ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ

Ústav strojírenské technologie

NÁTĚROVÉ HMOTY S KRÁTKOU DOBOU ZASYCHÁNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor: Růžena Malá

Studijní obor: Technologie, materiály a ekonomika ve strojírenství

Vedoucí práce: Ing. Petr Drašnar, PhD.

Praha 2017

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Malá** Jméno: **Růžena** Osobní číslo: **434481**

Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**

Zadávající katedra/ústav: **Ústav strojírenské technologie**

Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**

Studijní obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Nátěrové hmoty s krátkou dobou zasychání

Název bakalářské práce anglicky:

Fast Dry Paints

Pokyny pro vypracování:

1. Rozbor problematiky nátěrových hmot
2. Nátěrové hmoty s krátkou dobou zasychání
3. Zkušební metody stanovení doby zasichání nátěrů
4. Technicko ekonomické zhodnocení

Seznam doporučené literatury:

Dle pokynů vedoucího

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Petr Drašnar Ph.D., ústav strojírenské technologie FS

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Ing. Michal Zoubek, ústav strojírenské technologie FS

Datum zadání bakalářské práce: **25.04.2017** Termín odevzdání bakalářské práce: **10.08.2017**

Platnost zadání bakalářské práce: **10.08.2017**

Podpis vedoucí(ho) práce	Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

10.5.2017	Malá
Datum převzetí zadání	Podpis studentky

© ČVUT v Praze, Design: ČVUT v Praze, VIC

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jsem pouze podklady uvedené v přiloženém seznamu.

V Praze dne …….. ……

Růžena Malá

Poděkování:

Děkuji Ing. Petru Drašnarovi, Ph.D. za vedení a odbornou pomoc při vypracování bakalářské práce. Dále bych velmi ráda poděkovala konzultantovi mé práce, Ing. Michalovi Zoubkovi za rady při vypracování praktické části a odbornou pomoc při práci v laboratořích.

Tato práce byla vypracována na základě podpory centra kompetence CVPÚ (Centrum výzkumu povrchových úprav – TE02000011) za finanční spoluúčasti TA ČR.

Anotace:

Bakalářská práce se zabývá popisem obecných vlastností nátěrových hmot a jejich zasychání. Cílem experimentální části bylo porovnání doby zasychání, přilnavosti a v neposlední řadě ekonomičnosti šesti různých rychleschnoucích nátěrových hmot od společnosti VITON s. r. o.

Klíčová slova:

Nátěrová hmota, zasychání, přilnavost, elasticita.

Annotation:

This thesis tries to describe the general characteristics of coatings and their drying processes. The aim of experimental section of this thesis was to compare the time of drying, adhesion and, last but nost least, the economics of the six different fast dry paints from VITON s. r. o. company.

Key words:

Coating, drying, adhesion, elasticity.

Obsah

1. Úvod ... 8
2. Nátěrové hmoty ... 9
   2.1 Složení nátěrových hmot ... 10
   2.2 Dělení nátěrových hmot ... 11
   2.3 Nejběžnější druhy nátěrových hmot ... 12
   2.4 Vlastnosti nátěrů ... 13
   2.5 Vady nátěrů ... 14
   2.6 Ekologičnost nátěrových hmot ... 15
   2.7 Aplikace nátěrových hmot ... 16
   2.8 Zasychání nátěrových hmot ... 17
   2.9 Stanovení doby zasychání nátěrových hmot ... 18
3. Nátěrové hmoty s krátkou dobou zasychání ... 20
4. Experimentální část ... 21
   4.1 Zkušební vzorky ... 21
   4.2 Stanovení doby zasychání na přístroji BK3 ... 23
   4.2.1 Zkušební zařízení ... 23
   4.2.2 Zhotovení zkušebních nátěrů ... 24
   4.2.3 Průběh zkoušky ... 24
   4.2.4 Výsledky měření ... 24
   4.2.5 Diskuze výsledků měření doby zasychání ... 31
   4.3 Zkoušky přilnavosti a elasticity ... 32
   4.3.1 Zhotovení zkušebních nátěrů ... 32
   4.3.2 Mřížková zkouška ... 35
   4.3.3 Zkouška křížovým řezem ... 40
   4.3.4 Ohybová zkouška na kónickém trnu ... 44
   4.3.5 Zkouška hloubením ... 48
   4.3.6 Diskuze výsledků zkoušek přilnavosti a elasticity ... 51
5. Technicko-ekonomické zhodnocení ... 52
6. Závěr ... 55
7. Seznam použité literatury ... 56

8. Seznam obrázků 60
9. Seznam tabulek 62
10. Seznam grafů 64
11. Seznam použitých zkratek 65
12. Přílohy 66

1. Úvod

Korozí kovů se obecně rozumí jejich nežádoucí samovolné, postupné a nevratné znehodnocování způsobované fyzikálně-chemickým nebo chemickým působením prostředí, případně biologickými vlivy. Způsob znehodnocování materiálu může být různý, od nežádoucí změny vzhledu až po úplný rozpad. Jedna z možností, jak materiály před těmito vlivy chránit je pomocí povlaků z nátěrových hmot. Organické povlaky z nátěrových hmot představují nejrozšířenější způsob povrchové úpravy výrobků. Je to dáno vysokým ochranným účinkem moderních nátěrových systémů a zároveň i snadností a dostupností způsobů vytváření těchto povlaků. Nátěry jsou používány nejen jako protikorozní ochrana, ale mají i estetický účel.

Zefektivňování výroby a její čím dál větší automatizace umožňuje firmám vyrábět velké množství produktů v krátkých časových intervalech. Pokud jsou na tyto výrobky nanášeny nátěrové hmoty, má doba zasychání stěžejní význam pro objem produkce. Rychleschnoucí nátěrové hmoty umožňují zkrácení časových intervalů například mezi jednotlivými kroky při montáži či urychlit expedici. Zkrácení doby zasychání je důležité nejen pro firmy, které zvyšují efektivitu výroby, a tím zisk. Například u venkovních nátěrů rychlé zaschnutí sníží množství možných defektů, které by mohlo způsobit při zasychání okolní prostředí. [1] [2]

2. Nátěrové hmoty

Nátěr je definován jako souvislý povlak požadovaných vlastností vzniklý nanesením a zaschnutím jedné nebo více nátěrových vrstev na upravovaném povrchu. Vytvořený povlak propůjčuje ošetřenému povrchu své ochranné a funkční vlastnosti. Ochranný účinek organických povlaků můžeme rozdělit do tří skupin:

- Bariérová ochrana – druh povrchové ochrany, kdy nátěr působí mechanicky. Vytváří dostatečně silný a nepropustný film, který vytváří nepropustnou mezivrstvu mezi okolní prostředí a chráněný povrch základního materiálu.

- Inhibiční ochrana – způsob povrchové ochrany, při které chemickou reakcí dochází ke zpomalování nebo úplnému zastavení korozních procesů. Při tomto způsobu povrchové ochrany jsou jako účinné složky používány antikorozní pigmenty nebo inhibitory koroze. V praxi se velmi často používá v kombinaci s bariérovou ochranou.

- Elektrochemická ochrana – založena je na principu galvanického článku, u kterého se změnou elektrického proudového pole korozní procesy přenášejí např. v podobě částic méně ušlechtilého kovu obsaženém v povlaku, nežli je chráněný základní materiál. V praxi se často využívá Zn částic v povlaku, které na oceli působí elektrochemickou – katodickou ochranou. Používá se rovněž s bariérovým principem ochrany. [3] [1]

V praxi se často používají vícevrstvé nátěrové systémy. Spodní vrstva má kromě zajištění dokonalé přilnavosti k podkladu a plnící schopnosti většinou antikorozní účinek, což znamená, že vyvolává chemickou reakci, která zamezuje destrukční oxidaci povrchově chráněného kovu. Po aplikaci vrchního nátěru by měl mít povrchově upravovaný předmět již požadovaný vzhled, lesk, barevný odstín, ale i dokonalé ochranné vlastnosti vůči působení okolního prostředí, ve kterém je předmět exponován. [3]

Nátěry vznikají vytvořením polymerního filmu nanesené nátěrové hmoty. Nátěrovou hmotou nazýváme tekutou až pastovitou hmotu, která po nanesení na povrch předmětu vytváří souvislý film. Aby se však z nátěrové hmoty stal kvalitní organický povlak, který splňuje požadované vlastnosti na něj kladené, musí být splněny následující požadavky celé technologie zhotovení nátěru, tj.:

- musí být provedena vhodná a dokonalá předúprava povrchu před nanášením
- nátěrová hmota musí mít požadované vlastnosti ve stavu před nanášením
- musí být použita vhodná technika nanášení a vyhovující podmínky při nanášení (teplota, vlhkost)
- nátěrový film musí být dostatečně zaschlý (vyzrálý) [1] [4]

Organické povlaky lze vytvářet pomocí nátěrových hmot, používají se ale i práškové makromolekulární látky, které vytváří pryžový či plastový povlak. [1]

2.1 Složení nátěrových hmot

Složení nátěrových hmot nám udává výsledné vlastnosti povlaků. Požadavky na vlastnosti nátěru plynou z materiálu povlakovaného předmětu a z prostředí, ve kterém se bude předmět nacházet. Určité vlastnosti jsou ale požadovány i od nátěrových hmot, jako například ekologičnost, možné technologie nanášení, doba zasychání a finanční náročnost. Základními složkami nátěrových hmot jsou filmotvorné složky, pigmenty, plnidla, těkavá rozpouštědla a ředidla a další přísady upravující vlastnosti nátěrů. [1]

- **Filmotvorné složky**

Filmotvorné složky jsou tvořeny pojivy a změkčovadly. Udávají nátěru základní fyzikálněmechanické a chemické vlastnosti, mají rozhodující vliv na ochrannou účinnost a životnost nátěrů. Jsou to převážně netěkavé organické látky, které mohou vytvářet tuhý souvislý film různé tloušťky, řadíme sem vysychavé oleje, přírodní pryskyřice, deriváty celulózy, deriváty kaučuku, asfalty a syntetické pryskyřice. [1] [5]

- **Pigmenty**

Jsou to práškové nerozpustné barvicí prostředky organického a anorganického původu, nerozpustné v rozpouštědlech a filmotvorných látkách. Dodávají nátěrové hmotě barevný odstín, kryvost, tvrdost a rozliv. Pigmenty mohou ovlivňovat korozi, zrychlovat nebo zpomalovat její průběh, proto se při volbě pigmentace vychází ze znalostí korozního prostředí a požadované životnosti nátěrů. [1] [5]

- **Plniva**

Jsou to přírodní nebo syntetické látky, které mají za cíl dosáhnout požadované objemové koncentrace pevných látek a upravují technologické vlastnosti nátěru, jako například pevnost, brousitelnost, povrchové zdrsnění, odolnost proti otěru a další. Od vlastností pigmentů je odlišuje nižší kryvost, způsobená menším indexem lomu a nižší cena. Plniva by tak měla pozitivně ovlivnit výslednou cenu nátěru. [6]

- **Těkavé složky**

Ředidla jsou rozpouštědla nebo jejich směsi, které slouží k upravení konzistence nátěrové hmoty pro určité technologie nanášení. Nevhodná konzistence nebo použití nevhodného ředidla má obvykle za následek zhoršení kvality výsledného nátěru. [1] [7]

- **Aditiva**

Jsou to pomocné přísady, které vhodně upravují některé vlastnosti nátěrových hmot. Například pro zabránění růstu plísní a šíření bakterií, které ovlivňují stálost nátěru, se přidávají konzervační prostředky. Pro zlepšení pružnosti, ohebnosti a tažnosti nátěru se přidávají zvláčňovadla. Sušidla neboli sikativy se do nátěrových hmot přidávají pro urychlení doby zasychání. Mezi aditiva dále řadíme například stabilizátory, emulgátory nebo inhibitory koroze. [7] [8]

2.2 Dělení nátěrových hmot

Nátěrové hmoty můžeme dle jejich charakteristických vlastností dělit mnoha způsoby na celou řadu podskupin.

- **Dělení dle obsahu pigmentu:**
  - Transparentní nátěrové hmoty, zvané laky. Jsou charakteristické tím, že tvoří průhledný až průsvitný nátěrový film.
  - Pigmentované nátěrové hmoty, které obsahují ve své směsi pigmenty a barviva. Nátěrový film je charakteristický tím, že úplně zakrývá barvu podkladu. Dělíme je na emaily, podkladové a základní barvy, plniče a tmely. [1] [5]
- **Dělení dle základní surovinové báze:**
  - Asfaltové, ty se vyznačují nízkou cenou a jsou odolné proti vodě a chemikáliím.
  - Nitrocelulózové, které jsou odolné proti olejům.
  - Chlorkaučukové, které mají vyšší chemickou odolnost a pružnost.
  - Lihové, které se používají k ochraně dřeva.
  - Olejové, ty jsou odolné proti povětrnostním vlivům, ale málo odolné vůči vodě.
  - Syntetické, které jsou odolné proti slunečnímu záření, povětrnosti a chemikáliím. [8]

Další způsoby, jak členit nátěrové hmoty do skupin je například podle podmínek zasychání (schnoucí na vzduchu, vhodné k přisoušení, na vypalování, na vytvrzované působením záření), podle podmínek použití (vnitřní, venkovní, speciální), podle pořadí v nátěrovém systému (napouštěcí, základní, podkladové, vrchní). [1]

2.3 Nejběžnější druhy nátěrových hmot

Volbu vhodných nátěrových hmot pro konkrétní použití ovlivňuje mnoho technických i ekonomických parametrů. Při výběru je nutno hledět individuálně na korozní agresivitu prostředí, požadovanou životnost ošetřované plochy, možnosti údržby a obnovy, estetické nároky, hygienické a ekologické normy, vhodnost aplikačního zařízení, ale také na rychlost zasychání, dobu zpracování a aplikační možnosti nátěrové hmoty. Nejběžněji se v praxi používají nátěry alkydové, epoxidové, polyuretanové a akrylátové. [9]

- **Alkydové nátěrové hmoty**

Základem pro alkydové nátěrové hmoty jsou alkydové pryskyřice. Alkydové pryskyřice jsou polyestery, které jsou vyráběny polykondenzací vícesytných alkoholů, polykyselin, mastných kyselin nebo tryglicerydů (olejů). Alkydové nátěrové hmoty jsou jednou z nejrozšířenějších a nejpoužívanějších ředidlových nátěrových hmot. Rychle zasychají, jsou velice odolné a nahrazují stále více olejové barvy. Používají se jako základní nátěry, antikorozní nátěry, emaily i jako laky. [10] [11] [12]

- **Epoxidové nátěrové hmoty**

Základem epoxidových nátěrových hmot jsou epoxidové pryskyřice. Epoxidové pryskyřice jsou reaktoplasty, které se vytvrzují reakcí s tvrdidly. Jako tvrdidla se používají nejčastěji polyaminy, polythioly, anhydridy polykarboxylových kyselin a pryskyřice obsahující reaktivní methylolové skupiny. Dvousložkové epoxidové nátěrové hmoty mají výbornou přilnavost, vynikají protikorozní ochranou a chemickou odolností, používají se jako základní nátěry, antikorozní nátěry i jako vrchní emaily. [13] [14]

- **Polyuretanové nátěrové hmoty**

Polyuretanové nátěrové hmoty obsahují plasty (polymery), které díky specifickému uskupení molekul dodají nátěrovým hmotám ochranné vlastnosti, především vysokou odolnost k vnějším vlivům. Vyrábějí se jako jednosložkové, které se vytvrzují vzdušnou vlhkostí, nebo častěji jako dvousložkové, které jsou vytvrzeny přidáním tužidla. Polyuretanové dvousložkové nátěrové hmoty vykazují výborné chemické a mechanické vlastnosti, navíc mají ale odolnost vůči UV záření a povětrnostním vlivům. Proto se tyto nátěrové hmoty používají na střechy, velmi namáhané dřevěné i ocelové konstrukce nebo na betonové plochy vystavené oděru. [15] [16]

- **Akrylátové nátěrové hmoty**

Akrylátové nátěrové hmoty obsahují akrylátové polymery. Ty se vyrábějí polymerací esterů kyseliny akrylové a methakrylové a mohou být ředěny vodou nebo organickými rozpouštědly. Akrylátové nátěrové hmoty, které jsou ředěny organickými rozpouštědly lépe odolávají povětrnostním vlivům, zatím co disperzní jsou pružnější. Výhodou akrylátových nátěrů je vysoká propustnost vůči vodním parám a vysoká ochrana proti napadení plísněmi a mechy. Používají se jako základní nátěry i jako vrchní emaily. [40] [13]

- **Vodou ředitelné nátěrové hmoty**

Nátěry z vodou ředitelných nátěrových hmot se pro povrchovou úpravu různých podkladů používaly již v minulosti. Byly to hlavně emulzní nátěrové hmoty olejové, alkydové, nitrocelulózové a latexové. V současnosti jsou vodou ředitelné nátěrové hmoty na bázi řady upravených organických pojiv, které jsou v určité základní podobě hlavní složkou rozpouštědlových nátěrových hmot. Používání vodou ředitelných nátěrových hmot se dnes zvyšuje, a to hlavně z důvodu větší ekologičnosti (viz 2.6). Využívání vodou ředitelných nátěrových hmot má řadu dalších výhod, jako například vyloučení nebezpečí vzniku výbuchu a požáru, elektrikáři a svářeči mohou pracovat v blízkosti místa natírání, všechny nástroje mohou být snadno očištěny vodou. [17] [18]

Při navrhování vhodné ochrany pomocí nátěrové hmoty je často požadována kombinace vlastností různých nátěrových hmot. I proto jsou často navrhovány nátěrové systémy, kdy v jednotlivých vrstvách bývá použita jiná nátěrová hmota. Například dle katalogu společnosti HEMPEL se pro ocelové konstrukce ve vnějším prostředí s požadovanou životností nátěru více než 15 let využívá kombinace epoxidové a polyuretanové nátěrové hmoty. [19]

2.4 Vlastnosti nátěrů

Povlak vytvořený pomocí nátěrové hmoty by měl vykazovat příznivý soubor čtyř hlavních technologických vlastností – tloušťku, tvrdost, vláčnost povlaku a přilnavost nátěru k podkladu.

Tloušťka suchého nátěru ovlivňuje dobu životnosti nátěru a korozní odolnost. Metody, které se používají pro měření tloušťky nátěru, popisuje norma ČSN EN ISO 2808.

Tvrdost nátěrového filmu dává předpoklad pro správné fungování v mnoha aplikacích. Stanovuje se:

- dle ČSN EN ISO 15184 - Nátěrové hmoty - Stanovení tvrdosti nátěru zkouškou tužkami
- dle ČSN EN ISO 1522- Nátěrové hmoty - Zkouška tvrdosti nátěru tlumením kyvadla
- dle ČSN EN ISO 2815 - Nátěrové hmoty - Buchholzova vrypová zkouška

Elasticita neboli vláčnost je vlastnost, která také rozhoduje o kvalitě nátěru a zaručuje životnost. Určuje se řadou nepřímých zkoušek, například ohybovou zkouškou na válcovém trnu dle ČSN EN ISO 1519, nebo stanovením odolnosti nátěru hloubením dle ČSN EN ISO 1520.

Přilnavost nátěru k podkladu je základem ochranné účinnosti nátěrových systémů. Stanoví se například mřížkovou zkouškou dle ČSN EN ISO 2409, nebo odtrhovou zkouškou přilnavosti dle ČSN EN ISO 4624.

Samotná nátěrová hmota by v tekutém stavu měla vykazovat určité vlastnosti, které mimo jiné pomáhají k optimálním výsledným vlastnostem nátěrového filmu. Jedná se hlavně o konzistenci, ředitelnost a u dvousložkových nátěrových hmot doba zpracovatelnosti. Během aplikace je důležitá správná roztíratelnost, vydatnost, stupeň rozlivu a stupeň stékavosti. [4]

2.5 Vady nátěrů

Požadované vlastnosti získává nátěr až po úplném zaschnutí. Během aplikace a zasychání může vzniknout množství vad, které mají zásadní vliv na vlastnosti nátěru. Většina vad vzniká vlivem nedodržení správného technologického postupu, špatnou předúpravou povrchu, vlivem působení okolního prostředí nebo použitím nevhodné nebo vadné nátěrové hmoty. Dále jsou uvedeny popisy častých vad. [20]

- Stékání nátěrů ze svislých ploch, které může být způsobeno nerovnoměrnou aplikací, nesprávnou konzistencí nátěrové hmoty nebo příliš nízkou teplotou materiálu.

