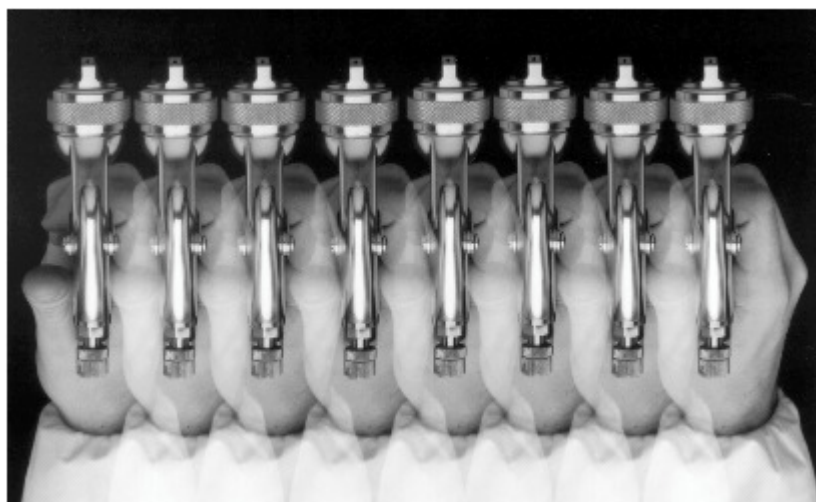


# ***Opšte uputstvo za lakirere Tehnike prskanja***



## OPŠTE

Bez obzira da li se radi o bojenju u cilju zaštite, ukrašavanja ili neke druge svrhe, danas je na raspolaganju veliki izbor postupaka za prskanje i opreme za nanošenje. Trebalo bi naglasiti sa ne postoji ni jedan idealan postupak za nanošenje materijala, kao ni idealna oprema za nanošenje istih. Svaki od postupaka ima svoje specifične prednosti, ali i mane.

Vrsta opreme i obim potrebne opreme za farbanje zavisi od mnogobrojnih faktora: od vrste materijala koji se koristi, zahtevanog kapaciteta, strukture pogona (radionica, farbara), količine materijala koji treba naneti, od željenog kvaliteta itd. U osnovi je nemoguće odrediti jedinstvene smernice.

Možemo dati kratak pregled najvažnijih postupaka nanošenja:

### *A. Mokro nanošenje*

#### 1. Bez rasprskavanja

- 1.1 četka,
- 1.2 potapanje
- 1.3 prelivanje
- 1.4 valjanje
- 1.5 lakirane u bubnju
- 1.6 elektroforeza

#### 2. Sa rasprskavanjem

- 2.1 prskanje pod niskim pritiskom
- 2.2 konvencionalne metode prskanje i metode Trans -Tech
  - dovod boje iz lončeta gore (gravitacioni dotok)
  - dovod boje iz lončeta dole (dovod boje putem usisavanja)
  - dovod boja iz rezervoara pod pritiskom ili pumpe
- 2.3 Toplo prskanje
- 2.4 Airless prskanje
  - čist airless bezvazdušno prskanje
  - aircombi prskanje ili bezvazdušno prskanje uz dodatak vazduha
- 2.5 Elektrostatsko prskanje
  - pod niskim pritiskom
  - pod visokim pritiskom - Aircombi elektrostatika

### *B suvo lakiranje*

1. Sinterovanjem
2. Elektrostatsko nanošenje praha

Pored opreme za lakiranje jedan od važnih preduslova za kvalitetno lakiranje je komprimovani vazduh.

## Dovod vazduha

Da bi ste postigli odličan izgled završne površine postoji pet zlatnih pravila za kvalitetno završno lakiranje:

1. Regulator pritiska (pripremna grupa) sa velikim protokom
2. Obezbediti da presek brze spojke za vazduh, otvor u priključku za vazduh bude najmanje 7 mm
3. Crevo za vazduh mora da ima unutrašnji prečnik najmanje 9 mm za HVLP i 6,5mm za TT, a dužina creva ne bi trebalo da prelazi 10 m.
4. Pritisak vazduha treba da iznosi:
  - na regulatoru pritiska oko 5,5 bara
  - na ulazu u kod konvencionalnih pištolja 3 - 4,5 bara u zavisnosti od modela i proizvođača tj kod nisko-pritisnih 2 bar (pogledati uputstvo za upotrebu od proizvođača pištolja)
  - na rasprskivaču pištolja izlazni pritisak bi trebalo da bude 0,55 - 0,7 bara kod konvencionalnih i HVLP a kod Trans Tech-a 1.2-1.3 bar
5. Rastojanje između pištolja i predmeta koji se boji oko 18-25cm

### **Napomena:**

Navedeni podaci o pritisku komprimovanog vazduha se odnose na **dinamički pritisak** - meri se kad je pištolj aktiviran tj kada se pištolj okine.

Za merenje pritiska u mreži vazduha i na pištolju postoji set uređaja koji se sastoji:

- regulator pritiska vazduha sa manometrom HAV-501-B, montira se ispred pištolja
- kontrolni uređaj za merenje pritiska za rasprskivanje KK-4974-99-F

### **Kvalitetan regulator pritiska vazduha sa filterom velike efikasnosti i finoće**

Filter sa regulatorom pritiska služi da:

- reguliše pritisak vazduha,
- odvaja kondenzat (emulzija vode i ulja), što je veoma važno, ako ne postoji centralni razvod za vazduh sa odgovarajućim uređajima za odvajanje kondenzata
- filtrira vazduh - izdvaja eventualne nečistoće iz vazduha

De Vilbiss-ovi prečistači nove generacije imaju sledeće karakteristike

tip uređaja	veličina čestica koju odvajaju( $\mu$ )	apsorpcija emulzije iz vazduha (%)	pražnjenje kondenzata	pad pritiska max (%)	protok (l/min)	broj priključaka	
						ne regulisani	regulisani
DVFR-1	5	95.0000	poluautomatsko	5	2550	-	3
DVFR-2	0.01	99.9999	poluautomatsko	5	1415	-	3
DVFR-3	20	95.0000	poluautomatsko	5	1698	-	2
DVFR-4	5	95.0000	poluautomatsko	5	2550	1	2

Veoma je loša praksa da se odstranjivač vode i ulja (pripremna grupa), postavi na ili u blizini kompresora. Temperatura vazduha se povećava kako on prolazi kroz kompresor, pa komprimovani vazduh mora da se hladi, pre nego što vlaga u njemu počne da kondenzuje. Ukoliko je vazduh iz kompresora još uvek topao, kada prolazi kroz pripremnu grupu, vlaga iz komprimovanog vazduha neće biti dobro odstranjena, već će ostati u njemu u vidu suspenzije. Zatim, kada se vazduh ohladi u crevu iza pripreme grupe, vlaga će se kondenzovati u vidu kapi i prouzrokovati dobro poznate probleme. Zato je potrebno da pripremna grupa stoji udaljena od kompresora bar 7.5m ili više.

