizmov znotraj pralnega stroja lahko dobi perilo neprijeten vonj. Priporočljivo je, da se pralni stroj enkrat mesečno očisti. Uporabi naj se visoko temperaturni program (več kot $60\text{ }^{\circ}\text{C}$) ali samočistilni program, če ga aparat ima. Tudi čiščenje dozirne posode za detergent je izrednega pomena. S čiščenjem preprečimo razmnoževanje mikroorganizmov in zagotovimo, da se uporabi ves detergent, ki smo ga namenili za pralni cikel.



Slika 1: Sinnerjev krog (pripravila Lucija Klosternik)

Energijska nalepka potrošniku omogoča, da se seznanj z energijsko učinkovitostjo izdelka in oceni zmožnosti za zmanjšanje stroškov energije.

4 ENERGIJSKA NALEPKA ZA PRALNE STROJE

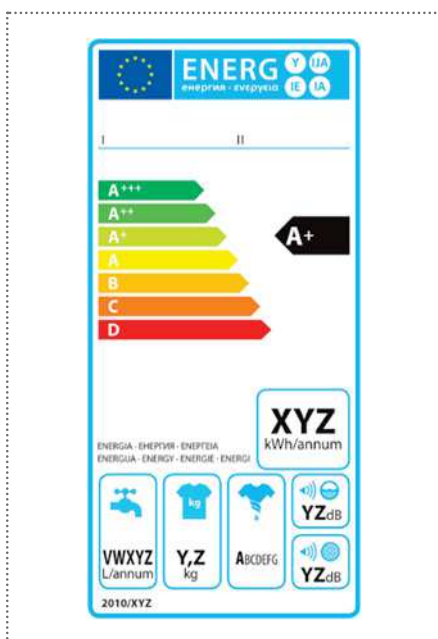
4.1 NAMEN ENERGIJSKE NALEPKE

Energijska nalepka je namenjena zagotavljanju potrošnikom točnih, prepoznavnih in primerljivih informacij o gospodinjskih aparatih glede porabe energije, zmožnosti in drugih bistvenih značilnostih. To potrošniku omogoča, da ugotovi energijsko učinkovitost izdelka in oceni zmožnosti za zmanjšanje stroškov energije. Potrošniki zlahka primerjajo značilnosti posameznih vrst izdelkov, kot so poraba energije, vode oziroma kapaciteto stroja.

Podatki, ki so navedeni na energijski nalepki za evropski trg, so v skladu s standardi, ki jih določa evropska zakonodaja. Za ostale trge obstajajo energijske nalepke s podatki, ki jih predpisujejo veljavni standardi teh trgov. Na Sliki 2 so prikazane veljavne energijske nalepke za pralne stroje po različnih trgih.



Slika 2: Prikaz energijskih nalepk za pralne stroje po različnih trgih: A – evropska energijska nalepka, B – kitajska energijska nalepka, C – avstralska energijska nalepka, D – japonska energijska nalepka, E – ameriška energijska nalepka in F – kanadska energijska nalepka



Slika 3: Grafični prikaz nove evropske energijske nalepke za gospodinjske pralne stroje, z opisom

Nalepka za evropski trg je sprva razvrščala izdelke od A do G, kjer je A najbolj in G najmanj energijsko učinkovit izdelek. Revidirana evropska zakonodaja uvaja razrede do A+++ ter tako upošteva tehnološki razvoj in omogoča nadaljnje razlikovanje glede na energijsko učinkovitost.

4.2 VSEBINA EVROPSKE ENERGIJSKE NALEPKE ZA PRALNE STROJE

Energijska nalepka (Slika 3) je enotna v vseh članicah evropske unije. Vsaka energijska nalepka mora vsebovati informacijo o:

- porabi energije (kWh),
- energijskem razredu (od A+++ do D),
- letni porabi vode (L/leto),



Slika 4: Levo: Testni trak za merjenje pralnega učinka s petimi testnimi madeži, z oznako EMPA 108, proizvajalca WFK, serijske številke WFK 1206.054, desno: primerjava med neopranim in opranim testnim trakom, serije WFK 1206.054, na programu Bombaž 60 °C

- kapaciteti v kilogramih,
- razred učinkovitosti ožemanja (od A do G),
- nivo zvočne moči (dB).