- Smršťování nátěru, které se projevuje zvrásněním povrchu nátěru. Příčinou bývá znečištěný povrch, nanesení příliš vysoké tloušťky, nevhodná teplota okolí a vysoká vlhkost.

- Porozita nátěru, což je necelistvost nátěru způsobena tvorbou drobných trhlinek nebo kráterů. Nejčastější příčinou vzniku je špatná předúprava povrchu.

- Tvorba puchýřů, jejíž příčinou může být nevhodná předúprava povrchu, vysoká vlhkost vzduchu, vlhký podklad, změna teploty nebo nesprávná konzistence nátěrové hmoty.

- Praskání a odlupování nátěru, které je způsobeno špatnou předúpravou povrchu, nízkou teplotou povrchu nebo vysokou vlhkostí vzduchu. [21]

2.6 Ekologičnost nátěrových hmot

Negativním jevem, který provází zhotovování povlaků z nátěrových hmot, je znečišťování životního prostředí. Nátěrové hmoty obsahují velké množství vysoce škodlivých látek, které při výrobě, použití, ale i při odstraňování nátěrů a zneškodňování odpadů, negativně ovlivňují životní prostředí a zdraví lidí. Jsou to zejména těkavé organické látky, zbytky monomerů z polymeračních systémů nátěrových hmot a některé sloučeniny těžkých kovů. Největší podíl na znečišťování životního prostředí mají těkavé organické látky používané jako rozpouštědla a ředidla klasických nátěrových hmot, které tvoří 40-60 % hmotnosti výrobku. V praxi existují dvě možnosti, jak se vyrovnat s požadavky na omezení emisí organických látek do ovzduší:

- Použitím materiálu s nízkým obsahem těkavých látek, což jsou například vodou ředitelné nátěrové hmoty, vysokosušinové nátěrové hmoty nebo práškové nátěrové hmoty.

- Zavedením vhodné technologie nanášení nátěrových hmot jako například stříkání v elektrickém poli vysokého napětí, stříkání nátěrových hmot v ohřátém stavu nebo elektrochemické nanášení. [1] [22]

Jelikož je v dnešní době kladen na ekologičnost velký důraz, vydalo ministerstvo životního prostředí technickou směrnici č. 04-2009, kterou se stanovují požadavky a environmentální kritéria pro propůjčení ochranné známky. Jedná se o vodou ředitelné nátěrové hmoty a cílem požadavků této normy je snaha o snižování uvolňování těkavých organických látek, toxických a jiných znečišťujících látek do životního prostředí, snižování používání nebezpečných látek a poskytování informací, které umožní spotřebiteli používat výrobek účinným způsobem minimalizující celkový dopad na životní prostředí.

Vodou ředitelné nátěrové hmoty představují možnou náhradu rozpouštědlových nátěrových hmot. Na jejich výrobu a užívání se soustředí čím dál více firem, a to i z důvodu omezující vyhlášky ministerstva životního prostředí, která stanovuje specifické emisní limity, emisní stropy, technické podmínky provozu a roční hmotnostní bilanci těkavých organických látek (VOC – volatile organic compound) u zdrojů používajících organická rozpouštědla. [7] [22] [23] [18]

2.7 Aplikace nátěrových hmot

Způsob, jakým je nátěrová hmota nanášena neboli nanášecí technika, je velmi důležitý pro zhotovení vhodného výsledného nátěru. Volba technologie je závislá na technických možnostech a na charakteru nanášené hmoty. V dnešní době je mnoho možností, jak nátěrovou hmotu nanést. Při výběru se volí vhodný způsob z hlediska ekonomie procesu, produktivity i požadované kvality prováděných nátěrů. Nejčastěji se v praxi setkáváme s nanášením nátěrových hmot štětcem, válečkem, pneumatickým stříkáním, vysokotlakým stříkáním, stříkáním v elektrostatickém poli, máčením a navalováním. Před samotnou aplikací nátěrové hmoty je potřeba materiál zbavit nečistot, mastnoty a korozních produktů či svařovacích zplodin. Pro co nejlepší přilnavost hmoty je vhodné povrch zdrsnit mechanickou předúpravou, například otryskáním.

- **Pneumatické stříkání**

Spočívá v rozprašování nátěrové hmoty, která je přiváděná do tryskové soustavy stříkací pistole pomocí stlačeného vzduchu, který ji proudem v podobě kužele vynáší na povrch výrobku. Je to jeden z nejrozšířenějších způsobů aplikace nátěrové hmoty, a to i díky možnosti ručního nanášení v nanášecích kabinách nebo možnosti proces automatizovat. Nevýhodou jsou ztráty nátěrové hmoty a spotřeba velkého množství ředidel na úpravu konzistence, což zhoršuje hygienické podmínky práce.

- **Vysokotlaké stříkání**

Bezvzduché (airless) stříkání je technologie nanášení, kdy je nátěrová hmota rozprašována pod vysokým tlakem bez použití vzduchu. Výhodou je dosažení menších ztrát nátěrové hmoty díky větší přenosové efektivitě a menšímu rozstřiku oproti pneumatickému stříkání, pronikání nátěrové hmoty do velmi těsných spár, možnost použití nátěrové hmoty o vyšší konzistenci, a tím i snížená spotřeba ředidel.

- **Ruční nanášení**

Nanášení nátěrové hmoty manuálně, pomocí štětce, štětky, válečku nebo nanášecí rukavice. Je to velmi rozšířený způsob zhotovování povlaků z nátěrových hmot, a to hlavně díky své jednoduchosti a univerzálnosti. Z důvodu nízké produktivity se ale v průmyslové, a hlavně sériové výrobě používá jen zřídka, a to tam, kde nelze uplatnit výkonnější způsob. [1] [6] [24]

- **Nanášení pomocí aplikátoru**

Pro zhotovování zkušebních nátěrů se často využívají nanášecí aplikátory (pravítka). Pomocí těchto pravítek je možné jednoduše na zkušební povrch nanést rovnoměrnou vrstvu nátěrové hmoty. Nanášecí pravítka jsou konstruována v různém provedení (šestihranná, čtyřhranná, krabicová, válečková). [25]

2.8 Zasychání nátěrových hmot

Nátěrové hmoty je možné dělit podle způsobu zasychání na zasychající fyzikálně anebo chemickými pochody.

Při fyzikálním zasychání vzniká nátěr odpařením rozpouštědel a nemění se tak složení filmotvorné látky. Tímto způsobem zasychají například nátěrové hmoty nitrocelulózové, chlórkaučukové, lihové a asfaltové.

Při zasychání chemickými pochody dochází nejprve k odpaření rozpouštědel a nátěrový film se postupně zahušťuje. Poté dle složení nátěrové hmoty dochází k chemickým reakcím, a to k oxidaci, polymeraci, oxypolymeraci, polykondenzaci nebo polyadici. Reakcí se změní složení filmotvorné látky. Tímto způsobem zasychají například fermeže, polyuretanové a epoxidové nátěrové hmoty.

Doba zasychání nátěrů se pohybuje od několika minut až po několik dnů. Rychlost zasychání je možné ovlivnit teplotou. Pokud to povaha nátěrové hmoty dovolí, urychluje se zasychání za zvýšené teploty. Dle teploty zasychání můžeme dělit zpracování nátěrových hmot na:

- Zasychání při normální teplotě okolo 20 °C volně na vzduchu
- Přisoušení při teplotě 40-60 °C
- Vypalování při teplotě 80-250 °C [1]

2.9 Stanovení doby zasychání nátěrových hmot

Doba zasychání je čas, který je potřebný k dosažení nelepivosti nátěrového filmu při daných podmínkách. Pro stanovení doby zasychání slouží zkoušky, které jsou popsány normou ČSN EN ISO 9117.

- **Zkouška zasychání dle ČSN EN ISO 9117-1: Stanovení stavu proschnutí a doby proschnutí**

Norma specifikuje zkušební metodu, kterou se za normalizovaných podmínek stanoví, zda jednovrstvý nátěr nebo vícevrstvý systém z nátěrových hmot nebo obdobných materiálů po předepsané době zasychání dosáhl stavu proschnutí. Zkušební postup lze použít i ke stanovení doby potřebné k dosažení tohoto stavu.
Podstata zkoušky: Na podklad se nanese vrstva nátěrové hmoty o dohodnuté tloušťce a za stanovených podmínek se nechá zaschnout. Úplnost zaschnutí v celé tloušťce nátěru se stanoví prohlídkou povrchu poté, co se na danou plochu umístí zátěž, která se následně otočí o 90°. [26]

- **Zkouška zasychání dle ČSN EN ISO 9117-2: Tlaková zkouška stohovatelnosti**

Norma specifikuje metodu zkoušení, kterou se za normalizovaných podmínek stanoví, zda jednovrstvý nátěr nebo vícevrstvý systém z nátěrových hmot nebo obdobných materiálů po předepsané době zasychání je dostatečně zaschlý, aby odolal poškození, když jsou dva natřené povrchy nebo jeden natřený povrch a jiný povrch na sebe položeny při současném působení tlaku. Cílem metody je napodobení podmínek, kdy jsou natřené výrobky naskládány jeden na druhý.
Podstata zkoušky: Na podklad se nanese vrstva nátěrové hmoty a za předepsaných podmínek se nechá zaschnout. Zkušební podklad s nátěrem se nařeže na pásky. Dvě pásky se umístí tak, aby se zkoušené povlaky těsně dotýkaly. Sestava se umístí do zkušebního zařízení a zatíží se závažími. Po uplynutí předepsané doby se vzorky prohlédnou, zda na ploše dotyku došlo k poškození nátěru. [27]

- **Zkouška zasychání dle ČSN EN ISO 9117-3: Zkouška povrchového zasychání s balotinou**

Norma specifikuje metodu zkoušení, kterou se stanoví charakteristiky povrchového zasychání povlaku nátěrové hmoty, zasychajícího působením vzduchu nebo chemickou reakcí svých složek. Metoda není určena k použití pro vypalovací produkty. Popsanou metodu lze použít buď jako zkoušku "vyhověl/nevyhověl" pro stanovení stavu povrchového zaschnutí po specifikované době pro posouzení splnění konkrétního požadavku, nebo ke stanovení doby povrchového zaschnutí opakovaným zkoušením stavu povrchového zaschnutí ve vhodných intervalech.
Podstata zkoušky: Stav povrchového zaschnutí se stanoví prohlédnutím povrchu povlaku poté, co se na povrch nasypou malé kuličky balotiny a odstraní se štětcem, bez poškození povrchu. [28]

- **Zkouška zasychání dle ČSN EN ISO 9117-4: Metoda s použitím mechanického záznamu průběhu zasychání**

Norma specifikuje zkušební metodu pro stanovení dob potřebných k dosažení různých fází zasychání organických povlaků, při které se k zaznamenávání doby zasychání používá mechanické zařízení s přímočarým nebo kruhovým pohybem. Použití mechanického záznamového zařízení poskytuje způsob stanovení charakteristik zasychání nátěrů, které nelze zjistit během obvyklého osmihodinového pracovního dne. Tato zkouška je vhodná pro porovnávání chování nátěrů stejné pojivové báze při zasychání.
Podstata zkoušky: U metody s lineárním záznamem se nátěr nanese na skleněné pásky o rozměrech 300 mm x 25 mm. Páska se umístí tak, aby na každý mokrý nátěr mohla být spuštěna jehla, která se po páscích pohybuje zvolenou konstantní rychlostí. U metody s kruhovým záznamem se nátěr nanese na skleněnou destičku o rozměrech přibližně 150 mm x 150 mm. Záznamové zařízení se okamžitě poté přiloží k mokrému nátěru a spustí se jehla, která se pohybuje zvolenou konstantní rychlostí v úhlu 360°. [29]

- **Zkouška zasychání dle ČSN EN ISO 9117-5: Modifikovaná Bandowova-Wolffova metoda**

Norma specifikuje metodu stanovení, zda nátěry (včetně vícevrstvých systémů) za předepsanou dobu dosáhly jednotlivých stupňů zasychání (1-7). Kromě toho umožňuje vyhodnocovat rychlost zasychání, resp. dobu potřebnou k dosažení dohodnutého stupně zasychání. Zkouška popsaná v této normě se má považovat za výhradně technologickou zkoušku, jejíž použitelnost je relativně omezená. Tato zkouška (použitá spolu s jinými zkušebními postupy) však má zajistit, aby se zúčastněné strany mohly dohodnout na míře užitné vlastnosti označované jako "rychlost zasychání".

Podstata zkoušky: Zkouška se provede na třech vzorcích při teplotě 23 ± 2 °C a relativní vlhkosti okolního prostředí. Při zkoušce se zjišťuje, zda se papír pod příslušným zatížením přilepí k nátěru a zda nátěr na zkoušené ploše vykazuje viditelné změny. [30]

- **Zkouška zasychání dle ČSN EN ISO 9117-6: Zkouška zasychání do stavu bez otisku**

Norma specifikuje jednoduchou empirickou metodu pro hodnocení odolnosti povlaku vytvořeného z nátěrové hmoty nebo obdobného výrobku, proti vzniku otisku polyamidové gázy přiložené na povlak po předepsanou dobu při předepsaném zatížení. Tuto metodu lze provádět buď jako zkoušku "vyhověl/nevyhověl" stanovující, zda nátěr dosáhne stavu bez otisku po předepsané době zasychání nebo (u vypalovaných nátěrů) po vypálení a stárnutí za předepsaných podmínek, nebo opakováním zkoušky ve vhodných časových intervalech, dokud není dosažen stav bez otisku.
Podstata zkoušky: Zkouška se provede na třech vzorcích při teplotě 23 ± 2 °C a relativní vlhkosti okolního prostředí. Na povrch nátěru se přiloží čtverec polyamidové gázy a do jeho středu se umístí zatížený pryžový kotouček. Vyhodnocení nastává po určeném čase, kdy se okem prohlédne povrch nátěru na zkoušené ploše. Výsledek se zaznamená jako bez otisku nebo s otiskem. [31]

3. Nátěrové hmoty s krátkou dobou zasychání

Povrchové úpravy dnes často limitují zvyšování efektivity práce a urychlení výroby. Omezené prostory lakoven přinášely mnohdy i nedostatky v oblasti hygieny a bezpečnosti práce. Tato situace vedla ke zdokonalování technologických postupů nanášení a vytvrzování nátěrových hmot, ale i k vývoji rychleschnoucích nátěrových hmot. Doba zasychání je urychlena přidáváním speciálních aditiv – sušidel (sikativ). [32]

Sikativy jsou obvykle kovové soli organických kyselin, které se přidávají do oxidačně zasychajících produktů, pro urychlení procesu jejich zasychání. Díky přidání sikativu je možné zkrátit dobu zasychání z několika dnů na několik hodin. Používají se například u nátěrů, které obsahují vysychavé oleje a deriváty mastných kyselin z vysychavých olejů, jako jsou alkydy. K nejúčinnějším a nejpoužívanějším řadíme kobaltnaté sikativy. Dále se používají soli manganové, zirkonia, zinku a kalcia.

Kobaltový sikativ je velice účinný, avšak z ekologického hlediska nevyhovující. Při obrušování starých nátěrů vzniká prach, který je zdraví škodlivý. V současné době neexistuje univerzální náhrada za kobaltový sikativ, avšak jsou stále zkoumány možnosti použití netoxických bezkobaltnatých sikativů na bázi například manganu nebo vanadu. [33] [34]

V praxi se rychleschnoucí nátěrové hmoty užívají nejen k urychlení produkce. Například při nanášení nátěrové hmoty na výškové ocelové konstrukce (stožáry, vysílače, vodojemy) je z důvodu vhodné antikorozní ochrany často zapotřebí nanesení více vrstev nátěru. Aby nemuseli pracovníci provádějící výškové práce, kteří je provádějí pomocí horolezecké techniky, zbytečně čekat, je vhodné použít nátěrové hmoty, které v krátké době zaschnou na dotek a je tak možné pokračovat v aplikaci. Dojde tak nejen k uspoření času, ale i pracovních sil.

4. Experimentální část

Cílem experimentální části je změřit dobu zasychání šesti různých variant rychleschnoucích nátěrových hmot dle normy ČSN EN ISO 9117-4 – metoda s lineárním záznamem, na přístroji BK3 od společnosti TQC B. V. Dalším cílem bylo ověřit kvalitativní vlastnosti zkoušených povlaků, jako jsou:

- Přilnavost - mřížkovou zkouškou dle normy ČSN EN ISO 2409, křížovým řezem dle ČSN EN ISO 16 276-2,
- Elasticitu - zkouškou hloubením dle ČSN EN 1520, ohybovou zkouškou na kónickém trnu dle ČSN EN ISO 6860.

4.1 Zkušební vzorky

K experimentu bylo použito 5 různých rychleschnoucích nátěrových hmot od společnosti Viton s. r. o. z kterých vzniklo 6 variant nátěrů.

- HAG 08 - základní vodouředitelná akrylátová antikorozní nátěrová hmota
- KE 30 - samozákladující alkydová nátěrová hmota s ředidlem KT 01 - ředidlo syntetické na stříkání
- KE 30 - samozákladující alkydová nátěrová hmota s ředidlem KT 02 - ředidlo syntetické pomalé
- KD 53 - vrchní alkyduretanová nátěrová hmota s ředidlem KT 01 - ředidlo syntetické na stříkání
- ZG 13 - základní epoxidová antikorozní nátěrová hmota s ředidlem ZT 03 - ředidlo epoxidové a tužidlem ZH 93 - tužidlo epoxidové
- PG 13 - základní polyuretanová antikorozní nátěrová hmota s ředidlem PT 03 - ředidlo polyuretanové a tužidlem PH 93 - tužidlo polyuretanové

V následující tabulce jsou uvedeny poměry ředění a tužení jednotlivých nátěrů dle doporučení výrobce.

Tabulka 1 - Poměry ředění a tužení nátěrových hmot

	nátěrová hmota	tužidlo	tužicí poměr (hmotnostně)	ředidlo	ředitelnost (hmotnostně)
1	HAG 08	netuží se		neředí se	
2	KE 30	netuží se		KT 01	6 %
3	KE 30	netuží se		KT 02	6 %
4	KD 53	netuží se		KT 01	6 %
5	ZG 13	ZH 93	6: 1	ZT 03	9 %
6	PG 13	PH 93	20: 1	PT 03	5 %

V další tabulce jsou uvedeny doby zasychání z technického listu nátěrových hmot. Doba zasychání byla měřena při nanesené tloušťce 120 µm a teplotě 23±2 °C metodou dle normy ČSN 67 3052.

Tabulka 2 - Doba zasychání nátěrových hmot z technického listu

	proti prachu (stupeň 1)	na dotek (stupeň 3)	na manipulaci (stupeň 4)
HAG 08	20 minut	35 minut	60 minut
KE 30	20 minut	6 hodin	17 hodin
KD 53	40 minut	3 hodiny	6 hodin
ZG 13	15 minut	90 minut	2 hodiny
PG 13	20 minut	40 minut	70 minut

Norma ČSN 67 3052 byla zrušena k 1. 7. 1996 a nahrazena normou ČSN EN ISO 9117-1.

