Vysoká škola strojní a textilní v Liberci

nositelka Řádu práce

Fakulta textilní

Obor 31 - 12 - 8

Technologie textilu a oděvnictví

zaměření

Netkané textilie - zušlechťování

Katedra chemie a zušlechťování - 104

Optimalizace technologických podmínek praní pletenin ze syntetických materiálů na širokoprací lince Hydropuls v Textilaně, n. p. Nové Město pod Smrkem

Autor: Ivana Gabrišová

Vedoucí práce: Doc. Ing. Jaroslav Bošek, CSc., vedoucí katedry chemie a zušlechťování, VŠST Liberec

Konsultanti: Ing. Hana Nedvědová, samostatný technolog PŘ n. p. Textilana Liberec

Ing. Karel Jeřábek, technolog tiskárny záv. 02 Nové Město pod Smrkem, n. p. Textilana

Rozsah práce:

Počet stran : 64

Počet tabulek: 16

Počet grafů : 5

Počet výkresů: 1

V Liberci, dne 23. května 1985

Vysoká škola: strojní a textilní Fakulta: textilní

Katedra: chemie a zušlechťování Školní rok: 1984/1985

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro s. Ivanu G a b r i š o v o u

obor 31-12-8 Technologie textilu a oděvnictví

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorozních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Optimalizace technologických podmínek praní pletenin ze syntetických materiálů na širokoprací lince Hydropuls v Textilaně n.p. Nové Město pod Smrkem

Zásady pro vypracování:

1) Literární rešerše o současném stavu technologie předúpravy syntetických textilních materiálů.
2) Popis a hodnocení zařízení a technologie praní na lince Hydropuls v závodě Textilana n.p. Nové Město pod Smrkem.
3) Vyšetření optimálních technologických podmínek praní laboratorními příp. provozními zkouškami s orientací na tuzemské prací přípravky.
4) Zhodnocení výsledků zkoušek a podání návrhu na optimalizaci technologických podmínek praní pletenin, zejména z PES.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

V 203/85 T

Seznam použitých zkratek

PES ..... polyester

PESs .... polyesterová střiž

PESh .... polyesterové hedvábí

ba ..... bavlna

VS ..... viskóza

VSs ..... viskózová střiž

bm ..... běžný metr

E ..... extinkce

O B S A H :

		Strana
1.	Úvod	7
2.	Literární rešerše o současném stavu technologie předúpravy syntetických textilních materiálů	10
2.1.	Předsrážení	13
2.2.	Praní	13
2.2.1.	Praní ve vodném prostředí	13
2.2.2.	Praní v organických rozpouštědlech	16
2.3.	Odvodňování, sušení a fixace úpletů v plné šíři	16
3.	Popis a hodnocení zařízení a technologie praní na lince Hydropuls v záv. 02 n.p. Textilana Nové Město pod Smrkem	21
3.1.	Popis linky Hydropuls	21
3.2.	Výrobní sortiment závodu 02	26
3.3.	Technologie praní na lince Hydropuls ..	27
3.4.	Hodnocení zařízení a technologie praní na lince Hydropuls	28
4.	Vyšetření optimálních technologických podmínek praní laboratorními, příp. provozními zkouškami s orientací na tuzemské prací prostředky	36
4.1.	Výběr pracích prostředků	36

4.2. Hodnocení povrchově aktivních textilních pomocných prostředků 40

4.2.1. Pěnivost 41

4.2.2. Prací účinnost 43

4.2.3. Rekapitulace výsledků a výběr pracího prostředku pro provozní zkoušku praní 47

4.3. Kvantitativní stanovení neionogenních saponátů 48

4.3.1. Gravimetrická metoda 48

4.3.2. Kolorimetrická metoda 50

4.3.3. Stanovení saponátu na vlákně 52

5. Praní na lince Hydropuls s použitím tuzemského pracího prostředku Slovafolu X a zhodnocení výsledků zkoušek, vč. návrhu na optimalizaci technologických podmínek praní 54

5.1. Jednosměnná provozní zkouška 54

5.2. Týdenní provozní zkouška 56

5.3. Zhodnocení výsledků a návrh na optimalizaci technologických podmínek praní 59

6. Závěr 60

7. Seznam použité literatury 64

1. Úvod

Textilní a oděvní průmysl ČSSR má mnohaletou tradici a patří k odvětvím, která se v minulosti i za ztížených podmínek ve výrobní základně, a to zejména v oblasti pracovních sil a reprodukce základních fondů, dokázala vždy vyrovnat s úkoly, které pro ně vyplývaly ze záměrů hospodářské politiky KSČ.

