

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí

Měření tloušťky lakového filmu vybraných nátěrových hmot na dřevo

Diplomová práce

Autor: Zdeňka Holečková

Vedoucí práce: Ing. Jan Bomba, Ph.D.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zdeňka Holečková

Dřevařské inženýrství

Název práce

Měření tloušťky lakového filmu vybraných nátěrových hmot na dřevo

Název anglicky

Measurement of film thickness of selected wood coatings

Cíle práce

Změřit tloušťky filmů u vybraných nátěrových hmot (NH).

Tloušťky měřit u mokrého i u suchého filmu.

Zhodnotit tloušťky jednotlivých filmů u NH ve vztahu k nánosu a obsahu sušiny.

Metodika

Zajištění 15 ks zkušebních těles – skla a jednotlivých druhů NH. Zkušební tělesa se zváží. Na zkušební tělesa se nanese 1. vrstva NH, zváží se a provede se měření tloušťky mokrého filmu tak, aby se změřilo na každém tělese 5 zón. Po vytvrdnutí nátěrového filmu se provede měření tloušťky suchého filmu NH, opět na 5 místech každého tělesa. Poté se nanese druhá vrstva NH. Tělesa se opět zváží a měření proběhne stejným způsobem jako v případě prvního nánosu. Měření mokrého filmu se provádí měřicím přípravkem. Tloušťka suchého filmu se měří tak, že se povrch označí černou linkou, přiloží se destruktivní tloušťkoměr a kolmo na linku se provádí řez jedním z nožů, které jsou součástí přístroje. Po vytvoření řezu se přiloží mikroskop a na jeho stupnici se odečte hodnota, ze které se pak pomocí koeficientu použitého nože vypočítá tloušťka nátěrového filmu.

Použité nátěrové hmoty – nitrocelulóзовá, polyuretanová vodou ředitelná, polyuretanová rozpouštědlová, akrylátová vodou ředitelná a bezbarvý plnič.

Doporučený rozsah práce

40 – 50 stran textu, 10 – 20 stran příloh

Klíčová slova

MDF, polyuretanová nátěrová hmota, akrylátová nátěrová hmota, nitrocelulózní nátěrová hmota, tloušťka filmu,

Doporučené zdroje informací

- ČSN EN ISO 2808. Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru. Praha: Český normalizační institut. 2007, 40 s.
- JARUŠEK, J. Technologie nátěrových hmot. 1. vyd.. Pardubice: Vysoká škola chemicko-technologická, 1987, 189 s.
- KALENDOVÁ, A.; KALENDA, P. Technologie nátěrových hmot I: Pojiva, rozpouštědla a aditiva pro výrobu nátěrových hmot. 1.vyd.. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004, 328 s. ISBN 80-7194-691-5.
- KALENDOVÁ, A. Technologie nátěrových hmot: Pigmenty a plniva pro nátěrové hmoty. I. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003, 431 s. ISBN 8071945765.
- KRAUS, V. Povrchy a jejich úpravy. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2000, 216 s. ISBN 80-708-2668-1.
- LUKAVSKÝ, L.,BOUŠKA, S., FIALA, V. Nátěrové hmoty. 1. díl. Praha: Merkur, 1993, 250 s. ISBN 80-7032-301-9
- LUKAVSKÝ, L.,BOUŠKA, S., FIALA, V. Nátěrové hmoty. 2. díl. Praha: Merkur, 1993, 351 s. ISBN 80-7032-313-2
- MÁLEK, M., TRNKA, J. Zkoušení nátěrových hmot nátěrů. 1. vyd. Praha: STNL, 1959, 248 s. ISBN 05-113.
- POLÁŠEK, J. Zkoušení nátěrových hmot a povrchových úprav – část I. Stavebně truhlářské výrobky. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2003, 149 s. ISBN 80-7157-659-X.
- POLÁŠEK, J. Zkoušení nátěrových hmot a povrchových úprav. Část II., Nábytek. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 61 s. ISBN 80-7157-660-3.
- ROSCHU, R., PATROVSKÝ, J. Vodou ředitelné polyuretany pro náročné průmyslové aplikace. s. 83-92. ISBN 978-80-7395-490-1.
- ROŽAN, J. Technologie nátěrových hmot. 1. vydání. Praha: ROH, 1953, 54 s.
- TESAŘOVÁ, D. Ekologické povrchové úpravy. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, 126 s. ISBN 978-80-7375-388-7.
- TESAŘOVÁ, D. Nové trendy při dokončování vodou ředitelných nátěrových hmot nové generace. Brno: Mendelova univerzita v Brně 2007, 83 s. ISBN 978-80-7375-0.
-

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Ing. Jan Bomba, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 9. 3. 2015

Ing. Jan Bomba, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 3. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 02. 04. 2015

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Měření tloušťky lakového filmu vybraných nátěrových hmot na dřevo vypracovala samostatně pod vedením Ing. Jana Bomby Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. O vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.“

V dne.....

Zdeňka Holečková

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala Ing. Janu Bombovi, Ph.D., vedoucímu diplomové práce, za jeho ochotu a rady při zpracování této práce.

Abstrakt

Tato diplomová práce řeší problematiku tloušťky nátěru u vybraných nátěrových hmot na dřevo (nitrocelulózová, polyuretanová, akrylátová, dvousložková polyuretanová nátěrová hmota a plnič). Cílem je zhodnotit hodnoty tloušťky ve vztahu k nánosu a obsahu sušiny.

Hodnoty tloušťky jednotlivých nátěrových hmot jsou získány pomocí dvou přístrojů – měrky na měření mokré vrstvy a destruktivního tloušťkoměru na měření suchého filmu nátěrové hmoty. Naměřená data jsou vyhodnocena ve statistickém programu STATISTICA 12 pomocí grafů a tabulek.

Provedeným laboratorním měřením se zjistilo, že vztah tloušťky a nánosu u jednotlivých nátěrových hmot prokazuje určitou závislost, s výjimkou nitrocelulózové nátěrové hmoty. Dále bylo zjištěno, že tloušťky s rostoucím obsahem sušiny ani neklesají ani nestoupají.

Klíčová slova: film, povlak, nános, sušina.

Abstract

This thesis addresses the variability of coating thickness of selected wood paints (nitrocellulose-, polyurethane-, acrylate- and dual-layer polyurethane-based paints and a filler). The aim of this thesis is to evaluate the coating thickness as a function of deposit technique and dry matter content.

The thickness values of each coating are obtained using two instruments – a wet film thickness gauge and a destructive paint inspection gauge for the measurement of the coating's dry film. The data are evaluated using STATISTICA 12 statistical software and presented in the form of graphs and tables.

Laboratory measurements demonstrated a certain dependence of the coating thickness of the different paints on the deposit technique, except for the nitrocellulose-based paint. Other data show that the thickness neither increases nor decreases with the increasing dry matter content.

Key Words: film, coating, deposit, dry matter.

Obsah

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | ÚVOD..... | 12 |
| 2 | CÍLE PRÁCE..... | 13 |
| 3 | LITERÁRNÍ REŠERŠE | 14 |
| 3.1 | Charakteristika a typologie nátěrových hmot..... | 14 |
| 3.1.1 | Základní pojmy a definice | 14 |
| 3.1.2 | Rozdělení nátěrových hmot a jejich označení | 15 |
| 3.1.3 | Složení nátěrových hmot | 16 |
| 3.1.4 | Tvorba a vznik filmu..... | 18 |
| 3.1.5 | Zásady kvalitního nátěru..... | 19 |
| 3.1.6 | Charakteristika použitých nátěrových hmot | 20 |
| 3.2 | Nanášení nátěrových hmot stříkáním | 22 |
| 3.2.1 | Nanášení nátěrových hmot..... | 22 |
| 3.2.2 | Pravidla pro práci se stříkáací pistolí..... | 25 |
| 3.2.3 | Pohyb ruky při práci se stříkáací pistolí | 26 |
| 3.3 | Tloušťka nátěru..... | 27 |
| 3.3.1 | Jednovrstvý nátěr | 27 |
| 3.3.2 | Vícevrstvý nátěr | 28 |
| 3.3.3 | Vrstvy v nátěrovém systému..... | 29 |
| 4 | METODIKA..... | 30 |
| 4.1 | Použité přístroje, zařízení, materiály a zkušební metody .. | 31 |
| 4.1.1 | Použité přístroje a zařízení..... | 31 |
| 4.1.2 | Použité nátěrové hmoty..... | 33 |
| 4.1.3 | Použité vzorky | 34 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.1.4 | Použité zkušební metody | 34 |
| 5 | VÝSLEDKY A DISKUZE | 39 |
| 5.1 | Závislost tloušťky na nánosu | 40 |
| 5.2 | Závislost tloušťky na sušině | 49 |
| 6 | ZÁVĚR | 55 |
| 7 | SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ..... | 56 |
| 8 | SEZNAM PŘÍLOH | 59 |
| 9 | PŘÍLOHY | 60 |

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obr. 1 Vysokotlaká stříkáčká pistole (Nutsch, 1999)..... | 23 |
| Obr. 2 Přívádění stříkaného materiálu (Nutsch, 1999) | 24 |
| Obr. 3 Tvary stříkaného proudu a - vertikálně plochý, b - horizontálně plochý, c - kulatý (Hořejš, 1968) | 24 |
| Obr. 4 Dráhy stříkání (Nutsch, 1999) | 26 |
| Obr. 5 Schéma stříkání vzhledem k tvaru plochy a- správně, b - nesprávně (Hořejš, 1968) | 26 |
| Obr. 6 Stříkáčká pistole 60 OK - 1002 (Instručká příručka stříkáčká pistole 60 OK - 1002) | 31 |
| Obr. 7 Váha Sartorius BP 3100 S | 31 |
| Obr. 8 Měřká mokrě vrstvy nátěru SP4010 / WG2 | 32 |
| Obr. 9 Destruktivní tloušťkoměr SUPER PIG III..... | 33 |
| Obr. 10 Měřící hřeben (ČSN EN ISO 2808) | 35 |
| Obr. 11 Princip provedení řezu destruktivním tloušťkoměrem (Kalendová, Kalenda 2002) | 36 |
| Obr. 12 Klínový řez nátěrovou hmotou (DeFelesko) | 37 |
| Obr. 13 Přiložení mikroskopu na průsečík | 37 |
| Obr. 14 Stanovení počtu dílků (Kalendová, Kalenda, 2002)..... | 38 |

Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tab. 1 Orientáčká časy pro zasychání nátěrových hmot (Tesařová, 2014)..... | 19 |
| Tab. 2 Technická data noží SUPER PIG III (SUPER PIG III - návod k použití) | 38 |
| Tab. 3 Seznam použitých nátěrových hmot..... | 39 |

Seznam grafů

| | |
|--|----|
| Graf 1a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u PUR 2K | 41 |
| Graf 1b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosu u PUR 2K | 41 |
| Graf 2a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u PUR | 42 |
| Graf 2b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosu u PUR | 42 |
| Graf 3a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u AC | 43 |
| Graf 3b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosu u AC | 44 |
| Graf 4a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u NC | 45 |
| Graf 4b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosu u NC | 45 |
| Graf 5a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u PL | 46 |
| Graf 5b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosu u PL | 46 |
| Graf 6a) Vztah tloušťky a nánosu nátěrových hmot | 48 |
| Graf 6b) Vztah tloušťky a nánosu nátěrových hmot | 49 |
| Graf 7a) Vztah tloušťky a obsahu sušiny nátěrových hmot | 50 |
| Graf 7b) Vztah tloušťky a obsahu sušiny nátěrových hmot | 51 |
| Graf 8 Zjištění společné referenční hodnoty nátěrových hmot | 52 |
| Graf 9a) Vztah tloušťky a obsahu sušiny při nánosu 120 g/m^2 ($= 4,8 \text{ g/0,04m}^2$) | 53 |
| Graf 9b) Vztah tloušťky a obsahu sušiny při nánosu 120 g/m^2 ($= 4,8 \text{ g/0,04m}^2$) | 54 |

Seznam použitých zkratk a symbolů

| | |
|--------|--|
| VOC | Volatile Organic Compounds = těkavé organické sloučeniny |
| μm | mikrometr; jednotka |
| AC | akrylátový vodou ředitelný lak |
| NC | nitrocelulózný lak |
| PL | plnič |
| PUR | polyuretanový lak |
| PUR 2K | dvousložkový polyuretanový lak |

1 ÚVOD

Tloušťka vrstvy nátěrové hmoty je důležitým faktorem, který hraje roli v kvalitě produktu, řízení procesů a nákladů. Proto je třeba se jejímu měření pravidelně věnovat.

Měření tloušťky filmu může být prováděno několika přístroji. Jakou zvolit metodu měření a tím i přístroj je závislé na podkladovém materiálu, velikosti a tvaru podkladového materiálu, rozsahu tloušťky povlaku, nákladech na vybavení a důležitosti získat přesné měření.

Měření tloušťky mokrého povlaku i suchého filmu by se mělo provádět ve všech provozech jako běžná činnost z důvodu udržení kvality povrchové úpravy a dosažení optimálních vlastností výsledného produktu, které pak následně zákazník od něj očekává. Napomáhá i ke kontrole nákladů na použitý materiál. Pokud provozovna nezjišťuje a neověřuje nános nátěrové hmoty, utrácí finance za nadměrně použitý materiál. Kromě toho, přílišná tloušťka filmu může snížit jeho celkovou efektivitu, jelikož ovlivňuje fyzikální (přilnavost, pružnost, odolnost proti nárazu, tvrdost nátěru) a estetické (barva, lesk) vlastnosti.

Prvotní kontrola použité nátěrové hmoty je možná už při aplikování nánosu, který se nanáší podle doporučených hodnot uvedených v technickém listu daného výrobce. Pravidelným testováním tloušťky filmu se může snížit počet reklamací způsobených nekvalitní povrchovou úpravou.

2 CÍLE PRÁCE

Primárním cílem této diplomové práce je zhodnocení tloušťky nátěrového filmu u vybraných nátěrových hmot. Tloušťka se hodnotí ve vztahu ke dvěma faktorům, a to k velikosti nánosu a k obsahu sušiny.

Pro jeho dosažení je zapotřebí splnit dílčí cíle. Jimiž jsou:

- změření tloušťky filmů u vybraných nátěrových hmot
- tloušťky měřit u mokrého i u suchého nátěrového filmu.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

V dnešní době má každý povrch materiálu takovou úpravu, která je vhodná pro jeho využití v exteriéru, nebo v interiéru. Výběr povrchové úpravy je vysoce důležitý z pohledu technologie (ochrana materiálu proti působení vnějších vlivů – vlhkost, opotřebení, ...), a estetiky (pro zdokonalení vnější stránky materiálu – vzhledu).

Cílem povrchových úprav je tedy zdokonalit povrch tak, aby výrobek sloužil jak funkčně, tak vzhledově. (Hořejš, 1968)

3.1 Charakteristika a typologie nátěrových hmot

3.1.1 Základní pojmy a definice

- *Nátěrová hmota* – Produkt, který má kapalnou, pastovitou nebo práškovou formu a nanesením na podklad vytváří nátěrový film o daných vlastnostech (vlastnosti ochranné, dekorativní, apod.) (ČSN EN ISO 4618)
- *Transparentní nátěrová hmota (lak, fermež)* - Tato hmota vytváří po aplikaci na podkladu transparentní a pevný film, který slouží ke zlepšení jeho funkcí (funkce ochranná, dekorativní, apod.) (ČSN EN ISO 4618)
- *Email* – Nátěrová hmota s nízkým obsahem pigmentů, od které se požaduje vysoký lesk a hladký povrch (Trojan, Kalenda, Šolc, 1992)
- *Nátěr, povlak, film* – Jedná se o souvislou vrstvu nátěrové hmoty, která je aplikována jednou nebo vícenásobně pomocí některé nanášecí metody. (ČSN EN ISO 4618)
- *Nátěrový systém* – Soubor všech vrstev nátěrových materiálů nanesených na podklad (ČSN EN ISO 4618)
- *Nanášení povlaku* – Aplikace nátěrové hmoty na podklad (např. nanášení štětcem, stříkání, navalování, máčení, apod.) (ČSN EN ISO 4618)

- *Zesítení* je chemický proces, kdy se z řetězových tvarů molekul stává trojrozměrná molekulární síť. V průběhu reakce se z termoplastů stávají reaktoplasty, při níž ztrácí svojí rozpustnost a tavnost. Tento proces probíhá u všech chemicky vytvrzovaných nátěrových hmot (Nanetti, 2006)

3.1.2 Rozdělení nátěrových hmot a jejich označení

Nátěrové látky jsou skupina výrobků s velkou různorodostí, proto nelze nalézt jejich jednotné systematické třídění. Existuje několik typů dělení, které zohledňují především složení těchto látek a podmínky použití.

Liptáková, Sedliačik (1989) dělí nátěrové látky podle:

- Složení: transparentní a pigmentové nátěrové látky
- Způsobu vytvrzování: fyzikální, chemické, kombinace
- Odolnosti proti povětrnostním vlivům: exteriérové a interiérové nátěrové látky
- Způsobnosti na mechanické zpracování suchých nátěrů: způsobilé na broušení, leštění, apod.
- Odolnosti proti chemikáliím a jiným vnějším činitelům: látky voděodolné, žáruvzdorné, ohnivzdorné, apod.
- Pořadí, které zastupují v nátěrovém systému: napouštěcí, základní, vyrovnávací, podkladové a vrchní nátěrové látky
- Způsobnosti na typ nanášečích techniky: látky na nanášení štětcem, na stříkání, na máčení, na polévání, na navalování a na nanášení v bubnech, apod.
- Aplikace podle chemického složení základních filmotvorných látek:
 - 1) Asfaltové (skupina A),
 - 2) Polyesterové (skupina B)
 - 3) Nitrocelulózoové (skupina C)
 - 4) Práškové (skupina E)
 - 5) Chlórkaučukové (skupina H)
 - 6) Silikonové (skupina K)
 - 7) Lihové (skupina L)
 - 8) Olejové (skupina O)

- 9) Pomocné lakovací přípravky (skupina P)
- 10) Syntetické (skupina S)
- 11) Polyuretanové (skupina U)
- 12) Vodou ředitelné (skupina V)

Za písmenem výše uvedených nátěrových látek následují čtyři čísla, kdy první označuje zařazení do kategorie.

- 1 - transparentní a bezbarvé nátěrové hmoty, fermeže
- 2 – pigmentované nátěrové látky
- 3 - pasty
- 4 – nástřikové vyrovnávací pasty
- 5 - tmely
- 6 - ředidla
- 7 - sušiva
- 8 - pomocné přípravky na dokončování vzhledu nátěrového filmu

(Nutsch, 1999).

3.1.3 Složení nátěrových hmot

Vlastnosti jednotlivých nátěrových hmot jsou určovány složkami v nich obsažených. Ty jsou tedy hlavním faktorem, který ovlivňuje výslednou povrchovou úpravu.