- **Postup měření zasychání nátěrových hmot dle normy ČSN 67 3052:**

Zkouška se provádí na skleněné desce opatřené nátěrem. Stupeň 1 se stanoví jako nelepivost nátěru proti prachu, který je imitován skleněnou balotinou (100-355 µm), která se v určitých časových intervalech sype na maskou vymezené části nátěru. Měří se doba od zhotovení nátěru po stav, kdy se balotina nepřilepí a po naklonění skleněné desky na nátěru neulpívá. Stupeň 2-7 se měří jako zasychání na cigaretový papírek, který se v časových intervalech přikládá na nátěr, zatíží se závažím po dobu 60 vteřin. Po této době se nakloněním a jemným úderem na hranu skleněné desky zkouší, zda papírek upadne. Výsledek zkoušek zasychání je čas, potřebný k dosažení určitého stupně. Podle stavu zasychání nátěru a použitého závaží se rozeznává 7 stupňů zasychání. [25]

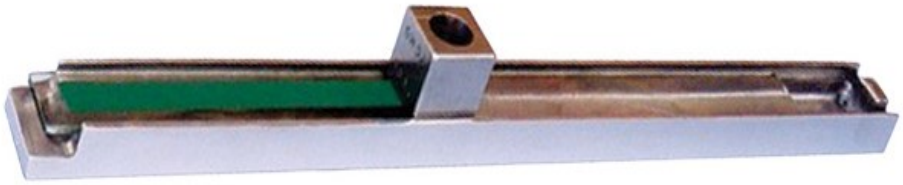
4.2 Stanovení doby zasychání na přístroji BK3

4.2.1 Zkušební zařízení

Během zkoušky stanovení doby zasychání byly použity tyto přístroje a pomůcky:

- Měřící přístroj BK3 od společnosti TQC B. V.
- 6 kusů skleněných podkladů 305 x 22 mm
- 6 kusů závaží o hmotnosti 5 gramů
- Drážka pro natahování zkušebních vzorků
- Aplikátor pro tloušťky 38µm nebo 76µm
- Přístroj pro stanovení klimatických podmínek Elcometer 319
- Lupa Draper zvětšující 3x
- Skleněná kádinka o objemu 500 ml
- Injekční stříkačky o objemu 5 ml
- Laboratorní digitální váhy Kern
- Ochranné pomůcky

Obrázek 1 - Měřící přístroj BK3 [39]



Obrázek 2 - Nanášení nátěru na skleněný podklad pomocí aplikátoru a drážky [35]

4.2.2 Zhotovení zkušebních nátěrů

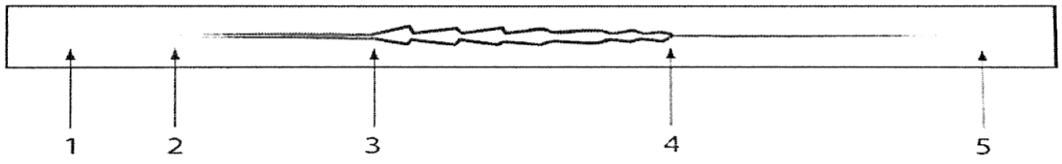
Nátěrové hmoty byly po otevření zkontrolovány a u žádné nebyla nalezena vada. Po důkladném promíchání byly ředěny a tuženy v kádince v hmotnostním poměru předepsaném výrobcem za pomocí laboratorních vah. Z kádinky injekční stříkačkou byly dále dávkovány do aplikátoru, pomocí kterého byly hmoty nanášeny na skleněný podklad umístěný v drážce. Z každé varianty nátěrové hmoty byly zhotoveny tři nátěry o tloušťce 36 µm a tři o tloušťce 76 µm. Skleněné podklady s nátěrem byly výsledně vkládány do přístroje BK3.

4.2.3 Průběh zkoušky

Po zhotovení zkušebních nátěrů a umístění do přístroje BK3 byla zahájena zkouška. Kontaktní jehly byly zatíženy závažími o hmotnosti 5 gramů a jehla byla v kolmé poloze vůči nátěru. Jehly se konstantní rychlostí posouvaly po délce vzorku 12 hodin. Při zkoušce byly kontrolovány okolní podmínky v laboratoři, aby odpovídaly podmínkám nanášení doporučených výrobcem. Teplota okolního vzduchu, povrchu a barvy nesmí klesnout během nanášení a sušení pod +10 °C (HAG 08) resp. pod +5 °C (ostatní nátěry). Relativní vzdušná vlhkost nesmí přesáhnout 70 % (HAG 08) resp. 80 % (ostatní). Teplota natíraného povrchu musí být alespoň 3 °C nad teplotou rosného bodu.

4.2.4 Výsledky měření

Cílem měření bylo stanovit dobu potřebnou k zaschnutí nátěrové hmoty. Po dokončení zkoušky měla být na vzorku zpozorovatelná dráha jehly. V místech, kde ještě nátěrová hmota nebyla zaschlá, měla být dráha výrazná (až na sklo). Postupně mělo docházet ke zmenšení stopy až do stavu, kdy jehla pouze přejížděla po zaschlém nátěru. Touto zkouškou je tedy možné určit nejen dobu potřebnou k úplnému zaschnutí, ale ze stopy i určit jednotlivé stavy zasychání.



Obrázek 3 - Fáze zasychání nátěrové hmoty při metodě s lineárním záznamem [29]

1 - počátek zkoušky

2 - doba zaschnutí na dotek

3 - doba ztráty lepivosti

4 - doba zatvrdnutí

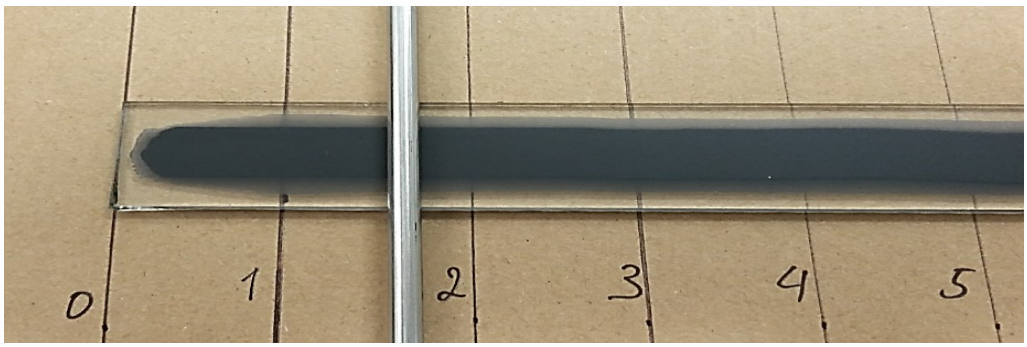
5 - doba proschnutí

- **HAG 08**

Tabulka 3 - Výsledek měření zasychání HAG 08

číslo vzorku	tloušťka	doba zasychání
1	76 µm	1 hodina 45 minut
2	76 µm	1 hodina 30 minut
3	76 µm	1 hodina 45 minut
4	38 µm	nelze určit
5	38 µm	nelze určit
6	38 µm	nelze určit

U nátěrů HAG 08 o tloušťce 76 µm byly pouhým okem velmi špatně zpozorovatelné stopy jehly. Při bližším zkoumání pod lupou byl vidět přechod od lehkého zaboření jehly do nátěru až po stav, kdy jehla pouze přejížděla po uschlém nátěru. U tloušťky 38 µm došlo k velmi rychlému zaschnutí, takže na výsledném nátěru šlo lupou pozorovat pouze stopy jehly, která přejížděla po již uschlém nátěru.



Obrázek 4- Nátěr HAG 08 o tloušťce 76 µm

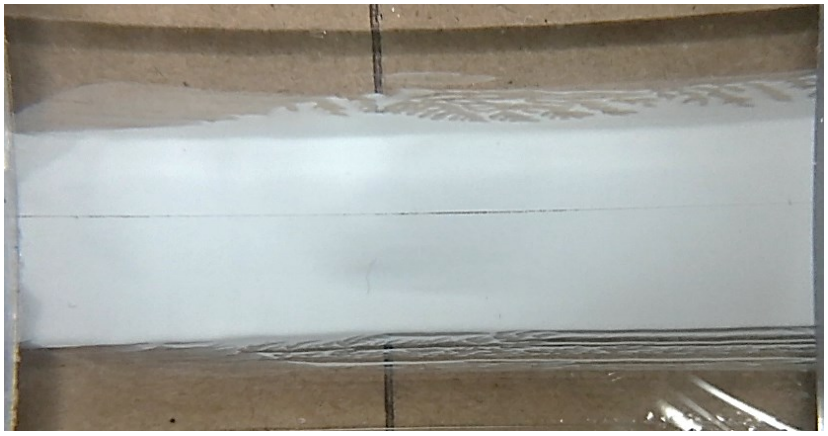
- **KE 30 KT 01**

Tabulka 4 - Výsledek měření zasychání KE 30 KT 01

číslo vzorku	tloušťka	doba zasychání
1	76 µm	5 hodin
2	76 µm	5 hodin
3	76 µm	5 hodin 15 minut
4	38 µm	1 hodina 50 minut
5	38 µm	1 hodina 30 minut
6	38 µm	2 hodiny 10 minut

U těchto nátěrů s tloušťkou 76 µm byla pod lupou vidět rýha do místa, které odpovídá době zasychání 30 minut. Při pozorování nátěru proti světlu ale bylo vidět pokračování rýhy, které končilo v místě odpovídajícímu 5 hodinám zasychání. U tenkých nátěrů byly stopy jehly pod lupou lépe viditelné.

Obrázek 5 - Pohled pod lupou, nátěr KE 30 KT 01 o tloušťce 76 µm



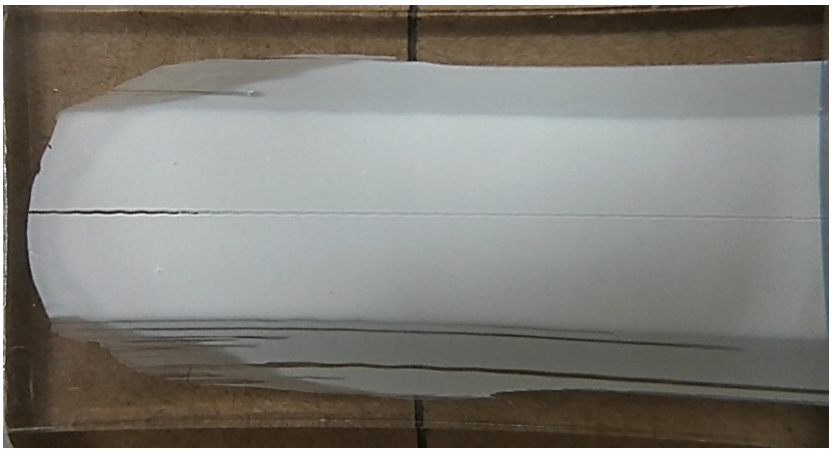
Obrázek 6 - Pohled pod lupou, nátěr KE 30 KT 01 o tloušťce 38 µm

- **KE 30 KT 02**

Tabulka 5 - Výsledek měření zasychání KE 30 KT 02

číslo vzorku	tloušťka	doba zasychání
1	76 µm	3 hodiny 30 minut
2	76 µm	3 hodiny 45 minut
3	76 µm	3 hodiny 45 minut
4	38 µm	2 hodiny 20 minut
5	38 µm	2 hodiny 20 minut
6	38 µm	2 hodiny 30 minut

Pouhým okem byly pozorovatelné rýhy vytvořené jehlou, a to u nátěrů obou tlouštěk. Při pohledu proti světlu byla určena výsledná doba zasychání, pod lupou byly vidět i jednotlivé fáze zasychání.



Obrázek 7 - Pohled pod lupou, nátěr KE 30 KT 02 o tloušťce 76 µm

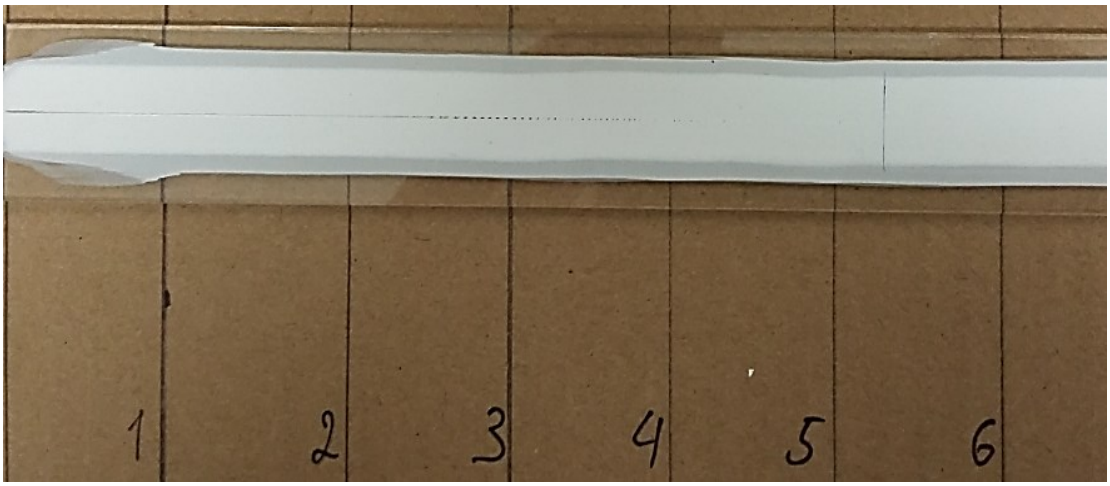
Obrázek 8 - Pohled pod lupou, nátěr KE 30 KT 02 o tloušťce 38 µm

- **KD 53**

Tabulka 6 - Výsledek měření zasychání KD 53

číslo vzorku	tloušťka	doba zasychání
1	76 µm	5 hodin 15minut
2	76 µm	5 hodin 15 minut
3	76 µm	5 hodin 10 minut
4	38 µm	3 hodiny
5	38 µm	2 hodiny 40 minut
6	38 µm	3 hodiny

U této hmoty byla v tloušťce 76 µm dobře i pouhým okem viditelná stopa jehly, která končila v místě, odpovídajícímu čtyřem hodinám zasychání. Při pohledu pod světlem stopa pokračovala až do místa odpovídajícímu přes pět hodin zasychání.



Obrázek 9 - Zaschlý vzorek KD53 o tloušťce 76 µm

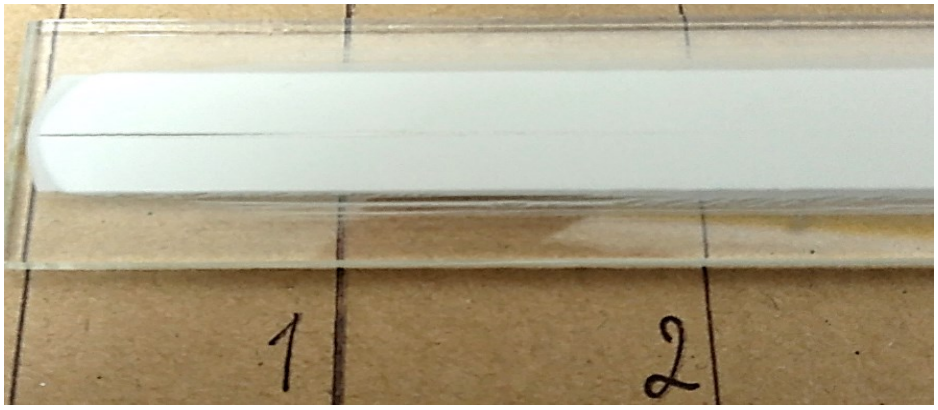
Obrázek 10 - Zaschlý vzorek KD53 o tloušťce 38 µm

- **ZG 13**

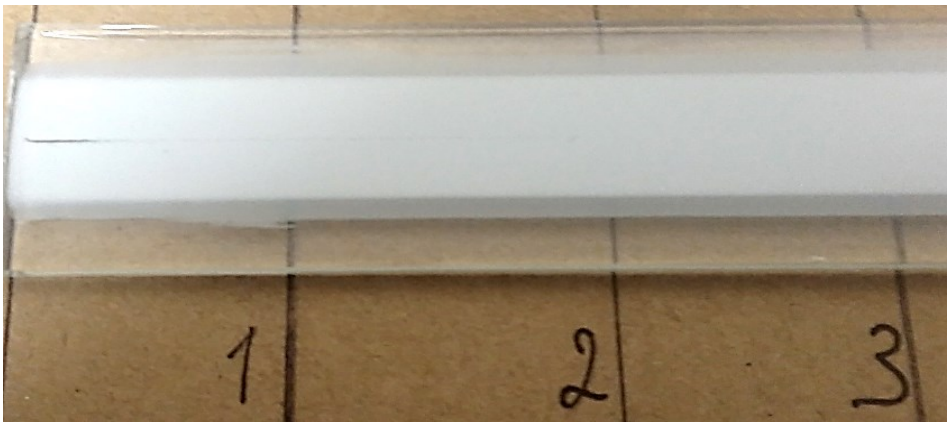
Tabulka 7 - Výsledek měření zasychání ZG 13

číslo vzorku	tloušťka	doba zasychání
1	76 µm	2 hodiny 10 minut
2	76 µm	2 hodiny 20 minut
3	76 µm	2 hodiny
4	38 µm	1 hodina 50 minut
5	38 µm	1 hodina 20 minut
6	38 µm	1 hodina 50 minut

Stopy od jehly byly u nátěrové hmoty ZG 13 špatně viditelné. Až při pohledu přes lupu a proti světlu byla určená doba zasychání.



Obrázek 11 - Zaschlý vzorek ZG 13 o tloušťce 76 µm



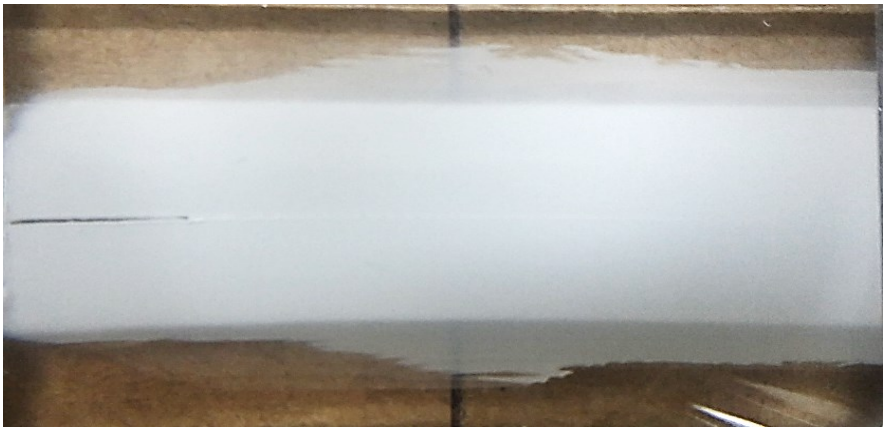
Obrázek 12 - Zaschlý vzorek ZG 13 o tloušťce 38 µm

- **PG 13**

Tabulka 8 - Výsledek měření zasychání PG 13

číslo vzorku	tloušťka	doba zasychání
1	76 µm	2 hodiny 10 minut
2	76 µm	1 hodina 30 minut
3	76 µm	1 hodina 30 minut
4	38 µm	45 minut
5	38 µm	45 minut
6	38 µm	55 minut

Stopa od jehly byla viditelná pouze na začátku vzorku. Při pohledu pod lupou a proti světlu byla určena doba zasychání.