Hlavní směry hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na léta 1981-1985, které přijal XVI. sjezd KSČ, postavily před celé národní hospodářství a tedy i před textilní a oděvní průmysl řadu závažných záměrů a cílů, které jsou v průběhu 7. 5LP plněny při značně ztížených vnitřních i vnějších podmínkách. Období minulých let i současnost vyjadřuje soustředěné úsilí na energické řešení klíčových problémů rozvoje obou odvětví a na mobilizaci existujících vnitřních rezerv při účinném využití Souboru opatření na zdokonalení soustavy plánovitého řízení národního hospodářství.

Současná situace na světovém trhu není pro textil příznivá. Během příštích let se odhaduje růst spotřeby textilií o 1 - 2 % ročně, což je méně než v nedávné minulosti. O tento předpokládaný přírůstek odbytu lze tedy očekávat tvrdý konkurenční boj mezi výrobci textilu, ale i mezi producenty vlny, bavlny a chemických vláken. Podíl chemických vláken, které trvale zlepšují své užitné vlastnosti, v textilní výrobě neustále vzrůstá. Z toho vyplývají podněty i pro inovační aktivitu československých výrobců.

Ve světové textilní výrobě lze očekávat mimořádnou dynamiku inovací a kvalitativních změn. Naši výrobci vláken, přízí, metráže, konfekce, ale i obchod se s touto realitou musejí vyrovnat, chtějí-li do budoucna ve vývozu obstát. Nezbyde jim, než nabízet lákavé zboží vyráběné v rychlejší frekvenci novinek, v kratších sériích, vyšší kvalitě a s optimální efektivností.

Přitom rozvoj textilního průmyslu bude i nadále limitován surovinovými zdroji. U přírodních vláken jde v mnoha zemích o přímou souvislost s přednostním využíváním půdního fondu pro výrobu potravin. Aktuálním úkolem proto je maximálně využívat a zhodnocovat prvotní suroviny, ale i všechny potenciální zdroje textilních odpadů z průmyslu a sběrových textilií a mít k tomu potřebné technické vybavení.

Pro další rozvoj československého textilního a oděvního průmyslu vyplývají především tyto úkoly:

- Soustředit se hlavně na technickou přípravu výroby, vč. cílevědomého vytváření jak technických, tak organizačních předpokladů pro přípravu efektivních výrobních programů, zkracování technologických cyklů a lhůt dodávek. Soustředit se na zpracovatelsky náročné výrobky, zlepšovat adjustaci výrobků, vč. nezbytných informací o jejich užitných vlastnostech.

- Zrychlit frekvenci výrobkových inovací, zvyšovat podíl textilních výrobků módního a luxusního provedení s vysokou materiálovou, funkční a estetickou kvalitou. Pro vnitřní trh zajišťovat

dostatečný objem solidního standartního zboží v odpovídajících cenových relacích a urychleně uspokojit poptávku po některých dlouhodobě nedostatkových druzích zboží.

- Okamžitě aplikovat technické systémy minimalizující odpady, vč. využití výpočetní techniky.
- Zkvalitnit úroveň dodavatelsko-odběratelských vztahů mezi výrobou a obchodem, zpřesňovat informace o potřebě a požadované struktuře zboží. Rozvíjet produkci technických a bytových textilií, ložního prádla, vlasových tkanin, smyčkového zboží, lněného kusového zboží, kapesníků, módních oděvních tkanin i pletařských a konfekčních výrobků.
- Vědecko-technický rozvoj a investiční vklady soustředit na zajištění kvalitních přízí, na zrychlování cyklu a tím i zkracování dodacích lhůt, na uplatňování moderní techniky, zejména v pletařském a konfekčním průmyslu, na modernizaci zušlechťovacích procesů.
- Zohledňovat skutečnost, že zdroje materiálových vstupů, především z dovozu, budou i nadále snižovány, což musí vést k podstatně většímu podílu vědecko-technického rozvoje na realizaci opatření antiimportního charakteru, t.j. na snižování potřeby dovozu techniky, materiálů i pomocných textilních prostředků, hlavně z NSZ a na zvyšování možností jejich nahrazení stejně kvalitními výrobky, materiály a prostředky z vlastních československých zdrojů.