Poželjno je da pripremna grupa bude u blizini farbarskog mesta kako bi radnici imali uvida u količinu kondenzata u čašici za odvajanje i kako bi mogli da izvrše adekvatna podešavanja pritiska.

### **Cevi za dovod vazduha moraju biti suve.**

Sve cevi od kompresora do pripreme grupe, bi trebalo da imaju nagib na suprotnu stranu od kompresora, tako da se kondenzovana vlaga iz cevi sliva u drenažne posude, iz koje se može izliti otvaranjem iste.

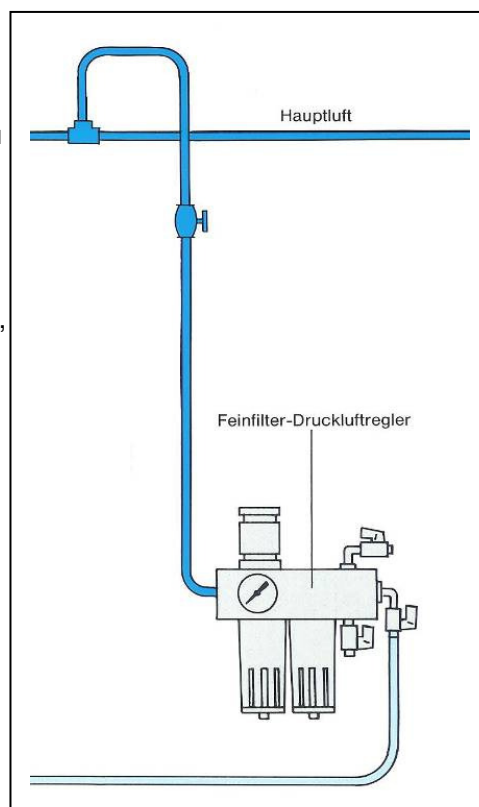
Svaka najniža tačka u cevima dovod vazduha, predstavlja mesto sakupljanja vode.

U svakom najnižem delu cevi obezbedite drenažu, u vidu slavine, kojoj je lako prići.

Pritisak vazduha se mora pravilno podesiti, jer postoji pad pritiska od regulatora do pištolja. Pad pritiska je uslovljen dužinom creva i unutrašnjim prečnikom. Duža creva od 10m se ne preporučuju. Napr pad pritiska vazduha na dužini od 7.5m iznosi 0.8bara.

Da bi ste smanjili gubitak materijala (overspray) i povećali maksimalnu efikasnost, uvek prskajte na najmanjem mogućem pritisku vazduha za rasprskivanje.

Slika 1. Preporučena instalacija pripreme grupe



## Podešavanja na pištolju za prskanje

Pri upotrebi pištolja za farbanje, veoma je važno pre početka rada izvršiti pravilna podešavanja. Sva podešavanja se moraju izvršiti brižljivo. Najbolji rezultati se postižu ukoliko je dovod boje do dizne neometan a širina mlaza je prilagodjena predmetu koji se boji i dotoku materijala.

Već je napomenuto da postoje tri tipa ručnih pištolja u zavisnosti od toga kako materijal doitiče.

### 1. Gravitaciono doticanje boje ili na našim prostorima **lonče gore** ili kratko **G-tip**



Boja se nalazi u lončetu gore. Gravitacionim slivanjem boja dolazi do dizne povlačenjem igle pištolja tj povlačenjem okidača, pri čemu se stvara vakuum koji povlači sa sobom boju, koja se ispred dizne pištolja meša sa vazduhom i vrši se njena atomizacija.

Ovakav tip pištolja se danas najčešće koristi i sreće po lakirnicima.

Pogodni su za sve vrste industrijskih farbanja i za dorade.

Nedostatak je mala količina boje u lončetu od 0.6lit i mali protok, pa se koristi u proizvodnjama sa manjim kapacitetom ili gde se vrši stalna promena boje tj nijanse.

Slika 2 gravitacioni pištolj G-tip

### 2. Doticanje boje putem usisavanja ili **lonče dole**, **S-tip**

Boja se nalazi u lončetu dole.

Osnovni princip na kome radi ovaj pištolj je da vazduh koji struji pored dizne prouzrokuje vakuum koji usisava materijal a mešanje vazduha i materijala se vrši napolju.

Ova vrsta pištolja se lako prepoznaje po tome, što dizna štrči van vazdušne kape i što na lončetu postoji otvor za ulaz vazduha, kako bi se pritisci izjednačili.

Da bi se stvorio vakuum potrebna je velika količina vazduha, kao i veći otvor dizne nego kod napr G-tipa pištolja, za isti viskozitet materijala, kako bi materijal bio usisan.

Zbog većih otvora dizne i veće količine vazduha, danas su ovi pištolji sve manje u upotrebi i uglavnom se koriste za doradu.



Slika 3. dole S-tip lonče dole

### 3. Doticanje boje pod pritiskom ili **P-tip** pištolja

Boja dolazi pod pritiskom iz posude pod pritiskom, pumpe ili iz centralnog sistema.

Materijal i vazduh istovremeno kreću i mešaju se ispred pištolja. Deo vazduha koji dolazi na posudu se odvaja na pištolj a deo se odvaja na posudu, pri čemu nastaje vazdušni jastuk koji gura materijal. Zbog toga se na pištolju koriste manji otvori dizni nego napr kod G-tipa, za isti viskozitet materijala.

Pištolj ima veliki protok materijala, a materijal konstantno i ravnomerno dotiče do dizne, pa nema gubitka vremena za stalno presipanje materijala u lončić, a debljina nanesenog sloja zbog kontinuiranog dotoka je ravnomerana.

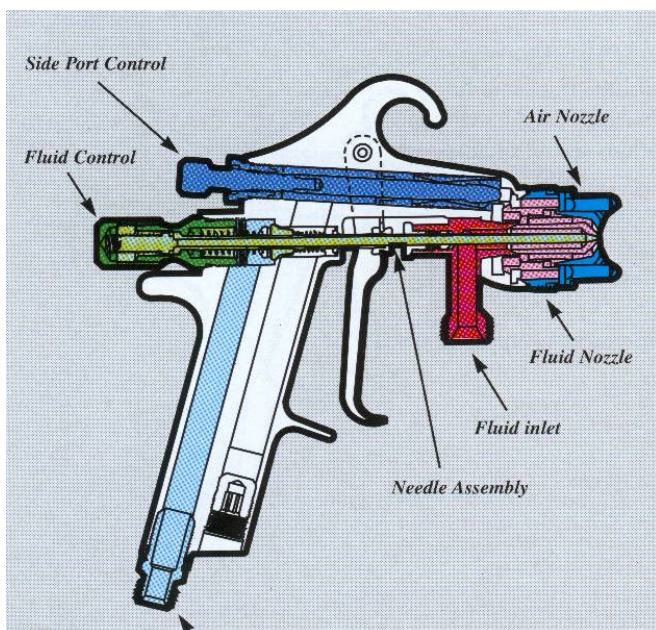
Ova vrsta pištolja je konformnija za rad pa je manipulacija, rukovanje i vođenje pištolja olakšano, jer ne postoji lonče koje onemogućava pristup nedostupnim mestima i svojom težinom ne opterećuje zglobov radnika.