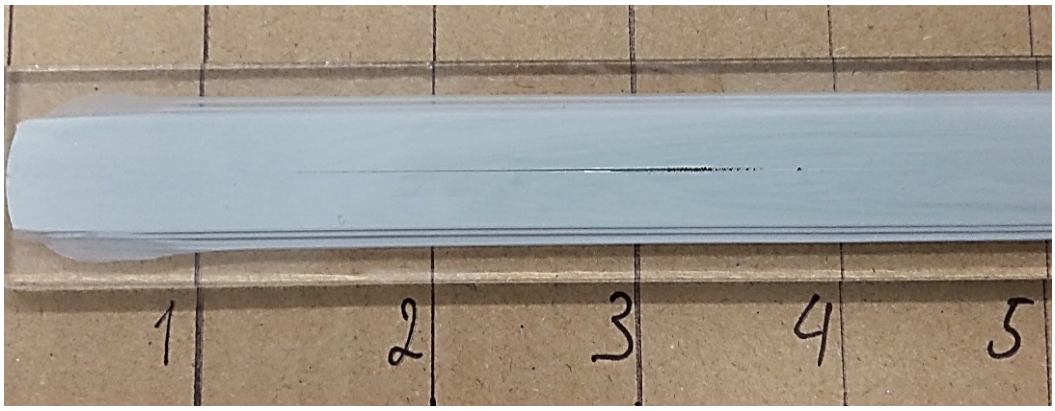
Obrázek 13 - Pohled pod lupou, nátěr PG 13 o tloušťce 76 µm

- **Syntetická nátěrová hmota S 2013 od společnosti Colorlak**

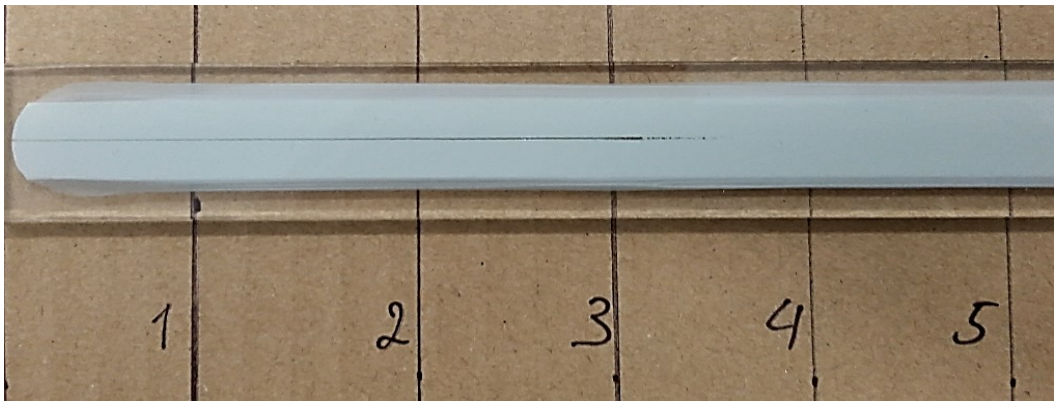
Pro srovnání bylo provedeno měření doby zasychání u syntetické nerychleschnoucí nátěrové hmoty. U této hmoty byly dobře viditelné pouhým okem stopy jehly a rozpoznatelné jednotlivé fáze zasychání.

Tabulka 9 - Výsledek měření zasychání S 2013

číslo vzorku	tloušťka	doba zasychání
1	76 µm	6 hodin 30 minut
2	7 6µm	6 hodin 20 minut
3	76 µm	6 hodin 30 minut
4	38 µm	6 hodin 10 minut
5	38 µm	6 hodin 10 minut
6	38 µm	6 hodin



Obrázek 14 - Zaschlý vzorek S 2013 o tloušťce 76 µm



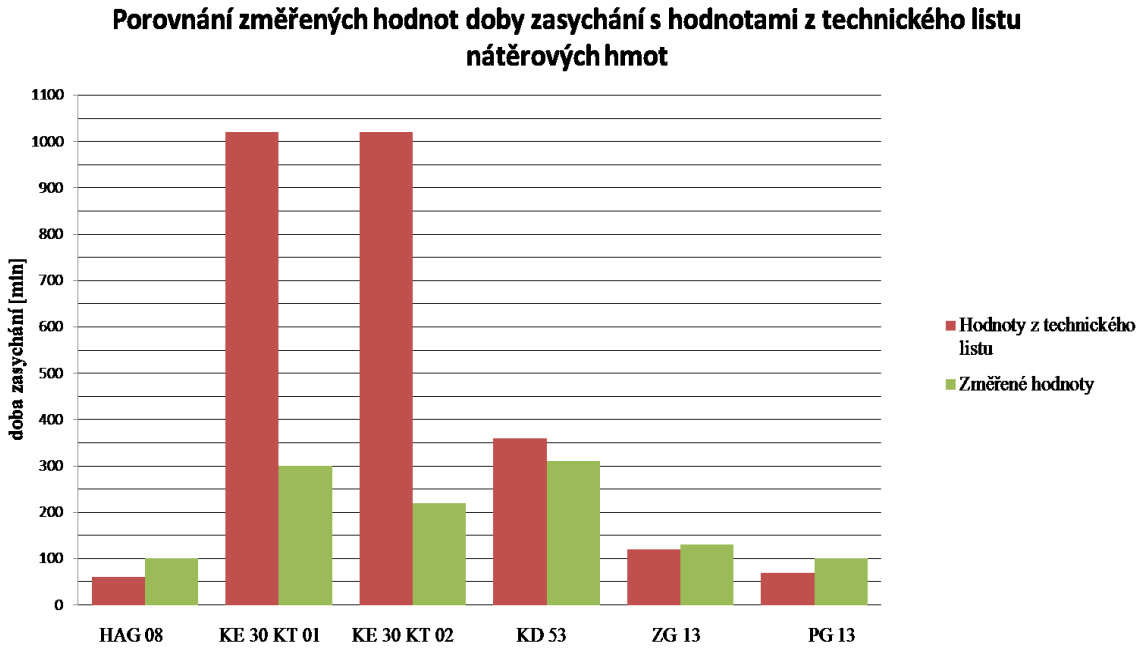
Obrázek 15 - Zaschlý vzorek S 2013 o tloušťce 38 µm

4.2.5 Diskuze výsledků měření doby zasychání

Dle technického listu měla hmota HAG 08 zasychat 60 minut, měřením vyšlo 105 minut. Nátěr KE 30 17 hodin. S ředidlem KT 01 i KT 02 byla doba zasychání výrazně nižší a spíše se blížila hodnotě zasychání na dotek z technického listu. To je nejspíš dáno menší nanášenou tloušťkou při měření. Hmota KD 53 dle technického listu měla zasychat 6 hodin, měřením vyšlo přes 5 hodin, což je vzhledem k rozdílné tloušťce odpovídající. Hmota ZG 13 měla zasychat 2 hodiny, měřením vyšla doba zasychání přes 2 hodiny. Nátěr PG 13 měl zasychat 70 minut, změřená doba byla pod dvě hodiny.

Díky kontrolnímu měření nerychleschnoucí syntetické nátěrové hmoty je vidět, že metoda měření doby zasychání dle normy ČSN EN ISO 9117-4 je u rychleschnoucích nátěrových hmot vhodná hlavně k vzájemnému porovnání zasychání. Můžeme porovnat stopy jehel, které u dvou nátěrů stejné doby zasychání mohou zanechávat jiný vryp. Zhodnocením tak lze určit, která hmota bude dříve odolná například při manipulaci. Na hmotě S 2013 byly dobře pozorovatelné stopy jehly, které odpovídaly jednotlivým fázím zasychání a bylo je tak možné určit.

Graf 1 - Porovnání změřených hodnot doby zasychání s hodnotami z technického listu nátěrových hmot



4.3 Zkoušky přilnavosti a elasticity

4.3.1 Zhotovení zkušebních nátěrů

Z nátěrových hmot bylo zhotoveno celkem 36 zkušebních nátěrů, od každé hmoty 6 vzorků pro zkoušky přilnavosti a elasticity. Hmoty byly nanášeny na hladký ocelový plech o rozměrech 76/152 mm v tloušťce mokrého filmu (WFT – Wet Film Thickness) 120 µm nanášecím pravítkem dle normy ČSN EN ISO 1514. Pro zhotovení zkušebních nátěrů byly použity pomůcky:

- 36 kusů zkušebních plechů
- Natahovací pravítko BAKER VF2146
- Přístroj pro stanovení klimatických podmínek Elcometer 319
- Skleněná kádinka o objemu 500 ml
- Injekční stříkačky o objemu 5 ml
- Laboratorní digitální váhy Kern
- Ochranné pomůcky

U nátěrů byly po zaschnutí změřeny výsledné tloušťky suchého filmu (DTF – Dry Film Thickness) přístrojem PosiTector TQC. Na každém vzorku bylo provedeno 12 měření. Díky tomu je možné spočítat obsah sušiny, který je charakterizován jako procento nátěru, které zůstane po zaschnutí mokrého filmu na povrchu substrátu. Průměry měření jednotlivých vzorků, výsledné průměry tlouštěk a procentuální obsahy sušiny jsou zaznamenány v tabulkách níže.

Obrázek 16 - Přístroj PosiTector TQC

Tabulka 10- Průměrné výsledky jednotlivých měření tlouštěk nátěrů v µm

číslo vzorku	HAG 08	KE 30 KT 01	KE 30 KT 02	KD 53	ZG 13	PG 13
1	29,7	34,0	42,3	36,2	39,9	28,4
2	22,3	24,2	42,8	34,4	45,3	25,3
3	29,5	46,5	42,2	37,0	47,7	31,6
4	24,2	26,1	20,8	36,9	44,7	30,4
5	27,4	28,3	42,4	35,1	50,3	32,4
6	48,3	26,7	37,8	21,8	42,3	30,8

Tabulka 11 - Výsledné průměrné tloušťky nátěrů v µm

nátěrová hmota	průměrná výsledná tloušťka v µm
HAG 08	30
KE 30 KT 01	31
KE 30 KT 02	38
KD 53	34
ZG 13	45
PG 13	30

. *Tabulka 12 - Obsah sušiny v jednotlivých nátěrech*

nátěrová hmota	WFT	DFT	Obsah sušiny (objemově)
HAG 08	120 µm	30 µm	25 %
KE 30 KT 01	120 µm	31 µm	26 %
KE 30 KT 02	120 µm	38 µm	32 %
KD 53	120 µm	34 µm	28 %
ZG 13	120 µm	45 µm	38 %
PG 13	120 µm	30 µm	25 %

Změřené výsledky obsahu sušiny jsou u všech nátěrových hmot nižší než hodnoty v technických listech nátěrů. Je to dáno tím, že praktická vydatnost závisí na metodě nanášení, podmínkách při aplikaci, tvaru a drsnosti natíraného povrchu a také tím, že v technických listech jsou udávány obsahy sušiny a vydatnosti pro neředěné nátěry.

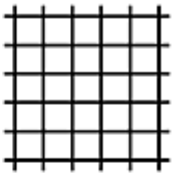
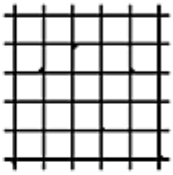
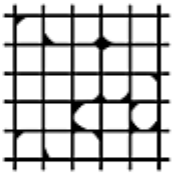
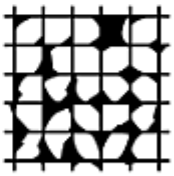
4.3.2 Mřížková zkouška

Podstatou metody dle normy ČSN EN ISO 2409 je zhotovení řezu ve tvaru mřížky do nátěru a vizuální hodnocení stavu podle stupnice. Zkušební metoda tak určuje odolnost nátěru vůči oddělení od podkladu, kdy nátěr je proříznut mřížkou k podkladu. Zkouška byla provedena na dvou vzorcích od každé nátěrové hmoty, na kterých bylo vyhotoveno po třech mřížkách. Dle tlouštěk nátěrů byly stanoveny rozestupy jednotlivých řezů mřížky na 1 mm. Vyhodnocení vzhledu mřížky se určuje podle stupnice viz obr. 18.

Použité pomůcky:

- Řezný nástroj se šesti ostřími ve vzdálenosti 1 mm
- Štětec
- Lepicí páska 3M 3939
- Lupa Draper zvětšující 3x
- Obrázková příloha pro hodnocení

Obrázek 17 - Řezný nástroj

Klasifikace	Popis	Vzhled
0	Řezy zcela hladké, žádný čtverec není poškozen	
1	Nepatrné poškození v místech, kde se řezy kříží. Poškozená plocha nesmí přesahovat 5%	
2	Nátěr nepatrně poškozen podél řezů a při jejich křížení. Povrch mřížky smí být poškozen z více než 5% a méně než 15 % celkové plochy	
3	Nátěr je částečně poškozen v rozích řezů, podél řezných hran částečně, nebo celý, na různých místech mřížky. Poškození mřížky je větší než 15 % a menší než 35 %	
4	Na nátěru velké změny v rozích řezů a některé čtverečky jsou částečně nebo zcela poškozeny. Plocha mřížky je poškozena z více jak 35 % ale méně než 65 %	
5	Změny, které jsou větší než u stupně 4	

Obrázek 18- Klasifikační stupnice hodnocení výsledků mřížkové zkoušky [36]

Zkušební postup:

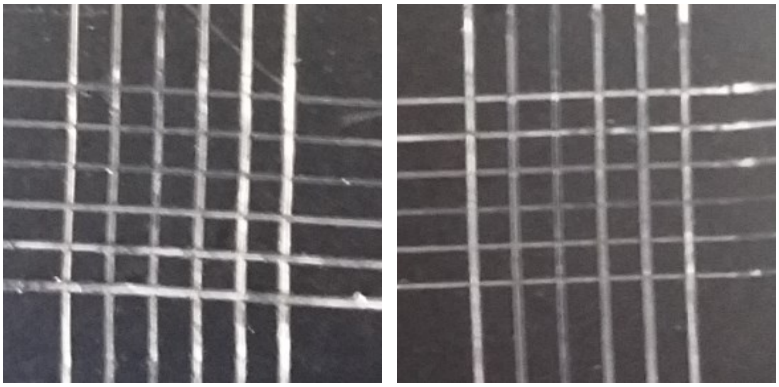
Do nátěru se řezným nástrojem vyřízly rýhy, nejprve v jednom směru, poté ve směru kolmém k prvním řezům. Tím byla vytvořena mřížka, která se následně očistila štětcem. Na vytvořené řezy se důkladně přitlačila lepicí páska, jejímž odtržením se odstranily čtverečky nátěru se špatnou přilnavostí. Výsledný vzorek se pod lupou vyhodnotil dle stupnice.

Výsledky měření:

- **HAG 08**

Tabulka 13 - Vyhodnocení mřížkové zkoušky HAG 08

	mřížka 1	mřížka 2	mřížka 3
vzorek 1	0	0	0
vzorek 2	0	1	0

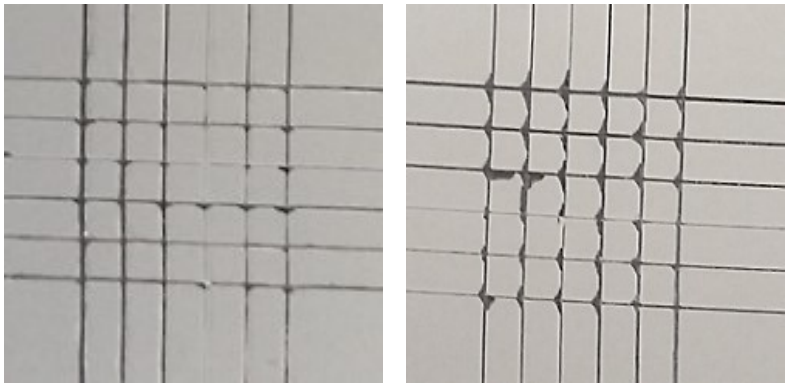


Obrázek 19 - Mřížková zkouška nátěru HAG 08

- **KE 30 KT 01**

Tabulka 14 - Vyhodnocení mřížkové zkoušky KE 30 KT 01

	mřížka 1	mřížka 2	mřížka 3
vzorek 1	1	2	2
vzorek 2	3	2	2

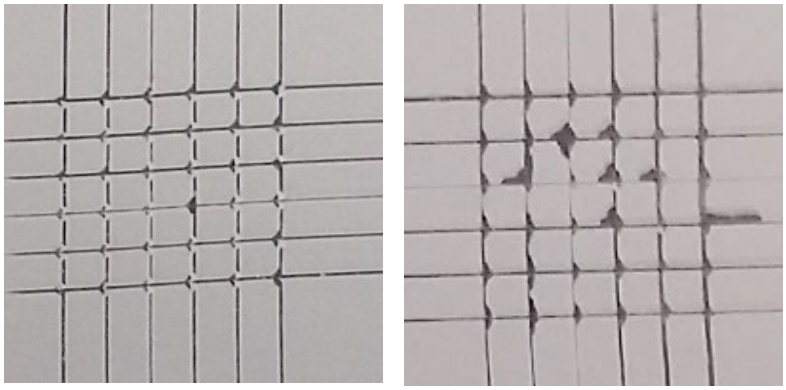


Obrázek 20 - Mřížková zkouška nátěru KE 30 KT 01

- **KE 30 KT 02**

Tabulka 15- Vyhodnocení mřížkové zkoušky KE 30 KT 02

	mřížka 1	mřížka 2	mřížka 3
vzorek 1	2	2	1
vzorek 2	1	3	2

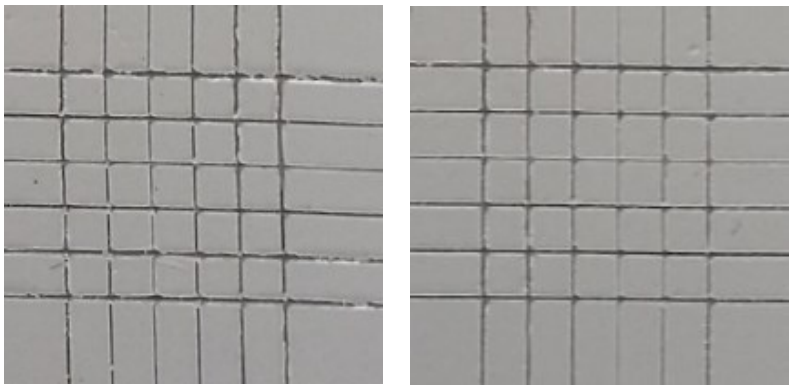


Obrázek 21 - Mřížková zkouška nátěru KE 30 KT 02

- **KD 53**

Tabulka 16- Vyhodnocení mřížkové zkoušky KD 53

	mřížka 1	mřížka 2	mřížka 3
vzorek 1	1	1	1
vzorek 2	1	1	1

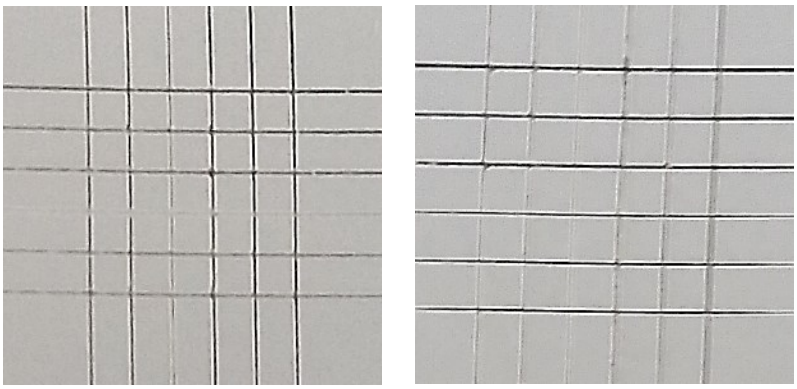


Obrázek 22 - Mřížková zkouška nátěru KD 53

- **ZG 13**

Tabulka 17- Vyhodnocení mřížkové zkoušky ZG 13

	mřížka 1	mřížka 2	mřížka 3
vzorek 1	0	1	1
vzorek 2	0	1	0

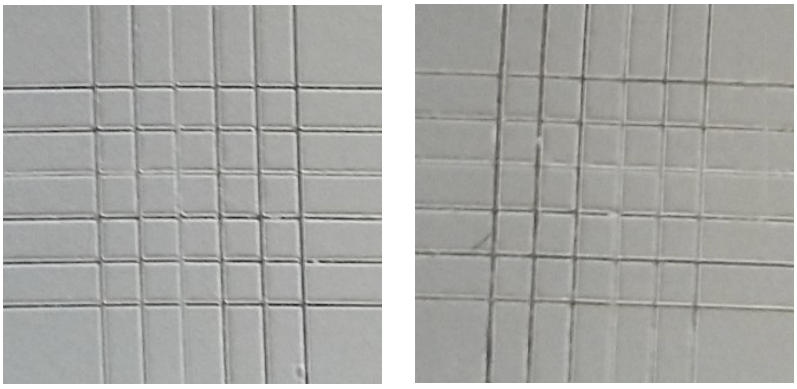


Obrázek 23 - Mřížková zkouška nátěru ZG 13

- **PG 13 PH 93 PT 03**

Tabulka 18 - Vyhodnocení mřížkové zkoušky PG 13

	mřížka 1	mřížka 2	mřížka 3
vzorek 1	0	0	0
vzorek 2	0	0	0



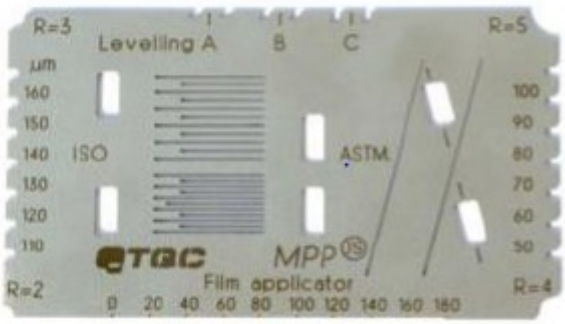
Obrázek 24 - Mřížková zkouška nátěru PG 13

4.3.3 Zkouška křížovým řezem

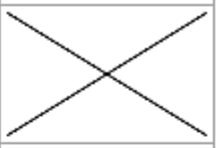
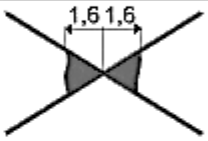
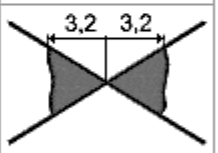
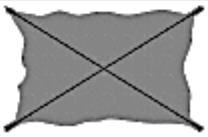
Podstata metody je velmi podobná mřížkové zkoušce. Namísto mřížky je do nátěru zhotoven řez ve tvaru kříže. Zhotovuje se řezným nástrojem podle šablony. Hodnocení probíhá vizuálně dle normy ČSN EN ISO 16 276-2 stupnicí od 0 do 5, kdy 0 znamená žádný odlup a 5 odstranění povlaku i mimo plochu křížového řezu viz obr. 26. Zkouška byla provedena na dvou vzorcích od každé nátěrové hmoty, na kterých bylo vyhotoveno po dvou křížových řezech.