Rožan (1953) dělí složky nátěrových hmot do třech skupin:

- 1) filmotvorné složky
- 2) těkavé složky
- 3) pigmenty, plnidla

Filmotvorné látky, nebo jinak řečeno pojiva, jsou nejzákladnější složkou nátěrových hmot, jelikož udávají jejich primární vlastnosti a následně i vlastnosti nátěrového filmu vytvořeného na podkladu. Většinou se nejedná o jednu složku, ale o skupinu (směs) několika filmotvorných látek v daném poměru.

Lepidlo je další synonymum pro tyto látky, jelikož po vyschnutí dokážou zbylé části nátěrové hmoty spojit dohromady a díky tomu vzniká film s požadovanými vlastnostmi. Nejen že lepidlo spojí jednotlivé části nátěrové hmoty k sobě, ale navíc je přilepí k podkladu, na který je nátěrová hmota nanášena.

Podle hlavní složky obsažené v pojivu se určují názvy jednotlivých nátěrových hmot (např. polyuretanové, epoxidové, polyesterové, alkydové, apod.) (Holan a kol., 2006).

Rozpouštědla jsou další důležitou součástí nátěrových hmot a řadí se spolu s ředidly do skupiny těkavých látek. Významně ovlivňují nejen jejich kvalitu, ale i kvalitu filmu na podkladu. Jejich cílem je převést filmtvorné látky do tekuté formy, ve které se nanášejí. Po nanesení se rozpouštědla spolu s ředidly odpaří do ovzduší.

Rozpouštědla se dělí na pravá (aktivní) a nepravá (latentní). Nejdůležitější aktivní rozpouštědla jsou acetátové estery a ketony. Latentní rozpouštědla (metanol, etanol, propanol) jsou činná pouze v přítomnosti rozpouštědel aktivních a používají se ke snížení nákladů. (Stoye, 1998)

Ředidla patří pod skupinu rozpouštědel. Jedná se o kapalinu, nebo směs kapalin, které jsou těkavé a přidávají se k nátěrovým hmotám za účelem snížení jejich viskozity nebo jinak ovlivnit jejich vlastnosti. (ČSN EN ISO 4618). Např. U vodou ředitelných nátěrových hmot je primárním rozpouštědlem voda.

VOC je těkavá látka, která je hlavní součástí rozpouštědel a ředidel. (ČSN EN ISO 17895). Jedná se o směs chemických látek, které se odpařují do ovzduší po nanesení nátěrové hmoty při vzniku filmu.

Aditiva nebo také pomocné látky (příspěvky) zlepšují vlastnosti nátěrových hmot a pomáhají usnadnit jejich přípravu před aplikací a usnadňují způsob nanášení. Např. matovaadla, tužidla, tvrdidla, látky, díky kterým vzniká tixotropní vlastnosti. (Tixotropie umožňuje nanášet látky ve svislé poloze). (Tesařová a kol., 2014).

Pigmenty jsou různobarevné prášky. Dodávají nátěrové hmotě a následně vzniklému nátěrovému filmu barevný odstín a kryvost (Vaníček, 1958). Přítomnost a typ pigmentů v NH neovlivňuje mechanické vlastnosti, ale ovlivňuje odolnost proti povětrnostním vlivům (Scrinzi, 2011).

Plniva spolu s pigmenty to jsou organické a anorganické látky ve formě prášku, které se nerozpouští v pojivech ani rozpouštědlech. Ve fermežích a lacích mají nízkou kryvost i barvicí schopnost. Ve vodových pojidlech je kryvost a schopnost barvení výrazně vyšší. V nátěrových barvách to jsou doplňky pigmentů. Plniva jsou např. Kaolin, mastek, křída apod. (Rožan, 1953)

3.1.4 Tvorba a vznik filmu

Kromě složení nátěrových hmot je pro vlastnosti povrchové úpravy velmi důležitý vznik nátěrového filmu.

Jedná se o proces, který následuje po aplikaci nátěrové hmoty, kdy dochází k přeměně stavu z kapalného na pevný. U práškových hmot je přechod z práškové formy na formu kapalnou. Tento proces vzniká současným zesítním polymerů a odpařením rozpouštědel. Jev má významný vliv na konečnou strukturu filmu (Holme, 2006).

Film je souvislá tenká vrstva, která vznikne na povrchu předmětu po aplikaci nátěrové hmoty a po jejím následném zaschnutí. Podle toho kolikrát byla nanášena nátěrová hmota, může být film jednovrstvý nebo vícevrstvý. (Kalík, Tryta, 1989)

Zasychání nátěrové hmoty může být fyzikální, chemické, nebo kombinace obou typů.

- Fyzikální zasychání – Filmotvorné látky nemění své složení, jelikož neobsahují žádné funkční skupiny, tudíž nejsou schopné chemických změn. Film vznikne odpařením rozpouštědla do ovzduší.
- Chemické vytvrzování – V první fázi dochází k odpaření rozpouštědel a ředidel. Nátěr se pomalu zhušťuje a vzniká nátěrový film. V dalších fázích vznikají chemické reakce, které jsou dány podle složení nátěrové hmoty. Můžete docházet k polymeraci, oxidaci polyadici apod. Tyto chemické reakce probíhají za pokojové teploty (20°C), při zvýšené teplotě (do 60°C), nebi při teplotách vyšších než 80°C. (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993)
- Fyzikální zasychání i chemické vytvrzování – Ve většině případů se vyskytují oba typy po sobě následující (Vaníček, 1958). Nejdříve se odpaří rozpouštědla a poté proběhne chemická reakce (Jarušek, 1987).

Pokud je film zaschlý v celé své tloušťce, jedná se o stav proschnutí (ČSN EN ISO 9117-1). Zkouška tohoto stavu může proběhnout pomocí specifikované tkaniny za určitého tlaku a času (Polášek, 2003).

Doba zasychání u nátěrových hmot je v rozmezí od několika minut až po několik dní. Zejména u nátěrů, které zasychají chemickými reakcemi, se čas zasychání urychluje

pomocí zvýšení teploty. (Pokud to typ nátěrové hmoty umožňuje). U nátěrových hmot zasychajících na vzduchu se urychluje schnutí pomocí přisoušení.¹

U nátěrových hmot, které obsahují teplem tvrditelné pryskyřice, se využívá urychlení schnutí díky vypalování². (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993)

3.1.5 Zásady kvalitního nátěru

Pro dosažení kvalitní povrchové úpravy je zapotřebí dodržet několik zásad. Některé z nich bývají uváděny v technickém listu nátěrové hmoty.

- Čas zasychání nátěrové hmoty

Tab. 1 Orientační časy pro zasychání nátěrových hmot (Tesařová, 2014)

| Nátěrová hmota | Zasychání | | |
|--------------------------------------|--------------|----------------|--------------|
| | Protí prachu | Před broušením | Před montáží |
| Nitrocelulózo | 10 - 20 min | 30 min | 1 - 2 h |
| Polyuretanová rozpouštědlová | 0,5 - 2 h | 3 - 4 h | 5 - 48 h |
| Polyuretanová vodou ředitelná | 1 - 2 h | 4 - 5 h | 16 h |
| Disperzní akrylátová vodou ředitelná | 20 - 40 min | 1 - 3 h | 3 - 24 h |

- Teplota při nanášení ($t = 18-28^{\circ}\text{C}$) a zasychání ($t = 23-30^{\circ}\text{C}$) nátěrové hmoty
- Volba nanášečícího zařízení (máčení, stříkání, polévání, nanášení štětcem apod.)
- Zajištění dostatečného proudění vzduchu při nanášení nátěrové hmoty a následným zasycháním.

¹ přisoušení = postup při kterém se urychluje zasychání nátěrové hmoty pomocí zvýšené teploty, která je vyšší než teplota okolí, ale nižší než teplota vypalování. (ČSN EN ISO 4618)

² vypalování = proces vytvrzování, při kterém dochází k nárůstu velikosti molekul pojiva pomocí teploty při nejkratší době. (ČSN EN ISO 4618)

- Nanášení nátěrové hmoty v předepsaném množství – při nedostatku je výsledný film chudý a neplní své funkce (ochranné ani estetické). U nadbytku nánosu nátěrové hmoty dochází k prodloužení zasychání, k tvorbě zvýšené vrstvě na krajích plochy, možnost popraskání nátěru.
- Promíchání nátěrové hmoty (usazeniny na dně plechovky)
- Použití nátěrové hmoty v záruční době
- Příprava povrchu před povrchovou úpravou – očištění a broušení povrchu
- Dodržování času mezi prvním a druhým nanášením. Doporučené časy jsou po čtyřech nebo až čtyřiaadvaceti hodinách. Jinak dochází k tvorbě bublin a ke zvedání druhého nánosu nátěrové hmoty. (Tesařová, 2014)

3.1.6 Charakteristika použitých nátěrových hmot

Nitrocelulózové nátěrové hmoty

Hlavní pojivo je nitrát celulózy, dále obsahuje syntetické pryskyřice, rozpouštědla, ředidla, změkčovadla, barviva, antioxidanty a brusné prostředky. Po nanesení nátěrové hmoty dochází k rychlému odpařování rozpouštědel, proto rychle vytvrzuje.

Nanášení může probíhat až ve dvanácti vrstvách. Povrch může být matný nebo vysoce lesklý, transparentní nebo pigmentový. Při nízké teplotě ($< 15^{\circ}\text{C}$) a vysoké vlhkosti (podklad nesmí být vlhký) dochází k bělení povrchu. To je jedna z nevýhod nitrocelulózových hmot - dochází k malé odolnosti nátěrového filmu. Další nevýhodou v závislosti na odolnosti filmu je vysoký podíl rozpouštědel a ředidel při nanášení.

Nitrocelulózové nátěrové hmoty se označují písmeny CN, NC.

Způsob nanášení není výrazně omezen, nejčastěji se používá stříkání, nanášení pomocí štětce, poléváním, navalováním, nebo máčením.

Využití těchto nátěrových hmot je nejvíce u povrchové úpravy sedacího nábytku a hudebních nástrojů.

Celkově lakový film je málo odolný chemikáliím, vodě i teplu. Má velmi dobrou přilnavost na různé druhy dřeva (Nutsch, 1999).

Vodou ředitelné nátěrové hmoty

Pojivem vodou ředitelných nátěrových hmot jsou syntetické pryskyřice (např. polyuretanová a akrylátová). Jejich molekuly obsahují hydrofilní molekulové skupiny.

Pojivo v těchto vodou ředitelných lacích může zasychat různě (závisí na jeho typu). (Nutsch, 1999)

Vodou ředitelné nátěrové hmoty jsou typické tím, že jejich pojivo disperguje ve vodě, kde je malý obsah organických rozpouštědel a ředidel (5% - 20%). Díky tomu se při jejich aplikaci omezuje vypařování těchto rozpouštědel a tím se minimálně zatěžuje životní prostředí. (Tesařová a kol., 2014)

Vodou ředitelné hmoty na bázi akrylátové disperze jsou hmoty, které zasychají fyzikálně. Mimo to existují i vodou ředitelné hmoty na bázi polymerů. Jeden z nejhlavnějších je vodou ředitelná polyuretanová nátěrová hmota.

Jejich hlavním znakem je vysoký obsah sušiny, proto je zapotřebí nanášet na podklad menší množství hmoty. Zasychání trvá déle než např. u nitrocelulóзовých. Dalším znakem je špatná broušitelnost nátěrového filmu, vzniká málo prachu a brusný papír zalepují.

Způsob nanášení je vhodný pomocí stříkání, máčení, nebo pomocí štětce.

Používají se především na nábytkové dílce, podlahy, nebo dveře. (Holan a kol., 2006)

Lakový film je možné vysoce zatěžovat (mechanicky i chemicky). Je odolný proti otěru. Film je matný bez možnosti vysokého lesku. Při silně namáhaných plochách se docílí kvalitního povrchu v kombinaci s PUR lakem jako krycím nátěrem a vodou ředitelný lak bude jako základní nátěr (Nutsch, 1999).

Polyuretanové nátěrové hmoty

Lak se skládá ze základního laku (nasyčená polyesterová pryskyřice) a přídatného laku (tužidla) (Nutsch, 1999).

Zpracovávat se mohou jako jednosložkové, u kterých je přídatný lak, nebo tužidlo již smícháno se základním lakem. Film se tvoří odpařením rozpouštědel a vytvrzením polyizokyanátu v pojivu. Druhým typem jsou laky dvousložkové, u kterých se obě složky smíchají podle výrobce. U těchto laků dochází k chemické reakci (polyadici) mezi pojivem a tužidlem za vzniku nátěrového filmu. (Tesařová, 2014)

Při aplikaci polyuretanových nátěrových hmot se dosáhne kvalitních povrchů s vysokou odolností. Nevýhodou těchto hmot je obsah izokyanátu v tužidle, který reaguje již při pokojové teplotě a dráždí pokožku. Proto by se mělo tužidlo uchovávat v chladu.

Polyuretanové hmoty lze nanášet stříkáním, některé druhy poléváním, pomocí štětce a navalováním.

Označení polyuretanových laků je PUR.

V dnešní době se používají na většinu povrchů u výrobků ze dřeva, kde je požadována vysoká odolnost. (Holan a kol., 2006)

Vytvrzený lakový film je vysoce odolný proti otěru. Je velmi dobře odolný proti chemikáliím a vodě, ale méně vůči světlu. Vůči povětrnostním vlivům je odolnost velmi nízká (Nutsch, 1999).

Plniče

Jedná se o nitrocelulóзовé nebo syntetické laky se zvýšeným obsahem sušiny. Plniče pórů obsahují plniva (minerální a organická), pojiva (nitrolak, šelakový roztok, nebo speciální oleje) a pro přizpůsobení se barvě dřeva a mořidel může obsahovat i barviva (např. minerální a oxidační) (Nutsch, 1999).

Plniče odstraňují malé nedostatky na povrchu podkladu anebo vytváří rovnoměrný povrch před nanášením vrchních nátěrových hmot. (Polášek, 2003, II.). Aby vrchní nátěr dobře vytvrdl a byl kvalitní, musí se plnič snášet s vrchním nátěrem.

Plniče se dělí se na pastovité a lakové. Pastovité plniče slouží k plnění pórů např. u jasanu a dubu. Obsahují oxid křemičitý, lněný olej a sušidla. Olej bývá někdy nahrazen syntetickým nebo nitrocelulóзовým lakem. (Křupalová, 1999)

Lakové plniče se využívají pro jemnější pórovité dřeviny. Často zastupují funkci základního laku. (Křupalová, 1999)

3.2 Nanášení nátěrových hmot stříkáním

3.2.1 Nanášení nátěrových hmot

Díky rozmanitým tvarům výrobků ze dřeva se v dřevařském průmyslu používají v podstatě všechny techniky nanášení – natírání, stříkání, máčení, polévání, navalování. Jejich společným základem je, že při nanášení musí překonat vliv mechanických vlastností nátěrových látek (reologické vlastnosti, viskozita, apod.) pomocí mechanické resp. elektrické síly. (Liptáková, Sedliačik, 1989)

Vysokotlaké stříkání vzduchové

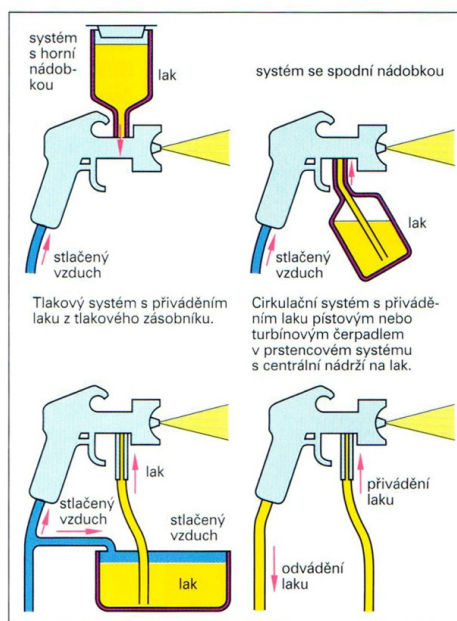
K tomuto způsobu nanášení je zapotřebí stlačeného vzduchu, který je veden do stříkací pistole pomocí hadice. Hodnota tlaku se pohybuje mezi 1,5 – 7 bary, to je dáno typem nátěrové hmoty. U vysoce viskózních a studených laků je hodnota tlaku vyšší než u méně viskózních a teplých laků. (Nutsch, 1999).

Stříkací pistole je znázorněna na obr 1.



Obr. 1 Vysokotlaká stříkací pistole (Nutsch, 1999)

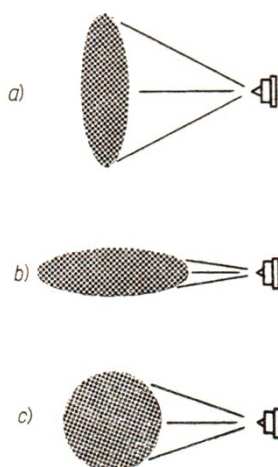
Pomocí tlaku se ze zásobníku (nebo nádobky) stříkací pistole aplikuje přes trysku nátěrová hmota v podobě malých částíček (kapének) na povrch výrobku. Kapénky jsou v tekutém stavu. Po jejich dopadu na povrch se účinkem povrchového napětí slévají dohromady a vytváří jednolitou souvislou nátěrovou vrstvu. Přivádění laku do stříkací pistole vidíme na obr. 2



Obr. 2 Přivádění stříkaného materiálu (Nutsch, 1999)

Tryska pro výstup nátěrové hmoty má obvykle průměr 0,8 – 2,5 mm a je možné ji měnit. Menší průměry jsou pro nátěrové hmoty s nízkou viskozitou a větší průměry pro hmoty s vyšší viskozitou. (Nutsch, 1999)

Podle různých typů ploch lze volit tvar stříkaného proudu. Jednotlivé tvary znázorňuje obr. 3 např. pro malé nebo členité plochy se využívá kulatý střík, pro stříkání zleva doprava (nebo naopak) se používá vertikální plochý střík. Pro směr stříkání dolů a nahoru je zase horizontální plochý střík. Nanášení nátěrové hmoty přes trysku má tvar kužele. (Hořejš, 1968)



Obr. 3 Tvary stříkaného proudu a - vertikálně plochý, b - horizontálně plochý, c - kulatý (Hořejš, 1968)

Nízkotlaké stříkání vzduchové

Na rozdíl od vysokotlakového stříkání se zde místo stlačeného vzduchu používá elektrický ventilátor, který přivádí proud vzduchu hadicí do stříkací pistole s tryskou o průměru 1 – 1,5 mm. Stříkací tlak se pohybuje v rozmezí 1,2 – 1,5 baru. Díky této nízké hodnotě se na rozdíl od vysokotlakového stříkání se nátěrová hmota jemně nerozptyluje a v důsledku toho, ztrácí kvalitu povrchu. Proto se pro tento způsob využívají především silně zředěné, disperzní nebo nízkoviskózní nátěrové hmoty. (Nutsch, 1999)

Vysokotlaké stříkání bezvzduchové

Tímto typem stříkání se rozumí, že se nátěrová hmota nanáší díky vysokému hydraulickému tlaku bez přístupu vzduchu. Stříkací tlak je mezi 100 – 250 bary. Nátěrová hmota je protlačována malým otvorem trysky o průměru 0,3 – 0,5 mm a tím se velice jemně rozprašuje na povrch. Díky své vysoké hmotnosti klesá vzniklá laková mlha ihned na plochu a neodráží se od ní (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993). Prostor, kde probíhá stříkání je minimálně zamlžený.

