

Polstperesa

Kristina Zupančič — izvedenka za dokumente v krim.-teh. laboratoriju republiškega sekretariata za notranje zadeve SR Slovenije

Pred nekaj leti so nam bila znana in dosegljiva le polstperesa* za tehnično rabo. V preteklem letu pa so se pojavila pri nas še polstperesa domače in tuje proizvodnje, prilagojena pisanju. Kot vsaka, je tudi ta novost pritegnila potrošnika in kaj hitro smo pisave s polstperesi srečavali na vseh mogočih listinah. Tako smo se, čeprav v negativnem smislu, srečali z njimi tudi v naši kriminalistični tehnični praksi. Zaradi tega smo se odločili za orientacijsko proučevanje teh pisal. Preizkuse v tej smeri pa smo delali z vzorci pisav 15 polstperes in sedmih različnih znamk.

Splošno o polstperesih

Kot smo omenili, so bila polstperesa pri nas dalj časa znana le kot pribor za arhitekte, grafike, aranžerje in podobno.

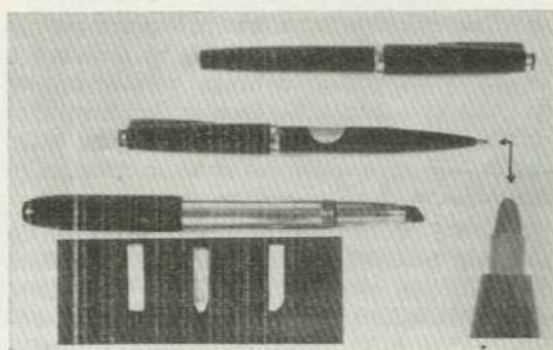
Delovanje mehanizma tehničnih polstperes je preprosto in je podobno delovanju mehanizma kemijskih svinčnikov. Razlika je v tem, da je kroglico zamenjal klobučevinast ali iz sintetičnih vlaken izdelan bat (pero), ki je z luknjico v ohišju vezan na tubo s črnilom (polnilom), s katerim se bat napaja po principu kapilarnosti. Tako prepojen bat posreduje prenos črnila na papir. Povsem enako je delovanje mehanizma pri polstperesih za pisanje.

Razlika med obema vrstama pisal je predvsem v velikosti in v obliki batov.

Tube v polstperesih so bodisi stalno namerščene in jih sami polnimo, bodisi so prirejene tako, da jih kratko in malo zamenjamo z novimi; so pa tudi peresa, ko je treba po izrabi polnila kupiti povsem novo pisalo.

Pri tehničnih pisalih je večina batov izdelanih iz dobro stisnjene in goste klobučevine. Bati so lahko okrogli ali štirioglati in na enem koncu priostreni, prirezani ali zaobljeni. Pri nekaterih tipih polstperes lahko bate menjavamo glede na potrebno obliko konice, pri nekaterih pa so stalni.

Bati polstperes za pisanje so pretežno izdelani iz močno stisnjenih sintetičnih vlaken. So ozki in okrogli, konica je ošiljena, vendar nekoliko obla. Bati teh peres so, vsaj



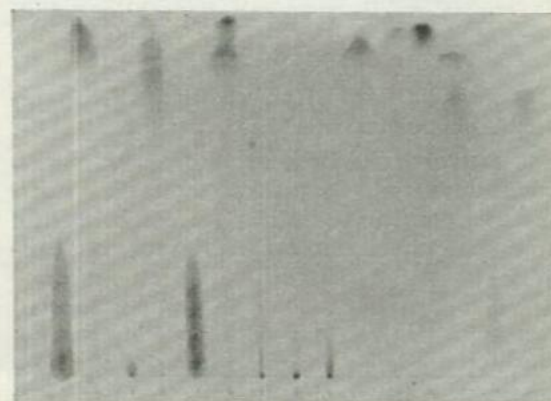
Slika 1. Slika prikazuje polstpero za pisanje z makro-posnetkom konice. Spodaj pa je tehnično polstpero z bati raznih oblik konic, ki jih po potrebi lahko zamenjamo.

za zdaj, stalni in jih ne zamenjujemo, čeprav bi bilo tudi to možno.