Použité pomůcky:

- Šablona pro mřížkovou zkoušku SP 3000
- Nůž s výměnným břitem Stanley
- Štětec
- Lepicí páska 3M 3939
- Lupa Draper zvětšující 3x
- Obrázková příloha pro hodnocení



Obrázek 25 - Šablona SP 3000 [37]

Popis	Vzhled
Žádný odlup	
Nepatrný odlup podél řezů	
Odlup podél řezu, v ploše max. do vzdálenosti 1,6 mm od křížení řezů	
Odlup podél řezu, v ploše max. do vzdálenosti 3,2 mm od křížení řezů	
Odstranění povlaku z většiny plochy mezi řezy	
Odstranění povlaku i mimo plochu křížového řezu	

Obrázek 26 - Hodnocení výsledků zkoušky křížovým řezem [36]

Zkušební postup:

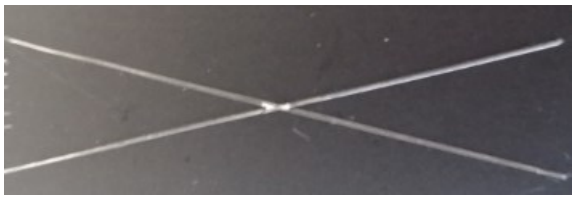
Do nátěru se řezným nástrojem podle šablony vyřízl kříž, který se následně očistil štětcem. Na vytvořené řezy se důkladně přitlačila lepicí páska, jejímž odtržením se odstranily části nátěru se špatnou přilnavostí. Výsledný vzorek se pod lupou vyhodnotil dle stupnice.

Výsledky měření:

- **HAG 08**

Tabulka 19- Vyhodnocení křížového řezu HAG 08

	kříž 1	kříž 2
vzorek 1	0	1
vzorek 2	1	1

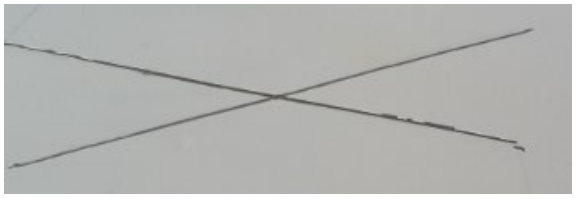


Obrázek 27 - Křížový řez HAG 08

- **KE 30 KT 01**

Tabulka 20- Vyhodnocení křížového řezu KE 30 KT 01

	kříž 1	kříž 2
vzorek 1	1	2
vzorek 2	1	1



Obrázek 28 - Křížový řez KE 30 KT 01

- **KE 30 KT 02**

Tabulka 21- Vyhodnocení křížového řezu KE 30 KT 02

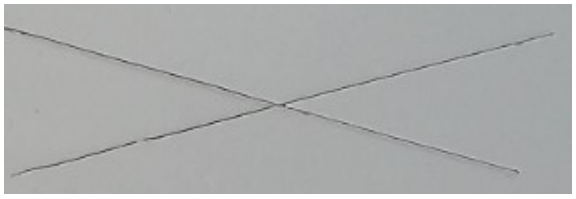
	kříž 1	kříž 2
vzorek 1	2	1
vzorek 2	1	1

Obrázek 29 - Křížový řez KE 30 KT 02

- **KD 53 KT 01**

Tabulka 22- Vyhodnocení křížového řezu KD 53

	kříž 1	kříž 2
vzorek 1	1	1
vzorek 2	1	1

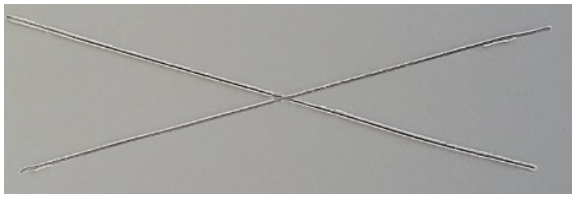


Obrázek 30 - Křížový řez KD 53

- **ZG 13 ZH 93 ZT 03**

Tabulka 23 - Vyhodnocení křížového řezu ZG 13

	kříž 1	kříž 2
vzorek 1	1	1
vzorek 2	1	1

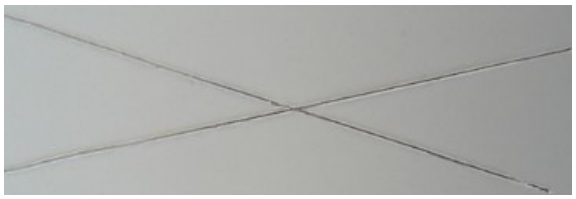


Obrázek 31 - Křížový řez ZG 13

- **PG 13**

Tabulka 24 - Vyhodnocení křížového řezu PG 13

	kříž 1	kříž 2
vzorek 1	1	1
vzorek 2	1	1



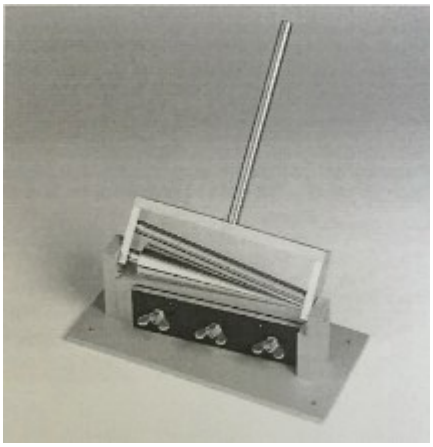
Obrázek 32 - Křížový řez PG 13

4.3.4 Ohybová zkouška na kónickém trnu

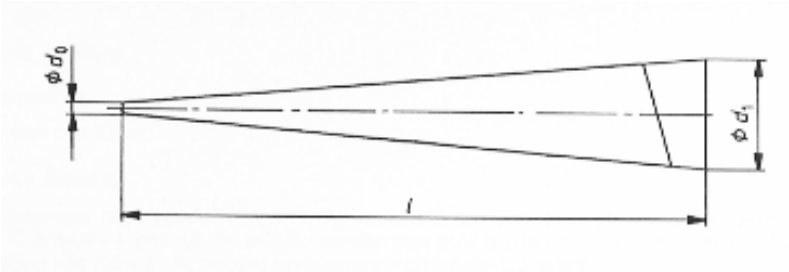
Podstatou zkoušky dle normy ČSN EN ISO 6860 je zjistit odolnost nátěrů proti praskání a uvolňování od kovového podkladu při ohybu přes kónický trn. Zkouška se provádí na kovovém podkladě, který sám snese ohyb bez narušení. Odolnost při ohybu se většinou vyžaduje u nátěrů, které jsou ještě po své aplikaci na předmět vystaveny mechanickému namáhání. Zkouška byla provedena na dvou vzorcích od každé nátěrové hmoty.

Použité pomůcky:

- Zkušební zařízení s trnem ve tvaru komolého kužele
- Lupa Draper zvětšující 3x
- Posuvné měřítko



Obrázek 33 - Zkušební zařízení s kónickým trnem [25]



Obrázek 34 - Kónický trn dle normy ČSN EN ISO 6860, d_0 = (3,1±0,1)mm, d_1 = (38±0,1) mm, l = (203±3) mm [25]

Zkušební postup:

Vzorek se vložil do zkušebního zařízení tak, aby byla strana s povlakem směrem k táhlu. Po upevnění vzorku se plynulým pohybem táhla ohnul o 180°. Ihned po zkoušce se vzorek prohlédl, zda nátěr prasknul. Následným pozorováním a měřením se určil rozsah popraskání a uvolňování nátěru od podkladu.

Výsledky měření:

- **HAG 08**

U prvního vzorku se objevily centimetr svisle pod špičkou drobné praskliny a odloupnutí nátěrové hmoty o rozměrech 4 mm x 1 mm a 1mm x 1 mm. Na zbytku povrchu nenastaly žádné změny.

Z druhého vzorku se na stejném místě odloupla hmota v rozměrech 1 mm x 1 mm. Zbylý povrch byl bez poškození.

Obrázek 35 - Vzorek HAG 08 po zkoušce ohybem

- **KE 30 KT 01**

Nátěry obou vzorků nebyly popraskané, neodlupovaly se, byly lehce odřené od táhla zkušebního zařízení.

Obrázek 36 - Vzorek KE 30 KT 01 po zkoušce ohybem

- **KE 30 KT 02**

Po zkoušce nedošlo u nátěru k odlupování nebo popraskání, byly viditelné stopy od táhla zkušebního zařízení.

Obrázek 37 - Vzorek KE 30 KT 01 po zkoušce ohybem

- **KD 53**

I u této nátěrové hmoty nedošlo po zkoušce ohybem k popraskání nebo oddělení hmoty od povrchu, a také byly viditelné stopy od zkušebního zařízení.

Obrázek 38 – Vzorek KD 53 po zkoušce ohybem

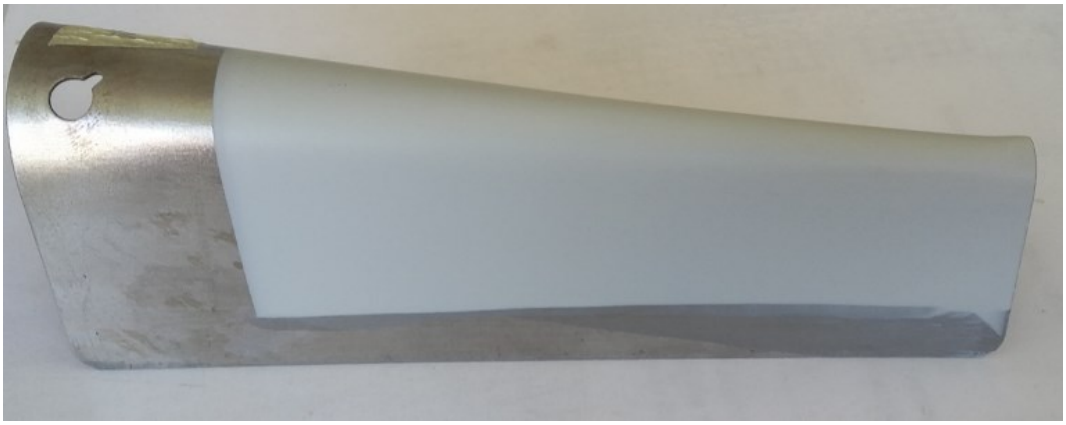
- **ZG 13**

U obou vzorků nedošlo k popraskání ani k oddělení hmoty od povrchu. Nátěr byl pouze trochu odřený od táhla zkušebního zařízení.

Obrázek 39 - Vzorek ZG 13 po zkoušce ohybem

- **PG 13**

Nepopraskaný nátěr u obou vzorků, viditelné stopy od táhla zkušebního zařízení.



Obrázek 40 - Vzorek PG 13 po zkoušce ohybem

4.3.5 Zkouška hloubením

Zkouškou, dle ČSN EN ISO 1520, se stanovuje odolnost nátěru vůči prasknutí nebo odloupnutí od kovového podkladu při odstupňované deformaci hloubením. Principem testu je vtlačování ocelové koule průměru 20 mm do testovaného vzorku a vyhodnocování porušení nátěru. Odolnost při hloubení udává i míru tažnosti nátěru a zkouška se provádí hlavně u nátěrů, které jsou aplikovány na výrobky zpracovávané dále. Zkouška byla provedena dvakrát na jednom vzorku od každé nátěrové hmoty.

Použité pomůcky:

- Přístroj pro manuální zkoušku hloubením TQC SP 4400
- Štětec
- Lupa Draper zvětšující 3x
- Posuvné měřítko

Obrázek 41 - Přístroj pro manuální zkoušku hloubením TQC SP 4400 [38]

Zkušební postup:

Zkouška byla provedena postupem stanovení na jedné hloubce. Zkušební vzorek se umístil do přístroje tak, aby se koule dotýkala povrchu tělesa a upevnil se. Tím se stanovila nulová poloha. Otáčením kliky přístroje konstantní rychlostí začala koule vnikat do zkušebního plechu a tvořila se prohlubeň. Maximální hloubka byla stanovena na 8 mm, poté otáčením kliky opačným směrem došlo k vrácení koule do nulové polohy. Pomocí štětce byly odstraněny části nátěrové hmoty, které se oddělily od povrchu. Vzorek pak bylo možné vyhodnotit.

Výsledky měření:

- **HAG 08**

Od středu polokoule se vytvořil kruh o průměru 9 mm, kde nátěr zesvětlal. Nedošlo k prasknutí nátěru ani k jeho oddělení od povrchu.

- **KE 30 KT 01**

Od špičky prohlubně do vzdálenosti 5,5 mm nátěr popraskal a ztmavnul, držel ale na povrchu a neodlupoval se.

- **KE 30 KT 02**

Změna nátěru nastala v kruhu o průměru 4 mm, kde popraskal a ztmavnul.

- **KD 53**

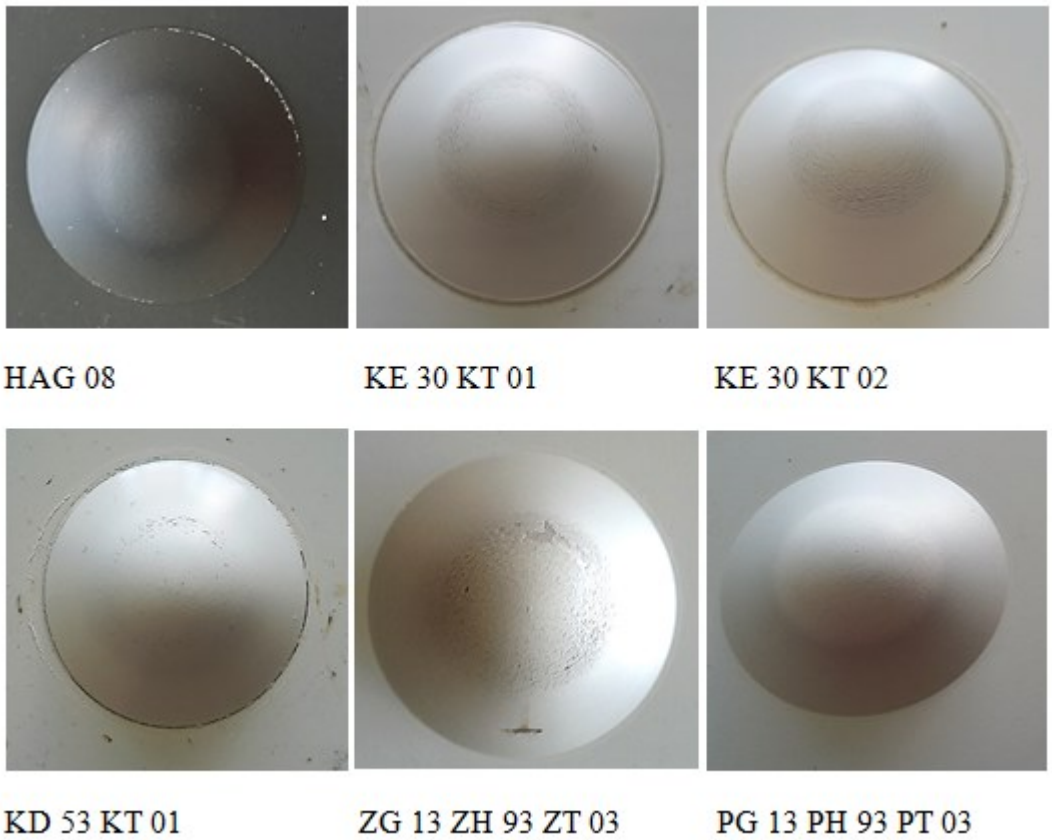
Ve vzdálenosti 4 mm od středu se vytvořil pás s popraskaným nátěrem, jehož části se oddělovali od povrchu, vrchol polokoule lehce ztmavnul.

- **ZG 13**

Nátěr je do vzdálenosti 9 mm od středu popraskaný a odděluje se od podkladu.

- **PG 13**

Nátěr pouze do vzdálenosti 9 mm od středu zesvětlal. Není popraskaný a neodděluje se od podkladu.



Obrázek 42- Jednotlivé vzorky po zkoušce hloubením

4.3.6 Diskuze výsledků zkoušek přilnavosti a elasticity

Tabulka 25 - Shrnutí hodnocení zkoušek přilnavosti a elasticity

	mřížková zkouška	křížový řez	zkouška ohybem	zkouška hloubením
HAG 08	0	1	vyhovuje	vyhovuje
KE 30 KT 01	2	1	vyhovuje	spíše nevyhovuje
KE 30 KT 02	2	1	vyhovuje	spíše nevyhovuje
KD 53	1	1	vyhovuje	nevyhovuje
ZG 13	0-1	1	vyhovuje	nevyhovuje
PG 13	0	1	vyhovuje	vyhovuje

Mřížková zkouška dopadla nejlépe u hmot PG 13, ZG 13 a HAG 08, u kterých bylo oddělení nátěru minimální nebo žádné. Ostatní nátěry byly hodnoceny maximálně stupněm 3, což je v praxi většinou dostačující. Při nanášení nátěru místo na hladký ocelový plech na otryskaný povrch by nejspíš i výsledky těchto nátěrových hmot dopadly lépe. Zhodnocení výsledků metody křížového řezu bylo u všech hmot velmi podobné, kdy docházelo k minimálním poškozením nátěrů. Hmota HAG 08 se jako jediná oddělovala od podkladu při zkoušce ohybem, avšak v místech, které nebyly v ose ohybu. To spíše ukazuje, že zkušební plech nebyl dokonale předupraven, než že by nátěr nebyl odolný v ohybu. Naopak u zkoušky hloubením u ní nedošlo k popraskání ani k oddělování od podkladu. I nátěr z polyuretanové nátěrové hmoty PG 13 při zkoušce hloubením nepraskal a neodděloval se od podkladu, ostatní nátěry ano. Po celkovém zhodnocení byl nátěr z hmoty PG 13 s ředidlem PT a tužidlem PH 93 nejvíce odolný společně s nátěrem z hmoty HAG 08.

Pro zkoušky přilnavosti byly vytvořeny nátěry na hladký ocelový plech. Ten byl předtím odmaštěn v ultrazvuku, odmaštěn pomocí technického lihu a následně zbaven korozních produktů mořením v lázni 15 % kyseliny chlorovodíkové. Během nanášení se však na podkladech začaly drobné stopy bleskové koroze znovu objevovat. To mohlo ovlivnit výsledky zkoušek přilnavosti.