Zařízení je složeno ze tří hlavních částí:

- Čerpadlo
- Vysokotlaká hadice
- Stříkací pistole

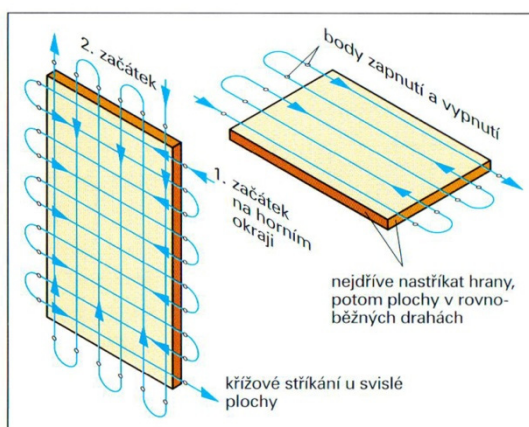
Nízkotlaké stříkání bezvzduchové

Z technického hlediska odpovídá vysokotlakému stříkání. Stříkací tlak je ale v rozmezí mezi 6 – 20 bary. Tento způsob se využívá především při aplikaci speciálních mořidel. Stříkací pistole má velice jemné trysky a díky nim lze nanášet mořidla na úzké plochy. (Nutsch, 1999)

3.2.2 Pravidla pro práci se stříkací pistolí

- Vzdálenost mezi stříkací pistolí a stříkací plochou se pohybuje mezi 25 – 30 cm. Vzdálenost ovlivňuje především tlak vzduchu, velikost trysky a konzistence nátěrové hmoty. Nanášení nátěrové hmoty se provádí křížem.
- Jednotlivé nástřiky by se měly trochu překrývat, aby nedošlo k vytvoření místa na ploše bez nátěrové hmoty.

- Kužel nátěrové hmoty by měl mírně přesahovat okraj stříkané plochy, aby nevznikaly na okrajích větší vrstvy nátěru než na zbytku plochy.
- Po dokončení stříkání se musí vždy stříkací pistole (především tryska) spolu se zásobníkem vyčistit. U vodou ředitelných nátěrových hmot postačí voda. A např. u polyuretanových dvousložkových se stříkací pistole čistí ředidlem. (Nutsch, 1999)



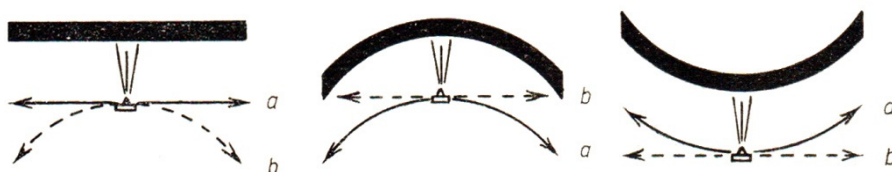
Obr. 4 Dráhy stříkání (Nutsch, 1999)

3.2.3 Pohyb ruky při práci se stříkací pistolí

Stříkání vyžaduje určité znalosti a dovednosti, které vedou ke kvalitnímu nátěrovému filmu a hospodárnosti při aplikaci nátěrové hmoty.

Nejčastější chyba vzniká při stříkání nátěrové hmoty větších ploch, kdy pohyb ruky se stříkací pistolí je pouze v zápěstí. Díky tomu se mění vzdálenost od stříkaného povrchu a úhel dopadu. Druhým o něco lepším, i když ne správným způsobem je stříkání do oblouku, kdy loket ruky tvoří střed. Oba tyto způsoby zapříčiňují různou tloušťku nánosu a poměrně výrazné ztráty nátěrové hmoty.

Na obrázcích níže je vidět jaký by měl být pohyb ruky vzhledem k tvaru stříkaného povrchu.



Obr. 5 Schéma stříkání vzhledem k tvaru plochy a- správně, b - nesprávně (Hořejš, 1968)

Správně je podélný pohyb, který vykonává celá paže, tím se zachovává stejná vzdálenost stříkací pistole od povrchu po celé jeho ploše. (Hořejš, 1968)

3.3 Tloušťka nátěru

V první kapitole této práce je definován pojem *nátěr*, který může být nanášen jako jednovrstvý nebo vícevrstvý.

3.3.1 Jednovrstvý nátěr

Aplikace pouze jedné vrstvy nátěru se v praxi využívá poměrně v nízké míře, protože vzniká tenká vrstva filmu, která poskytuje povrchu velmi nízkou ochranu. I při sebevětší pečlivosti nanášení nátěrové hmoty vznikají na povrchu odlišné tloušťky nánosu. To je dané zejména povrchem podkladu, ukládáním pigmentů, rozlivem nátěrové hmoty, změnou při zasychání a difusí rozpouštědel. Každý nátěr má svá nedokonalá místa, jimiž jsou póry, kterými se dostávají zvenčí páry, kapaliny apod.

S přibývajícím nánosem klesá přilnavost nátěrové hmoty k podkladu, zvyšuje se čas zasychání, stoupá vnitřní pnutí filmu a jeho stárnutím se zvyšuje riziko popraskání. (Vaniček, 1958)

Zvýšení nánosu nemusí vést ke zlepšení odolnosti proti mechanickému poškození (poškrábání), odolnost je závislá na typu nátěrové hmoty. (Keskin, 2010)

Tloušťka vrstvy laku je úzce spojena s emisemi těkavých organických sloučenin obsažených v některých nátěrových hmotách. Čím silnější je mokrá vrstva, tím vyšší je koncentrace VOC. (Lee, 2003)

Vaniček (1958) uvádí přiměřenou tloušťku jedné vrstvy nátěrového filmu v rozmezí 20 – 50 μm . V následujících příkladech zdůvodňuje zvolenou optimální tloušťku jedné vrstvy nátěru v tomto rozmezí.

- Základní barva na plech (např. olejová, fermezová, apod.).

Zde postačí spodní hranice rozmezí a to 20 μm jelikož se jedná o základní barvu, která bude překryta dalšími vrstvami. Nezáleží na její kryvosti ani rozlivu a nevádí, že má svá slabá místa. Podstatou je co nejrychlejší proschnutí a dobrá přilnavost. Toho se dosáhne při co nejtenčí vrstvě.

- Alkydový email.

V tomto případě se požaduje hladký a lesklý povrch, kterého se dosáhne pomocí tlustšího nánosu. Z důvodu špatného prosychání silnější vrstvy nátěru a tím spojené nežádoucí defekty (definovány výše) se volí hodnota jedné vrstvy nátěru cca 30 μm , kde se tyto defekty neobjevují a kvalita vzhledu je zde druhořadá.

- Asfaltový lak.

Jedná se o lak, který zasychá pouze fyzikálně bez chemických reakcí. Netvoří se žádné defekty spojené s tloušťkou, obsahuje pouze těžká rozpouštědla, která volně difundují. Proto je možné zvolit tloušťku jednoho nánosu v hodnotě 50 μm .

3.3.2 Vícevrstvý nátěr

Vícevrstvé nátěry jsou v praxi častější, chrání povrch před možným poškozením a znehodnocením. Celková tloušťka na povrchu musí plnit svou ochrannou funkci, a to tím, že se snaží omezit difuzi plynů a kapalin z vnějšího prostředí na minimum.

Vaniček (1958) určuje celkovou tloušťku v rozhraní 100 – 200 μm (v němž není zahrnuta vyrovnávací vrstva). U jednovrstvého nátěru se nelze dostat ani na spodní hranici tohoto rozmezí. Proto se využívá několika vrstev nátěru v menších hodnotách μm .

Jejich hlavní předností je zamezení slabých míst, která vznikají u jednovrstvého nátěru. Jednotlivé tenké vrstvy se přes sebe překrývají, tím se vyrovnávají slabá místa předchozího nátěru a vytváří se nános o téměř stejnoměrné tloušťce po celé ploše. Počet vrstev je dán typem nátěrové hmoty a jejím použitím (např. v interiéru nebo exteriéru).

Druhou předností je možnost vymezit užší funkce jednotlivých nátěrových vrstev, které specifikují vlastnosti nátěrové hmoty (Vaniček, 1958).

Jednotlivé nátěrové vrstvy mohou být: napouštěcí, základní, vyrovnávací, podkladové a vrchní. Dohromady v tomto pořadí (některé vrstvy mohou být vynechány) tvoří nátěrový systém.

3.3.3 Vrstvy v nátěrovém systému

Napouštěcí vrstva

Tento typ nátěrové vrstvy se využívá na savé podklady (dřevo, papír apod.). Mají funkci napustit (zaplnit nebo uzavřít póry) podklad tak, aby následující nátěrová vrstva vytvořila film, který by vznikl jako na nesavém podkladu. (Hořejš, 1968)

Základní vrstva

Jedná se o první souvislý film vytvořený na podkladu. U savých podkladů je v nátěrovém systému druhý v pořadí.

Vyrovnávací vrstva

Tato vrstva je tvořena tmely a plniči. Její funkce je vyrovnat (vyhladit) podklad.

Podkladová vrstva

Její úkolem je připravit podklad pro vrchní vrstvu nátěru. Tedy jej vyhladit a vyrovnat. (Kostečka, 1980)

Vrchní vrstva

Vrchní vrstva je poslední vrstva v nátěrovém systému, která je vystavena vnějším vlivům a musí splňovat požadované vlastnosti z pohledu ochrany a vzhledu. (Kostečka, 1980)

4 METODIKA

Pro každou nátěrovou hmotu, u které se bude zjišťovat tloušťka filmu ve vztahu k nánosu a obsahu sušiny, je potřeba zajistit 3 ks zkušebních vzorků o rozměrech 150 x 260 x 3 mm.

Před samotným měřením je zapotřebí zkušební tělesa zbavit nečistot a mastnoty.

Prvním krokem je pak zkušební tělesa zvážit, poté nanést pomocí stříkací pistole první vrstvu nátěrové hmoty a opět zvážit, což slouží k zjištění hmotnosti nastříkaného nánosu, který je pro danou nátěrovou hmotu stanoven v jejím technickém listu. Pokud je nános v doporučeném rozmezí, lze pokračovat v měření. V případě, že je nános menší než doporučené rozmezí, je zapotřebí jeho hmotnost zvýšit opětovným stříkáním. Odchylku ve výsledcích je možné očekávat, pokud je nános výrazně vyšší, než je doporučené rozmezí.

Po nanesení první vrstvy nátěrové hmoty a následném zvážení se provede měření tloušťky mokrého povlaku na pěti zónách zkušebního tělesa. K tomuto měření je zapotřebí měřicího přípravku, tzv. měřicího hřebenu (měrky).

Po vytvrdnutí povlaku se provede měření tloušťky suchého filmu nátěrové hmoty. I v tomto případě se hodnota měří na pěti zónách zkušebního tělesa pomocí destruktivního tloušťkoměru.

Následuje nanesení druhé vrstvy nátěrové hmoty. Zkušební tělesa se opět zváží a měření mokrého povlaku proběhne stejným způsobem jako u prvního měření. Tloušťku suchého filmu v druhém měření nelze určit odděleně od prvního měření. Použitou metodou je možné změřit pouze celkovou tloušťku suchého filmu z obou měření a následně pro účely tohoto měření definovat tloušťku suchého filmu druhého měření jako rozdíl celkové tloušťky suchého filmu obou měření a tloušťky suchého filmu prvního měření.

Naměřené hodnoty tloušťky filmu nátěrové hmoty je pak možno vyhodnotit ve vztahu k nánosu a obsahu sušiny.

4.1 Použité přístroje, zařízení, materiály a zkušební metody

4.1.1 Použité přístroje a zařízení

Stříkací pistole 60 OK – 1002

Spotřeba vzduchu: 250 l/min

Objem nádoby: 0,6 l

Pracovní přetlak: 3,5 – 4,8 bar

Hmotnost: 0,47 kg

Tryska: 1,4 mm

(Instrukční příručka stříkací pistole 60 OK – 1002)



Obr. 6 Stříkací pistole 60 OK - 1002 (Instrukční příručka stříkací pistole 60 OK - 1002)

Váha Sartorius BP 3100 S

Kapacita: max 3100 g, min 0,5 g

Přesnost: 0,01 g



Obr. 7 Váha Sartorius BP 3100 S

Měrka mokré vrstvy nátěru SP4010 / WG2

Měřicí rozsah: 25 – 2000 μm

Rozměry: 7,7 x 7,7 x 7,7 cm

Tvar: šestiúhelník

(Technický list – měrka mokré vrstvy nátěru SP4010/WG2)



Obr. 8 Měrka mokré vrstvy nátěru SP4010 / WG2

Destruktivní tloušťkoměr SUPER PIG III

Měřicí rozsah: 2 – 1800 μm

Mikroskop: zvětšení 50x (se zvětšující stupnicí)

Rozsah stupnice: 0,00 – 1,8 mm (měří ve vzdálenosti na přímce)

Odchylka: přesnost závisí na úhlu řezáku a na způsobu, kterým uživatel odečte hodnoty ze stupnice

Baterie: AAA 1,5 voltů

Materiál: titanový eloxovaný hliník

Rozměry: 25 x 110 x 65 mm

(Návod k použití - Destruktivní tloušťkoměr SUPER PIG III)



Obr. 9 Destruktivní tloušťkoměr SUPER PIG III

4.1.2 Použité nátěrové hmoty

Veškeré nátěrové hmoty pro měření tloušťky lakového filmu poskytla firma ACOLOR s.r.o. Jedná se o transparentní laky.

WIGOPUR 100

Bezbarvý nábytkový lak na základě speciální pryskyřice, obsahuje nitro celulózu. Možnost jako 1- nebo 2-komponentní.

EWIDRIN AQUA E 1913 FARBLOS – BEZBARVÝ

Vodou ředitelný nábytkový lak s vynikající brousitelností, dobrou plnivostí a dobrými mechanickými a chemickými odolnostmi.

EWIDUR NOVACRYL

Bezbarvý 2-komponentní polyuretanový nábytkový lak vyrobený na základě akrylátové pryskyřice s ochranou proti světlu a bez nitrocelulózy.

- EWIDUR HÄRTER E 1433/H tužidlo (poměr 10:1)
- EWIDUR 10% ředidlo

EWIDUR PU FÜLL GRUND E 1931 BEZBARVÝ

Plnič s vysokým obsahem sušiny.

- EWIDUR HÄRTER C tužidlo (poměr 4:1)
- EWIDUR 10% ředidlo

NC UN 22/30/AA

Univerzální nitrocelulózový lak.

Veškeré údaje o jednotlivých nátěrových hmotách jsou obsaženy v technických a bezpečnostních listech v kapitole Přílohy.

4.1.3 Použité vzorky

Použití 15 ks vzorků bezbarvého tabulového skla o rozměrech 150 x 260 x 3 mm. Příprava vzorků je dána normou ČSN EN ISO 1514.

4.1.4 Použité zkušební metody

Stanovení tloušťky mokrého filmu dle ČSN EN ISO 2808

Měření tloušťky mokrého lakového filmu nátěrové hmoty se provádí podle normy ČSN EN ISO 2808. V měření se využívá typ mechanické metody jejímž principem je, že povrch podkladu je v kontaktu s částí měřícího přístroje přes vrstvu naneseného povlaku, jehož povrch je zároveň v kontaktu s jinou částí měřícího přístroje. Rozdíl výšek mezi oběma kontaktními body určuje tloušťku mokrého nátěru.

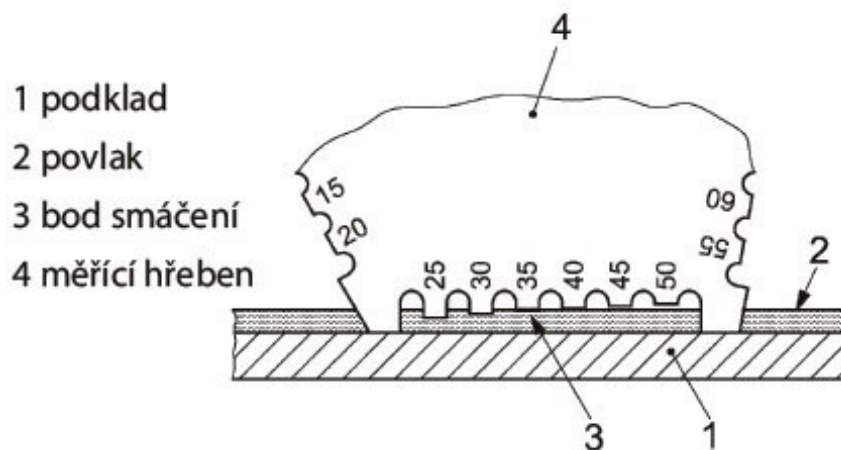
Pomůcky:

- Měřicí hřeben s měřícím rozsahem 25 – 2000 μm

Pracovní postup:

Provede se kontrola měřícího hřebene. Zuby hřebene musí být čisté, nepoškozené a neopotrebované. Hřeben se přitiskne na zkušební vzorek s nanesenou nátěrovou hmotou tak, aby zuby byly kolmo k rovině povrchu. Tloušťka mokré vrstvy nátěrové hmoty se stanoví podle posledního (nejvyššího stupně) zabarveného zubu. Pokud se otiskne více než jeden zub, postup je následující (viz obr. 10):

Např. strana měřícího hřebene přikládána na rovinu povrchu má měřící rozsah 25 – 50 μm (25, 30, 35, 40, 45 a 50 μm). Zub s označením 30 μm se do vrstvy nátěru ponoří celý, zub s hodnotou 35 μm se do vrstvy nátěru lehce otiskne a zub s označením 40 μm se nátěru nedotkne. Tloušťka vrstvy nátěrové hmoty je v tomto případě mezi 30 – 35 μm .



Obr. 10 Měřící hřeben (ČSN EN ISO 2808)

Výsledek měření tloušťky závisí na době měření, proto je potřeba přiložit měřící hřeben ihned po nanesení nátěrové hmoty.

Stanovení tloušťky suchého filmu dle ČSN EN ISO 2808

Tloušťka suchého filmu je stanovena podle normy ČSN EN ISO 2808. Vzorky byly zkoušeny pomocí optické metody. Při této metodě měření dochází k porušení nátěrového filmu.

Pomůcky:

- Destruktivní tloušťkoměr s měřicím rozsahem 2 – 1800 μm a integrovaným mikroskopem (zvětšení 50x) a s osvětlením.