Ovaj tip pištolja se koristi u lakirnicama sa većim obimom proizvodnje.



Slika 3 P-tip pištolja

Većina pištolja za farbanje je opremljena sa regulatorom protoka materijala (zavrtnaj za iglu za boju na slici 4. Fluid control) kojim se može regulisati količina materijala do dizne. Međutim, vrlo je korisno držati u potpunosti otvoren ventil za protok materijala, a regulaciju protoka vršiti na posudi pod pritiskom ili pumpi. Time ćete produžiti životni vek igle, jer će boja nesmetano doticati do dizne.



Slika 4. Poprečni presek pištolja

Dotok boje se kod p-tipa pištolja reguliše na samoj posudi pod pritiskom ili na regulatorima na pumpi .

Pored regulatora za protok materijala na pištoljima se nalazi i ventil za regulaciju širine lepeze (na slici 4. Side Port Control) kojim se vrši podešavanje oblika i širine lepeze, od okruglog do elipsastog u zavisnosti od oblika predmeta koji se farba.

Pritisak vazduha se može kontrolisati i ventilom za pritisak vazduha koji se nalazi između creva za vazduh i ulaznog priključka za vazduh na pištolju. Međutim, egzaktnije je da se na pištolju nalazi ventil sa regulatorom i manometrom na kome se precizno može podesiti pritisak vazduha ili podešavanja vršiti na pripremljenoj grupi uzimajući u obzir pad pritiska u zavisnosti od dužine creva.

Pri podešavanju pištolja za prskanje treba izbegavati preveliki pritisak rasprskavanja, jer on može izazvati znatno stvaranje magle i ružičanje lepeze i poznate efekte na predmetu koji se boji kao što je napr pomorandžina kora, štrafte ili popularno tarabe, oblake i slično. S druge strane previše nizak pritisak, takodje može imati posledice kao što su nedovoljno raspršivanje materijala, prljanje vazdušne kape (rasprskivača) i loš efekat bojenja. Zbog svega iznesenog trebalo bi poštovati uputstvo za upotrebu proizvođača pištolja i izvršiti regulaciju pritiska vazduha ventilom sa manometrom. DeVilbiss preporučuje analogne regulatore Narudžbeni Broj HAV-501B.

Brzina rada pištolja kojom će se pištolj kretati iznad radne površine će zavisiti od dotoka boja do dizne. Međutim ovaj parametar će takodje zavisiti od radnog viskoziteta materijala koji se prska. Zbog toga

lakirerima ili radnicima koji pripremaju boju mora biti pri ruci uputstvo za upotrebu i spravljanje boja u kome definisan radni viskozitet, tj viskozitet nanošenje. Zato pre početka rada bi trebalo izmeriti viskozitet pripremljenog materijala za farbanje, jednostavno merenjem vremena (u sekundama) koje je potrebno da materijal istekne iz čašice za merenje viskoziteta. Za merenje viskoziteta postoje različite čašice na našem tržištu najčešće po DIN-u 4 ili FORD-u 4. Viskozitet materijala se podešava dodavanjem odgovarajućeg razredjivača, pri čemu treba voditi računa da viskozitet zavisi i od temperature.

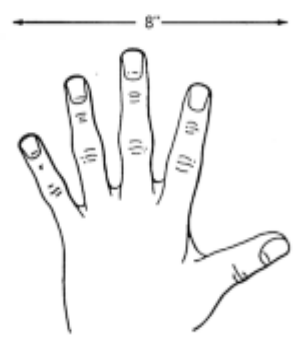
Da bi se sprečilo preterano nagomilavanje boje na površini koja se boji postoji redosled prilikom prskanja, koji će pri minimalnom broju prolaza, dati besprekorno prekrivenu površinu. Da bi se obezbedilo najpovoljnije kretanje pištolja na predmetu koji se farba, pre prskanja treba izvršiti nekoliko proba, sa različitim pritiscima materijala i različitim pritiscima vazduha, dok se ne dobije željeni kvalitet.

## Studija kretanja pištolja

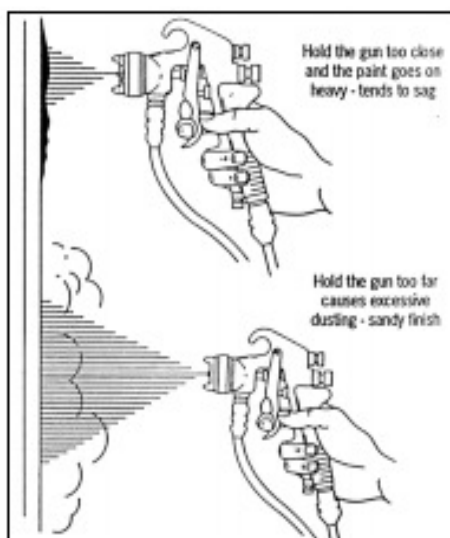
Pri farbanju bilo kog predmeta treba izabrati najefikasnije kretanje pištolja, kako bi se dobili najbolji mogući rezultati prskanja. U isto vreme treba voditi računa da su gore pomenuti parametri kao što su podešavanje pritiska materijala, pritiska vazduha, viskoziteta materijala, uzeti u obzir. U narednom delu teksta daćemo Vam osnovne smernice kako bi ste pištolj koristili što pravilnije i na najbolji mogući način. Pre nego što započne sa farbanjem, farbar bi trebalo da bude upoznat sa opremom sa kojom radi, sa materijalom kojim se farba i predmetom koji se boji, kako bi postojale uštede u vremenu i smanjio se broj dorada.