5. Technicko-ekonomické zhodnocení

Pro výběr vhodné rychleschnoucí nátěrové hmoty je důležitá doba zasychání, její další vlastnosti (například přilnavost), ale také její cena. V tabulce níže je cena jednotlivých hmot, které jsem v bakalářské práci použila. Pro určení té nejekonomičtější varianty je zapotřebí určit cenu nátěru, tj. nátěrová hmota i s ředidlem a tužidlem a započítat jejich vydatnost.

Tabulka 26 - Ceny nátěrových hmot, ředidel a tužidel použitých k měření

materiál	balení	cena za balení	cena za kilogram
HAG 08	3,5 kg	472,50 Kč	135 Kč
KE 30	3,5 kg	371 Kč	106 Kč
KD 53	3,5 kg	556,50 Kč	159 Kč
ZG 13	3 kg	357 Kč	119 Kč
PG 13	4 kg	524 Kč	131 Kč
KT 01	4 l	292 Kč	73 Kč
KT 02	4 l	384 Kč	96 Kč
ZT 03	4 l	340 Kč	85 Kč
PT 03	4 l	380 Kč	95 Kč
ZH 93	3 kg	555 Kč	185 Kč
PH 93	3 kg	933 Kč	311 Kč

Tabulka 27 - Ceny nátěrových hmot i s ředidly a tužidly

nátěrová hmota	cena za kilogram	cena za litr
HAG 08	135 Kč	181 Kč
KE 30 KT 01	105 Kč	160 Kč
KE 30 KT 02	106 Kč	160 Kč
KD 53	164 Kč	212 Kč
ZG 13	126 Kč	185 Kč
PG 13	138 Kč	189 Kč

Pomocí vypočteného obsahu sušiny z měření tloušťky suchého nátěru (viz tabulka 12) můžeme vypočítat vydatnost podle vzorce:

$$SRT = \frac{10 * CS}{DFT}$$

Kde:

- SRT = vydatnost (m^2/l)
- CS = obsah sušiny (obj. %)
- DFT = tloušťka suché vrstvy (µm)

Cílem je zjistit, kolik litrů nátěrové hmoty je potřeba k vytvoření suché vrstvy tloušťky 40 µm. Výsledky jsou zaznamenány v tabulce níže.

Tabulka 28 - Vypočtená vydatnost nátěrových hmot

nátěrová hmota	vypočtená vydatnost v m^2/ l (DFT = 40 µm)
HAG 08	6,25
KE 30 KT 01	6,5
KE 30 KT 02	8
KD 53	7
ZG 13	9,5
PG 13	6,25

Podle níže uvedeného vzorce pak už jen vypočítáme, jaká bude cena nátěru za m^2 při požadované tloušťce suchého nátěru 40 µm. Výsledky jsou zaznamenány v tabulce 29.

$$CT = \frac{DFT * LP}{10 * CS}$$

Kde:

- CT = teoretické náklady (Kč/m^2)
- DFT = tloušťka suché vrstvy (µm)
- LP = jednotková cena nátěrové hmoty (Kč/l)
- CS = obsah sušiny (obj. %)

Tabulka 29 - Cena nátěrových hmot na m^2

nátěrová hmota	cena za m^2 při DFT 40 μm
HAG 08	29 Kč
KE 30 KT 01	25 Kč
KE 30 KT 02	20 Kč
KD 53	30 Kč
ZG 13	19 Kč
PG 13	30 Kč

Z výsledků je patrné, že při uvažování vydatnosti se cena nátěrů mění. Například nátěrová hmota ZG 13 je za m^2 nejlevnější, ale na kila tomu tak není.

Pokud budeme chtít zvolit nejvhodnější variantu nátěrové hmoty z šesti zkoumaných, nebude to jednoznačné. Nátěry z hmot HAG 08, ZG 13 a PG 13 zasychaly výrazně rychleji než ostatní, HAG 08 a PG 13 vyšly i nejlépe ve zkouškách přilnavosti, ale jejich cena je vyšší. Nátěr z hmoty KE 30 z ředidlem KT 02 zasychal déle (o dvě hodiny oproti HAG 08), při zkoušce hloubením začal praskat, ale neodděloval se od základního materiálu, avšak jeho cena při započtení vydatnosti je nízká. Výběr vhodné nátěrové hmoty je tedy závislý hlavně na výsledném použití. Naopak nátěr z hmoty KD 53 zasychal nejdéle, při zkoušce hloubením se odděloval od základního materiálu, a i jeho cena byla nejvyšší.

6. Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo popsat problematiku nátěrových hmot, jejich složení, zasychání a popsat normované zkoušky zasychání. Popsány jsou také nátěrové hmoty s krátkou dobou zasychání. Experimentální část se věnuje porovnání šesti různých nátěrových hmot od společnosti VITON s. r. o. Ty byly porovnány nejprve změřením doby zasychání, dále byly provedeny zkoušky přilnavosti – mřížková zkouška, křížový řez a zkoušky elasticity - zkouška hloubením a zkouška ohybem.

Při měření doby zasychání byla použita metoda s lineárním záznamem, která je vhodná pro porovnávání nátěrových hmot. Po zhodnocení výsledků a porovnáním s nerychleschnoucí nátěrovou hmotou by pro měření doby zasychání rychleschnoucích nátěrových hmot bylo vhodnější nastavit dobu zkoušky například na šest hodin. Díky tomu by bylo možné lépe porovnat zasychání nátěrových hmot s krátkou dobou zasychání, a to včetně jednotlivých fází.

Porovnáním výsledků měření byly hmoty HAG 08 (základní vodouředitelná akrylátová antikorozní nátěrová hmota) a PG 13 (základní polyuretanová antikorozní nátěrová hmota) vyhodnoceny nejlépe, zasychaly nejkratší dobu a dosahovaly nejlepších výsledků ve zkouškách přilnavosti i elasticity. Ekonomičtější variantou je použití nátěru KE 30 s ředidlem KT 02 (KE 30 - samozákladující alkydová nátěrová hmota, KT 02 - ředidlo syntetické pomalé), který schne déle a jeho použití je vhodné na konstrukce, které nebudou tvářeny po nanesení nátěru.

Otázkou ekonomičnosti použití jednotlivých nátěrových hmot je také jejich protikorozní ochrana, tzn. provedení korozních zkoušek včetně ověření zkoumaných kvalitativních vlastností (například přilnavost) po expozici v korozním prostředí.

7. Seznam použité literatury

[1] KREIBICH, Viktor. Teorie a technologie povrchových úprav. Praha: ČVUT, 1999.

[2] KUKLIK, Vlastimil a Jan KUDLACEK. Hot-Dip Galvanizing of Steel Structures. Butterworth-Heinemann, 2016. ISBN 9780081007532.

[3] Biopol. Antikorozní ochrana [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: http://www.biopol.cz/antikorozni-ochrana/item/84-antikorozn%C3%AD-ochrana

[4] HERRMANN, František a Marek SCHILLER. Zkoušení nátěrových hmot a ochranných povlaků [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: https://www.sczl.cz/download/download/2006-vk-solan/04_synpo_herrmann.pdf

[5] TESAŘOVÁ, Daniela. Povrchové úpravy dřeva. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4715-6.

[6] KALENDOVÁ, Andrea. Technologie nátěrových hmot I: pigmenty a plniva pro nátěrové hmoty. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003. ISBN 80-7194-576-5.

[7] KREIBICH, Viktor a Karel HOCH. Koroze a technologie povrchových úprav. 2. vyd. Praha: ČVUT, 1991.

[8] ČVUT V PRAZE. Studijní text - Organické povlaky [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: http://martin.feld.cvut.cz/~kudlacek/ETP/opovlaky.pdf

[9] Colorlak. Kovové konstrukce [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: https://www.colorlak.cz/wp-content/uploads/2016/12/kovove_konstrukce.pdf

[10] UNIVERZITA JANA EVANGELISTY PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM. Studijní text - Polyestery [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: http://chemistry.ujep.cz/userfiles/files/POLYESTERY.pdf

[11] Spolchemie. Alkydové pryskyřice [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: http://test.cssas.cz/produkty-spolchemie/alkydove-pryskyrice

[12] Barvy laky Lanškroun. Alkydové barvy [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: http://www.mojebarvy.cz/barvy-laky-lanskroun-barvy?id=15&action=detail&oid=3362788&nid=12391

[13] DUCHÁČEK, Vratislav. Polymery: výroba, vlastnosti, zpracování, použití. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2006. ISBN 80-708-0617-6.

[14] FBT Color. Epoxidové nátěrové hmoty [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: http://www.fbtcolor.cz/epoxidy.html

[15] Barvy laky Lanškroun. Polyuretanové barvy [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: http://www.mojebarvy.cz/barvy-laky-lanskroun-barvy?id=50&action=detail&oid=3362788&nid=12391

[16] DCH - Sincolor. Dotazy od zákazníků - nátěrové hmoty [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: http://www.sincolor.cz/out/pictures/wysiwigpro/Ot%C3%A1zky%20n%C3%A1t%C4%9Brov%C3%A9%20hmoty_2012.pdf

[17] BENEŠOVÁ, Jaroslava. Ochrana kovových povrchů nátěry z vodou ředitelných nátěrových hmot. Konstrukce [online]. 2006, **2006**(3) [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: http://www.konstrukce.cz/clanek/ochrana-kovovych-povrchu-natery-z-vodou-reditelnych-naterovych-hmot/

[18] Hempel. Vodou ředitelné nátěrové hmoty [online]. [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: http://www.hempel.cz/cs-CZ/Products/Segments/protective/~/media/F56BB797F03C4D43A1E43EF5B6D89982.pdf

[19] Hempel. Jak vybrat správný nátěrový systém [online]. [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: http://www.hempel.cz/~/media/Sites/hempel-cz/images/banner-images/protective/ISO_brochure_17_CZ.png?h=300&la=cs-CZ&w=400

[20] PAVLÍK, Zdeněk. Učební text pro obor Malíř a lakýrník 3. ročník. Brno: Střední škola polytechnická, 2009. ISBN 978-80-88058-50-2.

[21] Spiec hecker. Příručka k řešení problémů [online]. [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: http://www.lakovani-nabytek.cz/userFiles/vady-v-lakovani.pdf

[22] Technická směrnice č. 04-2009: Nátěrové hmoty ředitelné vodou. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 2009. Dostupné také z: http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFHMV9DV/$FILE/042009.pdf

[23] ACHRER, Jakub. Hlavní změny vyplývající pro provozovatele zdrojů, ve kterých dochází k používání organických rozpouštědel, z nového zákona o ochraně ovzduší a jeho prováděcí emisní vyhlášky [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 2013 [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: http://www.emise.cz/sysdata/file/881_Achrer-ZdrojesVOC.pdf

[24] Watech. Bezvzduchá - AirLess atomizace [online]. [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: https://www.watech.cz/component/content/article.html?id=100

[25] Hodnocení vlastností nátěrových hmot. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, 2001.

[26] ČSN EN ISO 9117-1. Nátěrové hmoty - Zkoušky zasychání - Část 1: Stanovení stavu proschnutí a doby proschnutí. Praha: ÚNMZ, 2009.

[27] ČSN EN ISO 9117-2. Nátěrové hmoty - Zkoušky zasychání - Část 2: Tlaková zkouška stohovatelnosti. Praha: ÚNMZ, 2010.

[28] ČSN EN ISO 9117-3. Nátěrové hmoty - Zkoušky zasychání - Část 3: Zkouška povrchového zasychání s balotinou. Praha: ÚNMZ, 2010.

[29] ČSN EN ISO 9117-4. Nátěrové hmoty - Zkoušky zasychání - Část 4: Metoda s použitím mechanického záznamu průběhu zasychání. Praha: ÚNMZ, 2013.

[30] ČSN EN ISO 9117-5. Nátěrové hmoty - Zkoušky zasychání - Část 5: Modifikovaná Bandowova-Wolffova metoda. Praha: ÚNMZ, 2013.

[31] ČSN EN ISO 9117-6. Nátěrové hmoty - Zkoušky zasychání - Část 6: Zkouška zasychání do stavu bez otisku. Praha: ÚNMZ, 2013.

[32] KALENDOVÁ, Andrea. Technologie nátěrových hmot II.: povrchové úpravy a způsoby předúpravy materiálů. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003. ISBN 80-719-4555-2.

[33] NÁSADOVÁ, Jarmila. Netoxické sikativy a jejich využití v oxypolymeračně zasychajících nátěrových hmotách. Pardubice, 2010. Disertační práce. Univerzita Pardubice.

[34] Kreidezeit. Technický list: Sikativ [online]. [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: https://www.kreidezeit.cz/index.php?option=com_xkatalog&task=att_download&link_id=8&cf_id=56

[35] TQC. BK-Drying time recorders [online]. [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: https://www.tqc.eu/rsrc/artikel_downloads/bk-drying-time-recorder-vf8000-d44.pdf

[36] Atryx. Hodnocení přilnavosti nátěru [online]. [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: https://www.atryx.cz/prakticka-prirucka/hodnoceni-prilnavosti/

[37] Proinex. Sada pro testování přilnavosti mřížkovou zkouškou [online]. [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: http://www.proinex.cz/cs/20-sada-pro-testovani-prilnavosti-mrizkovou-zkouskou.html?Itemid=0

[38] Proinex. Manuální zkouška hloubením (Erichsen) [online]. [cit. 2017-07-12]. Dostupné z: http://www.proinex.cz/sk/58-manualni-zkouska-hloubenim-erichsen.html

[39] ANDREJ, Zasimenko. Hodnocení zasychání nátěrových hmot. Praha, 2016. Bakalářská práce. ČVUT.

[40] Barvy laky Lanškroun. Akrylátové barvy [online]. [cit. 2017-08-10]. Dostupné z: http://www.mojebarvy.cz/barvy-laky-lanskroun-barvy?id=15&action=detail&oid=3362788&nid=12391

8. Seznam obrázků

Obr. 1 - Měřící přístroj BK3

Obr. 2 - Nanášení nátěru na skleněný podklad pomocí aplikátoru a drážky

Obr. 3 - Fáze zasychání nátěrové hmoty při metodě s lineárním záznamem

Obr. 4 - Nátěr HAG 08 o tloušťce 76 µm

Obr. 5 - Pohled pod lupou, nátěr KE 30 KT 01 o tloušťce 76 µm

Obr 6 - Pohled pod lupou, nátěr KE 30 KT 01 o tloušťce 38 µm

Obr. 7 - Pohled pod lupou, nátěr KE 30 KT 02 o tloušťce 76 µm

Obr. 8 - Pohled pod lupou, nátěr KE 30 KT 02 o tloušťce 38 µm

Obr. 9 - Zaschlý vzorek KD53 o tloušťce 76 µm

Obr. 10 - Zaschlý vzorek KD53 o tloušťce 38 µm

Obr. 11 - Zaschlý vzorek ZG 13 o tloušťce 76 µm

Obr. 12 - Zaschlý vzorek ZG 13 o tloušťce 38 µm

Obr. 13 - Pohled pod lupou, nátěr PG 13 o tloušťce 76 µm

Obr. 14 - Zaschlý vzorek S 2013 o tloušťce 76 µm

Obr. 15 - Zaschlý vzorek S 2013 o tloušťce 38 µm

Obr. 16 - Přístroj PosiTector TQC

Obr. 17 - Řezný nástroj

Obr. 18 - Klasifikační stupnice hodnocení výsledků mřížkové zkoušky

Obr. 19 - Mřížková zkouška nátěru HAG 08

Obr. 20 - Mřížková zkouška nátěru KE 30 KT 01

Obr. 21 - Mřížková zkouška nátěru KE 30 KT 02

Obr. 22 - Mřížková zkouška nátěru KD 53

Obr. 23 - Mřížková zkouška nátěru ZG 13

Obr. 24 - Mřížková zkouška nátěru PG 13

Obr. 25 - Šablona SP 3000

Obr. 26 - Hodnocení výsledků zkoušky křížovým řezem

Obr. 27 - Křížový řez HAG 08

Obr. 28 - Křížový řez KE 30 KT 01

Obr. 29 - Křížový řez KE 30 KT 02

Obr. 30 - Křížový řez KD 53

Obr. 31 - Křížový řez ZG 13

Obr. 32 - Křížový řez PG 13

Obr. 33 - Zkušební zařízení s kónickým trnem

Obr. 34 - Kónický trn dle normy ČSN EN ISO 6860, d_0 = (3,1±0,1)mm, d_1 = (38±0,1) mm, l = (203±3) mm

Obr. 35 - Vzorek HAG 08 po zkoušce ohybem

Obr. 36 - Vzorek KE 30 KT 01 po zkoušce ohybem

Obr. 37 - Vzorek KE 30 KT 01 po zkoušce ohybem

Obr. 38 - Vzorek KD 53 po zkoušce ohybem

Obr. 39 - Vzorek ZG 13 po zkoušce ohybem

Obr. 40 - Vzorek PG 13 po zkoušce ohybem

Obr. 41 - Přístroj pro manuální zkoušku hloubením TQC SP 4400

Obr. 42 - Jednotlivé vzorky po zkoušce hloubením

9. Seznam tabulek

Tabulka 12 - Poměry ředění a tužení nátěrových hmot

Tabulka 13- Doba zasychání nátěrových hmot z technického listu

Tabulka 14 - Výsledek měření zasychání HAG 08

Tabulka 15 - Výsledek měření zasychání KE 30 KT 01

Tabulka 16 - Výsledek měření zasychání KE 30 KT 02

Tabulka 17 - Výsledek měření zasychání KD 53

Tabulka 18 - Výsledek měření zasychání ZG 13

Tabulka 19 - Výsledek měření zasychání PG 13

Tabulka 20 - Výsledek měření zasychání S 2013

Tabulka 21- Průměrné výsledky jednotlivých měření tlouštěk nátěrů v µm

Tabulka 22 - Výsledné průměrné tloušťky nátěrů v µm

Tabulka 12 - Obsah sušiny v jednotlivých nátěrech

Tabulka 13 - Vyhodnocení mřížkové zkoušky HAG 08

Tabulka 14 - Vyhodnocení mřížkové zkoušky KE 30 KT 01

Tabulka 15- Vyhodnocení mřížkové zkoušky KE 30 KT 02

Tabulka 16- Vyhodnocení mřížkové zkoušky KD 53

Tabulka 17- Vyhodnocení mřížkové zkoušky ZG 13

Tabulka 18 - Vyhodnocení mřížkové zkoušky PG 13

Tabulka 19- Vyhodnocení křížového řezu HAG 08

Tabulka 20- Vyhodnocení křížového řezu KE 30 KT 01

Tabulka 21- Vyhodnocení křížového řezu KE 30 KT 02

Tabulka 22- Vyhodnocení křížového řezu KD 53

Tabulka 23 - Vyhodnocení křížového řezu ZG 13

Tabulka 24 - Vyhodnocení křížového řezu PG 13

Tabulka 25 – Shrnutí hodnocení zkoušek přilnavosti a elasticity

Tabulka 26 - Ceny nátěrových hmot, ředidel a tužidel použitých k měření

Tabulka 27 - Ceny nátěrových hmot i s ředidly a tužidly

Tabulka 28 - Vypočtená vydatnost nátěrových hmot

Tabulka 29 - Cena nátěrových hmot na m^2

10. Seznam grafů

Graf 1 - Porovnání změřených hodnot doby zasychání s hodnotami z technického listu nátěrových hmot

11. Seznam použitých zkratek

Zn - zinek (Zincum)

UV - Ultra Violet (ultrafialové záření)

VOC - Volatile Organic Compound (těkavá organická látka)

WFT - Wet Film Thickness (tloušťka mokrého nátěru)

DFT - Dry Film Thickness (tloušťka suchého nátěru)

ČSN - Česká technická norma

12. Přílohy

Technické listy

viton

HAG 08

Technický list

Popis:

Základní vodouředitelná antikorozní barva

Použití:

Rychleschnoucí základní a samozakládající (2v1) akrylátová barva. Vhodná pro vnitřní a venkovní nátěry odlitků, ocelových konstrukcí, palet, přepravek, boxů, plotů, okapů, dveří, zárubní, vrat a bran, oken, parapetů, zábradlí, střech, chat, srubů, zahradního nábytku, pergol, altánů a ostatního dřeva. Používá se k nátěrům středně mechanicky zatěžovaných podlah a ostatních minerálních podkladů. Aplikuje se vysokotlakým airless nebo vzduchovým stříkáním, štětcem, válečkem. Následné nátěry HAE 30, HAD 64 lze stříkat již po 20 minutách, KD 51, KD 53, KD 54, KD 57 po 60 minutách. Pro dosažení vyšší tvrdosti, rychlejšího proschnutí a hladšího povrchu nebo při nanášení štětcem/válečkem doporučujeme aplikovat vrchní barvu po 4 hodinách. Vyhovuje pro nátěry výrobků přicházejících do nepřímého styku s poživatinami, krmivy a pitnou vodou.