2. Literární rešerše o současném stavu technologie předúpravy syntetických textilních materiálů

Ze všech syntetických vláken nejzajímavější vývoj měla a mají vlákna PES, která začínala jako náhrada vlny nebo lépe jako vhodná směsová komponenta pro tkaniny určené k vrchnímu ošacení.
Dnes se PES vlákna vyrábějí v mnoha variantách s rozdílnými vlastnostmi a podle toho se také mnohostranně rozšířilo jejich použití, které rok od roku stoupá.

PES vlákna lze rozdělit na PES střiže bavlnářského, vlnařského a lnářského charakteru a na nekonečná vlákna ve tvaru kabelů, kabílků a hedvábí hladkého a tvarovaného.

PES vlákna ve formě střiže se používají především ve směsových přízích. Bavlnářský průmysl zpracovává směs 30 % ba, VSs/ 70 % PESs na příze, z nichž se vyrábějí tkaniny vhodné na lehké pánské obleky, letní pláště, dámské šatovky.
Ve lnářském průmyslu se zpracovávají PES vlákna ve směsi se lnem 70 % len/ 30 % PESs, používá se jí na výrobu pánských obleků a dámských šatovek.
Vlnařský průmysl využívá vhodných vlastností PES vláken v široké míře, zejména jejich sráživosti a snížené náchylnosti ke žmolkování. Tkaniny z česaných i mykaných přízí se vyrábějí ve směsích 45 % vl/ 55 % PES; 30 % vl/ 30 % VS/ 40 % PES; 40 % vl/ 10 % PES/ 50 % VS; 70 % VS/ 30 % PES; 30 % VS/70 % PES; 100 % PES a další.
Úpravy těchto směsových textilií se podřizují v podstatě postupům, které vyžadují přírodní komponenty při respektování vlastností různých typů a modifikací PES vláken.

Hedvábnický průmysl zpracovává PESh na lehké tkaniny kombinované, kde osnovu tvoří PESh a útek předené příze různého materiálového složení nebo tvarovaná PES vlákna. PESh nahrazuje dříve používané přírodní hedvábí. Tkaniny s jeho obsahem mají podstatně vyšší jakost, vyplývající z lepších vlastností tohoto vlákna.
PESh se uplatňuje zejména v pletařské výrobě, která stoupá, a to právě použitím syntetických druhů hedvábí hladkých a tvarovaných.
PESh hladké se používá v osnovních úpletech při výrobě záclon a tylů. V poslední době se v osnovním pletení stále více využívá i tvarovaného PESh. Tvarováním se vytvoří na jednotlivých vláknech trvalé zkadeření ve formě obloučků a smyček, čímž se zvětší průměr původního hedvábí. PESh má výbornou stabilitu a vysoký modul pružnosti, který dává textiliím z něj vyrobeným mimořádně dobré užitné vlastnosti; vyznačují se trvalým tvarem, příjemným omakem, nemačkavostí, vysokým estetickým provedením a velmi snadným ošetřováním.Proto největší spotřeba tvarovaného PESh připadá na oblast zátažných pletenin. Použití těchto pletenin je velmi široké, pohybuje se od výroby hladké pleteniny (100 g/m^2) až po výrobu oboulícní žerzeje (307 - 405 g/m^2).

Pleteniny z PESh, které našly uplatnění ve výrobcích pro vrchní ošacení, se staly od prvního uvedení na trh velmi žádanými. Bylo nutné urychleně rozšířit jejich výrobu z důvodu zvýšené poptávky na trhu. Řešení poptávky v naší republice si vynutilo zavedení pletařské technologie i v podnicích vlnařského oboru. Např. národní podniky Fezko, Textilana a Merina začaly v letech 1962/1963 vybavovat svoje závody

pletacími stroji. To přineslo s sebou řadu problémů, neboť stávající zařízení v úpravnách vlnařských podniků nemohla vyhovovat úpravě úpletů.