## Prolaz

Prolaz nastaje kad se pištolj vodi paralelno i upravno (ili normalno, pod uglom od 90°) na predmet koji se boji na udaljenosti od 15-20cm ili 6- 8 inča kako je pokazano na slici br 5. Ovo rastojanje je jednostavno izmeriti, tako što raširite prste jedne ruke i od palca to malića bi trebalo da iznosi oko 25cm. Prskanje treba da bude takvo da nema oštrih prelaza, što se postiže preklapanjem prethodnog prolaza za oko 50%. Poneki put je potrebno da se ovaj procenat poveća za određenu vrstu materijala ali kada se uspostavi, mora ostati isti tokom farbanja tog dela. Ukoliko se ne pridržavate ovog pravila imaće te neravnomeran namos boje lošeg izgleda.



Slika 5



Slika 6.

Ukoliko se pištolj drži previše blizu površine koja se farba, veća količina boje će se nanositi na predmet, pa se pištolj mora brže voditi kako bi se izbeglo slivanje boje (curotine) i kako razredjivač ne bi bio zarobljen u premazu.

Ukoliko se pak, pištolj drži previše dalako, čestice boje kada padnu na površinu će biti potpuno suve pa će završni izgled biti loš a i stvaraće se prekomerna magla, kao što je pokazano na slici br 6.

Odnos brzine farbanja i rastojanja je najlakše uočiti pri farbanju.

Farbari vrlo brzo steknu iskustvo i rutinu u držanju razdaljine pištolja od predmeta koji se farba, tako da relativno brzo vode pištolj a da završni izgled ostane dovoljno mokar i dobrog izgleda.

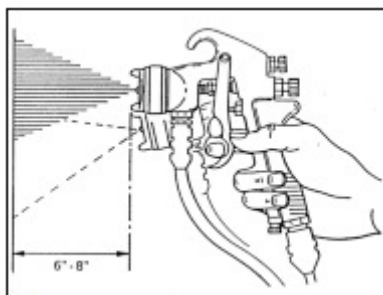
Treba napomenuti još jednom da ova razdaljina važi za klasično vazdušno prskanje tako da je razdaljina od 6-8" (150-200mm) optimalna za ovu ovu vrstu prskanja i da menjanje protoka materijal i pritiska vazduha nije dobra praksa, jer bi to moglo dovesti do drugih problema i defekta na boji.



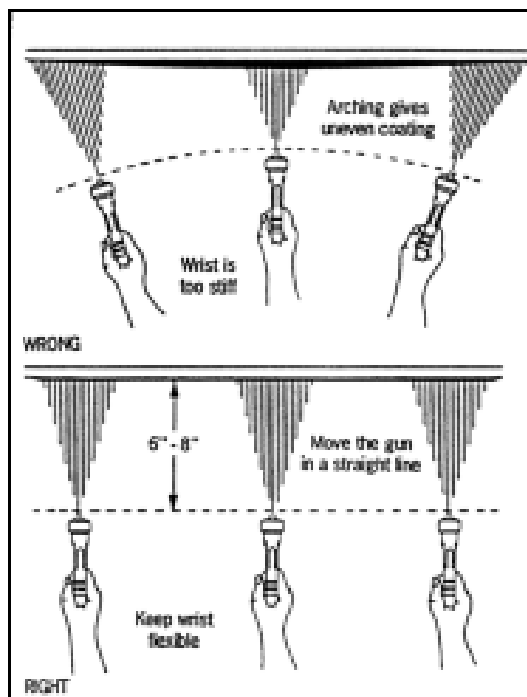
Pištolj mora da se vodi upravno na premet koji se boji nikako ne treba praviti lukove i kriviti pištolj u levo ili desno, kao što je prikazano na slici 7 sa oznakom wrong (neispravno). Ipak neki specifično predmeti zahtevaju da se pištolj iskrivi, ali krivljenje pištolja treba izbegavati i kad god je moguće treba pištolj držati normalno na površinu.

## Držanje pištolja

Pištolj treba da se drži upravno na predmet koji se boji ili pod pravim uglom. Na slici 8 je prikazan pravilni položaj punom linijom, u kome bi trebalo držati pištolj, kao i nepravilan položaj prikazan isprekidanim linijama. Ovo je naročito važno kada se farbaju pozicije koje su ili veoma visoko ili veoma nisko i kada je veoma teško držati pištolj pod pravim uglom.



Slika 8. Pravilno (pune linije) i nepravilno (isprekidane linije) držanje pištolja



Slika 7. Nepravilno i pravilno vodjenje pištolja

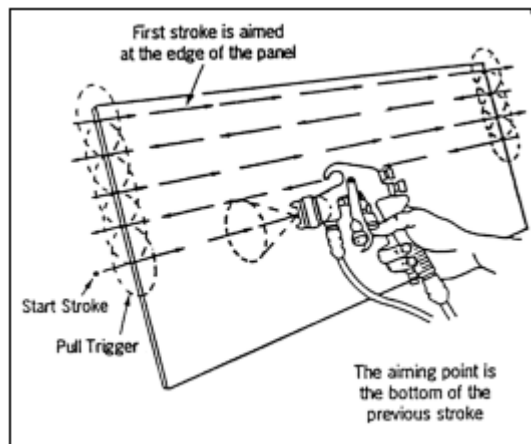
Ukoliko se pištolj ne drži ispravno tj upravno na predmet, završni sloj će imati štrafte, trake sa više i manje materijala, jer će lepeza biti deformisana usled neispravnog ugla držanja pištolja.

## Okidanje pištolja

Okidanjem pištolja kontroliše se količina materijala koja se propušta kroz diznu, tako da je važno da radnik koji radi sa pištoljem nauči kako da pištolj koristi, kako bi imali najefektivniju tehniku farbanja. Kako se okidač povlači nazad tako se količina materijala povećava. Kontinuirano podešavanje protoka materijala tj okidanje je obično potrebno kada se rade komplikovani i zahtevni predmeti. Zbog toga je važno važno da farbar "oseti" kako i kada će povlačiti okidač, kako bi se sprečilo nagomilavanje ili smanjenje količine materijala na površini koja se farba. Ispravno okidanje pištolja će takodje smanjiti gubitak boje i prljanje kabine.

## Farbanje panela

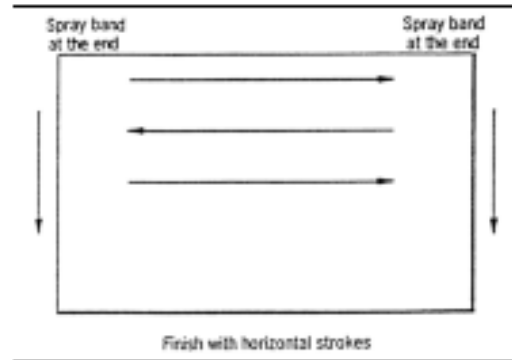
Osnovna tehnika farbanja je farbanje panela tj velikih radnih površina. Farbanje se započinje kada se pištolj okine i pištolj se vodi paralelno predmetu tako da prelazi ivicu panela. Okidač se pušta kada se dodje do kraja panela, ali se obavezno farbanje produži nekoliko inča (desetak centimetara) pre nego što se pištolj pokrene u suprotnom smeru za sledeći prolaz. Trenutak okidanja pištolja je najvažniji za tehniku prskanja. Pištolj mora da se vodi što preciznije, ujednačenim pokretima, tako da površina bude maksimalno pokrivena, sa minimalnim rasurom materijala.