Energijski razredi se poleg označbe od A+++ do D razlikujejo tudi barvno. Rdeča barva je predpisana za proizvode z veliko porabo energije in zelena za proizvode z nizko porabo energije. Poraba energije, letna poraba vode in razred ožemalnega učinka so določeni na podlagi izmerjenih informacij:

- na programu Bombaž 60 °C ECO pri polni in polovični polnitvi,
- na programu Bombaž 40 °C ECO pri polovični polnitvi, na aparatu v stanju pripravljenosti in v stanju izklopa.

Pralni učinek ni zaveden na energijski nalepki, saj mora dosegati razred A za vse pralne stroje s kapaciteto nad 3 kg.

4.3 METODA MERJENJA PRALNEGA UČINKA ZA EVROPSKO ENERGIJSKO NALEPKO

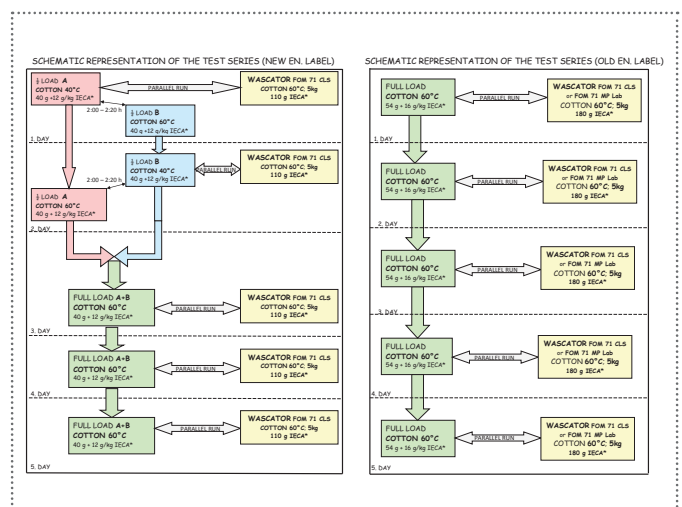
Metodo merjenja pralnega učinka za EU trg predpisuje standard EN 60456:2016 (v nadaljevanju: standard), ki je nadgradnja mednarodnega standarda za merjenje pralnega učinka za gospodinske pralne stroje, IEC 60456:2010 Ed.5.

Z uvedbo tega standarda, leta 2010, se je spremenila metoda merjenja pralnega učinka za gospodinske pralne stroje. Spremembe so se nanašale:

- na testne trakove z madeži - prej so imeli trakovi štiri madeže, sedaj pa pet (Slika 4),
- na referenčni pralni stroj, kjer se je uvedel nov Wascator FOM71 CLS, namesto Wascatorja FOM 71MP-Lab (Slika 5),



Slika 5: Referenčna pralna stroja za določevanje pralnega učinka po evropski energijski nalepki, levo nov Wascator FOM71 CLS, desno star Wascator FOM 71MP-Lab, proizvajalca Electrolux



Slika 6: Shematski prikaz metode merjenja pralnega učinka po novi energijski nalepki (levo) in po stari evropski energijski nalepki (desno).

Za merjenje pralnih učinkov standard predpisuje testno perilo, ki je po sestavi 100 % bombaž



Slika 7: Naprava za pripravo testne vode za merjenje pralnih učinkov po evropski energijski nalepki, proizvajalca Gorenje Orodjarna, Merilni sistemi

- število testnih programov in polnitev za gospodinjstvi pralni stroj. V predhodnem standardu se je testiralo pet ponovitev programa Bombaž 60 °C na deklariranih polnitvah. Po trenutno veljavnem standardu se testira energijska nalepka na sedmih ciklih, in sicer dve ponovitvi na programu Bombaž 40 °C s polovično polnitvijo, dve ponovitvi na programu Bombaž 60 °C s polovično polnitvijo in tri ponovitve na programu Bombaž 60 °C deklarirane polnitve. Shematski potek obeh metod je prikazan na Sliki 6.

Prav tako standard predpisuje pogoje okolice (temperaturo in vlažnost) ter vodo, ki mora imeti predpisano temperaturo, 15 ± 2 °C, trdoto $2.5 \pm 0,2$ mmol/Lin biti pod tlakom 240 ± 50 kPa. Da zagotovimo pogojem standarda, potrebujemo napravo za pripravo testne vode, ki je prikazana na Sliki 7.