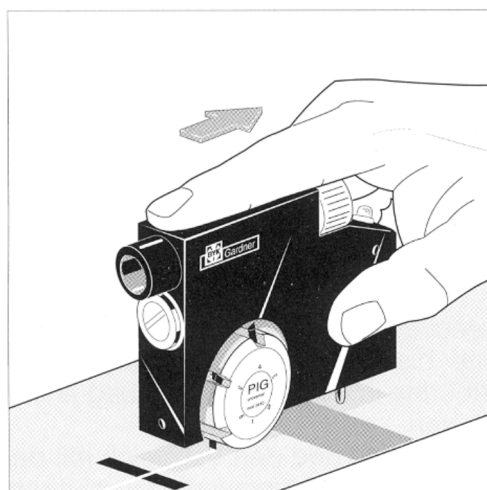
Pracovní postup:

Princip měření spočívá v metodě klínového řezu, kdy se v suchém filmu vytvoří řez pomocí řezného nástroje (destruktivního tloušťkoměru) pod přesným úhlem k podkladu.

Tloušťka filmu se následně vypočítá z rovnice (1).

Pro měření byl vybrán nůž s ozn. 1 (jeho technická data viz tab. 3)

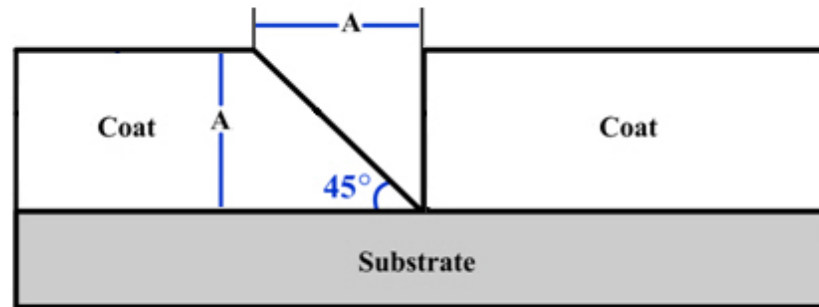
Zkušební těleso se označí cca 20 mm širokou černou linkou pomocí černého fixu (pro kontrast s lakovým filmem). Destruktivní tloušťkoměr s nožem se přiloží kolmo na vytvořenou linku a provede se řez skrz film.



Obr. 11 Princip provedení řezu destruktivním tloušťkoměrem (Kalendová, Kalenda 2002)

Na obr. 12 je znázorněn vytvořený klínový řez, který vznikl řezným nástrojem (viz obr. 11) a svírá s podkladem 45° .

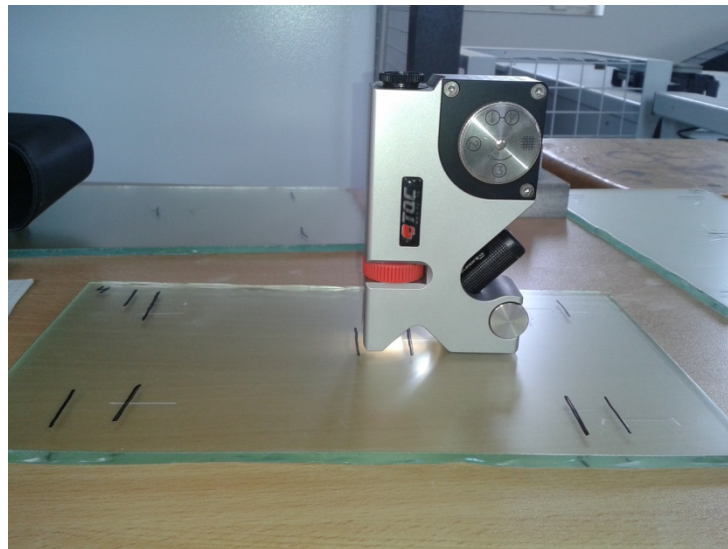
Hodnota A označuje šířku řezu nánosem (od kraje k podkladu) a je stanovena pomocí mikroskopu.



$A = \text{Coat Thickness}$

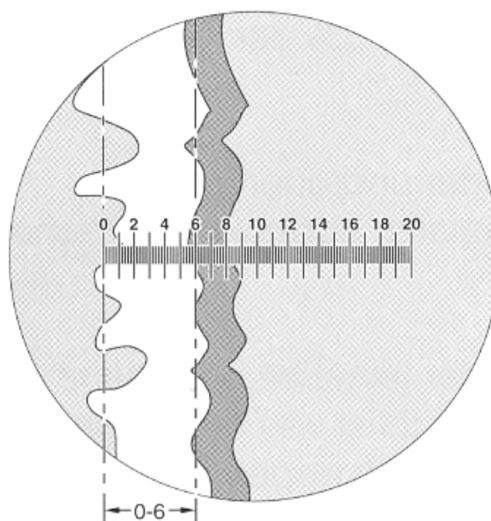
Obr. 12 Klínový řez nátěrovou hmotou (DeFeesko)

Řezný nástroj se otočí a mikroskop se položí na průsečík černé čáry a řezu filmem viz obr. 13.



Obr. 13 Přiložení mikroskopu na průsečík

Pohledem do mikroskopu je viditelný řez lakovým filmem. Na stupnici mikroskopu se odečte počet dílků, které určují průměrnou šířku řezu. Jak je znázorněno na obr. 14.



Obr. 14 Stanovení počtu dílků (Kalendová, Kalenda, 2002)

Tloušťka filmu je dána počtem dílků na stupnici vynásobených faktorem D příslušného nože (viz tab. 3), kterým byl proveden řez.

Rovnice (1):

$$t = A \cdot D [\mu\text{m}]$$

kde

t ... tloušťka filmu [μm]

A ... počet dílků stanovených pomocí mikroskopu

D ... faktor použitého nože [μm]

Tab. 2 Technická data nožů SUPER PIG III (SUPER PIG III - návod k použití)

| Číslo nože | Úhel řezu [°] | D faktor [μm] | Rozsah [μm] |
|------------|---------------|----------------------------|--------------------------|
| 1. | 45 | 20 | 20 – 1800 |
| 2. | 26,6 | 10 | 10 – 900 |
| 3. | 14 | 5 | 5 – 450 |
| 4. | 5,7 | 2 | 2 - 180 |

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Měření byla prováděna na patnácti zkušebních vzorcích, které byly očíslovány. Vzorky byly nařezány z bezbarvého tabulového skla a zabroušeny. Každý zkušební vzorek měl rozměr 150 x 260 x 3 mm. Před nanesením nátěrové hmoty byly vzorky očištěny a zbaveny nečistot a mastnoty. Následovalo nanášení jednotlivých nátěrů a provádění zkoušek na základě normy ČSN EN ISO 2808.

Tab. 3 Seznam použitých nátěrových hmot

| Ozn. vzorku | Popis | Tužidlo / ředidlo | Doporučený nános [g/m ²] | Doporučený nános na plochu vzorku [g/0,04m ²] |
|-------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|
| PUR | Wigopur 100 | | 80 - 150 | 3,2 – 6 |
| AC | Ewidrin Aqua E 1913 farblos | | 80 - 120 | 3,2 – 4,8 |
| PUR 2K | Ewidur Novacryl | Ewidur Härter E 1433/H | 80 - 150 | 3,2 – 6 |
| | | Ewidur 10% | | |
| PL | Ewidur PU Füllgrund E 1931 | Ewidur Härter C | 120 - 180 | 4,8 – 7,2 |
| | | Ewidur 10% | | |
| NC | NC UN 22/30/AA | | 120 - 150 | 4,8 - 6 |

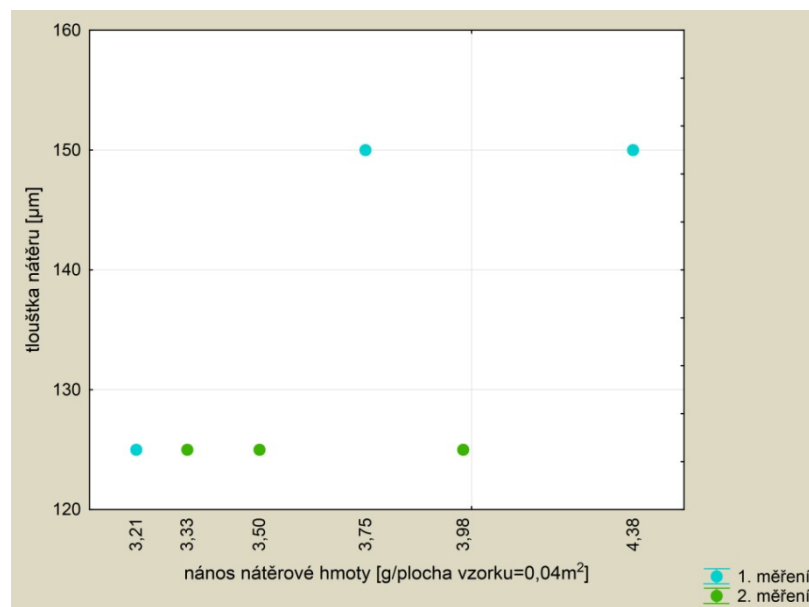
5.1 Závislost tloušťky na nánosu

V této práci byla prováděna měření, kdy se stanovila tloušťka mokrého povlaku a suchého filmu při různém nánosu u jedné nátěrové hmoty.

V následujících dvojicích grafů je pro jednotlivé nátěrové hmoty zobrazena souvislost mezi tloušťkou a aplikovaným nánosem. Zobrazená hodnota tloušťky odpovídá průměru z 5 hodnot naměřených na každém ze 3 vzorků. První z dvojice grafů (a) se vždy týká tloušťky mokrého povlaku z 1. a 2. měření. Druhý z dvojice grafů (b) zobrazuje tloušťku suchého filmu po aplikaci 1. vrstvy a celkovou tloušťku suchého filmu po aplikaci obou vrstev nátěrové hmoty. Samostatná tloušťka suchého filmu 2. měření není použitou metodou definovatelná.

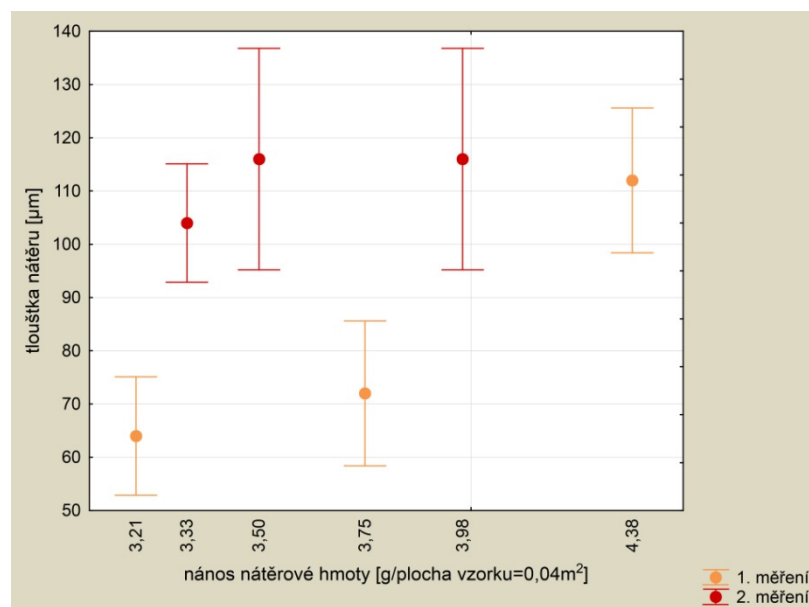
V kapitole 9 Přílohy – 9.1. *Naměřené hodnoty jednotlivých nátěrových hmot* jsou pro každou nátěrovou hmotu zapsány veškeré naměřené tloušťky mokrého povlaku i suchého filmu z obou měření při aplikovaných nánosech. Z těchto hodnot jsou pak v kapitole 9 Přílohy – 9.2. *Průměrné hodnoty tloušťky nátěrových hmot* spočítány průměrné hodnoty mokrého povlaku a suchého filmu. Tyto výsledky byly použity k následnému hodnocení cílů práce.

Graf 1a) zobrazuje vztah mezi tloušťkou a nánosy aplikovanými na jednotlivé vzorky pro polyuretanovou dvousložkovou nátěrovou hmotu (dále jen PUR 2K). Při 1. měření tloušťka mokrého povlaku nejprve s vyšším nánosem vzrostla a při dalším zvýšení zůstala na stejné hodnotě. U 2. měření byla tloušťka povlaku u všech tří nánosů shodná.



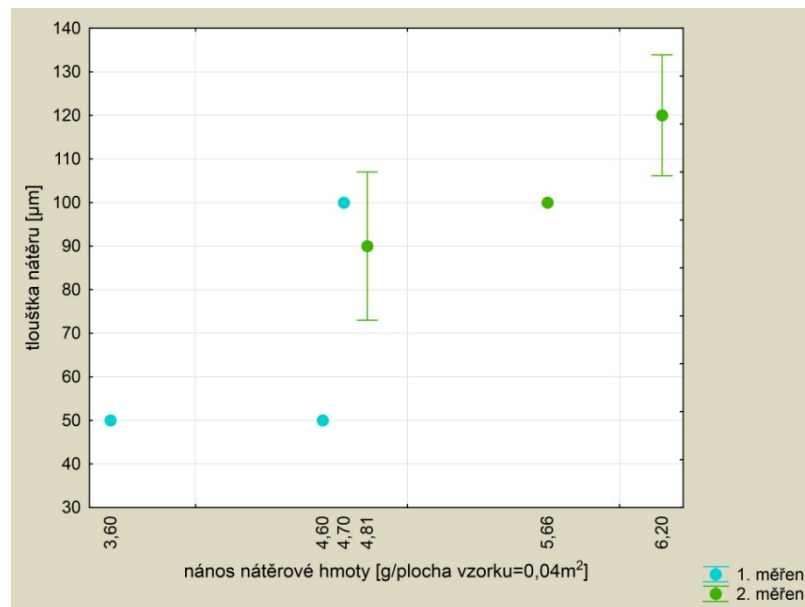
Graf 1a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u PUR 2K

U PUR 2K při měření suché vrstvy (graf 1b) filmu došlo v 1. měření ke zvyšování tloušťky s rostoucím nánosem. U 2. měření lze nejprve pozorovat nárůst celkové tloušťky s rostoucím nánosem, při dalším zvyšování nánosů však tloušťka zůstává stálá.



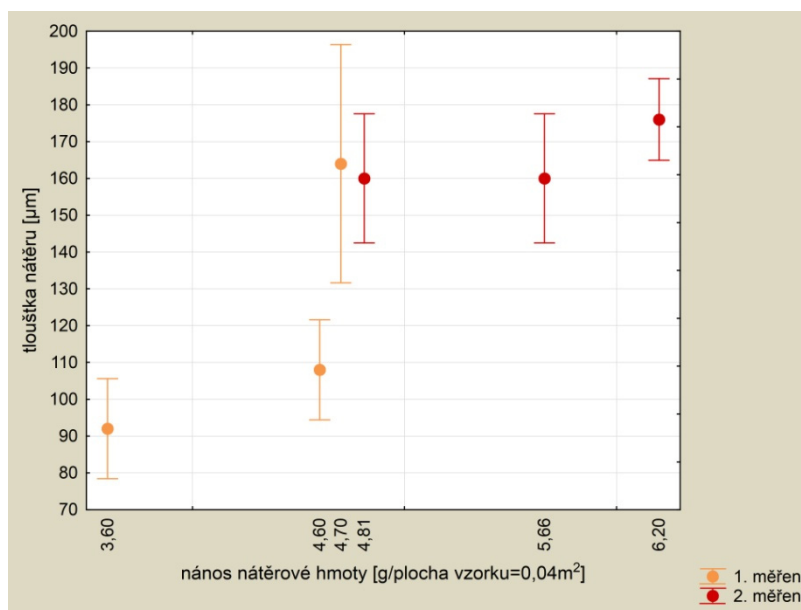
Graf 1b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosů u PUR 2K

Graf 2a) zobrazuje výsledky měření pro polyuretanovou nátěrovou hmotu (dále jen PUR). Zatímco 1. měření souvislost hodnoty nánosu a tloušťky povlaku prokazatelně nedokládá, u druhého měření je pozorovatelná celkem rovnoměrná závislost tloušťky mokrého povlaku na aplikovaném nánosu.



Graf 2a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u PUR

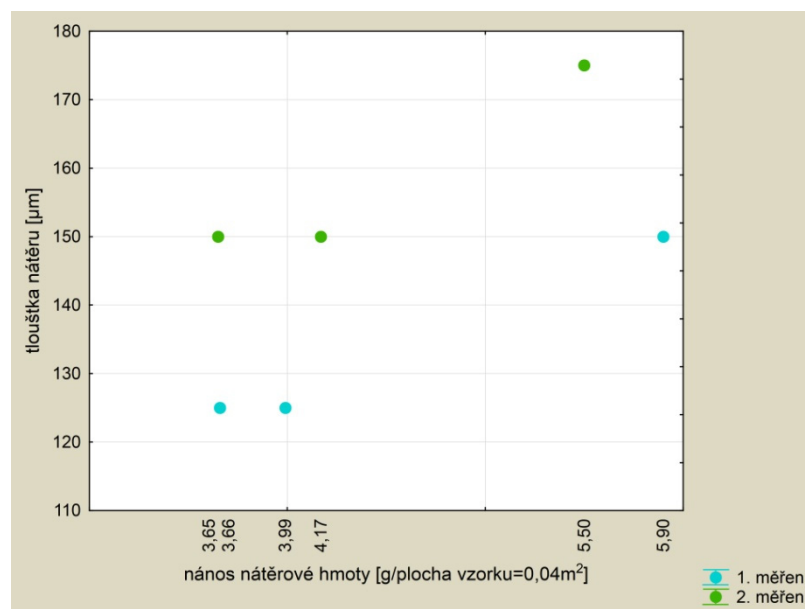
U měření suchého filmu (graf 2b) je patrné, že u polyuretanové nátěrové hmoty je tloušťka filmu závislá na nánosu. V 1. měření výsledků suché tloušťky je pozorovatelný nárůst tloušťky se zvyšujícím se nánosem. U 2. druhého měření je hodnota tloušťky pro nejnižší a střední nános neměnná, u nejvyššího nánosu stoupá.



Graf 2b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosu u PUR

Graf 3a) zobrazuje hodnoty měření pro akrylátovou nátěrovou hmotu (dále jen AC). 1. i 2. měření vykazuje obdobný průběh, u obou se při dvou nižších nánosech hodnota tloušťky nemění, zatímco u nejvyššího nánosu se zvyšuje.

Nejvyšší hodnoty nánosu u 1. i 2. měření ale překračují interval nánosu doporučený výrobcem (3,2 – 4,8 g/ plochu vzorku, tj. 0,04 m²).