Slika 9. Prikaz farbanja ravnih površina

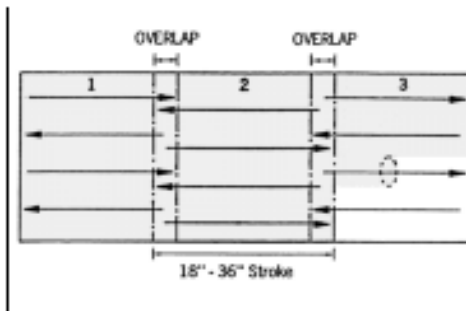
Kada se farbaju paneli povlačite pištolj u levo i desnu stranu, a pištolj okidajte na početku i kraju panela. Svaki prolaz bi trebalo da prekriva polovinu prethodnog nanosa, tako da završna površina bude ravnomerno ofarbana bez linija i traka

Da bi se smanjio rastur materijala kojim se farba, može se koristiti i tzv tehnika prolaza po krajevima, kao što je prikazano na slici br 10. Najpre se pištolj vodi vertikalno po ivicama predmeta, a okidač se otpušta pri samoj ivici. Zatim se unutrašnji deo farba na prethodno objašnjeni način. Na ovaj način se štedi materijal i obezbedjuje se da čitava površina koja se farba bude kompletno pokrivena.



Slika br 10. Tehnika prolaza po krajevima

## Velike površine



Slika br 11. Velike radne površine

*Dugači predmeti se boje tako što se deo podeli na sektore odgovarajuće dužine 45-90cm, a sektori se preklapaju 10-tak cm*

Dugačke velike površine se mogu, takodje farbati najpre vertikalnim a zatim horizontalnim pokretima ruke. Medjutim, većina farbara koriste samo horizontalne pokrete, jer tako imaju bolju kontrolu pokrivenosti površine. Iz tog razloga površina koja je prikazana na slici br 11 bi trebalo da se farba iz više sektora, pri čemu svaki sektor bi trebalo da iznosi od 45-90cm širine. Svaki sektor bi trebalo da se boji kao manji panel, s tim što bi trebalo obavezno sektore preklapati bar po 10cm sa svake strane. Preklapanje treba sa se vrši pažljivo senčenjem (manja količina materijala), tako da se izbegnu naslage boje od dva prolaza.

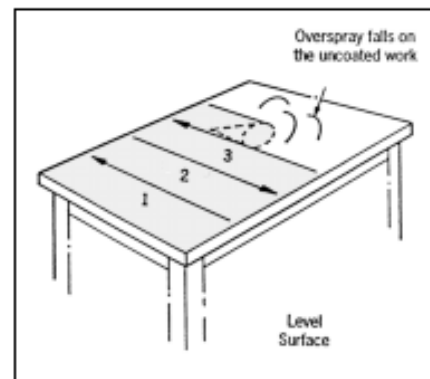
Nikada ne pokušavajte da ovako veliku radnu površinu odradite iz jednog prolaza jer će sigurno doći do greške u smislu lošeg preklapanja slojeva, kao greške koja se odnosi na udaljenost pištolja od radne površine.

## Horizontalne površine

Kada se farbaju velike horizontalne površine kao što su naprimer radne površine stolova, jedna od solucija je da se počne farbanje sa jedne strane predmeta i to od one koja je bliže farbaru.

To je jako važno, ako se koriste nitro lakovi koji brzo suše, jer bi u suprotnom suve čestice boje padale na površinu koja je već ofarbana, stvarajući efekat peska (sand), pa površina ne bi bila glatka. Za farbanje ovakvih predmeta je potrebno veoma blago naginjanje pištolja, kako bi lakirer sa pištoljem "očistio" suvi film do kraja predmeta. Nov sloj farbe će prekriti suvi sloj boje koja se nahvatala usled senda.

I farbanje suprotno, od suprotnog kraja predmeta ka lakireru je moguće, medjutim suvi film boje će se hvatati na lakireru.



Slika br 12.

Kada se farbaju površine koje su veoma široke, tako da ne mogu da se farbaju samo sa jedne strane, onda počnite farbanje od vaše najbliže strane, sve do polovine koristeći gore objašnjenu tehniku. Zatim obidjite oko površine do suprotne strane, i sada farbajte od sredine ka Vašem telu.

Ova tehnika se, takodje koristi kada se farbaju i velike površine na automobilima kao što su krov ili hauba automobila, i uvek se vodi računa da se suvi sloj boje iz prethodnog prolaza, prekriva mokrim slojem pri čemu se dobija ravnomerno ofarbana cela površina, bez sendovanja.

Naravno pri farbanju ovakvih predmeta treba voditi računa da crevo ili creva ne dodirnu sveže ofarbanu površinu.



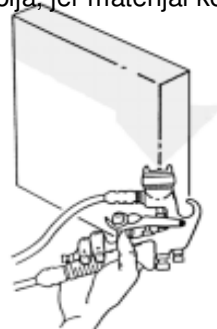
## Naginjanje pištolja

Gde se koriste pištolji tipa S, sa lončetom dole, a potrebno je da se pištolj malo nagne unapred, ali se mora voditi računa da se ne pretera sa naginjanjem jer bi boja mogla da začepi odušak na lončetu a time uticala na dotok materijala. Kao alternativa može se rasprskivač okrenuti kako bi i loče i pištolj ostali u vertikalnom položaju dok bi lepeza bila nagnuta.

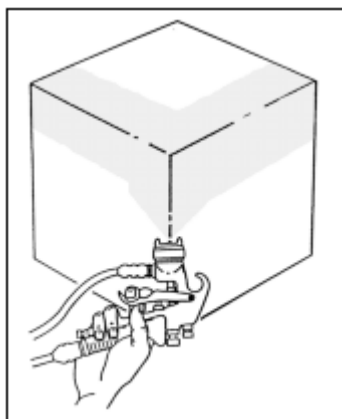
Ukoliko se prskanje vrši nagore, rasprskivač se može okrenuti za 180° tako da odušak na lončetu leži u liniji dovoda materijala a cev za boju u lončetu će biti uronjena u deo sa višim nivoom materijala za farbanje, kada je pištolj nagnut. Još bolja varijanta za ovakva farbanja je koristiti pištolj pod pritiskom tip -P sa bocom u kojoj se nalazi materijal, jer u ovom slučaju pokret ruke može biti slobodan, bez straha pri naginjanju pištolja, jer materijal konstantno dotiče pod pritiskom iz boce.