Bati iz klobučevine so mehkejši in prožnejši, bati iz sintetičnih vlaken pa trši in manj prožni. Kvaliteta enih kot drugih je različna od znamke do znamke, kar velja tudi za njihovo trdoto in prožnost.

Izbira barv pri polstperesih je velika, prevladujejo pa pisala z modrim, črnim, rdečim in zelenim polnilom. Pri večini so barvni toni čisti in lepi ter se kot takšni izkažejo tudi po pisanju. Barvni toni se od znamke do znamke bodisi očitneje razlikujejo bodisi gre zgolj za razlike v odtenkih, ali pa jih navidezno sploh ni.

Kot pri vseh, lahko tudi pri teh pisalih pričakujemo, da se bodo razlike v tonih in



Slika 2. Kromatogram polnila polstperes 15 preiskovalnih vzorcev (razvijalec: etanol; voda: acetone v razmerju 5:2,5:0,5)

* POLSTPERO — izraz je izpeljan od besede »polst« = klobučevina in ga pri nas nekateri proizvajalci že uporabljajo. Ta peresa so bolj znana z imenom »Flowmaster«, vendar nimamo dobrega prevoda tega angleškega naziva.

v sestavi polnil menjavale ne samo med različnimi znamkami, marveč celo pri istih znamkah, kar bo odvisno od kvalitete barvil ali pa od spreminjanja receptov zaradi izboljšave in odpravljanja pomanjkljivosti.

Pri različnih znamkah polstperes so navedeni tudi nekateri podatki, ki označujejo kvaliteto ali pogoje dobrega delovanja, kot na primer: »...plastflumaster tinktura, specialna, črna, ne maže, v vodi netopna, hitro sušeca...« ali »...deluje samo s specialnim črnilom...«

Takoj moramo opozoriti, da takšne in podobne podatke ne moremo in ne smemo posplošiti na vse vrste in tipe polstperes, kajti med njimi so glede kvalitete in značilnosti lahko zelo velike razlike. Z laboratorijskimi preizkusi smo ugotovili nedoslednosti ne samo med različnimi znamkami, temveč celo med polnili iste znamke, a različne barve.

Formula sestave teh polnil je verjetno zelo sorodna, vendar toliko različna, da bo potrebno vsako posamezno pisalo samostojno obravnavati in primerjati. Prav iz teh razlogov bomo v naslednjih odstavkih nanizali predvsem ugotovitve, ki so splošne in več ali manj značilne za vsa polstperesa.

Za večino polstperes velja, da so njihova polnila dobro in lahko tekoče raztopine, z bolj ali manj obilno količino raztopljenih barvil, razredčenih pač do zaželenih intenzitet. V polnilu je lahko eno samo osnovno barvilo, ton osnovnega barvila je lahko korigiran še z dodatnimi barvili, ali pa je iz več barvil sestavljena zaželeno barva, saj smo pri nekaterih vzorcih ugotovili celo vrsto barvnih komponent.

Sodeč po izredno čistih in lepih tonih, tudi korigiranih, in na osnovi nekaterih kemijskih reakcij, lahko domnevamo, da so za izdelavo polnil pri polstperesih za pisanje uporabljena pretežno anilinska barvila. Seveda so pri nekih znamkah uporabljena tudi barvila drugih vrst. Zanimivo pri tem je, da črnim polnilom pri polstperesih za pisanje ni dodan karbon, ki pa ga ugotavljamo pri tehničnih polstperesih črne barve.

Zanimivo je tudi, da skoraj vsi vzorci polnil vsebujejo organska topila in vodo. Izjemo pomenijo vzorci tehničnih polnil, kjer vode nismo ugotovili. Pri vzorcih za pisanje pa sta v polnilih najverjetneje alkohol in voda, ki sta vsebovana v zelo različnem razmerju, odvisno pač od topnosti posameznih uporabljenih barvil in morda od zaželenega učinka pri pisanju.