Technologické postupy předúpravy ovlivňují základní charakteristické vlastnosti pleteného zboží, které je často výhradně ze syntetických vláken. Úprava úpletů probíhá podle toho, na jakých pletacích strojích byly úplety vyrobeny, v hadici nebo v plné šíři. Zpracování v hadici nese řadu nevýhod, zejména při zpracování plně syntetických úpletů. Proto se převážně provádí rozřezávání hadicových úpletů přímo na pletacím stroji. Zpracování úpletů v plné šíři umožňuje zavádění kontinuálních pracovních postupů, které přinášejí zvyšování produktivity výroby.

Stroje a zařízení vyvinuté pro procesy předúpravy úpletů v plné šíři se od běžných typů zařízení pro úpravu ostatních plošných textilií odlišují. Je nutné dbát na nízké pnutí a beztahové vedení textilie při umožnění jejího vysrážení a zobjemnění. Předúpravnické procesy mohou do značné míry ovlivnit další zušlechtění úpletů. Z toho důvodu se během předúpravy klade důraz na:

- odstranění špíny a preparace
- vytvoření objemnosti výrobku a tím získání plnosti a příjemného omaku
- dosažení stability úpletu fixováním.

Každý úpravář musí vycházet z kvality režného zboží, musí znát, jaká konečná kvalita výrobku se požaduje a podle toho zvolit vhodné technologické postupy a vhodná strojní zařízení pro jednotlivé operace předúpravy.

2. 1. Předsrážení

Provádí se na strojích s transportním pásem - běhounem, které mají několik částí, a to část propařovací, sušící, ev. fixační a chladící.
Na vstupu je stroj opatřen předstihovým zařízením. Vibrační zařízení napomáhá uvolnění zboží na pásu, aby se mohlo dokonale využít vysokého procenta vysrážení, umožňovaného předstihovým zařízením.
V důsledku působení syté páry a vibrace se dosahuje určitého vysrážení úpletu, které se ukončí v procesu praní.

Některé stroje tohoto typu jsou vybaveny i fixačními poli a rozpínacím řetězem a používají se v konečné fázi úpravy úpletů. Např. zařízení D 62 a Unifix fy Eheman.

2. 2. Praní

Kromě vysrážení se musí praním z úpletu odstranit preparace, šlichtovací prostředky, mechanické nečistoty a zbytky olejů, ke kterým má PES vlákno velkou afinitu. Odstranění nežádoucích nečistot se může provádět ve vodném prostředí, nebo chemickým čištěním pomocí organických rozpouštědel.

2.2.1. Praní ve vodném prostředí

Praním ve vodném prostředí se sleduje zobjemnění a změkčení úpletu, zlepšení jeho omaku v souvislosti se stejnosměrným beztahovým vysrážením v příčném a podélném směru. Širokoprací jednotky pracují naprosto beztahově a umožňují dokonalé vysrážení v průběhu mokré předúpravy.

Kontinuální praní proti diskontinuálnímu praní na hašplích má řadu výhod.
Výrobci kontinuálních strojů, každý jiným způsobem, řešili otázku, jak dokonale odstranit preparaci, zamezit vzniku napětí, docílit vysrážení úpletu a zároveň i otázku nízké spotřeby vody. V podstatě se prací linky jednotlivých výrobců skládají z oddílu na vysrážení a z oddílu na oplachování textilie. Odlišují se od sebe navzájem pracími elementy, vyvinutými různými výrobci.

Princip prací jednotky se sacím bubnem, např. fy Artos a Fleissner, NSR, založený na proudění lázně zbožím, které je naváděno na děrovaný buben, do kterého se pomocí lopatkového čerpadla lázeň nasává z vany. Patří mezi nejúčinnější systémy, zejména co do výměny lázně mezi zbožím a prací lázní. Současně je důležité, že samotný úplet nesený děrovaným bubnem je minimálně mechanicky namáhán, přičemž se dopravuje strojem bez přírůstku napětí v úpletu. Nevýhodou bývá při úpravě vysoce strukturálních pletenin zploštění struktury na bubnech.