## Farbanje ivica i ćoškova

Kada se farbaju predmeti kao na slici br 13. ivice i ćoškovi, sve trebalo prvo uraditi sa jednim prolazom. Centralni deo bi trebalo da se farba kao što se farbaju paneli. Pri farbanju ivica će se farbati i delovi čela predmeta takodje, tako da će jedan prolaz biti dovoljan za središnji deo.



Slika br 13



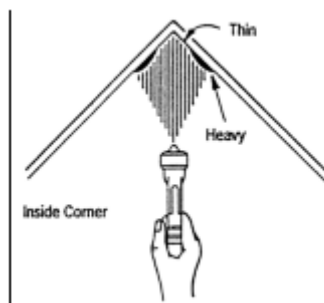
Slika br 14

Slično je kada se kutijasti delovi farbaju sa spoljne strane kao što je pokazano na slici broj 14. Najpre se farbaju spoljašnje ivice a zatim se farbaju središnji delovi.

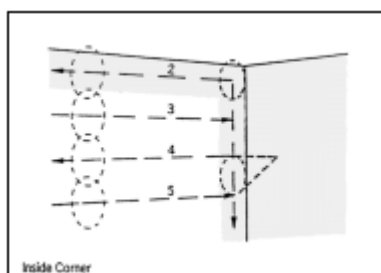
## Unutrašnji uglovi

Ukoliko se farbaju unutrašnji uglovi u kutijastim predmetima, može se dogoditi da sloj boje ne bude svuda isto nanesen zbog takozvanog "vazdušnog kaveza", jer će vazduh gurati materijal po stranicama predmeta u samim uglovima će biti manje materijala ( slika br 15.)

Medjutim, ukoliko se radi brzo, praktično se mogu dobiti zadovoljavajući rezultati. Kako bi se izbegao "vazdušni kavez" potrebno je pištolj malo nagnuti, kako bi boja mogla ući u ugao i kako bi bila što bolja pokrivenost. Ukoliko je pak potrebna bolja pokrivenost površine i ravnomerniji nanos materijala, onda bi trebalo prskati svaku stranicu kutijastog predmeta posebno. Najpre se prska vertikalno unutrašnji ugao, a zatim se horizontalno vodi pištolj po svakoj stranici kutijastog predmeta. Na ovaj način prskanja ćete izbeći da dva puta predjete preko ofarbane površine. (slika br 16)



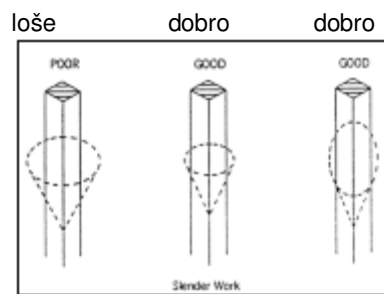
Slika br 15



Slika br 16

## Farbanje uskih predmeta

Pri farbanju uskih predmeta vrlo je važno da se oblik lepeze prilagodi predmetu koji se boji kako se izbeglao rastur materijala. Za uske stubove nikada ne treba koristiti široki mlaz. Uža lepeza ili ponekad uska i vertikalna lepeza je najbolja za farbanje uskih predmeta kao što je prikazano na slici br 17. Takodje, bi trebalo izbegavati raditi sa previše uskom lepezom jer bi takva lepeza ostavljala štrafte i neravnomerno nanet materijal. Kod ovakvih zahtevnih predmeta kao posledica loše odabrane lepeze, može se pojaviti i pomorandžina kora.

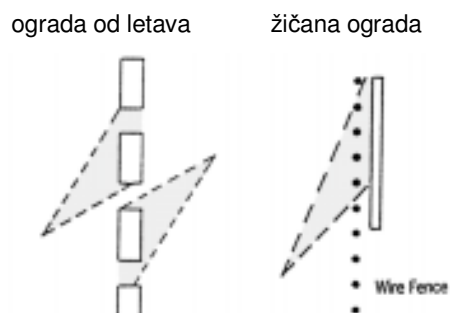


Slika br 17.

## Farbanje rešetkastih predmeta

Gvozdene kapije, plotovi i slični predmeti treba prskati tako da se u jednom prolazu predje što veća površina. Plotovi ograda se najbolje farbaju kada se pištolj ne uperi normano na predmet koji farba, već se farbanje vrši iskosa tj pod uglom (vidi sliku br 18 deo sa leve strane). Na ovaj način mlaz boje pod uglom će pokrivati prednju stranu i bok vodjenjem pištolja gore-dole.

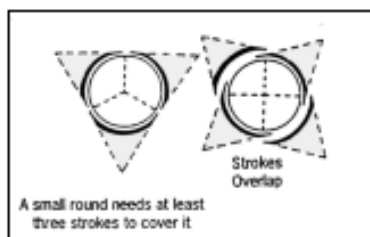
Kod farbanja žičane ograde, takodje je potrebno farbanje vršiti iskosa, pri čemu predlažemo sa se zadnje strane drži karton kako bi se boja od kartona odbijala i farbala žicu sa zadnje strane, kao što je prikazano na slici 18 deo sa desne strane.



Slika br 18

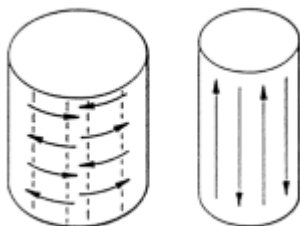
Rešetkasti predmeti se obično prskaju pod uglom kako bi se prekrila jednim prolazom što veća površina

## Okrugli radni predmeti



Slika br 19

Manji okrugli delovi zahtevaju bar tri prolaza



Slika br 20

Plijosnate ravne ploče trebaju se tretirati kao i ravne ploče prikazane na slici br 10., pri čemu se najpre rade ivice a zatim središnji delovi.

Mali cilindrični predmeti kao što su napr noge od stola ili stolice, najbolje se prskaju sa okruglim mlazom u vertikalnom pravcu, pri čemu se vodi računa da se prelazak vrši bar iz tri ili četiri prolaza, kao što je pokazano na slici 19. Takodje se može koristiti i uska vertikalna lepeza a kretanje pištolje se vrši duž vertikalne ose, ali tada treba voditi računa da kretanje pištolja gore dole bude brže, kako bi se izbegavalo curenje materijala.