Hlapna topila imajo na pisavo in na vezanje polnila s papirjem določen vpliv ter dajejo pisavam tudi določene značilnosti.

Na splošno bi lahko rekli, da se poteze pri teh vrstah polstperes hitro suše, čeprav zapažamo tudi manjše odklone in razlike, odvisno pač od večje ali manjše količine hlapnega topila. Ta topila povzročajo, da polnila pronicajo globlje v papir. Zaradi tega in zaradi pravih raztopin so poteze bolj ali manj presojne in slabo kritne. Glede vezanja polnila s papirjem moramo omeniti, da je le pri redkih polnilih vezanje površinsko, in če je, je še to izredno slabo. Pri polstperesih je torej vezanje s papirjem pogojeno z močnejšim ali šibkejšim pronicanjem v globino papirja. Po zaslugi batov, ki prenašajo na papir silno majhno količino polnila, ne pride do prevelikega razširjanja potez, pa čeprav imamo opraviti s hlapnimi topili.

Bistveno vlogo pri polstperesih imata torej bat in polnilo, njune posebnosti pa vplivajo na poseben videz pisave. Povzročata pa še nekatere druge lastnosti in značilnosti, o katerih bomo govorili pozneje.

Ugotovitve fizikalne preiskave

Ko drsi bat po površini papirja, pravzaprav ne »piše«, marveč »maže« poteze. Pri tem čutimo, glede na kvaliteto bata in polnila, večji ali manjši upor, vendar nikoli tolikšen, da bi preprečeval nepretrgano pisanje. Tako ta pisala v splošnem ne povzročajo nehotenih prekinitev, zastojev ali zatikanj, poteze pa so povprečno dobro polnjene, kar pomeni, da so zapolnjene tudi vrzeli v površinski strukturi papirja.

Širina potez ustreza širini bata posameznega pisala, toda je nekoliko odvisna od vrste polnila in od njegove sposobnosti razširjanja oziroma pronicanja, od pritiska ter lege pisala.

Ugotovljeno je, da z nekaterimi vrstami teh pisal lahko dosežemo tanjše pisanje, če nagib pisala približujemo navpični legi. To velja za pisala s tršimi in manj prožnimi bati. Nasprotni učinek pa dosežemo z bati, ki so manj trdi in bolj prožni, kar pomeni, da pri položnejši držli nastajajo tanjše, pri dvignjeni, skoraj navpični legi pa širše poteze. Konica bata se namreč pri tej legi nekoliko splošči in riše širšo potezo.

Naj so poteze še tako tanke, vendar so v splošnem vedno nekoliko širše od potez naličnih in navadnih peres.

Poteze najkvalitetnejših polstperes so lahko zelo podobne potezam naličnih peres, poteze najslabših polstperes pa lahko spominjajo na pisave z barvnimi svinčniki. Med obema skrajnostima pa je vrsta pisal, ki pravzaprav karakterizirajo ta pisala in katerih poteze spominjajo na reklamne in aran-

žerske pisave v malem ali pa na slabo polnjene poteze barvnih tušev. Zanje je značilno, da so enakomerno in le redko močnejše senčene. Pri začetkih, zaključkih in križanjih ni posebnih poudarkov oziroma večjih količin polnila. Poteze so bolj ali manj prosojne in slabo kritne.

Ze zgoraj omenjene izjeme kvalitetnih in brezhibnih pisal, ki pa so redkejšje, dopuščajo manj intenzivne, a vendarle nakazane odebelitve potez, izraziteje poudarjena križanja in prehode ob spremenjeni smeri pisanja. Vendar so vse te značilnosti videti nekoliko drugačne kot pri drugih pisalih s črnili. Pri povečanem pritisku zaradi poskusa odebelitve pa lahko bat pušča sled po sredini poteze, ali pa je ta pomaknjena v levo oziroma v desno, odvisno pač od drže in konice. Ta sled se kaže v nekoliko temnejši razi zaradi poškodovane površine papirja in dvignjenih vlaken.