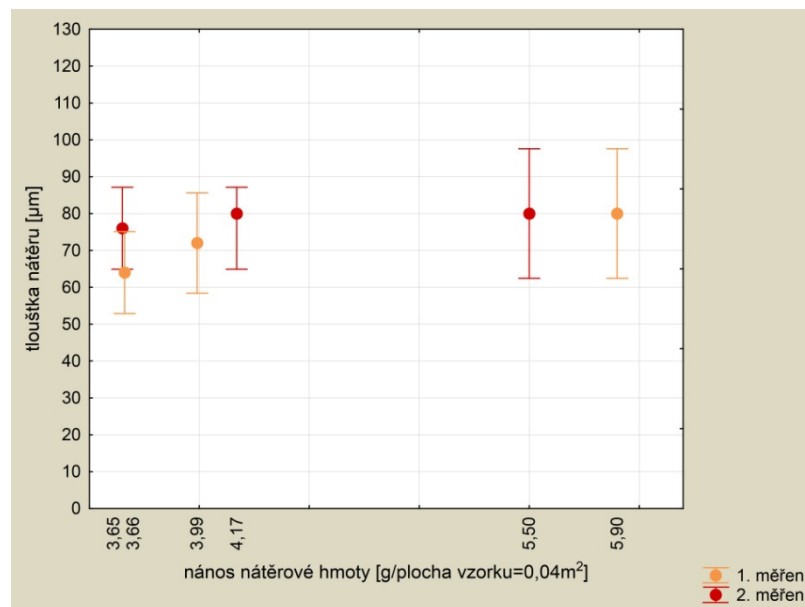


Graf 3a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u AC

Z výsledků měření suchého filmu (graf 3b) vyplývá, že překročení doporučeného interval nánosu významně neovlivňuje hodnotu tloušťky suchého filmu při 1., i při 2. měření. Tloušťka při nejvyšších hodnotách nánosu u 1. i u 2. měření je velmi blízká hodnotám tloušťky při dvou nižších nánosech.

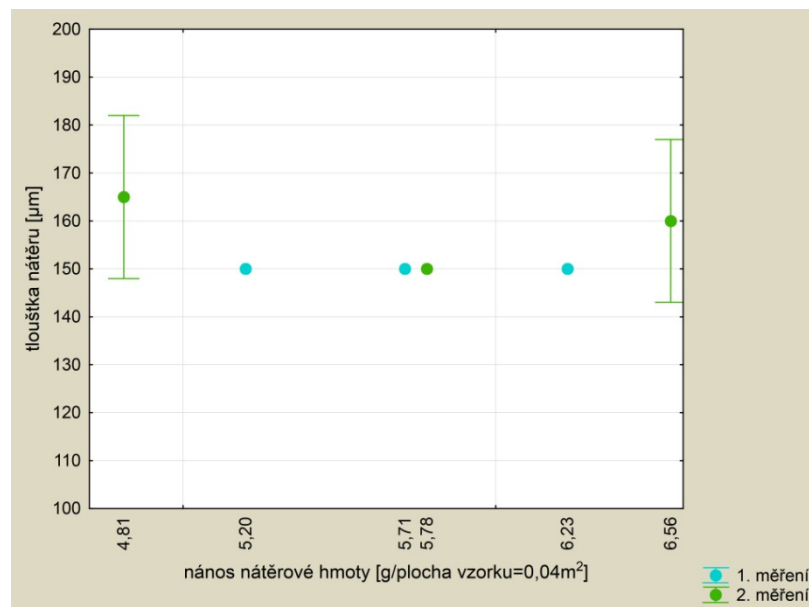
U měření AC lze pozorovat jistou závislost u obou měření. V 1. měření suchého filmu u AC (graf 3b) tloušťka filmu pozvolna stoupá se zvyšováním nánosu. U 2. měření celková tloušťka suchého filmu mezi nejnižší a prostřední hodnotou nánosu nepatrně stoupla, ale pro nejvyšší hodnotu nánosu se již nezvýšila.

Jako zajímavé se jeví, že celková tloušťka suchého filmu po aplikaci obou nánosů se v porovnání s tloušťkou po prvním nánosu výrazně nezvýšila.



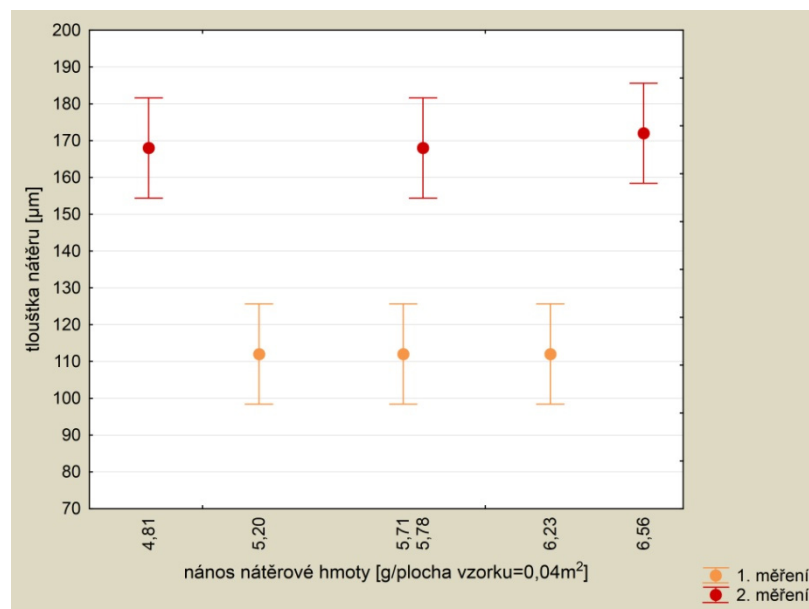
Graf 3b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosu u AC

Nitrocelulózová nátěrová hmota (dále jen NC) u 1. měření mokrého povlaku nevykazuje žádnou závislost mezi tloušťkou a nánosem, tloušťka je při aplikaci různých nánosů neměnná (graf 4a). V 2. měření byla nejvyšší hodnota tloušťky zjištěna při aplikaci jak nejnižšího tak nejvyššího nánosu. Je třeba si ale uvědomit, že hodnota tloušťky je průměrem 5 hodnot naměřených na každém vzorku a že některé z jednotlivých naměřených hodnot zcela korespondují s hodnotami naměřenými na vzorku s prostřední hodnotou nánosu. Vzhledem k tomu, že jak nejnižší tak i nejvyšší hodnota nánosu při 2. měření téměř nesplňuje (resp. překračuje) interval hodnot doporučený výrobcem (4,8 – 6,0 g/ plochu vzorku, tj. 0,04 m²), lze se domnívat, že při nánosu blízcím se střední hodnotě doporučeného intervalu bude tloušťka 2. mokrého povlaku stejná nebo velmi podobná pro všechny takové hodnoty nánosu. Tomu nasvědčují i výsledky měření tloušťky suchého filmu – viz graf 4b).



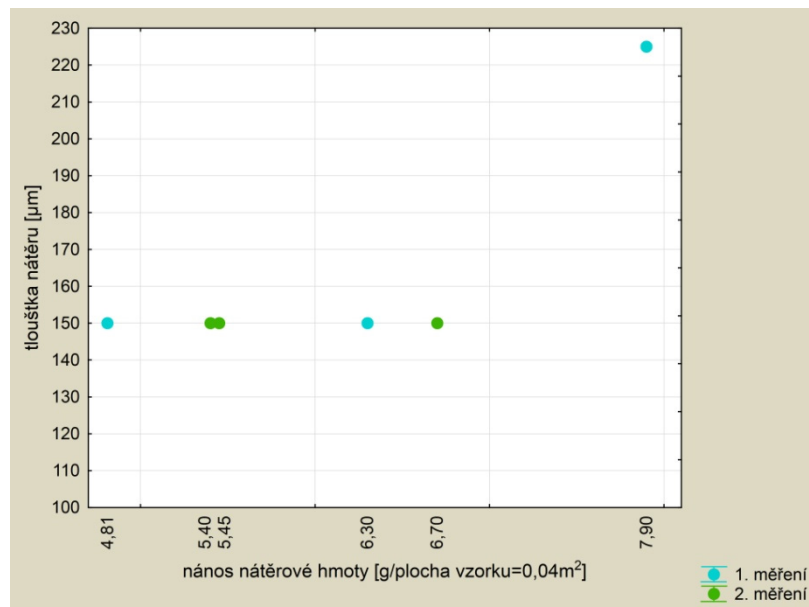
Graf 4a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u NC

Tloušťka suchého filmu u NC (graf 4b) téměř žádnou závislost na hodnotě nánosu ani u jednoho z měření nevykazuje, a to i přesto, že u 2. měření byl jednou aplikován nános vyšší než výrobcem doporučený interval (4,8 – 6,0 g/ plochu vzorku, tj. 0,04 m²) a jednou nános na dolní hranici tohoto intervalu.



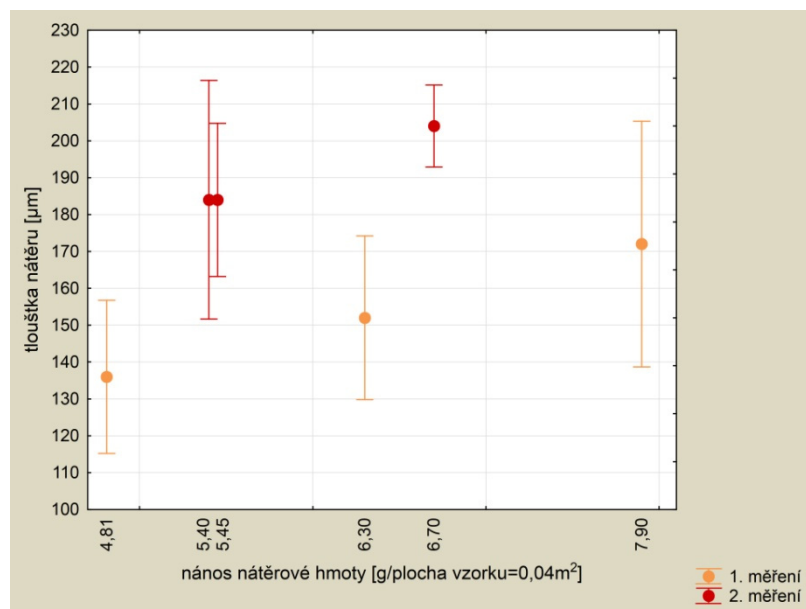
Graf 4b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosu u NC

Plnič s vysokým obsahem sušiny (dále jen PL) při měření tloušťky mokrého povlaku téměř nevykazuje závislost na hodnotě nánosu, a to jak při 1. tak i při 2. měření (graf 5a). Výjimkou jsou výrazně odlišné hodnoty naměřené na vzorku s nánosem překračujícím interval doporučený výrobcem (4,8 – 7,2 g/ plochu vzorku, tj. 0,04 m²).



Graf 5a) Vztah tloušťky mokrého povlaku a nánosu u PL

U suchého filmu je viditelná závislost mezi tloušťkou filmu a nánosem (graf 5b). Při obou měřeních se tloušťka filmu s rostoucí hodnotou nánosu zvyšuje.



Graf 5b) Vztah tloušťky suchého filmu a nánosu u PL

Z výše popisovaných grafů pro jednotlivé nátěrové hmoty vyplývá, že s výjimkou nitrocelulózové nátěrové hmoty lze pozorovat určitou závislost tloušťky nátěru na aplikovaném nánosu při některém z měření u všech zkoumaných nátěrových hmot.

Nejvíce zřetelná je tato závislost u akrylátové nátěrové hmoty – potvrzují ji všechna měření jak pro mokré povlaky, tak pro suché filmy.

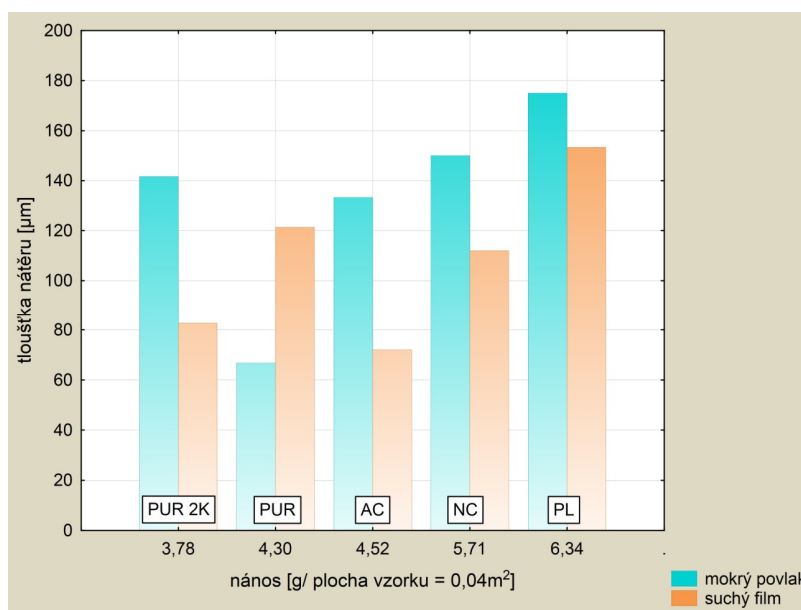
Naopak nitrocelulózová nátěrová hmota jako jediná závislost mezi tloušťkou a nánosem nevykazuje. Naměřené hodnoty tloušťky u mokrého povlaku při 1. i 2. měření jsou téměř shodné, ačkoli jsou jejich nánosy rozdílné (některé z nich dokonce nesplňují požadovaný interval nánosu daného výrobcem). Tloušťka suchého filmu při 1. měření je pro všechny vzorky NC téměř shodná a i při 2. měření byly naměřeny stejné hodnoty.

U zbylých zkoumaných nátěrových hmot (polyuretanová dvousložková, polyuretanová a plnič) se závislost tloušťky na nánosu neprojevuje zcela jednoznačně. Tento vztah se někdy jeví zcela odlišně pro měření tloušťky mokrého povlaku a tloušťky suchého filmu (PL), v jiných případech nelze ani pro jednotlivá měření z naměřených hodnot definovat závislost.

Obecně však lze na základě naměřených údajů konstatovat, že s výjimkou NC vede zvyšování nánosu také k vyšším hodnotám tloušťky suchého filmu.

V grafech 6a) a 6b) je zobrazena průměrná tloušťka (mokrého povlaku a suchého filmu) každé nátěrové hmoty ve vztahu k jejímu průměrnému aplikovanému nánosu.

Graf 6a) zobrazuje tento vztah při 1. měření. Pozorovatelným výsledkem je zajímavé zjištění, že PUR jako jediná ze zkoumaných nátěrových hmot neseschla, ale naopak tloušťka suchého filmu oproti tloušťce mokrého povlaku vzrostla. U ostatních nátěrových hmot se po zaschnutí jejich tloušťka snížila. Což je viditelné zejména u PUR 2K a AC, kdy je rozdíl mezi tloušťkami téměř poloviční.



Graf 6a) Vztah tloušťky a nánosu nátěrových hmot

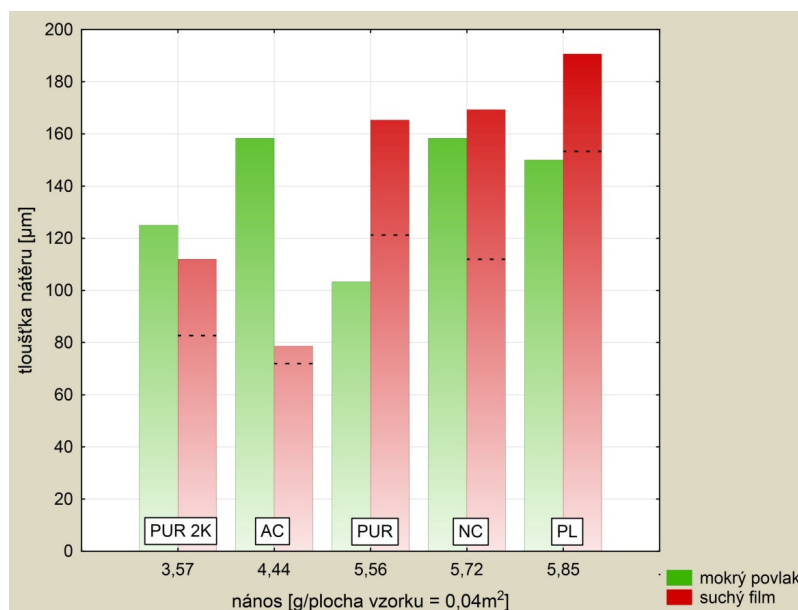
Graf 6b) zobrazuje tentýž vztah, ale při 2. měření. Je zapotřebí připomenout, že při aplikaci druhého nánosu, je naměřená tloušťka suchého filmu celkovou tloušťkou z 1. a 2. měření. Metoda, která byla použita na měření tloušťky suchého filmu, neumožňuje zjistit samostatnou tloušťku suchého filmu při druhém měření (resp. při aplikaci dalšího nánosu).

Pro zobrazení pomyslné samostatné tloušťky suchého filmu v 2. měření byla vytvořena přerušovaná čára, která rozděluje sloupec suchého filmu na dvě části. Odděluje naměřenou tloušťku suchého filmu při 1. měření (spodní část sloupce) od tloušťky filmu, která se vytvořila při 2. měření, tedy při aplikaci dalšího nánosu (část sloupce nad pomyslnou čarou). Toto je provedeno pro každou nátěrovou hmotu.

Zajímavý výsledek je viditelný u akrylátové nátěrové hmoty, která dosahuje velice nízké tloušťky filmu při samotném 2. měření. Tloušťka filmu se zvýšila o pouhých 6,67 μm. Naopak nejvyšší tloušťky při samotném 2. měření dosahuje NC.

Pokud porovnáme graf 6a) s grafem 6b), je možné u NC pozorovat, že průměrné nánosy, které byly aplikovány na vzorky v 1. a 2. měření jsou v podstatě totožné (1. měření = 5,71 g/plochu vzorku, 2. měření = 5,72 g/plochu vzorku). Díky pomocné čáře, která odděluje sloupec se suchým filmem na dvě části v grafu 6b), je zřejmé, že tloušťka filmu při 1. měření je téměř o polovinu vyšší (1. měření = 112 μm, 2. měření = 57,33 μm) než tloušťka filmu při 2. druhém měření se shodným nánosem.

AC dosahuje nejnižší celkové tloušťky suchého filmu ze zkoušených nátěrových hmot. Nejvyšší celkovou tloušťku suchého filmu má PL. NC a PUR dosahují podobných hodnot.