Certifikáty/Osvědčení/Protokoly:

STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky kovových prvků, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Podklad:

Ocel, nový i starý zinek, hliník, dřevo, minerální podklady (podlahy)

Odstíny:

RAL 7035, VIT 0100, VIT 0110, VIT 0199, VIT 0841

Hustota: (ČSN EN ISO 2811-1)

1,34 g/cm3

Sušina barvy: (ČSN EN ISO 3251)

hmotnostní 57 %
objemová 42 %

Teoretická vydatnost: (ČSN EN ISO 23811)

neředěné barvy			
při 40 µm DFT	7,8 m2/kg	10,5 m2/litru	128,4 g/m2
při 80 µm DFT	3,9 m2/kg	5,2 m2/litru	256,5 g/m2

Na 40 µm DFT nutno aplikovat 95 µm neředěné barvy. Praktická vydatnost závisí na metodě nanášení, podmínkách při aplikaci, tvaru a drsnosti natíraného povrchu.

Zasychání: (ČSN 673052)

120 µm WFT, teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%, dodavatelská viskozita	proti prachu (stupeň 1)	na dotek (stupeň 3)	na manipulaci (stupeň 4)
	20 minut	35 minut	60 minut

Doba zasychání a přetíratelnosti silně závisí na mokré tloušťce naneseného filmu, teplotě, vlhkosti, výměně vzduchu a odstínu.
Plně zatěžovat a měřit lze nanesený film po 7 dnech, laboratorně testovat po 3 týdnech zasychání při výše uvedených podmínkách.

Lesk: (ČSN ISO 2813)

Mat, resp. 9 GU, pod úhlem 60°, dodavatelská viskozita

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 10.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

DNV·GL

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

Stránka 1 z 3

HAG 08

viton

Technický list

Dodavatelská viskozita:

Tixotropní kapalina neměřitelná ISO výtokovými pohárky.

Doporučené ředění: (ČSN 673032)

	airless	štětec/váleček
ředidlo	VODA	VODA
hmotnostně	neředí se	2 %
objemově	neředí se	3 %

Stékavost: (ČSN EN ISO 16862)

teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%	
dodavatelská viskozita	nestéká 350 µm WFT

Podmínky nanášení:

Povrch musí být suchý a důkladně odmaštěný. Teplota okolního vzduchu, povrchu a barvy nesmí klesnout během nanášení a sušení pod +10°C. Relativní vzdušná vlhkost nesmí přesáhnout 70%. Teplota natíraného povrchu musí být alespoň 3°C nad teplotou rosného bodu. Za chladného počasí je vhodné provést nejprve jeden velmi tenký nátěr tak, aby rychle zaschl.

Předúprava povrchu:

Vhodným způsobem odstraňte olej, mastnotu, soli a nečistoty podle postupů uvedených v ČSN EN ISO 12944-4. Použijte vysoce účinný ekologický čisticí přípravek CL 07.

Ocelové povrchy: Abrazivně otryskejte na stupeň čistoty Sa 2½ dle ČSN EN ISO 8501-1. Pokud nelze otryskat proveďte ruční nebo strojní očištění minimálně na stupeň St 3 dle ČSN EN ISO 8501-1. Barvu nanášejte minimálně ve dvou vrstvách. Celková doporučená tloušťka suchého nátěru (DFT) je 80 µm.

Pozinkované povrchy: K zajištění požadované drsnosti použijte metodu abrazivního ometení (sweeping), např. křemičitým pískem. Pokud nelze tuto metodu použít, zdrsněte povrch ručně a omyjte ekologickým čisticím přípravkem CL 07. Žárově pozinkované povrchy se doporučují nejprve „poprášit" hodně naředěnou barvou.

Hliníkové povrchy: K zajištění požadované drsnosti použijte metodu ometení (sweeping) nekovovým abrazivem. Pokud nelze tuto metodu použít, zdrsněte povrch ručně a omyjte ekologickým čisticím přípravkem CL 07.

Povrchy již opatřené nátěrem: Ekologickým čisticím přípravkem CL 07 odstraňte olej a mastnotu, povrch lehce zdrsněte přebroušením. Dodržujte kompatibilitu starých a nových nátěrových hmot.

Dřevěné povrchy: Povrch musí být suchý a očištěný od nečistot, vosku, mastnot, odlupujícího se a nesoudržného materiálu. Vyspravte praskliny a otvory tmelem na dřevo. Zabezpečte, aby všechny tmelené a lesklé plochy byly důkladně přebroušené. Odstraňte vysavačem prach po broušení. V případě zvýšeného rizika aplikujte nejdříve fungicidní a insekticidní přípravek. Při renovačním nátěru aplikujte 1 vrstvu, při nátěrech nového dřeva 2 vrstvy ve směru struktury dřeva. Pro dosažení nejvyšší kvality je doporučeno po každém nátěru lehké přebroušení brusným papírem č. 240.

Minerální povrchy: Podklad je třeba zbavit nečistot, mastných skvrn, případně přebrousit nebo otryskat. Následně se odstraní prach zametením nebo odsátím. Drobné opravy a lokální vyrovnání povrchu se provede plnicím nátěrem RK 975 STOPPER. V případě vysoce namáhaných ploch je nutno předem vyzkoušet, jestli je povrchová pevnost minerálního podkladu dostatečná. Dodržujte kompatibilitu starých a nových nátěrových hmot v případě renovací již natíraných povrchů.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 10.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

HAG 08

viton

Technický list

Způsoby nanášení:

Stříkací pistole, štětec, váleček. Při aplikaci vysokotlakým stříkáním použijte trysky O 0.011" - 0.021", tlak 120 - 180 bar, úhel stříkání přizpůsobte tvaru stříkaného povrchu. Při aplikaci vzduchovým stříkáním použijte trysky 1,5 - 2 mm, tlak 3 - 4 bar. Při aplikaci štětcem/válečkem použijte vhodný typ vzhledem ke složení nátěrové hmoty.

Skladování:

Výrobek uchovávejte v originálním neotevřeném balení při teplotě +5°C až +25°C. Nesmí zmrznout!

Spotřebujte do:

24 měsíců ode dne výroby

Balení v kg:

0,7; 3,5; 12; 24; 1000

Poznámky:

DFT - tloušťka suchého filmu	MS - střední sušina	GU - jednotka lesku
WFT - tloušťka mokrého filmu	HS - vysoká sušina	KU - Krebsova jednotka viskozity

Informace uvedené v tomto technickém listu se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi k datu níže uvedenému. Nicméně vzhledem ke skutečnosti, že výrobek je většinou používán v podmínkách mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Jako výrobce nemůžeme zodpovídat za škody způsobené používáním výrobku v rozporu s našimi pokyny nebo použitím pro nevhodné účely. Vyhrazujeme si právo na změnu výše uvedených informací bez předchozího upozornění. Vyžádejte si vždy aktuální verzi technického listu. Tento technický list nahrazuje všechny dříve vydané. Platnost údajů zde uvedených bude po pěti letech od vydání automaticky ukončena.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 10.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

KE 30

viton

Technický list

Popis:

Samozákladující alkydová barva 2v1

Použití:

Rychleschnoucí základní a vrchní (2v1) barva určená především na malé členité plochy. Vhodná pro jednovrstvé vnitřní nátěry ocelových konstrukcí, hal, maloobjemových kontejnerů, palet, přepravek, boxů a dřeva. Aplikuje se vysokotlakým airless nebo vzduchovým stříkáním, štětcem, válečkem. Z důvodu rychlého zasychání ji na velké plochy nanášejte pouze stříkáním. Případnou druhou vrstvu můžete stříkat po uplynutí 20 minut od nástřiku první vrstvy. Nanášet štětcem/válečkem doporučujeme vždy po 16 hodinách od nanesení předchozí vrstvy.

Certifikáty/Osvědčení/Protokoly:

STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky kovových prvků, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky dřevěných prvků, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Свидетельство о государственной регистрации, osvědčení o státní registraci pro vývoz do Ruska, Běloruska a Kazachstánu.

Podklad:

Ocel, dřevo

Odstíny:

RAL, VIT

Hustota: (ČSN EN ISO 2811-1)

1,50 g/cm3

Sušina barvy: (ČSN EN ISO 3251)

hmotnostní 72 %
objemová 50 %

Teoretická vydatnost: (ČSN EN ISO 23811)

neředěné barvy			
při 40 µm DFT	8,3 m2/kg	12,4 m2/litru	121,3 g/m2
při 80 µm DFT	4,1 m2/kg	6,2 m2/litru	242,6 g/m2

Na 40 µm DFT nutno aplikovat 80 µm neředěné barvy. Praktická vydatnost závisí na metodě nanášení, podmínkách při aplikaci, tvaru a drsnosti natíraného povrchu.

Zasychání: (ČSN 673052)

120 µm WFT, teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%, výtoková doba 60s, ISO pohárkem 6 mm	proti prachu (stupeň 1)	na dotek (stupeň 3)	na manipulaci (stupeň 4)
	20 minut	6 hodin	17 hodin

Doba zasychání a přetíratelnosti silně závisí na mokré tloušťce naneseného filmu, teplotě, vlhkosti, výměně vzduchu a odstínu.
Plně zatěžovat a měřit lze nanesený film po 7 dnech, laboratorně testovat po 3 týdnech zasychání při výše uvedených podmínkách.

Lesk: (ČSN ISO 2813)

Polomat, resp. 15 GU, pod úhlem 60°, výtoková doba 60s, ISO pohárkem 6 mm

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

KE 30

viton

Technický list

Dodavatelská viskozita:

Tixotropní kapalina neměřitelná ISO výtokovými pohárky.

Doporučené ředění: (ČSN 673032)

	airless	štětec/váleček
ředidlo	KT 01, KT 04	KT 02
hmotnostně	6 %	8 %
objemově	11 %	14 %

Stékavost: (ČSN EN ISO 16862)

teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%	
výtoková doba 60s, ISO pohárkem 6 mm	nestéká 200 µm WFT

Podmínky nanášení:

Povrch musí být suchý. Teplota okolního vzduchu, povrchu a barvy nesmí klesnout během nanášení a sušení pod +5°C. Relativní vzdušná vlhkost nesmí přesáhnout 80%. Teplota natíraného povrchu musí být alespoň 3°C nad teplotou rosného bodu.

Předúprava povrchu:

Vhodným způsobem odstraňte olej, mastnotu, soli a nečistoty podle postupů uvedených v ČSN EN ISO 12944-4. Použijte ředidlo nebo vysoce účinný ekologický čisticí přípravek CL 07.

Ocelové povrchy: Abrazivně otryskejte na stupeň čistoty Sa 2½ dle ČSN EN ISO 8501-1. Pokud nelze otryskat proveďte ruční nebo strojní očištění minimálně na stupeň St 3 dle ČSN EN ISO 8501-1.

Pozinkované povrchy: Naneste doporučenou základní barvu ve vrstvách a tloušťkách odpovídajících stupni korozního prostředí a požadované očekávané životnosti v souladu s ČSN EN ISO 12944-4. Nátěrová hmota není určena k přímé aplikaci na tento typ povrchu.

Hliníkové povrchy: Nutno opatřit vrstvou odpovídajícího základního nátěru, např. ZG 13. Nátěrová hmota není určena k přímé aplikaci na tento typ povrchu.

Povrchy již opatřené nátěrem: Čisticím přípravkem CL 07 odstraňte olej a mastnotu, povrch lehce zdrsněte přebroušením. Dodržujte kompatibilitu starých a nových nátěrových hmot.

Dřevěné povrchy: Povrch musí být suchý a očištěný od nečistot, vosku, mastnot, odlupujícího se a nesoudržného materiálu. Vyspravte praskliny a otvory tmelem na dřevo. Zabezpečte, aby všechny tmelené a lesklé plochy byly důkladně přebroušené. Odstraňte vysavačem prach po broušení. V případě zvýšeného rizika aplikujte nejdříve fungicidní a insekticidní přípravek. Při renovačním nátěru aplikujte 1-2 vrstvy, při nátěrech nového dřeva 2-3 vrstvy ve směru struktury dřeva. Pro dosažení nejvyšší kvality je doporučeno po každém nátěru lehké přebroušení brusným papírem č. 240.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

KE 30

viton

Technický list

Způsoby nanášení:

Stříkací pistole, štětec, váleček. Při aplikaci vysokotlakým stříkáním použijte trysky O 0.011" - 0.021", tlak 120 - 180 bar, úhel stříkání přizpůsobte tvaru stříkaného povrchu. Při aplikaci vzduchovým stříkáním použijte trysky 1,5 - 2 mm, tlak 3 - 4 bar. Při aplikaci štětcem/válečkem použijte vhodný typ vzhledem ke složení nátěrové hmoty.

Skladování:

Výrobek uchovávejte v originálním neotevřeném balení při teplotě +5°C až +25°C.

Spotřebujte do:

48 měsíců ode dne výroby

Balení v kg:

0,7; 3,5; 14; 28; 280; 1100

Balení báze 0100 v kg:

0,7; 3,5; 14; 28; 280; 1100

Balení báze 0000 v kg:

0,6; 3; 11; 22; 280; 1100

Poznámky:

DFT - tloušťka suchého filmu	MS - střední sušina	GU - jednotka lesku
WFT - tloušťka mokrého filmu	HS - vysoká sušina	KU - Krebsova jednotka viskozity

Informace uvedené v tomto technickém listu se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi k datu níže uvedenému. Nicméně vzhledem ke skutečnosti, že výrobek je většinou používán v podmínkách mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Jako výrobce nemůžeme zodpovídat za škody způsobené používáním výrobku v rozporu s našimi pokyny nebo použitím pro nevhodné účely. Vyhrazujeme si právo na změnu výše uvedených informací bez předchozího upozornění. Vyžádejte si vždy aktuální verzi technického listu. Tento technický list nahrazuje všechny dříve vydané. Platnost údajů zde uvedených bude po pěti letech od vydání automaticky ukončena.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

viton

KD 53

Technický list

Popis:

Vrchní alkyduretanová barva

Použití:

Vysoce kvalitní rychleschnoucí vrchní barva univerzálně použitelná na malé i velké plochy. Vhodná pro vnitřní a venkovní nátěry ocelových konstrukcí, hal, kontejnerů, dopravníků, výrobních linek, strojů a zařízení, dřeva. Výhodou uretanizovaného pojiva je vyšší stálobarevnost, životnost na povětrnosti a mechanická odolnost. Aplikuje se vysokotlakým airless nebo vzduchovým stříkáním, štětcem, válečkem. První vrstvu lze stříkat na základní barvu KG 09, KG 11, KG 13, KG 15, ZG 11, ZG 13 jakmile je suchá na dotek. Případnou druhou vrstvu můžete stříkat po uplynutí 40 minut od nástřiku první vrstvy. Pro dosažení hladkého povrchu nebo při nanášení štětcem/válečkem doporučujeme aplikovat po 16 hodinách od nanesení předchozí vrstvy.

Certifikáty/Osvědčení/Protokoly:

STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky kovových prvků, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky dřevěných prvků, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Свидетельство о государственной регистрации, osvědčení o státní registraci pro vývoz do Ruska, Běloruska a Kazachstánu.

Podklad:

Ocel, dřevo

Odstíny:

RAL, VIT

Hustota: (ČSN EN ISO 2811-1)

1,29 g/cm3

Sušina barvy: (ČSN EN ISO 3251)

hmotnostní 66 %
objemová 47 %

Teoretická vydatnost: (ČSN EN ISO 23811)

neředěné barvy			
při 40 µm DFT	9,1 m2/kg	11,8 m2/litru	109,5 g/m2
při 80 µm DFT	4,6 m2/kg	5,9 m2/litru	219,1 g/m2

Na 40 µm DFT nutno aplikovat 85 µm neředěné barvy. Praktická vydatnost závisí na metodě nanášení, podmínkách při aplikaci, tvaru a drsnosti natíraného povrchu.

Zasychání: (ČSN 673052)

120 µm WFT, teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%, výtoková doba 60s, ISO pohárkem 6 mm	proti prachu (stupeň 1)	na dotek (stupeň 3)	na manipulaci (stupeň 4)
	40 minut	3 hodiny	6 hodin

Doba zasychání a přetíratelnosti silně závisí na mokré tloušťce naneseného filmu, teplotě, vlhkosti, výměně vzduchu a odstínu.
Plně zatěžovat a měřit lze nanesený film po 7 dnech, laboratorně testovat po 3 týdnech zasychání při výše uvedených podmínkách.

Lesk: (ČSN ISO 2813)

Pololesk, resp. 50 GU, pod úhlem 60°, výtoková doba 60s, ISO pohárkem 6 mm

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

KD 53

viton

Technický list

Dodavatelská viskozita:

Tixotropní kapalina neměřitelná ISO výtokovými pohárky.

Doporučené ředění: (ČSN 673032)

	airless	štětec/váleček
ředidlo	KT 01, KT 04	KT 02
hmotnostně	7 %	10 %
objemově	11 %	15 %

Stékavost: (ČSN EN ISO 16862)

teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%	
výtoková doba 60s, ISO pohárkem 6 mm	nestéká 100 µm WFT

Podmínky nanášení:

Povrch musí být suchý. Teplota okolního vzduchu, povrchu a penetrace nesmí klesnout během nanášení a sušení pod +5°C. Relativní vzdušná vlhkost nesmí přesáhnout 80%. Teplota natíraného povrchu musí být alespoň 3°C nad teplotou rosného bodu.

Předúprava povrchu:

Abrazivně otryskejte na stupeň čistoty Sa 2½ dle ČSN EN ISO 8501-1. Pokud nelze otryskat proveďte ruční nebo strojní očištění minimálně na stupeň St 3 dle ČSN EN ISO 8501-1. Vhodným způsobem odstraňte olej, mastnotu, soli a nečistoty podle postupů uvedených v ČSN EN ISO 12944-4. Použijte ředidlo nebo vysoce účinný ekologický čisticí přípravek CL 07.

Ocelové povrchy: Naneste doporučenou základní antikorozní barvu ve vrstvách a tloušťkách odpovídajících stupni korozního prostředí a požadované očekávané životnosti v souladu s ČSN EN ISO 12944-5. Nátěrová hmota není určena k přímé aplikaci na tento typ povrchu.

Pozinkované povrchy: Naneste doporučenou základní barvu ve vrstvách a tloušťkách odpovídajících stupni korozního prostředí a požadované očekávané životnosti v souladu s ČSN EN ISO 12944-4. Nátěrová hmota není určena k přímé aplikaci na tento typ povrchu.

Hliníkové povrchy: Naneste doporučenou základní barvu ve vrstvách a tloušťkách odpovídajících stupni korozního prostředí a požadované očekávané životnosti v souladu s ČSN EN ISO 12944-4. Nátěrová hmota není určena k přímé aplikaci na tento typ povrchu.

Povrchy již opatřené nátěrem: Ředidlem nebo čisticím přípravkem CL 07 odstraňte olej a mastnotu, povrch lehce zdrsněte přebroušením. Ošetřete zkorodovaná místa. Podle rozsahu aplikujte lokálně nebo celoplošně 1-2 vrstvy základní antikorozní barvy. Dodržujte kompatibilitu starých a nových nátěrových hmot.