Pri drugi skrajnosti, kjer so poteze podobne potezam barvnih svinčnikov, pa gre bodisi za izredno slabo kvaliteto polnila, ali pa je polnilo že presušeno. Zaradi tega so poteze neenakomerno polnjene, vrzeli v papirju niso povsem pokrite, senčenje potez pa najdemo na mestih, kjer ga glede na potek pisanja ne bi smelo biti. Zaradi slabe omocenosti bata je pri pisanju potreben povečan pritisk, ki lahko povzroči vdolbine in raze v potezi.

Ne smemo pozabiti, da se bati polstperes prej ali slej deformirajo. Konica bata je v takem primeru sploščena, razkosmičena ali oboje hkrati. Hitreje in bolj grobo se deformirajo bati iz sintetičnih vlaken, kot pa bati iz klobučevine.

Ti dve dejstvi povzročata pri pisanju motnje, pri potezah pa značilne sledove. Razkosmičenost bata more povzročiti večje izlivanje polnila na potezo, ki je lahko enakomerno, toda močno polnjena, največkrat pa je izlivanje nepričakovano in se pojavlja v presledkih. Posamezna vlakna ali kosmiči lahko potezo vzporedno in povezano podvojijo, rišejo ob njej ali na njej prekinjene daljše ali krajše črte, puščajo pike in madeže ter povzročajo zastoje. Dodatno temu lahko puščajo trši, a deformirani bati na potezah ali ob njih še vdolbine in raze. Poškodovanost bata se hitro veča, kar povzroča tudi spremembo značilnosti; tega ne smemo prezreti pri preiskavi in presoji.

Kot pri drugih sredstvih, imata določen vpliv na te pisave tudi vrsta in kvaliteta papirja, česar pa ne bi posebej opisovali.

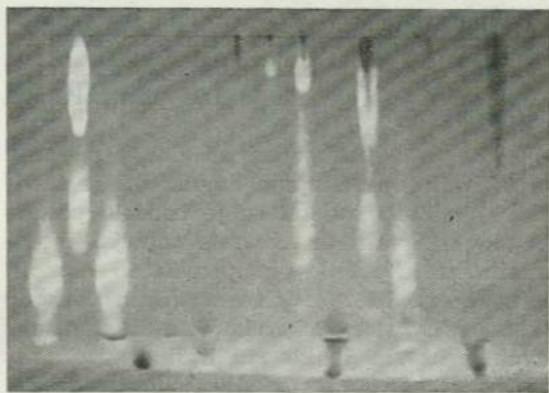
Dopolnjevanje in popravljanje potez je možno in pri večini polstperes celo olajšano. Če je delo opravljeno natančno, dodatka ali

popravka s prostim očesom ne moremo ugotoviti ali pa ga le težko ugotovimo, včasih ga je težko dokazati celo s primerno mikroskopsko povečavo.

Pisave s polstperesi so v povprečju slabo kritne; to pa ne velja v toliki meri za pisala z modrim in črnim polnilom pri polstperesih za pisanje.

Po štirih mesecih pri večini vzorcev, ki so bili izpostavljeni vplivu dnevne svetlobe, ni bilo bistvenih sprememb. Le v enem primeru, pri polstperesu zelene barve, smo ugotovili, da je poteza zbledela. Vendar bomo morali odpornost do svetlobe še dodatno ugotavljati. Kljub vsemu pa je videti, da pri teh pisalih ne bo prišlo do močnejših zbleditev ali celo do izginitve potez, kot je to bilo pri prvih proizvodih kemijskih svinčnikov.

Pri pregledu vzorcev v ultravijolični svetlobi sta dve pisavi zelene barve rahlo



Slika 3. Isti kromatogram, fotografiran v ultravijolični svetlobi.

fluorescirali, pri dveh rdečih in eni modri pa je bila fluorescenca nekoliko močnejša. Pri drugih desetih vzorcih nismo ugotovili fluoresciranja potez.