Dalším typem širokopracího stroje s velmi vysokým pracím účinkem je linka od fy Küsters s prací jednotkou Vibrotex.
Pletenina je vedena přes excentricky uložený buben. Otáčením se uvede celý buben do vibračního pohybu a úplet je tak vystaven účinku dynamických tlaků.
Linka se skládá z několika jednotek Vibrotex a může být doplněna ještě prací skříní - t.j. transportní pás, kde je naskládaná pletenina vystavena střikům prací lázně - a ždímacím zařízením.

Rovněž linka od fy Goller, NSR, s vibrátorem Daiwa dostává intenzivním pohybem do vibrace úplet i lázeň. Základní jednotku tvoří perforovaný otáčivý buben, vněmž se otáčí plný buben s profilovaným povrchem. Linka má 3 - 4 jednotky. Mezi každým pracím oddílem je odvodnění a kompenzátor, který vyrovnává postupné srážení zboží. Po zaintenzivnění praní může být po impregnaci zboží zpracováno nejprve ve skříňovém zásobníku. Ve smyčkách se ukládá na transportní rošt, kde se odstřikuje lázní z trysek.

Na obdobném principu vibrátoru Daiwa je založen sítový buben linky Hydropuls, fy Hemmer, NSR.

Diskontinuální zařízení Rotowa od fy Kleinewefers, NSR, je vhodné pro úplety zpracovávané ve formě velkonábalu. Zboží je navinuto na perforovaný vál, kterým proniká lázeň do zboží a vlivem odstředivé síly, vyvozené rotací zboží, je lázeň protlačována na obvod válu a odstřikována na stěny komory.

Zajímavé jsou i ostatní elementy s těmito principy:

alternátor od fy Textile Processing, Švédsko, je založen na principu turbulence lázně. Vzniká prouděním lázně štěrbinou, kterou prochází textilie, vytvořenou zvlněnými deskami.

U stroje fy Mezzera, Itálie, je zboží vedeno lázní u závěsu. Je vhodný pro objemnější zboží, umožňuje vysrážení úpletu v obou směrech. Zboží je navěšeno na tyčích bez napínání, pohybuje se střídavě nahoru a dolů. Má výhodu velké zásoby zboží s možností dokonalého vyvinutí objemnosti, avšak nemá dobrý prací efekt v důsledku malého pohybu lázně.

Ještě je mnoho dalších výrobců pracích linek, např. fa Arioli, Itálie; fa Jawetex, Švýcarsko; fa Bené, Francie, které používají ještě jiné principy, avšak jsou méně vhodné pro praní úpletů.

Preparace z výroby syntetických přízí a hedvábí jsou společným názvem pro aviváže, oleje, antistatika a další chemikálie, které musí být vzhledem k další úpravě (tisk, barvení) z textilie odstraněny. Pro jejich vyprání a pro zintenzivnění a zkrácení pracího procesu se používají vhodné prací prostředky v alkalické lázni. Při praní se používají lázně o teplotě 50 - 60 °C.

2.2.2. Praní v organických rozpouštědlech

Praní v organických rozpouštědlech je způsob s možným dobrým efektem odstranění všech olejových nečistot, a zároveň má tento způsob vliv na úsporu vody a energie v procesu sušení.
Osvědčily se bubnové stroje diskontinuelní. Známé jsou i kontinuální linky firem Brückner a Rimar. Tato zařízení mají beznapěťové vedení zboží a jsou vybavena dokonalým destilačním a filtračním systémem, aby nedocházelo ke ztrátám rozpouštědla a zamořování pracovního prostředí.
U chemického praní je nutné však počítat s tím, že relaxace materiálu nastává až při procesu sušení a její stupeň je ovlivněn teplotou vzduchu. Proto je vhodné zařadit především před diskontinuelním chemickým čištěním proces předsrážení pařením, aby se předešlo vzniku lomů.

2. 3. Odvodňování, sušení a fixace úpletů v plné šíři

Odvodňování lze provádět odstřeďováním, ždímáním nebo odsáváním.
Odstřeďováním se odstraní ze zboží vysoké procento vlhkosti, ale nevýhody spočívají v manipulaci

se zbožím, během které může dojít k poškození úpletu (lomy, narušení struktury).
Kontinuální odvodňování ždímáním v plné šíři na běžných typech foulardů např. fy Elitex, lze provádět pouze u některých méně náročných typů zboží. Někteří zahraniční výrobci vyvinuli do ždímacích foulardů válce se speciálním povrchem, který umožňuje vysoké procento odvodnění bez poškození struktury zboží, např. fa Küsters, Roberto.