Veliki cilindri se mogu takodje prskati kao i ravne ploče ali sa kraćim prolazima, kao što je pokazano na slici br 20. - levi deo

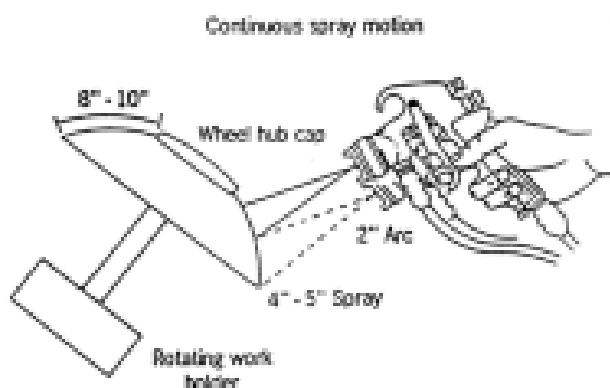
Ukoliko se farbaju cilindri manjeg prečnika tada je bolje da prolazi budu vertikalni kao što je pokazano na slici 20 - desni deo

Sa okrugle ravne delove treba farbati kao i ravne

## Kontinuirano kretanje pištolja

Veoma je važno, kako bi se povećala iskoristivost materijala, pridržavati se principa kontinuiranog kretanja pištolja, od trenutka kada se pištolj okine i počne da prska, pa sve dok se ne otpusti okidač kada je kompletna površina u potpunosti ofarbana. To ne znači da jedan predmet morate ofarbati odjednom bez prekida, već kad god je to moguće farbanje treba vršiti na ovaj način. Postavljanjem predmeta koji se farba na okretno postolje omogućava da se pištolj kreće kontinuirano, bez prekida više od jednog ili dva puta.

### Kontinuirano kretanje pištolja



Slika br 21. Farbanje felni na okretnom postolju

Takvo kontinuirano kretanje će obezbediti da površina koja se farba bude maksimalno prekrivena u jedinici vremena, tako da će dati maksimum u proizvodnom kapacitetu.

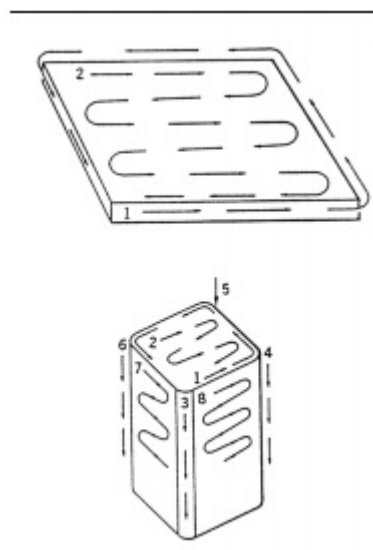
Za ovakav rad potrebno je obezbediti postolje koje se rotira i na koga se deo koji se farba može brzi i lako skinuti sa postolja i novo postaviti. Deo koji se rotira lako je ofarbati u jednom potezu tj jednim okidanjem pištolja i sa nekoliko brzih i simultanih poteza, uz maksimalnu iskoristivost materijala.

Slike 21. i 22. pokazuju tipične primere koji se primenjuju u praksi za kontinuirano kretanje pištolja i pokazuju da jednim okidanjem se mogu efikasno ofarbati različiti predmeti.

Kada se predmet sličnog oblika kao na slici 21. farba na okretnom postolju, pištolj se može držati otvoren sve vreme, bez otpuštanja okidača. Na ovaj način se farbaju napr felne ili ratkapne za točkove. Felna tj ratkapna se drži na postolju koje okreće. Na pištolju se podesi širina mlaza na oko 10-12cm. Dok se postolje okreće okine se pištolj i vodi lučno, nagnut oko 5cm i kontinuirano bez prekida se ofarba deo. Nije potrebno pokretati pištolj cik-cak ili ga pokretati gore dole. Na ovoj slici je prikazano da sa jednim prolazom sa odgovarajućom širinom mlaza i nagibom se ofarba polovina radnog dela, a rotiranjem dela će biti ofarbana i druga polovina.

Na slici 22. je prikazano da se neprekidnim kretanjima pištolja mogu ofarbati i ravne površine kakve su naprimer površine stolova.

Pored toga na isti način se mogu farbati i kutijasti zatvoreni delovi kao što su naprimer ormani ili rezervoari.



Slika br 22. Kontinuirano kretanje pištolja

Pištolj se otvori i neprekidno se kreće. Okidač se otpušta tek kada je deo u potpunosti ofarban.

Studija kontinuiranog kretanja pištolja ima za cilj da se predmet koji se farba, odradi u što manjem broju prolaza, i sa minimalnim kretanjem se dobije najbolje moguće izlakirana površina, a da se pri tome materijal štedi tj da postoji visoka iskoristivost materijala. Zbog toga, gde god je to moguće, postavite okretna postolja koja će Vam biti od velike koristi.

## Druge tehnike farbanja

Sve ove gore opisane tehnike farbanje se odnose na konvencionalno vazdušno farbanje, ali se takodje mogu primeniti i na druge vrste farbanja tj opreme za farbanje.

Ipak s obzirom na različite materijale koji se koriste za farbanje i u zavisnosti od osobina tih materijala postoje izvesne razlike u odabiru opreme za nanošenje istih.

U daljem nastavku teksta ćemo ukratko pomenuti i opisati metode.

### **HVLP** (High Volume Low Pressure ili Velika količina materijala pod niskim pritiskom)

Ova tehnologija rasprskavanja je počela da se koristi '80. godina prošlog veka kada je promenjen zakon o zaštiti čovekove okoline. Kod ove tehnologije koristi se velika količina vazduha, ali pod sniženim pritiskom. Stepem iskorišćenja materijala je znatno veći nego kod konveconalne tehnologije. Medjutim, čestice rasprskanog materijala su nešto krupnije, pa izgled završne površine nije baš najbolji (izgleda grubo), tako da danas uglavnom ima primenu pri nanošenju metalik baza. HVLP tehnologija odgovara zakonima čovekove okoline, jer je stepen iskorišćenja materijala preko 65%, a dinamički pritisak vazduha na izlazu iz kape je od 0.5 do 0.7bar. Potrošnja vazduha je oko 450 lit/min.

U osnovi farbanje sa opremom HVLP se vrši tako se malo smanji rastojanje izmedju pištolja i premeta koji se farba na oko 17-20cm, kako bi čestice boje koje imaju manju brzinu kretanja, nego kod konvencionalnih pištolja (jer se radi o sniženom pritisku) dospele na površinu koja se farba. Takodje, pošto se koristi velika količina vazduha rastvarači brzo isparavaju, pa materijal koji pada na površinu može biti suv i grub. Uobičajeno nije potrebno da se smanjuje brzina kretanja pištolja, osim u nekim ekstremnim slučajevima kada bi trebalo zameniti vrstu razredjivača, ali u svakom slučaju treba smanjiti razdaljinu izmedju predmeta i pištolja od uobičajenih 20-25cm na 17-20cm.