Pisave s polstperesi smo opazovali tudi z infrardečim pretvornikom. Ugotovili smo, da žarki prebijajo vse pisave polstperes za pisanje, da pa se zadržijo pri vzorcih tehničnih polstperes črne barve, ki vsebujejo karbon.

Za toploto so pisave polstperes odporne le do stopnje, ki ga prenese papir, da ne zogleni. Ze pri nepopolni zoglenitvi, ko papir še ne razpade, o potezah ni več sledu. Izjema so zopet pisave tehničnih pisal črne barve, pri katerih po zoglenitvi ostaja za njimi rahla sled.

Zaradi slabe kritnosti in prosojnosti so polnila v pretežni večini neprimerna za prekrivanje drugih pisav, kot na primer pisav z

navadnim črnilom, z vsemi vrstami svinčnikov, s kemijskimi svinčniki in s pisalnim strojem. V tem pogledu se nekoliko bolje izkazuje le črna in modra polnila polstperes za pisanje. Pa še pri teh po enkratnem, dvakratnem ali celo trikratnem premazu lahko pri poševni osvetlitvi opazimo sledove potez, predvsem grafitnega, tintnega in kemijskega svinčnika in tudi strojnih pisav. Kemijski svinčnik največkrat polnila polstperes sploh »odklanja«, tako da poteze ostanejo nepokrite in zato vidnejše, pri poševni osvetlitvi celo svetleče. Medsebojno prekrivanje pisav s polstperesi je uspešnejše, vendar le tam, kjer prekrivamo sorodne barve. Izjemo v prekrivanju pisav drugih pisalnih sredstev predstavljajo tehnična polstperesa, pri katerih lahko dosežemo dokaj dobro prekrivanje že po dvakratnem ali trikratnem premazu.

Možnosti obnove tako prekritih pisav so raznovrstne in so podobne postopkom ter metodam, ki jih uporabljamo tudi pri drugih pisalnih sredstvih. Vsekakor ne smemo pozabiti na pregled z infrardečim pretvornikom glede na že prej omenjeno ugotovitev, da žarki prebijajo poteze večine polstperes za pisanje.

Pisave s polstperesi so dokaj odporne proti radiranju. Stopnja odpornosti je odvisna od globine, v katero je prodrlo polnilo in tudi od kvalitete ter vrste papirja. V primerih, ko je polnilo globlje prodrlo v papir, je radiranje brez večjih mehanskih poškodb skoraj nemogoče. Pri naših vzorcih smo le v dveh primerih lahko zradirali poteze brez večjega truda in brez vidnejših mehanskih poškodb. Ugotovili pa smo, da so bile to poteze polnil, ki so se s papirjem le površinsko vezale, pa še to izredno slabo.

Glede prenosa pisav z listine na listino naj povemo, da je to sicer mogoče, vendar je od znamke do znamke polstperes različno in zahteva preciznejši postopek. Posnemanje je ponavadi še dokaj uspešno, povratni prenos pa praktično ne uspe.

Ugotovitve kemijske preiskave

Osnovna kemijska preiskava je pokazala, da nekatera polnila spremenijo barvo ali zbledijo ob delovanju kislin, nekatera pa ob delovanju baz. Barvo je moč do neke mere povrniti z nasprotnim postopkom, tako da na mesta, obdelana s kislino, delujemo z bazami, in obratno. Pri opazovanih vzorcih le v dveh primerih polnila niso spremenila barve, so pa rahlo zbledela.

Večina polnil in pisav je bolj ali manj topna v alkoholu ali pa v vodi, vsa pa se

dobro topijo v mešanici alkohola in vode. Popolnoma netopna v vodi so polnila za tehnična polstperesa črne barve. Ta polnila so se dobro topila v posameznih ali kombiniranih organskih topilih.