Nejšetrnějším způsobem odvodňování je odsávání. Při tomto způsobu se využívají odsávací štěrbiny, které se většinou zařazují před sušící a fixační rámy a speciální stroje s děrovanými bubny. Zařízení fy Gaston Counti má stavebnicové provedení a může alternativně sloužit pro odsávání, profukování nebo předsoušení zboží.
První varianta pracuje jako odsávací zařízení. Zboží je vedeno přes perforovaný buben, proto dochází v místě přechodu děrovaného bubnu přes sací štěrbinu k vysoce účinnému odsávání vlhkosti ze zboží. V odsávací štěrbině se pracuje s maximálně možným podtlakem, dosahovaným vývěvou. Průměr děrovaného bubnu je 300 mm, je vyroben z nerezavějící oceli. Sací štěrbina je široká pouze 6 mm. Hlavní výhodou tohoto zařízení proti běžným odsávacím strojům je to, že zboží je beztahově vedeno prakticky po polovině celkového možného opásání bubnu, takže není namáháno tahem, kterým by musel být překonáván odpor, vznikající přitlačováním zboží nasávaným vzduchem ke štěrbině během jeho odtahování.

Druhá varianta je v podstatě nízkotlaký profukovací stroj. Děrovaný sítový buben se otáčí obvodovou rychlostí postupujícího zboží. Průměr bubnu je poněkud větší, aby se na jeho obvod vešla řada ohřívacích těles, mezi kterými proudí nasávaný předsoušecí vzduch, který je přiváděn na vnější povrch bubnu k ohřívacím tělesům. Profukování předehřátého vzduchu se kombinuje s odsáváním na vnitřní straně bubnu, což vede současně k odvodňování a předsoušení zboží.
Třetí varianta je v podstatě spojení první a druhé varianty do jednoho kombinovaného odsávacího a předsoušecího zařízení.

Při odvodňování pleteného zboží se prakticky nikdy nedosáhne tak vysokého odvodnění, jako je tomu při odvodňování tkanin. Z toho důvodu jsou značně zvýšené nároky na sušicí výkon a intenzitu sušení následujících sušicích a termických zařízení.

Existují různé způsoby sušení, např. sušení v závěsu, nebo na děrovaných bubnech, nejlepší je sušení v plné šíři na sušicích, rozpínacích rámech.

U sušicích strojů s děrovanými bubny, např. fy Fleissner, dochází k sušení textilie kontaktem s bubnem a horkým vzduchem, který je nasáván zevnitř válce a tím způsobuje cirkulaci vzduchu. Při tomto způsobu je zboží nejméně namáhané, avšak dochází k deformaci u strukturálních pletenin. Protože na těchto strojích není zboží vedeno v řetězu, jsou nejvhodnější pro sušení hadicových úpletů. Z toho důvodu na strojích ani nelze provádět fixaci.

Sušení a fixace se ve většině případů spojují v jeden proces, k čemuž jsou zvlášť vhodné napínací, sušicí a fixační rámy. Platí to zejména u výrobků ze syntetických vláken nebo směsí.
Fixace je důležitou operací při zušlechťování textilií s obsahem syntetických vláken. I když má vlákno již určitou stabilizaci z výroby, další fixace vlákna v plošném uspořádání je nutná. Účelem fixace je ustálení rozměrů a tvaru textilie při současném zvýšení užitné hodnoty syntetického vlákna. Zboží před fixací musí být zbaveno šlichty, aviváže a nečistot, aby se nezanášel fixační rám. Doba fixace závisí na přenosu tepla, na hmotnosti, ev. konstrukci textilie. Rovněž je důležitá rovnoměrnost teploty fixace ($\pm$ 2 °C).