### **Trans-Tech -Tehnologija koja odgovara zahtevima VOC-a**

Ova tehnologija je razvijena od strane DeVilbiss sredinom '90-tih godina prošlog veka i koristi najbolje osobine obe prethodne tehnologije i konvencionalne i HVLP. Trans-Tech koristi veću energiju vazduha pod pritiskom za rasprskavanje, ali je stepen iskorišćenja materijala veći od konvencionalnog, pri čemu je zadovoljen zakonski propisan stepen iskorišćenja materijala na predmetu koji se boji i iznosi iznad 65%. Izlazni pritisak vazduha na rasprskivaču iznosi od 1.2-1.4 bara, a potrošnja vazduha je oko 280lit/min. Trans-Tech tehnologija je skoro kod svih primena zamenila HVLP tehnologiju, jer se sa TT tehnologijom postižu bolji rezultati i izuzetan izgled završne površine.

Što se tiče Trans-Tech ili kratko TT tehnike farbanja, ova tehnika se ne razlikuje od konvencionalne tehnike prskanja jer je dinamički pritisak dovoljno veliki tako da čestice boje imaju dovoljnu energiju do dodju do premeta, a pošto se koristi mala količina vazduha, film ne bude suv. Drugim rečima razdaljina od pištolja do predmete ostaje na standardnih 20-25cm.

### **Airless-prskanje**

Airless prskanje je metoda nanošenja premaza kod koje se za rasprskavanje materijala ne koristi komprimovan vazduh. Otuda i naziv Airless - bezvazdušno. Rasprskavanje se ostvaruje hidrauličkim pritiskom materijala, pri čemu se materijal pod visokim pritiskom od 30-450 bari "pumpa" kroz mali otvor dizne. Dizne su najčešće napravljene od Tungsten-karbida, tj tvrdog materijala. Ovakvo rasprskavanje materijala je idealno za brzo nanošenje velikih površina. Tipična područja primene su u zaštiti velikih čeličnih površina od korozije napr u brodogradilištima, mostogradnji, zaštiti čeličnih konstrukcija. Iskoristivost materijala je veoma velika, ali završan izgled nije fini, jer je lepeza gruba.

Rastojanje od predmeta do pištolja će zavisiti od otvora dizne i protoka materijala tj pritiska materijala, ali je ona najčešće od 20-25cm kao što se inače preporučuje. S obzirom da se materijal nalazi pod visokim pritiskom (ispred dizne pritisak je od 100-250bar), rad sa opremom pod visokim pritiskom zahteva znatno brže kretanje pištolja. Zbog toga okidanje pištolja je ključno za ovaj metod rada.

### **Airless-combi ili Air-assisted prskanje-(bezvazdušno prskanje uz dodatak komprimovanog vazduha)**

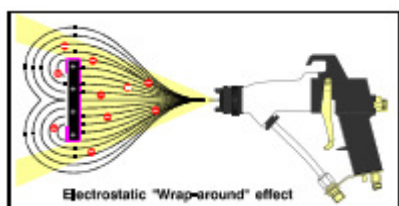
Materijal se nalazi pod pritiskom od 25-125 bari i propušta se kroz diznu od Tungsten-karbida, malog otvora. Dodatni vazduh služi za rasprskavanje i formiranje lepeze, a dovodi se ispred rasprskivača, pri čemu nastaje izuzetno mekana lepeza sa fino raspršenim i rasporedjenim česticama materijala. Ovakva lepeza ima mali over spray (rastur), a omogućava nanošenje veoma kvalitetnog sloja materijala. Ova tehnologija, koja

pretstavlja kombinaciju visokog pritiska uz dodatak vazduha, naročito je pogodna za zaštitu drveta, jer se dobijaju izvanredni rezultati lakiranja sa smanjenim over spray-om, velika iskoristivost materijala (više od 70%), a uz sve to odgovara strogim zahtevima VOC-a.

Rastojanje pištolja od predmeta je isto kao i kod airless-a, s tim što je pritisak materijala nešto niži nego kod airlessa, pa se i pištolj može voditi nešto sporije u odnosu na airless, ali opet znatno brže nego kod konvencionalnih metoda.

### Elektrostasko farbanje sa vazдушnim rasprskavanjem

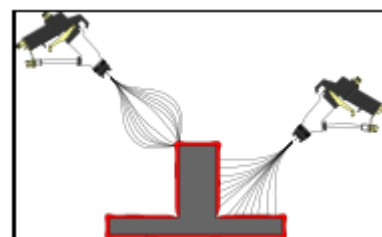
Za razliku od pištolja sa klasičnim rasprskavanjem, kod pištolja sa elektrostaskim rasprskavanjem treba nešto povećati razdaljinu od predmeta koji se boji, zbog tzv efekta obuhvatanja. Shodno tome i razredjivač koji se koristi bi trebalo da bude nešto sporiji.



Slika 23. Efekat obuhvatanja

Princip elektrostaskog farbanja se ogleda u tome da se predmet uzemlji čime postaje +, a boja prolazeći pored elektrode na pištolju se naelektriše -, i nastaje električno polje između uzemljenog predmeta i jonizujućeg oblaka boje, pri čemu čestice boje bivaju privučene na suprotno naelektrisani predmet. Pored efekta obuhvatanja pri elektrostaskom prskanju može doći i do efekta Faradejevog kaveza, pri kome se boja odbija od mesta u uglovima jer su delovi predmeta isto naelektrisani (kutijasti predmeti, L profili i slično), pa se boja hvata na najbliže uzemljeni deo predmeta, Slika br 24.

Iz istog razloga, predmeti koji se farbaju a previše se blizu nalaze će imati težnju da privuku boju iz susedne oblasti. Posebno treba voditi računa da se boja ne gomila na oštrim ivicama predmeta i u uglovima, iz istog razloga. Kako bi se ovo prevazišlo, poneki put kod zahtevnih predmeta je potrebno smanjiti jačinu električnog polja ili je pak u potpunoj isključiti elektrostastiku.



Slika 24. Faradejev kavez

### Elektrostasko farbanje visokim pritiskom uz dodatak vazduha

Za sisteme koji koriste elektrostasko farbanje pod visokim pritiskom uz dodatak vazduha, razdaljina između predmeta i elektrostaskog pištolja bi trebalo biti neznatno povećana, kako bi se dobio dobar efekat obuhvatanja. Isparenje razredjivača iz boje će biti nešto manje, pa boja neće biti suva a i efekat Faradejevog kaveza će se smanjiti, jer boja ima veću kinetičku energiju i može da savlada odbojno električno polje. Time će efekat obuhvatanja biti veći tj biće bolje iskorišćenje boje.