Graf 6b) Vztah tloušťky a nánosu nátěrových hmot

5.2 Závislost tloušťky na sušině

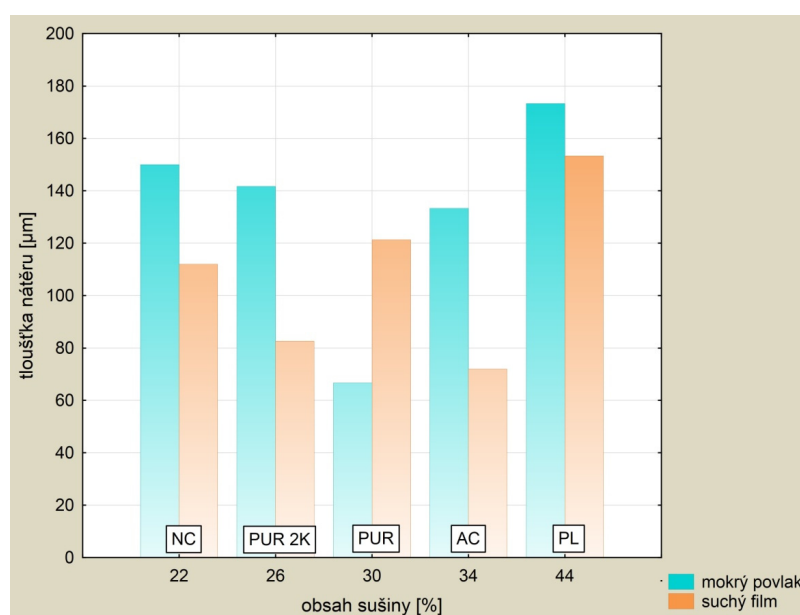
Spočítané průměrné hodnoty tloušťky mokrého povlaku a suchého filmu jednotlivých nátěrových hmot z kapitoly 9 Přílohy – 9.2 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrových hmot lze využít i k posouzení, zda tloušťka mokrého povlaku a suchého filmu nějakým způsobem souvisí s obsahem sušiny dané nátěrové hmoty.

V následujících dvou grafech (7a, 7b) je zobrazena souvislost mezi tloušťkou (mokrého povlaku a suchého filmu) a obsahem sušiny. Zobrazená hodnota tloušťky je průměrem 15 hodnot naměřených na 3 vzorcích (každému vzorku přísluší 5 hodnot). Zobrazená hodnota sušiny je hodnota uvedená v bezpečnostních listech jednotlivých nátěrových hmot.

Graf 7a) zobrazuje tento vztah při 1. měření. Nejvyšší hodnoty tloušťky mokrého povlaku dosahuje PL, který obsahuje nejvíce obsahu sušiny z vybraných nátěrových hmot. Zajímavým poznatkem je poměrně vysoká tloušťka mokrého povlaku u NC, která

obsahuje pouze 22% sušiny. Nejnižší hodnoty tloušťky při 30% obsahu sušiny dosahuje PUR.

Při hodnocení tloušťky suchého filmu ve vztahu k sušině se zjistilo, že nejvyšší tloušťky dosahuje opět PL. Naopak nejnižší tloušťku filmu má AC s poměrně vysokým obsahem sušiny (34%) v porovnání s ostatními nátěrovými hmotami. PUR jako jediná má vyšší tloušťku suchého filmu, než je její tloušťka mokrého povlaku.



Graf 7a) Vztah tloušťky a obsahu sušiny nátěrových hmot

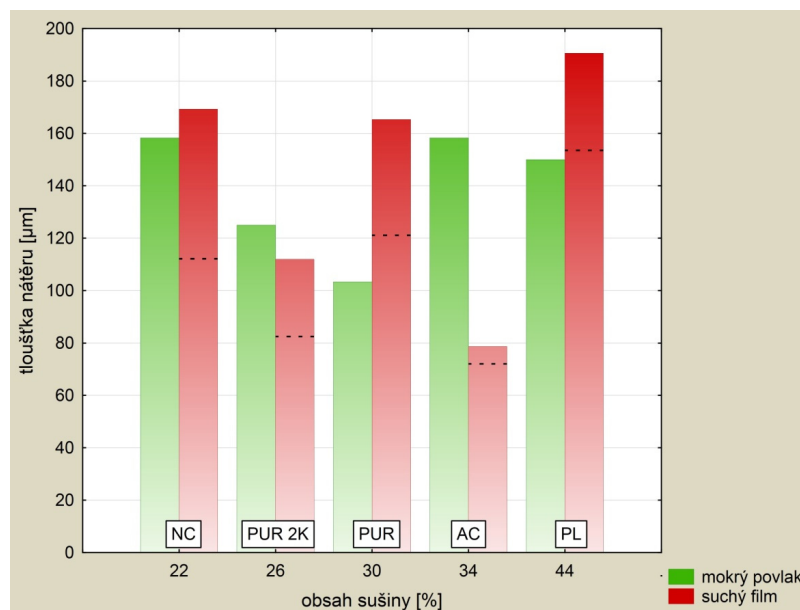
Graf 7b) zobrazuje ten samý vztah, akorát u 2. měření. Nejvyšší hodnotu tloušťky mokrého povlaku vykazuje jak NC, tak AC, jejich hodnoty jsou totožné, ačkoli mají velmi rozdílné hodnoty sušiny. Opět nejnižší hodnoty tloušťky mokrého povlaku dosahuje PUR při obsahu sušiny 30%.

Jak už bylo zmíněno v kapitole 5.1. *Závislost tloušťky na sušině*, samotnou tloušťku suchého filmu v 2. měření nelze pomocí zvolené metody zjistit, proto je vytvořena pouze pomocí přerušované čáry, která rozděluje celý sloupec tloušťky suchého filmu na dvě části (horní část znázorňuje tloušťku filmu, která se vytvořila při druhém měření). Celý sloupec je celková tloušťka naměřená při 1. a 2. měření.

Z grafu 7b) je pozorovatelný největší nárůst samotné tloušťky suchého filmu u NC a nejnižší přírůst naopak u AC.

Při hodnocení celkové tloušťky filmu (tj. celý sloupec u každé nátěrové hmoty) má nejvyšší hodnotu PL s nevyšším obsahem sušiny, nejnižší celkovou tloušťku má AC.

Celkové tloušťky suchých filmů u NC a PUR si jsou velice podobné, i přes to, že mají rozdílný obsah sušiny.

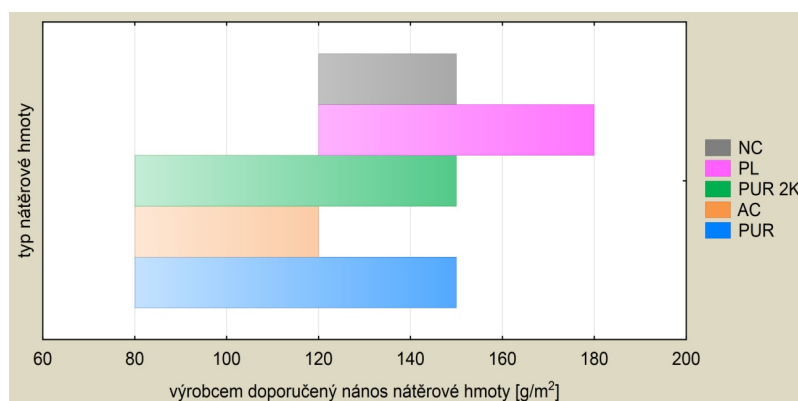


Graf 7b) Vztah tloušťky a obsahu sušiny nátěrových hmot

Další možností jak zhodnotit vztah tloušťky a sušiny u nátěrových hmot je aplikovat shodný nános a porovnávat nátěrové hmoty mezi sebou. Nanášení stříkácí pistolí neumožňuje nanést stejný nános. Předpokládejme však, že platí přímá úměra mezi nánosem a tloušťkou filmu u každé z nátěrových hmot v rozmezí hodnot nánosu udávaného výrobcem v technickém listu (viz kap. 5.1). Pokud lze nalézt hodnotu nánosu společnou pro všechny zkoumané nátěrové hmoty, bude možno vztáhnout naměřené hodnoty tloušťky k této referenční hodnotě nánosu.

Z grafu 8 vyplývá, že společná referenční hodnota pro všechny použité nátěrové hmoty je 120 g/m^2 ($= 4,8 \text{ g/plocha vzorku} = 0,04 \text{ m}^2$). Pro 3 z 5 nátěrových hmot je tato referenční hodnota dolní, resp. horní hranicí požadovaného nánosu, ale i při něm má podle výrobce nátěrová hmota splňovat požadované vlastnosti.

Vzhledem k nalezení společné hodnoty nánosu všech nátěrových hmot bylo možné provést přepočítání na jednotnou hodnotu.



Graf 8 Zjištění společné referenční hodnoty nátěrových hmot

V grafech 9a) a 9b) je zobrazena souvislost mezi tloušťkou (povlaku a filmu) a obsahem sušiny u jednotlivých nátěrových hmot při referenční hodnotě nánosu 120 g/m² (= 4,8 g/plocha vzorku = 0,04 m²).

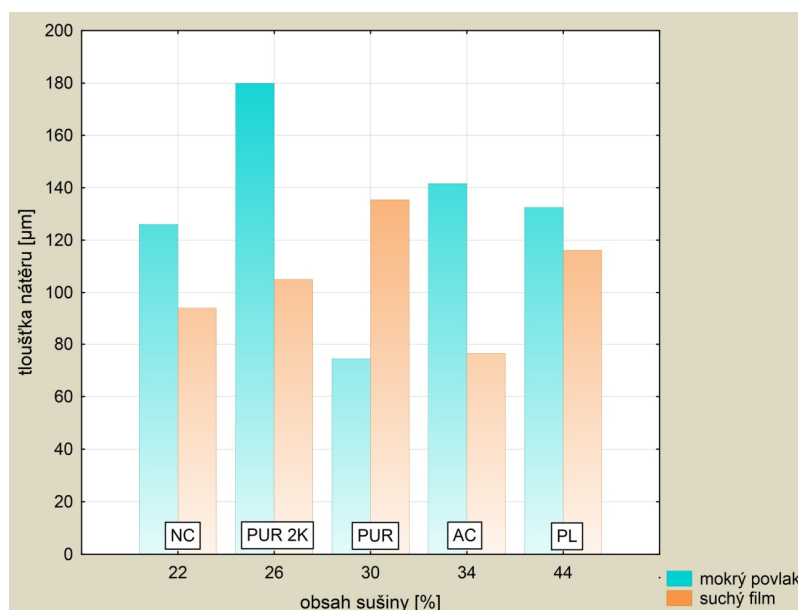
Graf 9a) zobrazuje 1. měření, kdy se hodnota nánosu přepočítala u všech nátěrových hmot na hodnotu 120g/m². Při tomto nánosu vykazuje nejvyšší tloušťku mokrého povlaku PUR 2K, naopak nejnižší hodnotu tloušťky povlaku má PUR, jejíž tloušťka dosahuje takřka třetinové hodnoty tloušťky PUR 2K s nižším obsahem sušiny.

Lze si povšimnout, že po přepočtu na stejný nános už PL nedosahuje tak vysokých hodnot v porovnání s ostatními nátěrovými hmotami, jako tomu bylo v grafu 7a), kde se jeho tloušťka mokrého povlaku blížila k hodnotě 180 μm. V grafu (9a) se jeho tloušťka mokrého povlaku dostává do nižších hodnot vzhledem k ostatním tloušťkám mokrého povlaku nátěrových hmot, ačkoli je jeho hodnota sušiny nejvyšší (44%). Toto potvrzuje i jeho tloušťka suchého filmu po přepočtu na jednotný nános. Tento poznatek je možné pozorovat i u NC.

Tloušťky mokrých povlaků u NC, AC a PL s různými podíly sušiny dosahují velice podobných hodnot.

Při hodnocení suchého filmu v grafu 9a), kdy je nános u všech nátěrových hmot přepočítán na stejnou hodnotu, má nejvyšší tloušťku suchého filmu PUR s obsahem sušiny 30%. Nejnižší hodnoty tloušťky filmu dosahuje AC, přestože má poměrně vysoký obsah sušiny (34%) vzhledem k ostatním zkoumaným nátěrovým hmotám.

U PL je možné pozorovat nejmenší seschnutí, výrazné je u PUR 2K a AC, kdy je téměř poloviční. PUR jako jediná z nátěrových hmot má vyšší tloušťku suchého filmu než mokrého povlaku.



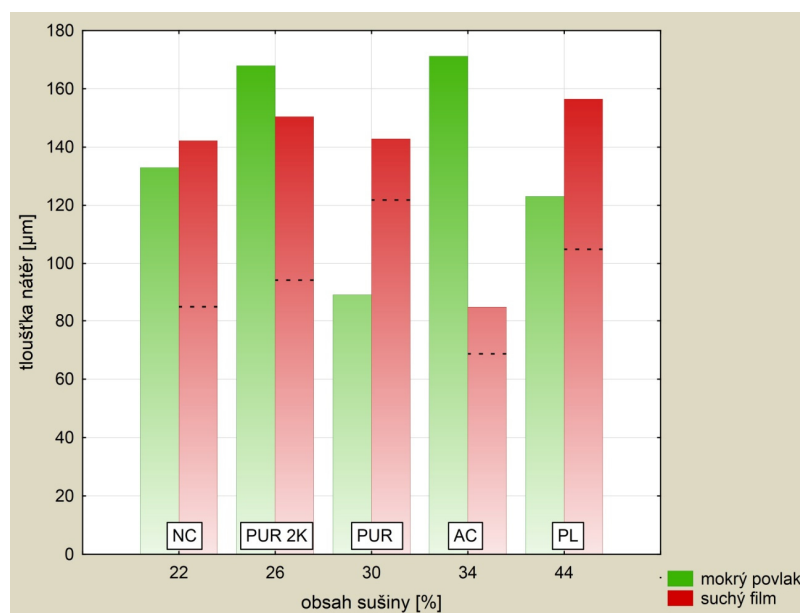
Graf 9a) Vztah tloušťky a obsahu sušiny při nánosu 120 g/m^2 ($= 4,8 \text{ g/0,04m}^2$)

V grafu 9b) jsou zobrazeny hodnoty naměřené při 2. měření a přepočtu na referenční hodnotu nánosu 120 g/m^2 . Nejvyšší tloušťku mokrého povlaku má AC, pouze o pár μm méně má PUR 2K, která má podstatně nižší obsah sušiny než AC. Nejnižší tloušťku mokrého povlaku má i v 2. měření PUR.

Samotná tloušťka suchého filmu u 2. měření je opět vytvořena pomocí čárkované čáry, díky níž je možné zhodnotit tloušťku filmu při 2. měření. Zdůvodnění proč tomu tak je, je popsáno v kapitole 5.1. *Závislost tloušťky na sušině.*

Největší nárůst tloušťky je pozorovatelný u NC a PUR 2K, zatímco u PUR a AC, které mají vyšší obsah sušiny než NC a PUR 2K je nárůst minimální.

Při hodnocení celkové tloušťky (tj. celý sloupec u každé nátěrové hmoty) je nevyšší hodnota suchého filmu u PL s nevyšším obsahem sušiny. Nátěrové hmoty NC, PUR 2K a PUR dosahují podobné celkové tloušťky filmu při různých podílech sušiny. Nejnižší hodnota suchého filmu je u AC, ačkoli v porovnání s ostatními nátěrovými hmotami má vysoký obsah sušiny.



Graf 9b) Vztah tloušťky a obsahu sušiny při nánosu 120 g/m^2 ($= 4,8 \text{ g/0,04m}^2$)

Z grafů 9a) a 9b) kde je zobrazen vztah tloušťky (mokrého povlaku a suchého filmu) a sušiny při jednotném nánosu 120 g/m^2 u všech zkoumaných nátěrových hmot, zdánlivě nevyplývá žádná vzájemná souvislost.

6 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo změřit tloušťky mokrého povlaku a suchého filmu u vybraných nátěrových hmot a zhodnotit je ve vztahu k nánosu a obsahu sušiny.

Při hodnocení vztahu tloušťky a nánosu vyplývá, že všechny testované nátěrové hmoty s výjimkou nitrocelulózové nátěrové hmoty prokazují určitou závislost tloušťky nátěru na aplikovaném nánosu. Nejvíce je závislost zřetelná u akrylátové nátěrové hmoty, kdy byla prokázána ve všech provedených měřeních. Ostatní nátěrové hmoty (polyuretanová dvousložková, polyuretanová a plnič) ji prokazují pouze v některých měřeních (např. pouze u mokrého povlaku nebo pouze u suchého filmu). Jako jediná nitrocelulózová nátěrová hmota tuto závislost vyvrací. Tloušťky mokrého povlaku jsou i přes nesplnění doporučeného nánosu téměř shodné, což platí i pro tloušťky suchého filmu.

Obecně však lze na základě naměřených údajů konstatovat, že s výjimkou nitrocelulózové nátěrové hmoty vede zvyšování nánosu také k vyšším hodnotám tloušťky suchého filmu.

Při hodnocení vztahu tloušťky a sušiny se ukázalo, že závislost mezi tloušťkou a sušinou není. Tloušťky s rostoucím obsahem sušiny ani neklesají ani nestoupají.

Nezávislost je potvrzena například u prvního měření kdy plnič, který má nejvyšší obsah sušiny, nemá nejvyšší tloušťku mokrého povlaku ani suchého filmu. Nejvyšší hodnota tloušťky mokrého filmu je naměřena u dvousložkové polyuretanové nátěrové hmoty a nejvyšší hodnotu tloušťky suchého filmu má polyuretanová nátěrová hmota. Nitrocelulózová nátěrová hmota, která obsahuje nejméně sušiny ze všech zkoumaných nátěrových hmot, nevykazuje nejnižší hodnoty tloušťky jak mokrého povlaku tak ani suchého filmu. Nejnižší hodnotu suchého filmu má akrylátová nátěrová hmota.

7 SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ**KNIŽNÍ PUBLIKACE**

HOLAN, J. a kol. *Dřevo v domácnosti: ochrana, údržba, renovace*. 1. vyd. Brno: ERA, 2006. 108 s. ISBN 80-7366-049-0.

HOŘEJŠ, V. *Speciální nátěry*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1968. 180 s.

JARUŠEK, J. *Technologie nátěrových hmot*. Pardubice: Vysoká škola chemicko-technologická, 1987.

KALÍK, L.; TRYTA, F. *Materiály pro I. a II. ročník SOU učební obory malíř a lakýrník*. 3. vyd. Praha: SPN, 1989. 235 s.

KOSTEČKA, J. *Materiály pro malíře, natěrače a lakýrníky*. 4. vyd. Praha: SPN, 1980. 192 s.

KŘUPALOVÁ, Z. *Nauka o materiálech: pro 1. a 2. Roč. SOU učebního oboru truhlář*. 1.vyd. Praha: Sobotáles, 1999, 235 s. ISBN 80-859-2057-3.

LIPTÁKOVÁ, E.; SEDLIAČIK, M. *Chémia a aplikácia pomocných látok v drevárskom priemysle*. 1. vyd. Bratislava: ALFA, 1989. 519 s. ISBN 80-0500116-9.

LUKAVSKÝ, L.; BOUŠKA S.; FIALA, V. *Nátěrové hmoty 1. díl*. 3.vyd. Praha: Merkur, 1993. 250 s. ISBN 80-7032-301-9.

LUKAVSKÝ, L.; BOUŠKA S.; FIALA, V. *Nátěrové hmoty 2. díl*. 3.vyd. Praha: Merkur, 1993. 351 s. ISBN 80-7032-313-2.

NANETTI, P. *Coatings from A to Z: A Concise Compilation of Technical Terms*. 1.vyd. Hannover : Vincentz Network, 2006. 272 s. ISBN 387870173X.