Napínací, sušicí a fixační rám je nejpoužívanějším v sušení plošných textilií při úpravách textilního zboží, vhodný pro všechny typy plošných textilií. Pro sušení a fixaci pletenin, např. velice lehkých s vysoce zakroucenými kraji apod., je rám speciálně vybaven nosným vzduchovým polštářem, prodlouženým naváděcím polem, speciálními rozvírači okrajů s optickou kontrolou, předstihovým zařízením apod.

Vlastní stroj se skládá z těchto oddílů:

- naváděcí a rozpínací pole
- sušící a fixační komory
- chladící pole
- výstupní zařízení

Textilie postupně prochází těmito oddíly uchycena na vodících řetězech jehličkového nebo klapkového typu. Je vedena přes komory, které se skládají z vedení řetězu, z horkovzdušného agregátu a

z odsávání přebytečného vzduchu. K vyhřívání komor se využívá elektřina, pára, topný olej, někdy svítiplyn. Počet sušicích a fixačních komor záleží na druhu textilie. U vysoce výkonných rámů bývají 2 pole sušicí a 4 fixační. Za fixačními poli následuje chladicí pole, kde dojde k prudkému ochlazení textilie z 200 °C na teplotu zeskelnění, t. j. asi 80 °C, a tím dojde ke stabilizaci tvaru textilie. Vstupní zařízení zahrnuje rotační rozpínku, která odstraňuje záložky na textilii, rozvírače okrajů a indikační čidlo, které sleduje dobré upnutí okrajů textilie do vodicího řetězu. U strojů jehličkových je ještě předstihové zařízení, umožňující dodání textilie do řetězu větší rychlostí než je jeho rychlost. Tím dojde k řasení, k vysrážení textilie a k zafixování tvaru.
Na výstupním poli se textilie výjme ze řetězů pouhým nadzvednutím textilie nad jeho rovinu. Na výstupu textilie z rámu je skládací zařízení na ukládání textilie do vozíku, nebo se textilie navíjí do velkonábalu.

Známými výrobci napínacích, sušicích a fixačních rámů jsou fy Artos, Krantz, Famatex, Brückner, Monforts, Textima a Elitex.

Po předúpravě textilií následují podle potřeby další operace, jako jsou např. barvení, tisk a dokončovací úpravnické procesy.

3. Popis a hodnocení zařízení a technologie praní na lince HYDROPULS v závodě 02 n. p. Textilana Nové Město pod Smrkem

---

3. 1. Popis linky Hydropuls

Prací linka Hydropuls fy Hemmer, Aachen, NSR byla pořízena do úpravny závodu 02 především pro praní PES úpletů v celé šíři.
Byla vyvinuta specielně pro textilie vysoce citlivé na zásahy úpravy, s extrémně otevřenou plošnou strukturou, které vyžadují kromě odstranění nečistot vysrážení, zobjemnění a vytvoření požadované struktury.
Široká řada možností nastavení různých prvků na lince umožňuje úpravu textilií ve všech materiálových kombinacích, v širokém váhovém rozmezí, a to tkanin - od jednoduchých druhů přes vlněné krepy a pružné tkaniny - i pletenin - od hladkých jednolícních úpletů až po úplety s vysokou strukturou.
Stavebnicový systém umožňuje libovolné sestavení jednotlivých dílů do linky a tím provádění dalších specielních technologií kromě praní.

Popis jednotlivých zařízení:

Naváděcí zařízení -

na vertikálním stojanu, přes který se odtahuje textilie z vozíku, je namontován kombinovaný naváděcí systém, složený z fotoelektricky řízených vodičů krajů textilie fy Erhardt - Leimer KF 10 a z tříprstého systému roztáčení krajů a rozšiřovacího válečku. Tento systém zajišťuje specielní regulaci pnutí a dokonalé navedení textilie do vany impregnačního foulardu.

Impregnační foulard -

smáčecí vana o obsahu 200 l se plní pracím roztokem ze zásobníku pomocí čerpadla. Roztok se přivádí perforovanou trubkou v celé šíři vany, která je vybavena nepřímým ohřevem s regulací teploty lázně a automatickým hlídáním výše hladiny. K vaně je zaveden přítok studené vody.
Těsně před vstupem zboží do foulardu je válečková rozpínka.
Foulard je dvouválcový. Spodní válec je pevný, horní přítlačný. Jeho přítlak je regulovatelný a je seřízen tak, aby odmačk lázně byl přibližně 100 % váhy textilie. Pod foulardem je umístěna sběrná vanička, kterou se odmačknutá lázeň odvádí do odpadu.