Dřevěné povrchy: Povrch musí být suchý a očištěný od nečistot, vosku, mastnot, odlupujícího se a nesoudržného materiálu. Vyspravte praskliny a otvory tmelem na dřevo. Zabezpečte, aby všechny tmelené a lesklé plochy byly důkladně přebroušené. Odstraňte vysavačem prach po broušení. V případě zvýšeného rizika aplikujte nejdříve fungicidní a insekticidní přípravek. Při renovačním nátěru aplikujte 1-2 vrstvy, při nátěrech nového dřeva 2-3 vrstvy ve směru struktury dřeva. Pro dosažení nejvyšší kvality je doporučeno po každém nátěru lehké přebroušení brusným papírem č. 240.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

DNV·GL

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

KD 53

viton

Technický list

Způsoby nanášení:

Stříkací pistole, štětec, váleček. Při aplikaci vysokotlakým stříkáním použijte trysky O 0.011" - 0.021", tlak 120 - 180 bar, úhel stříkání přizpůsobte tvaru stříkaného povrchu. Při aplikaci vzduchovým stříkáním použijte trysky 1,5 - 2 mm, tlak 3 - 4 bar. Při aplikaci štětcem/válečkem použijte vhodný typ vzhledem ke složení nátěrové hmoty.

Skladování:

Výrobek uchovávejte v originálním neotevřeném balení při teplotě +5°C až +25°C.

Spotřebujte do:

48 měsíců ode dne výroby

Balení v kg:

0,7; 3,5; 10; 24; 240; 1000

Balení báze 0100 v kg:

0,7; 3,5; 10; 24; 240; 1000

Balení báze 0000 v kg:

0,6; 3; 8; 19; 240; 1000

Poznámky:

DFT - tloušťka suchého filmu	MS - střední sušina	GU - jednotka lesku
WFT - tloušťka mokrého filmu	HS - vysoká sušina	KU - Krebsova jednotka viskozity

Informace uvedené v tomto technickém listu se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi k datu níže uvedenému. Nicméně vzhledem ke skutečnosti, že výrobek je většinou používán v podmínkách mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Jako výrobce nemůžeme zodpovídat za škody způsobené používáním výrobku v rozporu s našimi pokyny nebo použitím pro nevhodné účely. Vyhrazujeme si právo na změnu výše uvedených informací bez předchozího upozornění. Vyžádejte si vždy aktuální verzi technického listu. Tento technický list nahrazuje všechny dříve vydané. Platnost údajů zde uvedených bude po pěti letech od vydání automaticky ukončena.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

ZG 13

viton

Technický list

Popis:

Základní epoxidová antikorozní barva

Použití:

Rychleschnoucí základní dvousložková barva do těžkého korozního prostředí. Vhodná pro nátěry ocelových konstrukcí mostů, vodních děl, stájí, mlékáren, prádelen, konzerváren, obytných kontejnerů, dopravníků, výrobních linek, strojů a zařízení, nádrží, van, podzemních zásobníků, potrubí a minerálních podkladů. Má výbornou přilnavost, antikorozní, chemickou a mechanickou odolnost. Odolává trvalému ponoru, ropným látkám, olejům, tukům, alkoholu, čisticím prostředkům, roztokům zředěných kyselin a zásad. Aplikuje se vysokotlakým airless nebo vzduchovým stříkáním, štětcem, válečkem. Následné vrchní barvy PD 53, PD 64, PD 73, PD 84, ZD 53, KD 53, KD 54, KD 64 lze stříkat již po 30 minutách. Pro dosažení vyšší tvrdosti, rychlejšího proschnutí a hladšího povrchu nebo při nanášení štětcem/válečkem doporučujeme aplikovat vrchní barvu po 16 hodinách.

Certifikáty/Osvědčení/Protokoly:

Prüfbericht PB300/107/12, DIN EN ISO 12944-6 - životnost H pro prostředí C4, Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH
Protokol o zkoušce odolnosti v hydraulickém oleji při 50oC, SYNPO a.s.
STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky kovových prvků, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky minerálních podkladů a zdiva, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Protokol T 280/0021-12, ČSN 73 2577 - odtrhová zkouška přídržnosti k podkladu, SYNPO a.s.
Protokol T 280/0021-13, ČSN EN 1062-3 - rychlost pronikání vody v kapalné fázi, SYNPO a.s.
Protokol T 280/0021-14, ČSN EN ISO 7783 - propustnost pro vodní páru, SYNPO a.s.
Protokol T 280/0021-15, ČSN 73 2579 - zkouška mrazuvzdornosti, SYNPO a.s.
Свидетельство о государственной регистрации, osvědčení o státní registraci pro vývoz do Ruska, Běloruska a Kazachstánu.

Podklad:

Ocel, nový i starý zinek, hliník, minerální podklady

Odstíny:

RAL 7035, VIT 0100, VIT 0110, VIT 0840

Hustota: (ČSN EN ISO 2811-1)

1,47 g/cm3

Sušina barvy: (ČSN EN ISO 3251)

hmotnostní	72 %
objemová	52 %

Poměr tužení:

hmotnostně	6 : 1	tužidlem	ZH 93
objemově	4 : 1	tužidlem	ZH 93

Teoretická vydatnost: (ČSN EN ISO 23811)

neředěné barvy			
při 40 µm DFT	8,8 m2/kg	12,9 m2/litru	114,2 g/m2
při 80 µm DFT	4,4 m2/kg	6,4 m2/litru	228,3 g/m2

Na 40 µm DFT nutno aplikovat 77 µm neředěné barvy. Praktická vydatnost závisí na metodě nanášení, podmínkách při aplikaci, tvaru a drsnosti natíraného povrchu.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

ZG 13

viton

Technický list

Zasychání: (ČSN 673052)

120 µm WFT, teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%, natuženo a naředěno na viskozitu 60s, ISO výtok. poh. 6mm	proti prachu (stupeň 1)	na dotek (stupeň 3)	na manipulaci (stupeň 4)
	15 minut	90 minut	2 hodiny

Doba zasychání a přetíratelnosti silně závisí na mokré tloušťce naneseného filmu, teplotě, vlhkosti, výměně vzduchu a odstínu.
Plně zatěžovat a měřit lze nanesený film po 7 dnech, laboratorně testovat po 3 týdnech zasychání při výše uvedených podmínkách.

Doba zpracovatelnosti: (ČSN EN ISO 9514)

4 hod., při teplotě 23 ± 2°C, natuženo a naředěno na viskozitu 60s, ISO výtok. poh. 6mm
Dobu zpracovatelnosti výrazně ovlivňuje teplota. Při vysokých teplotách může být až poloviční, naopak při nízkých teplotách i několikrát delší.

Lesk: (ČSN ISO 2813)

Mat, resp. 10 GU, pod úhlem 60°, natuženo a naředěno na viskozitu 60s, ISO výtok. poh. 6mm

Dodavatelská viskozita:

Tixotropní kapalina neměřitelná ISO výtokovými pohárky.

Doporučené ředění: (ČSN 673032)

	airless	štětec/váleček
ředidlo	ZT 03	ZT 03
hmotnostně	9 %	11 %
objemově	16 %	19 %

Stékavost: (ČSN EN ISO 16862)

teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%	
natuženo a naředěno na viskozitu 60s, ISO výtok. poh. 6mm	nestéká 250 µm WFT

Podmínky nanášení:

Povrch musí být suchý. Teplota okolního vzduchu, povrchu a barvy nesmí klesnout během nanášení a sušení pod +5°C. Relativní vzdušná vlhkost nesmí přesáhnout 80%. Teplota natíraného povrchu musí být alespoň 3°C nad teplotou rosného bodu.

Předúprava povrchu:

Vhodným způsobem odstraňte olej, mastnotu, soli a nečistoty podle postupů uvedených v ČSN EN ISO 12944-4. Použijte vysoce účinný ekologický čisticí přípravek CL 07.

Ocelové povrchy: Abrazivně otryskejte na stupeň čistoty Sa 2½ dle ČSN EN ISO 8501-1. Pokud nelze otryskat proveďte ruční nebo strojní očištění minimálně na stupeň St 3 dle ČSN EN ISO 8501-1.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

ZG 13

viton

Technický list

Pozinkované povrchy: K zajištění požadované drsnosti použijte metodu abrazivního ometení (sweeping), např. křemičitým pískem. Pokud nelze tuto metodu použít, zdrsněte povrch ručně nebo alespoň omyjte vhodným přípravkem. Žárově pozinkované povrchy se doporučují nejprve „poprášit" hodně naředěnou barvou.

Hliníkové povrchy: K zajištění požadované drsnosti použijte metodu ometení (sweeping) nekovovým abrazivem. Pokud nelze tuto metodu použít, zdrsněte povrch ručně nebo alespoň omyjte vhodným přípravkem.

Povrchy již opatřené nátěrem: V případě, že není znám typ starého nátěru, ověřte nejprve testem vzájemnou snášenlivost. Ředidlem nebo čisticím přípravkem CL 07 odstraňte olej a mastnotu, povrch lehce zdrsněte přebroušením. Na malé části aplikujte natuženou a naředěnou nátěrovou hmotu. Pokud nedojde do 30 minut ke zkrabacení povrchu, nátěr poté zcela vytvrdne a je přilnavý, může být nátěrová hmota použita na renovaci. Dodržujte kompatibilitu starých a nových nátěrových hmot, pokud neprovádíte test snášenlivosti.

Minerální povrchy: Podklad je třeba zbavit nečistot, mastných skvrn, případně přebrousit nebo otryskat. Následně se odstraní prach zametením nebo odsátím. Drobné opravy a lokální vyrovnání povrchu se provede plnícím nátěrem RK 975 STOPPER. V případě vysoce namáhaných ploch je nutno předem vyzkoušet, jestli je povrchová pevnost minerálního podkladu dostatečná. Dodržujte kompatibilitu starých a nových nátěrových hmot v případě renovací již natíraných povrchů nebo proveďte test vzájemné snášenlivosti.

Způsoby nanášení:

Stříkací pistole, štětec, váleček. Při aplikaci vysokotlakým stříkáním použijte trysky O 0.011" - 0.021", tlak 120 - 180 bar, úhel stříkání přizpůsobte tvaru stříkaného povrchu. Při aplikaci vzduchovým stříkáním použijte trysky 1,5 - 2 mm, tlak 3 - 4 bar. Při aplikaci štětcem/válečkem použijte vhodný typ vzhledem ke složení nátěrové hmoty.

Skladování:

Výrobek uchovávejte v originálním neotevřeném balení při teplotě +5°C až +25°C.

Spotřebujte do:

48 měsíců ode dne výroby

Balení v kg:

0,6 ; 3 ; 12 ; 24 ; 240

Poznámky:

DFT - tloušťka suchého filmu	MS - střední sušina	GU - jednotka lesku
WFT - tloušťka mokrého filmu	HS - vysoká sušina	KU - Krebsova jednotka viskozity

Informace uvedené v tomto technickém listu se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi k datu níže uvedenému. Nicméně vzhledem ke skutečnosti, že výrobek je většinou používán v podmínkách mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Jako výrobce nemůžeme zodpovídat za škody způsobené používáním výrobku v rozporu s našimi pokyny nebo použitím pro nevhodné účely. Vyhrazujeme si právo na změnu výše uvedených informací bez předchozího upozornění. Vyžádejte si vždy aktuální verzi technického listu. Tento technický list nahrazuje všechny dříve vydané. Platnost údajů zde uvedených bude po pěti letech od vydání automaticky ukončena.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

viton

PG 13

Technický list

Popis:

Základní polyuretanová antikorozní barva

Použití:

Extra rychleschnoucí základní dvousložková barva. Má velmi dobrou přilnavost, antikorozní a chemickou odolnost. Odolává zvýšené vlhkosti, ropným látkám, olejům, tukům, alkoholu, čisticím prostředkům. Aplikuje se vysokotlakým airless nebo vzduchovým stříkáním, štětcem, válečkem. Následné vrchní barvy PD 53, PD 64, PD 73, PD 84, KD 53, KD 54, KD 64 lze stříkat již po 40 minutách. Pro dosažení vyšší tvrdosti, rychlejšího proschnutí a hladšího povrchu nebo při nanášení štětcem/válečkem doporučujeme aplikovat vrchní barvu po 16 hodinách.

Certifikáty/Osvědčení/Protokoly:

STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky kovových prvků, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky dřevěných prvků, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
STO - certifikát výrobku, ochranné nátěry a povlaky minerálních podkladů a zdiva, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Свидетельство о государственной регистрации, osvědčení o státní registraci pro vývoz do Ruska, Běloruska a Kazachstánu.

Podklad:

Ocel, nový i starý zinek, dřevo, minerální podklady

Odstíny:

RAL 7035, VIT 0100, VIT 0110, VIT 0840

Hustota: (ČSN EN ISO 2811-1)

1,37 g/cm3

Sušina barvy: (ČSN EN ISO 3251)

hmotnostní 65 %
objemová 46 %

Poměr tužení:

hmotnostně 20 : 1 tužidlem PH 93
objemově 17 : 1 tužidlem PH 93

Teoretická vydatnost: (ČSN EN ISO 23811)

neředěné barvy			
při 40 µm DFT	8,3 m2/kg	11,4 m2/litru	120,7 g/m2
při 80 µm DFT	4,1 m2/kg	5,7 m2/litru	241,4 g/m2

Na 40 µm DFT nutno aplikovat 87 µm neředěné barvy. Praktická vydatnost závisí na metodě nanášení, podmínkách při aplikaci, tvaru a drsnosti natíraného povrchu.

Zasychání: (ČSN 673052)

120 µm WFT, teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%, natuženo a naředěno na viskozitu 60s, ISO výtok. poh. 6mm	proti prachu (stupeň 1)	na dotek (stupeň 3)	na manipulaci (stupeň 4)
	20 minut	40 minut	70 minut

Doba zasychání a přetíratelnosti silně závisí na mokré tloušťce naneseného filmu, teplotě, vlhkosti, výměně vzduchu a odstínu.
Plně zatěžovat a měřit lze nanesený film po 7 dnech, laboratorně testovat po 3 týdnech zasychání při výše uvedených podmínkách.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

PG 13

viton

Technický list

Doba zpracovatelnosti: (ČSN EN ISO 9514)

3 hod., při teplotě 23 ± 2°C, natuženo a naředěno na viskozitu 60s, ISO výtok. poh. 6mm

Dobu zpracovatelnosti výrazně ovlivňuje teplota. Při vysokých teplotách může být až poloviční, naopak při nízkých teplotách i několikrát delší.

Lesk: (ČSN ISO 2813)

Mat, resp. 2 GU, pod úhlem 60°, natuženo a naředěno na viskozitu 60s, ISO výtok. poh. 6mm

Dodavatelská viskozita:

Tixotropní kapalina neměřitelná ISO výtokovými pohárky.

Doporučené ředění: (ČSN 673032)

	airless	štětec/váleček
ředidlo	PT 03	PT 03
hmotnostně	5 %	13 %
objemově	8 %	20 %

Stékavost: (ČSN EN ISO 16862)

teplota 23 ± 2°C, relativní vzdušná vlhkost 50 ± 5%	
natuženo a naředěno na viskozitu 60s, ISO výtok. poh. 6mm	nestéká 600 µm WFT

Podmínky nanášení:

Povrch musí být suchý. Teplota okolního vzduchu, povrchu a barvy nesmí klesnout během nanášení a sušení pod +5°C. Relativní vzdušná vlhkost nesmí přesáhnout 80%. Teplota natíraného povrchu musí být alespoň 3°C nad teplotou rosného bodu.

Předúprava povrchu:

Vhodným způsobem odstraňte olej, mastnotu, soli a nečistoty podle postupů uvedených v ČSN EN ISO 12944-4. Použijte vysoce účinný ekologický čisticí přípravek CL 07.

Ocelové povrchy: Abrazivně otryskejte na stupeň čistoty Sa 2½ dle ČSN EN ISO 8501-1. Pokud nelze otryskat proveďte ruční nebo strojní očištění minimálně na stupeň St 3 dle ČSN EN ISO 8501-1.

Pozinkované povrchy: K zajištění požadované drsnosti použijte metodu abrazivního ometení (sweeping), např. křemičitým pískem. Pokud nelze tuto metodu použít, zdrsněte povrch ručně nebo alespoň omyjte vhodným přípravkem. Žárově pozinkované povrchy se doporučují nejprve „poprášit" hodně naředěnou barvou.

Povrchy již opatřené nátěrem: V případě, že není znám typ starého nátěru, ověřte nejprve testem vzájemnou snášenlivost. Ředidlem nebo čisticím přípravkem CL 07 odstraňte olej a mastnotu, povrch lehce zdrsněte přebroušením. Na malé části aplikujte natuženou a naředěnou nátěrovou hmotu. Pokud nedojde do 30 minut ke zkrabacení povrchu, nátěr poté zcela vytvrdne a je přilnavý, může být nátěrová hmota použita na renovaci. Dodržujte kompatibilitu starých a nových nátěrových hmot, pokud neprovádíte test snášenlivosti.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz

PG 13

viton

Technický list

Dřevěné povrchy: Povrch musí být suchý a očištěný od nečistot, vosku, mastnot, odlupujícího se a nesoudržného materiálu. Vyspravte praskliny a otvory tmelem na dřevo. Zabezpečte, aby všechny tmelené a lesklé plochy byly důkladně přebroušené. Odstraňte vysavačem prach po broušení. V případě zvýšeného rizika aplikujte nejdříve fungicidní a insekticidní přípravek. Při renovačním nátěru aplikujte 1 vrstvu, při nátěrech nového dřeva 2 vrstvy ve směru struktury dřeva. Pro dosažení nejvyšší kvality je doporučeno po každém nátěru lehké přebroušení brusným papírem č. 240.

Minerální povrchy: Podklad je třeba zbavit nečistot, mastných skvrn, případně přebrousit nebo otryskat. Následně se odstraní prach zametením nebo odsátím. Drobné opravy a lokální vyrovnání povrchu se provede plnicím nátěrem RK 975 STOPPER. V případě vysoce namáhaných ploch je nutno předem vyzkoušet, jestli je povrchová pevnost minerálního podkladu dostatečná. Dodržujte kompatibilitu starých a nových nátěrových hmot v případě renovací již natíraných povrchů nebo proveďte test vzájemné snášenlivosti.

Způsoby nanášení:

Stříkací pistole, štětec, váleček. Při aplikaci vysokotlakým stříkáním použijte trysky O 0.011" - 0.021", tlak 120 - 180 bar, úhel stříkání přizpůsobte tvaru stříkaného povrchu. Při aplikaci vzduchovým stříkáním použijte trysky 1,5 - 2 mm, tlak 3 - 4 bar. Při aplikaci štětcem/válečkem použijte vhodný typ vzhledem ke složení nátěrové hmoty.

Skladování:

Výrobek uchovávejte v originálním neotevřeném balení při teplotě +5°C až +25°C.

Spotřebujte do:

48 měsíců ode dne výroby

Balení v kg:

1; 4; 10; 20; 200; 1200

Poznámky:

DFT - tloušťka suchého filmu	MS - střední sušina	GU - jednotka lesku
WFT - tloušťka mokrého filmu	HS - vysoká sušina	KU - Krebsova jednotka viskozity

Informace uvedené v tomto technickém listu se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi k datu níže uvedenému. Nicméně vzhledem ke skutečnosti, že výrobek je většinou používán v podmínkách mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Jako výrobce nemůžeme zodpovídat za škody způsobené používáním výrobku v rozporu s našimi pokyny nebo použitím pro nevhodné účely. Vyhrazujeme si právo na změnu výše uvedených informací bez předchozího upozornění. Vyžádejte si vždy aktuální verzi technického listu. Tento technický list nahrazuje všechny dříve vydané. Platnost údajů zde uvedených bude po pěti letech od vydání automaticky ukončena.

VITON s.r.o.
Třída Čs.armády 167
391 81 Veselí nad Lužnicí
Česká republika

Vydáno: 01.11.2016

ČESKÝ VÝROBEK

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001

mobil: +42(0) 724 580 404
tel: +42(0) 381 581 022
objednavky@viton.cz
www. viton.cz