NUTSCH W. a kol. *Příručka pro truhláře*. Praha: Sobotáles, 1999. 540 s. ISBN 80-85920-60-3.

POLÁŠEK, J. *Zkoušení nátěrových hmot a povrchových úprav: část I. Stavebně truhlářské výrobky*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. 149 s. ISBN 80-7157-659-X.

POLÁŠEK, J. *Zkoušení nátěrových hmot a povrchových úprav: část II. Nábytek*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. 61 s. ISBN 80-7157-660-3.

ROŽAN, J. *Technologie nátěrových hmot*. 1. vyd. Praha: Práce, 1953. 54 s.

STOYE, D.; FREITAG, W. *Paints, coatings and solvents*. 2.vyd. Weinheim; New York; Basel; Cambridge; Tokyo : Wiley – VCH, 1998. 401 s. ISBN 3-527-2886-5.

TESAŘOVÁ, D. a kol. *Povrchové úpravy dřeva*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. 134 s. ISBN 978-80-247-4715-6.

TROJAN, M. a kol. *Technologie anorganických pigmentů*. 1. vyd. Pardubice: Vysoká škola chemicko-technologická, 1992. 221 s. ISBN 80-85113-39-2.

VANÍČEK, O. *Technologie nátěrových hmot a nátěrů*. Praha: STNL, 1958. [352 s.]

TECHNICKÉ NORMY

ČSN EN ISO 4618. *Nátěrové hmoty – Termíny a definice*. Praha: Český normalizační institut, 2008. 84 s.

ČSN EN ISO 9117-1. *Nátěrové hmoty - Zkoušky zasychání - Část 1: Stanovení stavu proschnutí a doby proschnutí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. 12 s.

ČSN EN ISO 17895 - *Nátěrové hmoty - Stanovení obsahu organických těkavých sloučenin ve vodou ředitelných emulzních nátěrových hmotách s nízkým obsahem VOC (VOC v nátěrových hmotách)*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 16 s.

ČSN EN ISO 2808. *Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru*. Praha: Český normalizační institut, 2007. 40 s.

ČLÁNKY V ELEKTRONICKÝCH PERIODIKÁCH

HOLME, I. Advances in the science and technology of paints, inks and related coatings. *Surface Coatings International Part B : Coatings Transactions* [online]. 2006, vol. 89 is. 4, s. 343 – 363 [cit 2015-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://link.springer.com/article/10.1007/BF02765587>>. ISSN 1476-4865.

KESKIN, H.; ATAR, M.; KORKUT, S.; TEKIN, A. Scratch resistance of cellulosic, synthetic, polyurethane, waterborne, and acid-hardening varnishes used on woods. *Industrial Crops and Products* [online]. 2010, vol. 31 is. 2, s. 219 – 224 [cit 2015-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S09266669009001988>>. ISSN 0926-6690.

LEE, S.Ch.; KWOK, N.H.; GUO, H.; HUNG, W.T. The effect of wet film thickness on VOC emissions from a finishing varnish. *Science of The Total Environment* [online].

2003, vol. 302, no. 1-3, s. 85 - 92 [cit 2015-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969702003406>>. ISSN 0048-9697.

ELEKTRONICKÉ MONOGRAFIE

KALEDOVÁ, A.; KALENDA, P. *Hodnocení vlastností nátěrových hmot*. 54 s. [online]. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2002. 54 s. [cit. 2015-02-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.upce.cz/fcht/uchtml/onhop/studijni-materialy/hodnoc-mech-vlast>>

WEBOVÉ STRÁNKY

DeFelsko Corporation. <<http://www.defelsko.com/applications/wood-finishes.htm>> [online]. [cit. 2015-03-15]

PŘÍRUČKY

ORLÍK – KOMPRESORY. *Instrukční příručka - nástroje na stlačený vzduch: stříkací pistole 60 OK – 1002*. [cit. 2014-07-30].

PROINEX INSTRUMENTS. *Návod k použití – Destruktivní tloušťkoměr SUPER PIG III*. [cit. 2014-07-30].

PROINEX INSTRUMENTS. *Technický list – měrka mokré vrstvy nátěru: SP4010/WG2*. [cit. 2014-07-30].

8 SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|---|----|
| 9.1 Naměřené hodnoty jednotlivých nátěrových hmot | 60 |
| Příloha 1 Naměřené hodnoty WIGOPUR 100..... | 60 |
| Příloha 2 Naměřené hodnoty EWIDRIN AQUA E 1913 FARBLOS | 61 |
| Příloha 3 Naměřené hodnoty EWIDUR NOVACRYL | 62 |
| Příloha 4 Naměřené hodnoty EWIDUR PU FÜLLGRUND E 1931..... | 63 |
| Příloha 5 Naměřené hodnoty NC UN 22/30/AA | 64 |
| 9.2 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrových hmot | 65 |
| Příloha 6 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty WIGOPUR 100 (1. měření) | 65 |
| Příloha 7 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty WIGOPUR 100 (2. měření) | 66 |
| Příloha 8 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDRIN Aqua E 1913 (1. měření)..... | 67 |
| Příloha 9 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDRIN Aqua E 1913 (2. měření)..... | 68 |
| Příloha 10 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDUR NOVACRYL (1. měření)..... | 69 |
| Příloha 11 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDUR NOVACRYL (2. měření)..... | 70 |
| Příloha 12 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDUR PU Füllgrund E 1931(1. měření)..... | 71 |
| Příloha 13 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDUR PU Füllgrund E 1931 (2. měření)..... | 72 |
| Příloha 14 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty NC UN 22/30/AA (1. měření) | 73 |
| Příloha 15 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty NC UN 22/30/AA (2. měření) | 74 |
| 9.3 Technické listy nátěrových hmot | 75 |
| Příloha 16 Technický list WIGOPUR 100 | 75 |
| Příloha 17 Technický list EWIDRIN AQUA E 1913 FARBLOS..... | 76 |
| Příloha 18 Technický list EWIDUR NOVACRYL | 77 |
| Příloha 19 Technický list EWIDUR PU Füllgrund E 1931 Bezbarvý | 78 |
| Příloha 20 Technický list NC UN 22/30/AA..... | 79 |
| 9.4 Fotografie z měření | 80 |
| 9.5 Bezpečnostní listy nátěrových hmot | 83 |

9 PŘÍLOHY

9.1 Naměřené hodnoty jednotlivých nátěrových hmot

Příloha 1 Naměřené hodnoty WIGOPUR 100

| WIGOPUR 100 (PUR) | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|
| vzorek 15x26 mm č.vzorku | 1.měření | | | 2.měření | | |
| | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] |
| 1 | 4,70 | 100 | 200 | 4,81 | 100 | 180 |
| | | 100 | 180 | | 100 | 160 |
| | | 100 | 140 | | 100 | 160 |
| | | 100 | 140 | | 75 | 160 |
| | | 100 | 160 | | 75 | 140 |
| 2 | 3,60 | 50 | 100 | 5,66 | 100 | 160 |
| | | 50 | 100 | | 100 | 180 |
| | | 50 | 100 | | 100 | 160 |
| | | 50 | 80 | | 100 | 160 |
| | | 50 | 80 | | 100 | 140 |
| 3 | 4,60 | 50 | 100 | 6,20 | 100 | 180 |
| | | 50 | 120 | | 125 | 180 |
| | | 50 | 120 | | 125 | 180 |
| | | 50 | 100 | | 125 | 160 |
| | | 50 | 100 | | 125 | 180 |

| | |
|------------------------------------|---------|
| Doporučený nános [g/plochu vzorku] | 3,2 - 6 |
| Doba schnutí první vrstvy [hod] | 1 |
| Doba schnutí druhé vrstvy [hod] | 40 |
| Tužidlo | — |
| Ředidlo | — |

Příloha 2 Naměřené hodnoty EWIDRIN AQUA E 1913 FARBLOS

| EWIDRIN AQUA E 1913 FARBLOS (AC) | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|
| vzorek 15x26m m č.vzorku | 1.měření | | | 2.měření | | |
| | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] |
| 4 | 5,90 | 150 | 80 | 3,65 | 150 | 80 |
| | | 150 | 60 | | 150 | 80 |
| | | 150 | 100 | | 150 | 80 |
| | | 150 | 80 | | 150 | 60 |
| | | 150 | 80 | | 150 | 80 |
| 5 | 3,66 | 125 | 60 | 5,50 | 175 | 80 |
| | | 125 | 60 | | 175 | 80 |
| | | 125 | 60 | | 175 | 60 |
| | | 125 | 60 | | 175 | 80 |
| | | 125 | 80 | | 175 | 100 |
| 6 | 3,99 | 125 | 80 | 4,17 | 150 | 80 |
| | | 125 | 80 | | 150 | 60 |
| | | 125 | 80 | | 150 | 80 |
| | | 125 | 60 | | 150 | 100 |
| | | 125 | 60 | | 150 | 80 |

| | |
|---|-----------|
| Doporučený nános [g/plochu vzorku] | 3,2 - 4,8 |
| Doba schnutí první vrstvy [hod] | 2 |
| Doba schnutí druhé vrstvy [hod] | 2 |
| Tužidlo | — |
| Ředidlo | — |

Příloha 3 Naměřené hodnoty EWIDUR NOVACRYL

| EWIDUR NOVACRYL (PUR 2K) | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|
| vzorek 15x26 mm č.vzorku | 1.měření | | | 2.měření | | |
| | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] |
| 7 | 4,38 | 150 | 120 | 3,50 | 125 | 120 |
| | | 150 | 100 | | 125 | 100 |
| | | 150 | 100 | | 125 | 120 |
| | | 150 | 120 | | 125 | 100 |
| | | 150 | 120 | | 125 | 140 |
| 8 | 3,75 | 150 | 80 | 3,33 | 125 | 120 |
| | | 150 | 80 | | 125 | 100 |
| | | 150 | 60 | | 125 | 100 |
| | | 150 | 80 | | 125 | 100 |
| | | 150 | 60 | | 125 | 100 |
| 9 | 3,21 | 125 | 80 | 3,98 | 125 | 100 |
| | | 125 | 60 | | 125 | 120 |
| | | 125 | 60 | | 125 | 120 |
| | | 125 | 60 | | 125 | 100 |
| | | 125 | 60 | | 125 | 140 |

| | |
|---|-----------------------------|
| Doporučený nános [g/plochu vzorku] | 3,2 - 6 |
| Doba schnutí první vrstvy [hod] | 2 |
| Doba schnutí druhé vrstvy [hod] | 2 |
| Tužidlo | Ewidur Härter E 1433/H 1:10 |
| Ředidlo | Ewidur 10% |

Příloha 4 Naměřené hodnoty EWIDUR PU FÜLLGRUND E 1931

| EWIDUR PU FÜLLGRUND E 1931 (PL) | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|
| vzorek 15x26 mm č.vzorku | 1.měření | | | 2.měření | | |
| | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] |
| 10 | 6,30 | 150 | 160 | 5,45 | 150 | 180 |
| | | 150 | 180 | | 150 | 160 |
| | | 150 | 140 | | 150 | 180 |
| | | 150 | 140 | | 150 | 200 |
| | | 150 | 140 | | 150 | 200 |
| 11 | 7,90 | 225 | 200 | 6,70 | 150 | 200 |
| | | 225 | 160 | | 150 | 200 |
| | | 225 | 200 | | 150 | 200 |
| | | 225 | 160 | | 150 | 200 |
| | | 225 | 140 | | 150 | 220 |
| 12 | 4,81 | 150 | 140 | 5,40 | 150 | 160 |
| | | 150 | 120 | | 150 | 180 |
| | | 150 | 140 | | 150 | 220 |
| | | 150 | 120 | | 150 | 200 |
| | | 150 | 160 | | 150 | 160 |

| | |
|---|---------------------|
| Doporučený nános [g/plochu vzorku] | 4,8 - 7,2 |
| Doba schnutí první vrstvy [hod] | 2 |
| Doba schnutí druhé vrstvy [hod] | 2 |
| Tužidlo | Ewidur Härter C 4:1 |
| Ředidlo | Ewidur 10% |

Příloha 5 Naměřené hodnoty NC UN 22/30/AA

| NC UN 22/30/AA (NC) | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|
| vzorek 15x26 mm č.vzorku | 1.měření | | | 2.měření | | |
| | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] | nános [g] | mokrý povlak [μm] | suchý film [μm] |
| 13 | 5,20 | 150 | 120 | 5,78 | 150 | 180 |
| | | 150 | 100 | | 150 | 180 |
| | | 150 | 120 | | 150 | 160 |
| | | 150 | 120 | | 150 | 160 |
| | | 150 | 100 | | 150 | 160 |
| 14 | 5,71 | 150 | 120 | 6,56 | 175 | 160 |
| | | 150 | 120 | | 175 | 180 |
| | | 150 | 120 | | 150 | 160 |
| | | 150 | 100 | | 150 | 180 |
| | | 150 | 100 | | 150 | 180 |
| 15 | 6,23 | 150 | 100 | 4,81 | 175 | 160 |
| | | 150 | 100 | | 175 | 180 |
| | | 150 | 120 | | 175 | 180 |
| | | 150 | 120 | | 150 | 160 |
| | | 150 | 120 | | 150 | 160 |

| | |
|------------------------------------|---------|
| Doporučený nános [g/plochu vzorku] | 4,8 - 6 |
| Doba schnutí první vrstvy [hod] | 17 |
| Doba schnutí druhé vrstvy [hod] | 40 |
| Tužidlo | — |
| Ředidlo | — |

9.2 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrových hmot

Příloha 6 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty WIGOPUR 100 (1. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nános | | |
|--------------------------------|--|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 1. | 2. | 3. |
| 1. měření | nános [g/plochu vzorku = 0,04m ²] | | |
| | 4,70 | 3,60 | 4,60 |
| Vzorek povrchové úpravy | WIGOPUR 100 | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 100,00 | 50,00 | 50,00 |
| Směrodatná odchylka | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 164,00 | 92,00 | 108,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 131,62 | 78,39 | 94,39 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 196,38 | 105,60 | 121,60 |
| Směrodatná odchylka | 26,07 | 10,95 | 10,95 |

Příloha 7 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty WIGOPUR 100 (2. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nános | | |
|--------------------------------|--|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 1. | 2. | 3. |
| 2. měření | nános [g/plochu vzorku = 0,04m ²] | | |
| | 4,81 | 5,66 | 6,20 |
| Vzorek povrchové úpravy | WIGOPUR 100 | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 90,00 | 100,00 | 120,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 72,99 | — | 106,12 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 107,00 | — | 133,88 |
| Směrodatná odchylka | 13,69 | 0,00 | 11,18 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 160,00 | 160,00 | 176,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 142,44 | 142,44 | 164,89 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 177,56 | 177,56 | 187,11 |
| Směrodatná odchylka | 14,14 | 14,14 | 8,94 |

Příloha 8 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDRIN Aqua E 1913 (1. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nános | | |
|--------------------------------|--|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 4. | 5. | 6. |
| 1. měření | nános [g/plochu vzorku = 0,04m ²] | | |
| | 5,90 | 3,66 | 3,99 |
| Vzorek povrchové úpravy | EWIDRIN Aqua E 1913 farblos – bezbarvý | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 150,00 | 125,00 | 125,00 |
| Směrodatná odchylka | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 80,00 | 64,00 | 72,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 62,44 | 52,89 | 58,39 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 97,56 | 75,11 | 85,60 |
| Směrodatná odchylka | 14,14 | 8,94 | 10,95 |

Příloha 9 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDRIN Aqua E 1913 (2. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nános | | |
|--------------------------------|--|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 4. | 5. | 6. |
| 2. měření | nános [g/plochu vzorku = 0,04m ²] | | |
| | 3,65 | 5,50 | 4,17 |
| Vzorek povrchové úpravy | EWIDRIN Aqua E 1913 farblos – bezbarvý | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 150,00 | 175,00 | 150,00 |
| Směrodatná odchylka | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 76,00 | 80,00 | 80,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 64,89 | 62,44 | 62,44 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 87,11 | 97,56 | 97,56 |
| Směrodatná odchylka | 8,94 | 14,14 | 14,14 |

Příloha 10 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDUR NOVACRYL (1. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nános | | |
|--------------------------------|--|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 7. | 8. | 9. |
| 1. měření | nános [g/plochu vzorku = 0,04m ²] | | |
| | 4,38 | 3,75 | 3,21 |
| Vzorek povrchové úpravy | EWIDUR NOVACRYL | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 150,00 | 150,00 | 125,00 |
| Směrodatná odchylka | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 112,00 | 72,00 | 64,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 98,39 | 58,39 | 52,89 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 125,60 | 85,60 | 75,11 |
| Směrodatná odchylka | 10,95 | 10,95 | 8,94 |

Příloha 11 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDUR NOVACRYL (2. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nánosu | | |
|--|-------------------------|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 7. | 8. | 9. |
| 2. měření | | | |
| | 3,50 | 3,33 | 3,98 |
| Vzorek povrchové úpravy | EWIDUR NOVACRYL | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 125,00 | 125,00 | 125,00 |
| Směrodatná odchylka | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 116,00 | 104,00 | 116,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 95,22 | 92,89 | 95,22 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 136,78 | 115,11 | 136,78 |
| Směrodatná odchylka | 16,73 | 17,88 | 29,66 |

Příloha 12 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDUR PU Füllgrund E 1931(1. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nános | | |
|--------------------------------|--|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 10. | 11. | 12. |
| 1. měření | nános [g/plochu vzorku = 0,04m ²] | | |
| | 6,30 | 7,90 | 4,81 |
| Vzorek povrchové úpravy | EWIDUR PU Füllgrund E 1931 bezbarvý | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 150,00 | 225,00 | 150,00 |
| Směrodatná odchylka | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 152,00 | 172,00 | 136,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 129,78 | 138,68 | 115,22 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 174,21 | 205,32 | 156,78 |
| Směrodatná odchylka | 17,88 | 26,83 | 16,73 |

Příloha 13 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty EWIDUR PU Füllgrund E 1931 (2. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nános | | |
|--------------------------------|--|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 10. | 11. | 12. |
| 2. měření | nános [g/plochu vzorku = 0,04m ²] | | |
| | 5,45 | 6,70 | 5,40 |
| Vzorek povrchové úpravy | EWIDUR PU Füllgrund E 1931 bezbarvý | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 150,00 | 150,00 | 150,00 |
| Směrodatná odchylka | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 184,00 | 204,00 | 184,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 163,22 | 192,89 | 151,62 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 204,78 | 215,11 | 216,38 |
| Směrodatná odchylka | 16,73 | 8,94 | 26,08 |

Příloha 14 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty NC UN 22/30/AA (1. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nános | | |
|--|--|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 13. | 14. | 15. |
| 1. měření | nános [g/plochu vzorku = 0,04m ²] | | |
| | 5,20 | 5,71 | 6,23 |
| Vzorek povrchové úpravy | NC UN 22/30/AA | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 150,00 | 150,00 | 150,00 |
| Směrodatná odchylka | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 112,00 | 112,00 | 112,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 98,39 | 98,39 | 98,39 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 125,60 | 125,60 | 125,60 |
| Směrodatná odchylka | 10,95 | 10,95 | 10,95 |