V povprečju so se pisave s polstperesi upirale kemijskemu brisanju. Tudi tu je pomembna globina, v katero so polnila prodrli. Brisanje pisave s čisto vodo je bilo uspešno le v dveh primerih, ki smo jih omenili že pri radiranju. S sredstvom za brisanje, ki je v prodaji, smo uspeli izbrisati le eno pisavo, pa še tu je ostala vidna sled. Z laboratorijskimi sredstvi za brisanje je bil uspeh boljši. Pisavi dveh, res kvalitetnih polstperes za pisanje, črne in modre barve, pa sta bili izredno odporni. Naj povemo še to, da je brisanje večinoma možno ugotoviti in dokazati in da je obnova pisave lahko uspešna, pri čemer pa je treba uporabiti vse možne postopke obnavljanja. Ne smemo zapostavljati pregleda v ultravijolični svetlobi in uporabe reagentov za spodbujanje fluorescenca, med katerimi se pare solne kisline in amoniaka niso slabo obnesle. Hkrati pa obe metodi delujeta v nekaterih primerih še tako, da deloma obnavljata barvo izbranih potez. Sredstva za brisanje na bazi organskih topil in raznih mešanic so sicer v posameznih primerih lahko uspešna, vendar je treba pri različnih vrstah polnil uporabiti primerne mešanice. Takšno brisanje, razen če namakamo celoten dokument, pa obvezno pušča madeže v bližji ali širši okolici brisanega mesta, ki jih opazimo že s prostim očesom ali pa v ultravijolični svetlobi. Vendar je takšno izpiranje pisav največkrat toliko uspešno, da je tekst težko ali pa nemogoče prebrati.

Ob preiskovanju polnil za polstperesa pri 15 preiskovanih vzorcih niti enkrat nismo ugotovili enake sestave polnila, lahko pa v nekaj primerih govorimo o večji sorodnosti. Ta preiskava je pokazala raznolikost polnil tudi v primeru enake obarvanosti, kot na primer pri modrih, zelenih, črnih in podobno. Že s klasičnimi postopki preiskave je bilo možno do neke mere pokazati razlike med polnili iste barve, zares uspešne rezultate pa je dala metoda papirne kromatografije. Tako smo pri posameznih polnilih ugotovili le eno barvno komponento, pri drugih pa po dve, tri ali celo po pet in šest. Za kromatografiranje smo uporabljali različne kombinacije topil, kot so alkohol, aceton, benzol, n-butanol, voda in podobno. Prav navedena topila so v pravih razmerjih in kombinacijah dajala še najboljše rezultate, seveda po predhodnem ugotavljanju stopnje topljivosti

polnila v določenem topilu, kakor tudi z eksperimentalnim določanjem razmerij med njimi.

Dobri rezultati preiskovanih vzorcev nam kažejo možnosti za določanje in morebitno identifikacijo pisav s polstperesi. Seveda pa je pri preiskovanju teh pisal in pri podajanju mnenj o identičnosti pisav z njimi potrebno upoštevati pravila, ki nasploh veljajo za vsa pisalna sredstva.

Članek zajema in nakazuje le nekaj osnovnih podatkov o polstperesih, o njihovih lastnostih in značilnostih, ki so le orienta-

cijske. Nadrobnejših podatkov in opazovanj nismo navajali, ker se nanašajo le na skromno število teh pisal in še na skromnejšo izbiro tipov in znamk. Ni izključeno, pravzaprav verjetno je, da se bodo tovrstna pisala, a drugih tipov in znamk, izkazala drugačna. Prav tako lahko pričakujemo, zlasti ker kvaliteta nekaterih vrst ni najboljša in če bo povpraševanje po polstperesih naraščalo, da jih bodo proizvajalci, predvsem pa polnila in bate, izpopolnjevali in spreminjali. S tem pa se bodo spreminjale in dopolnjevale lastnosti, značilnosti in naše ugotovitve o njih.

Flowmaster Pens

by Kristina Zupančič, Expert for document examination

The article gives an information on pencils known on the market as »flowmasters«. A short account of all characteristics of these pencils is given (mode of writing, possible and found differences among different and even the same

trade mark a. s. o.). Following the result of the analysis these pencils are not to be considered especially good. But, the sample tested has been too small to allow generalizations of the data received.