Za merjenje pralnih učinkov standard predpisuje testno perilo, ki je po sestavi 100 % bombaž. Sestavljeno je iz testnih brisač, prevlek in rjuh. Število posameznih kosov tega perila je potrebno pripraviti v skladu s standardom, za vsako polnitev posebej. Pri perilu je pomembno spremljati tudi starost perila. Vsako pripravljeno perilo lahko uporabljamo za največ 80 ciklov. Da se zmanjša vpliv starosti perila, mora biti perilo različne starosti. Razdelimo ga na štiri starostne razrede. Povprečna starost perila mora biti med 30 in 50 ciklov. Pred vsako uporabo moramo perilo klimatizirati pri kontroliranih pogojih (temperatura okolice 20 ± 2 °C, vlaga 65 ± 5 %).

Testne trakove prišijemo na testno perilo (brisače), 1 cm od roba. Število trakov je odvisno od polnitve (npr. za 7 kg perila je potrebno našiti 7 trakov). Perilo moramo vložiti v boben pralnega stroja po predpisanem vrstnem redu.

Pred pričetkom zagona programa, dodamo v dozirno posodo standardni detergent, ki je sestavljen iz treh komponent (Slika 8). Pred vsako meritvijo pralnega učinka je potrebno sveže natehatai detergent v predpisani količini.



Slika 8: Standardni detergent IECA* osnovni, aktivator TAED in SPB4, za merjenje pralnega učinka, proizvajalca WFK, Nemčija



Slika 9: Spektrofotometer SF450X za merjenje stopnje beline testnih trakov, proizvajalca Datacolor, ZDA

Gospodinjski pralni stroji morajo imeti po novi energijski nalepki vrednost pralnega učinka višjo ali enako razredu A.

Po koncu pralnega programa testne trakove odstranimo iz perila. Mokro perilo stehtamo. Informacijo uporabimo za določitev deleža preostale vlage v perilu, ki se prikaže kot ožemalni učinek.

Testne trakove posušimo s pomočjo valjčnega likalnika. Nato izmerimo stopnjo beline oziroma delež odstranjenih madežev. Postopek merjenja izvedemo spektrofotometrično. Za to metodo uporabljamo spektrofotometer proizvajalca Datacolor, ZDA (Slika 9).

Izmerjene vrednosti stopnje odstranitve madežev iz testnih trakov iz gospodinjskega pralnega stroja nato računsko primerjamo z vrednostmi referenčnega pralnega stroja (Wascator). Dobljena vrednost pralnega učinka se nato uvrsti v razred predpisanega pralnega učinka po EU direktivi Ecodesign 1015/2010. Kot je omenjeno že v uvodu tega poglavja, morajo imeti gospodinjski pralni stroji po novi energijski nalepki vrednost pralnega učinka višjo ali enako razredu A.

5 NASVETI ZA ODSTRANJEVANJE MADEŽEV

Za lažje odstranjevanje trdovratnih madežev s perila, ki jih z običajnimi pralnimi programi ne moremo odstraniti, se lahko poslužujemo različnih metod pred pranjem.

MADEŽ	ODSTRANITEV MADEŽA
Blato	Ko je madež suh, ga moramo pred pranjem v pralnem stroju najprej postrgati z oblačila. Če je madež trdovraten, ga pred pranjem namočimo s sredstvom za odstranjevanje madežev, ki vsebujejo encime. V primeru, da madež ni trdovraten, perilo pred pranjem tretiramo s tekočim detergentom ali praškastim detergentom in vodo.
Antiperspirant	Perilo pred pranjem v pralnem stroju tretiramo s tekočim pralnim sredstvom. Pri trdovratnih madežih je potrebno tretiranje z odstranjevalci za madeže. Lahko pa med pranjem uporabimo belila, ki so na podlagi kisika.
Čaj	Perilo namakamo ali izperemo v hladni vodi in po potrebi dodajmo odstranjevalec madežev.
Čokolada	Perilo namakamo ali izperemo z mlačno milnico, nato naneseemo limonin sok in izperemo.
Črnilo	Pred pranjem v pralnem stroju tretiramo madež z odstranjevalci madežev. Lahko uporabimo tudi denaturiran alkohol. Perilo obrnemo z notranje strani navzven in pod madež položimo papirnato brisačko. Alkohol uporabimo na zadnji strani madeža. Na koncu postopka perilo dobro izperemo.
Flomasti	Na madež naneseemo v vodi raztopljen škrob. Ko se posuši, ga zdrgnemo s krtačo in nato operemo v pralnem stroju.
Hrana za dojenčke (madeži urina, blata, hrane)	Pred pranjem v pralnem stroju madeže namakamo v mlačni vodi vsaj pol ure. Za lažje odstranjevanje lahko vodi dodamo sredstva za odstranjevanje madežev, ki vsebujejo encime.
Trava	Pred pranjem v pralnem stroju perilo namakamo v sredstvu za odstranjevanje madežev, ki vsebuje encime. Madež trave lahko odstranimo tudi z namakanjem (cca 1 uro) v razredčenem limoninem soku ali alkoholnem kislu.