Příloha 15 Průměrné hodnoty tloušťky nátěrové hmoty NC UN 22/30/AA (2. měření)

| Laboratorní měření | Vztah tloušťky k nános | | |
|--------------------------------|--|--------|--------|
| Číslo vzorku skla | 13. | 14. | 15. |
| 2. měření | nános [g/plochu vzorku = 0,04m ²] | | |
| | 5,78 | 6,56 | 4,81 |
| Vzorek povrchové úpravy | NC UN 22/30/AA | | |
| Tloušťka mokrého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 150,00 | 160,00 | 165,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | — | 142,99 | 147,99 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | — | 177,00 | 182,00 |
| Směrodatná odchylka | 0,00 | 13,69 | 10,95 |
| Tloušťka suchého filmu | | | |
| Počet měření | 5 | 5 | 5 |
| Průměr naměřených hodnot [μm] | 168,00 | 172,00 | 168,00 |
| Interval spolehlivosti (- 95%) | 154,39 | 158,39 | 154,39 |
| Interval spolehlivosti (+ 95%) | 181,60 | 185,60 | 181,60 |
| Směrodatná odchylka | 10,95 | 10,95 | 10,95 |

9.3 Technické listy nátěrových hmot

Příloha 16 Technický list WIGOPUR 100

TECHNICKÝ LIST

WIGOPUR 100

| | |
|-------------------------|---|
| Technické údaje | |
| základ | bezbarvý nábytkový lak na základě speciální pryskyřice, obsahuje nitro celulózu, jako 1- nebo 2- komponentní |
| vlastnosti | Nábytkové plochy dokončené WIGOPUREm 100, v 1-komponentní variantě, vykazují dobrou odolnost proti poškrábání, silnou plnivost, rychlým schnutím, vynikající brousitelností a s přídavkem tužidla E1433/H dobrou odolnost proti domácím chemikáliím. Odolnost dle |
| normy | 1-B1 ÖNORM A1605 je dosažena použitím 10 % tužidla E1433/H, odolnost dle 1B s 5% tužidla. Kvůli rychlému schnutí a |
| dobrému držení | laku je zabráněno tečení na hranách. Na základě dobrých odolností je WIGOPUR 100 s přídavkem 10% tužidla E1433/H vhodný též pro kuchyňský a koupelnový nábytek. |
| příprava směsi | 10 % nebo 5% tužidla E1433/H |
| viskozita při dodávce : | cca 40-50 sec. při 23 ⁰ C a Ford 4 mm |
| zaschnutí proti prachu | cca 15 min. při 20 ⁰ C |
| brousitelnost | po 60-120 min |
| třída -hořlavina | 1 ADR3 |
| vzplanutí par | 21 ⁰ C |
| sušina | 36-38% skladování |
| skladovatelnost | cca 12 měsíců lak a cca 6 měsíců tužidlo |
| teplota zpracování | min. 18 ⁰ C |
| zpracování jako 1-k | 2-3x stříkat nebo polévat s mezibrusem, ředidlo Ewidur nebo S4 |
| zpracování jako 2-k | 10% nebo 5% E1433/H nános 2-3x stříkat nebo polévat s mezischnutím mezibrusem. Vytvrzené plochy velmi dobře obrousit. Natužená nesmí být stříkána na nenatuženou. |
| vrstva | |
| trvanlivost směsi | v dobře uzavřeném obalu cca 3 dny při 20 ⁰ C |
| nános | 80-150 g/m ² směsi |
| ředidlo | 0-10% Ewidur nebo S4 v 1-komp. variantě |
| Obecně | Nanáší se jednou stříkáním nebo poléváním s mezi schnutím a mezibrusem na prachu a mastnoty zbavené dřevo. |
| Upozornění | Natužený lak by se měl ze zásady příští den přidat do nového laku cca 30% |

Při stříkání je třeba dbát bezpečnostních předpisů pro používání NH. Je třeba dbát základních předpisů pro bezpečnost práce.

Kontakt Wildschek lacke 0043/1/8041506 Acolor s.r.o. 317 793 437

Příloha 17 Technický list EWIDRIN AQUA E 1913 FARBLOS



Ing. E. Wildschenk & Co., A-1233 Wien, Walter-Jurmann-Gasse 8, vorm. Industriegasse
Telefon: 01/ 804 15 06-0, Fax: 01/ 804 21 69, www.wildschenk.at

TECHNISCHES MERKBLATT

EWIDRIN Aqua E 1913 farblos - bezbarvý

- Popis výrobku:** Vodouředitelný nábytkový lak s vynikající brousitelností, dobrou plnivostí a velmi dobrým zabarvením, tak i dobrými mechanickými a chemickými odolnostmi a chemickou odolností proti potu a krémům na ruce. Pro lakování, kde je potřeba ještě větší účinek zabarvení, se doporučuje použít přídatek EWIDRIN Farbkonzentrat E 1564 „přírodní“.
- Princip:** Modifikovaná polyuretanová disperze
- Stupeň lesku:** 60 hedvábně lesklý 40 hedvábně matný 20 matný
- Dodávací viskozita:** 50 - 55 sekund podle DIN 53211
- Hustota:** ca. 1,03 g/cm³ (při 20°C)
- Sušina:** podle lesku cca. 30 %
- Podklad:** Vhodný pro všechny druhy dřeva. U dřevin se silným obsahem tříslovin se doporučuje provést zkoušku předem.
- Brus dřeva:** Voda obsažená v laku zvedá dřevní vlákna. Je proto nutné provést důkladný brus dřeva ve směru vláken postupně vystřídat zrnosti a končit zrnem min. 180. Není přípustné přeskažovat zrnitosti (např. 1. brus 80 a druhý 150 – to je nepřípustné)
- Mořidla:** Všechna mořidla jako je WIPOLIN Rustikalbeize, EWILIN Spritzbeize E1667, EWIDRIN Color Spritzbeize E 1800 sowie EWIDRIN Aqua Positivbeize E 1750 (viz zvláštní list) jsou vhodná. Tmavá mořidla na bázi vodou rozpustných pigmentů mohou krvácet do laku a je proto nutné nejprve zafixovat plochu nepatrným nánosem laku. K obarvení laku (např. u třešně) se používá EWIDRIN Farbkonzentrat E 1564.
- Ředidlo:** Lak je připraven ke spotřebě, smí se ředit max 1-3% vody.
- Zpracování:** Nános dvakrát až třikrát stříkat s mezischnutím a mezibrusem (zrna 240). Teplota místosti, materiálu a dřeva musí být min. 15°C .
- Nános- množství:** 80 – 120 g/m² na nános
- Sušení:** při 20°C a vzdušné vlhkosti pod 70%
Na omak: ca. 30 minut
Brousitelný: ca. 2 hodiny
- Zvýšením teploty (do 80°C) a pohybem vzduchu se sušící čas podstatně zkracuje.
- Zvláštní pokyny:** K lakování pigmentovaných laků (bílá atd.) není EWIDRIN Aqua Möbellack E 1913 vhodný! Čištění nerezového nářadí okamžitě po upotřebení čistidlem EWIDRIN Reinigungsmittel E 1637 ředěným 1:10 s vodou. Ušchlé zbytky odstranit acetonem.
- Skladovatelnost:** v originálních uzavřených obalech a odpovídajícím skladování (ne pod +10°C a ne přes +25°C) - 6 měsíců.
- Bezpečnostní pokyny:** viz Bezpečnostní list
- CHRÁNIT PŘED MRAZEM!**

Nov-09

Allgemeiner Hinweis: Unsere Empfehlungen betreffen den Käufer nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen, weil das Ergebnis von den jeweiligen Arbeitsbedingungen und von der Qualität des Untergrundes abhängig ist.

Fišale: Judendorf-Straußengel (03124) 51 442, Klagenfurt (0463) 38 13 33, Linz (0732) 77 98 31,
Hallwang b. Sibg. (0662) 66 12 36, St. Pöllen (02742) 883 800 Acolor s.r.o. +420 317 793 437

Příloha 18 Technický list EWIDUR NOVACRYL



TECHNISCHES MERKBLATT

EWIDUR NOVACRYL

| | |
|------------------------------|--|
| báze: | bezbarvý 2-komponentní-polyuretanový-nábytkový lak vyrobený na základě akrylátové pryskyřice s ochranou proti světlu, bez nitrocelulózy |
| vlastnosti: | vhodný pro vysoké požadavky na ořez, odolnosti proti domácím chemikáliím. Velmi dobrá odolnost proti světlu, dobrá plnivost, rychle schne. Splňuje 1 B1 podle Önorm A 1605 díl 15 – odolnosti pro vysoké požadavky. Splňuje normu EN 71/ díl 3 – Bezpečnost hraček a dětského nábytku Na základě velmi dobré odolnosti proti světlu a absolutně bezbarvého lakového filmu je tento lak vhodný pro přelakování bílých PU laků a lakování světlých druhů dřeva tedy i k lakování bělených úprav. |
| stupeň lesku | 80 lesklý, 60 hedvábně lesklý, 40 hedvábně matný, 20 matný, 0 hluboce matný |
| viskozita při dodávce | 50-55 sec. podle DIN 53211 |
| směs | 10:1 s tužidlem Harter E 1433/H podle váhy |
| čas zpracování směsi | 2-3 dny při pokojové teplotě, Přestože lak zůstává 2-3 dny tekutý, musí být, při skladování přes noc, druhý den přimícháván do nového laku v maximálním množství 30% !! !!!již zhoustlá směs se nesmí použít!!! |
| ředidlo | cca 10 % Ewidur , k prodloužení schnutí při lakování při vysokých teplotách nebo lakování velkých ploch se použije ředidlo L 64 |
| zpracování | nános 2-3x stříkat (stříkací pistole , Airmix, Airless) s mezischnutím a mezibrusem (zrna 280) na prachu a mastnoty zbavené a správně obroušené dřevo. Dřevo se brousí ve směru vláken dřeva a postupně se střídají zrnitosti papíru od 80 -100 120 – 150 . Vytvrzený film mezi lakováním velmi dobře přebrousit (zrna 280) |
| nános | 80-150g/m ² na vrstvu |
| sušení | po 20 minutách zaschlý proti prachu po 1-2 hodinách je brousitelný |
| skladování | lak min. 12 měsíců tužidlo min. 6 měsíců V době uzavřené originální nádobě při teplotách +5°C+25°C |
| Upozornění | Další údaje - bezpečnostní list. Při stříkání je třeba dbát bezpečnostních předpisů pro používání NH. Je třeba dbát základních předpisů pro bezpečnost práce. |

Aug-10

Allgemeiner Hinweis: Unsere Empfehlungen befreien den Käufer nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen, weil das Ergebnis von den jeweiligen Arbeitsbedingungen und von der Qualität des Untergrundes abhängig ist.

Filiale: Judendorf-Stranengel (03124) 51 442, Klagenfurt (0463) 38 13 33, Linz (0732) 77 98 31, Hohenems (Vbg.) (05574) 61 3 83, Hallwang b. Sibg. (0662) 66 12 36, St. Pöllen (02742) 883 800, Acolor s.r.o. +420 317 793 437

Příloha 19 Technický list EWIDUR PU Füllgrund E 1931 Bezbarvý

EWIDUR PU Fül I grund E 1931 Bezbarvý

| | |
|------------------------------|---|
| Použití: | plnič s vysokou sušinou pod Ewidur PU laky |
| Princip: | High-Solid Polyuretanová pryskyřice bez nitrocelulózy |
| Dodávací viskozita: | 35-40 sekund podle DIN 53211 |
| Směs: | 4:1 s EWIDUR Härter C |
| Ředidlo Verdünnung: | cca. 10% EWIDUR Verdünnung na směs |
| Pracovní viskozita: | cca. 20 sekund podle DIN 53211 |
| Sušina: | ve směsi ca. 44% |
| Hustota: | při 20°C Ewidur PU Füllgrund E 1931: cca. 1 g/cm ³ Ewidur Härter C: cca. 1 g/cm ³ |
| Čas zpracování směsi: | cca. 8 hodin při 20°C, mit 10% EWIDUR Verdünnung |
| Zpracování: | nános 2-3x stříkat (podle dřeviny). Zhruba po ca. 4-6 hodinách se musí materiál přiředit |
| Nános: | 12-180 g/m ² na nános |
| Sušení: | při 20°C 20 minut proti prachu Po cca. 4 hodinách broušitelný Lepších ploch se docílí při broušení po schnutí přes noc a následném lakování. Důkladné broušení mezi každým nánosem |
| Přelakování: | Na obroušený základ se aplikují běžné EWIDUR a EWIDRIN laky |
| Skladovatelnost: | v originálním uzavřeném obalu EWIDUR PU Fül I grund E 1931: 1 rok Ewidur Härter C: cca. 6 měsíců |
| Bezpečnostní pokyny: | viz Bezpečnostní list |

Příloha 20 Technický list NC UN 22/30/AA



Výrobky CIRANOVA jsou vyrobeny pro odborné zpracovatele. Zpracovatelské pokyny uvedené v technických listech jsou sestaveny po odpovídajících testech a dlouholetých zkušenostech. Jsou sepsány podle našeho nejlepšího vědomí. Přesto doporučujeme před použitím tohoto výrobku, jej dle možností okolností vyzkoušet

Produced by Debal Coatings nv
 Industrierweg 29 – 8800 Beveren – Roeselare
 Belgium
 tel. + 32 (0) 51 30 11 40
 fax + 32 (0) 51 31 26 48

Acolor s.r.o
 Semovická 498, Bystřice 257 51
 +420 317 793 437
 www..acolor.cz

Technický list

NC UN 22/30/AA

Popis výrobku
 Universální nitrocelulóзовý lak.

Použití
 Základní a vrchní lak pro vnitřní nábytek, stoly, židle a další.
 Použití – s tužidlem – přináší zlepšení mechanických a chemických odolností

Technická data
 Dobrá broušitelnost, dobrý rozliv
 barva: mléčná
 hustota: 0,90-0,92
 dodávací viskozita: cca 30-35 sekund Ford4
 sušina: cca 22%
 bod vzplanutí: <21°C
 ředidlo: NC ředidlo
 lesk: dle přání

Příprava
 Dřevo musí být dobře obroušeno, zbavené prachu, mastnoty a silikonu
 Teplota zpracování: 18-22°C
 Vlhkost dřeva – listnaté: max. 12%
 Jehličnaté max. 15%
 Relativní vlhkost vzduchu: max. 65%

Aplikace stříkáním: 2-3x 120-150 g/m²
 Aplikace poléváním 2-3x100-120 g/m²

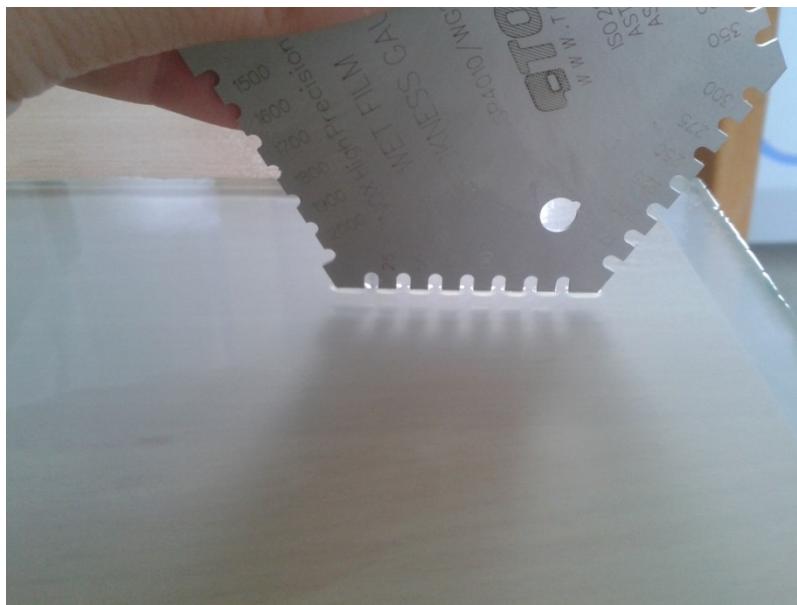
Ředidlo dle potřeby

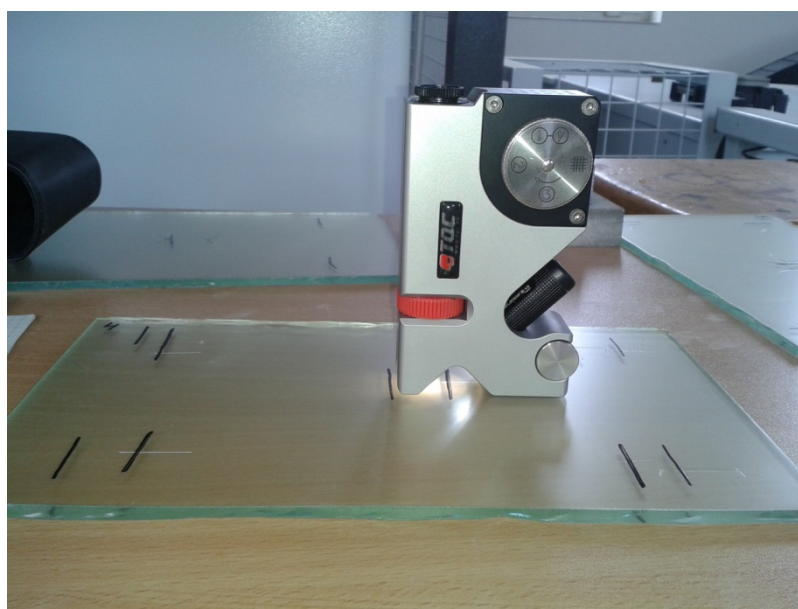
Sušení
 Na vzduch nebo v sušícím tunelu

Skladovatelnost
 V uzavřeném originálním obalu a v chladu- 12 měsíců

9.4 Fotografie z měření







9.5 Bezpečnostní listy nátěrových hmot

<http://www.wildschek.at/produkt.htm>

<http://acolor.cz/www/prilohy/debal/nc-un-22-30-aa/bezpecnostni%20list.pdf>

http://www.wildschek.at/Sidas/Datenblaetter/SDB_1_Ewidur_Novacryl_AU.pdf

http://www.wildschek.at/Sidas/Datenblaetter/SDB_1_Ewidur-

[Haerter_E1433_H_AU.pdf](http://www.wildschek.at/Sidas/Datenblaetter/SDB_1_Ewidur-Haerter_E1433_H_AU.pdf)

http://www.wildschek.at/Sidas/Datenblaetter/SDB_1_Ewidrin_Aqua_E_1913_AU.pdf

http://www.wildschek.at/Sidas/Datenblaetter/SDB_1_Wigopur_100_AU.pdf