MADEŽ	ODSTRANITEV MADEŽA
Jajca	Perilo namakamo v sredstvu za odstranjevanje madežev, ki vsebujejo encime. Namakamo v hladni vodi vsaj 30 minut ali nekaj ur, če so madeži trdovratni. Nato operemo v pralnem stroju.
Kava	Perilo namočimo v slani vodi. Če madež ni svež, ga lahko omočimo z mešanico glicerina, amonijaka in alkohola.
Krema za čevlje	Na madež naneseemo jedilno olje in izperemo.
Kri	Svež madež - perilo speremo s hladno vodo in nato operemo v pralnem stroju. Posušen madež - perilo namočimo v sredstvu za odstranjevanje madežev, ki vsebujejo encime. Nato operemo v pralnem stroju. Če madež ostane na perilu, ga poskusimo odstraniti z belilom, ki je primerno za vrsto tkanine.
Lepila, žvečilni gumiji	Perilo damo v vrečko in postavimo v zamrzovalnik, da se madež strdi, nato ga s topim nožem odstranimo. Mesto madeža nato razredčimo z odstranjevalcem madeža za predpranje in dobro izperemo. Perilo nato operemo kot običajno
Ličila	Za predpranje uporabimo odstranjevalec madežev, nato operemo v pralnem stroju.
Maslo	Pred pranjem v pralnem stroju na madež naneseemo sredstvo za odstranjevanje madežev. Nato izperemo z vročo vodo (koliko tkanina dopušča).
Mleko	Perilo namakamo v sredstvu za odstranjevanje madežev, ki vsebujejo encime. Namakamo vsaj 30 minut ali nekaj ur, če so madeži trdovratni. Nato operemo v pralnem stroju.
Sadni sok	Madež lahko namažemo z mešanico soli in vode. Pustimo delovati nekaj časa in izperemo. Pred pranjem v pralnem stroju lahko na madež naneseemo sodavico, alkoholni kis ali limonin sok. Pri starem madežu lahko uporabimo glicerol, ki ga po 20 minutah delovanja speremo s hladno vodo, nato pa perilo operemo v pralnem stroju.
Vino	Perilo namakamo v hladni vodi vsaj 30 minut. Pri tem uporabimo tudi sredstvo za odstranjevanje madežev. Nato operemo v pralnem stroju.
Vosek	Oblačilo damo v zamrzovalnik, da se vosek strdi, nato ga postrgamo. Preostanek voska na oblačilu odstranimo tako, da na oblačilo položimo papirnato brisačo in z likalnikom segrevamo dokler se vosek na prime na papir.
Znoj	Pred pranjem v pralnem stroju v madež dobro vtremo tekoče pralno sredstvo.
Žvečilni gumi	Oblačilo damo v zamrzovalnik, da se žvečilni gumi strdi, nato pa ga postrgamo. Perilo nato operemo v pralnem stroju.

6 ZAKLJUČEK

Za uporabnika je pralni učinek ključnega pomena, saj mora v prvi vrsti pralni stroj dobro oprati perilo. Nova zakonodaja je proizvajalce pralnih strojev prisilila v manjšo porabo vode in energije, s tem pa se je, da dosežemo predpisane pralne učinke, bolj obremenila mehanika aparata. Zakonodaja se nenehno spreminja, zato morajo

**Za uporabnika je pralni učinek ključnega pomena,
saj mora v prvi vrsti pralni stroj dobro oprati perilo.**

proizvajalci nenehno spreminjati karakteristike aparatov, da na eni strani ustrezajo in zadovoljijo kriterijem zakonodaje ter najbolj pomembno, da zadovoljijo pričakovanja potrošnikov.

7 LITERATURA

1. Nova EU energijska nalepka: <http://www.newenergylabel.com/si/labelcontent/washers>; 27.1.2016
2. Schubert R., Stadelmann M. 2015. Energy – using durables – why consumers refrain from economically optimal choices. *Frontiers in Energy Research*, Volume 3
3. International standard IEC 60456. Clothes washing machines for household use – Methods for measuring the performances. 2010. International electrochemical commission. Geneva, Edition 5.