Srážecí vana (prodlévací oddíl) -

o obsahu lázně 4 500 l je vybavena dopravníkovým pásem, umístěným u dna (dopravník tvoří 9 pásů z PES síťoviny pevných krajů), na který se textilie ukládá posunem z vlnitého skluzu skrápěného prací lázní. Plnění pásu textilií, velikost skladů a prodlevu textilie ve vaně lze regulovat. Vana pojme 200 - 250 m textilie.
Na konci dopravníkového pásu je umístěn hlídač plnění pásu, který brání přepadu textilie pod pás a zastavuje její přísun do vany.
Během provozu se výška hladiny ve vaně reguluje přestavitelným přepadem tak, aby textilie nebyla zcela ponořena v lázni, jinak by došlo k nežádoucímu vznášení a plavání textilie.
Prací efekt se zvyšuje tím, že lázeň cirkuluje. Je hnána čerpadlem přes filtr do perforovaných žlabů a skrápí textilii. Přímý ohřev lázně se

děje mimo dosah textilie, teplota lázně se reguluje automaticky.
Přívod čerstvé vody a pracího roztoku ze zásobníku je umístěn na boku srážecí vany. Na jejím konci je u dna v celé šíři uložena vanička s hlavní výpustí prací lázně.
Vana je zakrytá víkem, aby nedocházelo k ochlazování lázně.

Kombinací regulace

- rychlosti transportního pásu
- výše hladiny prací lázně
- teploty prací lázně
- pH prací lázně
- cirkulace lázně
- použitým pracím prostředkem

lze zvolit optimální podmínky pro úpravu každého druhu zboží o libovolném materiálovém složení a docílit dokonalé odstranění nečistot, emulgování tuku, odstranění šlichty, aviváżních prostředků i dokonalé vysrážení a zobjemování textilie.

Před vstupem textilie do odtahovacího foulardu se tato ostřikuje čistou studenou vodou ze dvou perforovaných trubek. Odždímnutá lázeň je odváděna do odpadu.
Na výstupu ze srážecí vany jsou dvě spirálové rozpínky.

První sítový buben, prací oddíl -

obsah lázně 1500 l. Základ sítového bubnu tvoří perforovaný buben o Ø 700 mm se zdvojenou stěnou. Vnější buben textilii vede a jeho rychlost odpovídá rychlosti textilie.

Vnitřní buben má na svém povrchu specielní lopatky, které při rychlých otáčkách způsobují víření lázně a tím dochází k intenzivnímu pronikání lázně tkaninou. Rychlost vnitřního bubnu lze samostatně regulovat.

Sítový buben je zcela ponořen v lázni, lázeň cirkuluje přes filtr a čerpadlo. Hladina lázně je udržována přepadem v celé šíři oddílu.
Přívod vody a chemikálií je na straně čerpadla.
Ohřev lázně je přímý, teplotu lze regulovat automaticky.

Kompenzační válečky regulují výstup textilie ze srážecí vany, její vedení přes perforovaný buben a odvod do odtahovacího foulardu, který je na výstupu z oddílu. Před foulardem se textilie ostřikuje čistou vodou, odždímaná lázeň odtéká do srážecí vany nebo do odpadu.

Druhý sítový buben, oplachovací oddíl -

je vybaven stejně jako první oddíl. Na výstupu textilie z lázně jsou zdvojené stříky, oplachuje se čistou studenou vodou.
Specielní ždímací foulard fy Roberto zaručuje vysoké % odvodnění bez poškození struktury textilie.
Zbytková vlhkost u PES pletenin je cca 45 %.

Výstup textilie -

beznapěťové vedení přes skládací zařízení a ukládání textilie do vozíku.

Dávkování chemikálií a pracích prostředků pro linku Hydropuls se děje pomocí specielních dávkovacích čerpadel napojených na zásobníkové kádě v přípravně pracích roztoků. Dávkování je ručně nebo automaticky ovladatelné.

Srážecí vana i prací a oplachovací oddíl jsou vybaveny zařízením zajišťujícím průběžné měření pH lázně s automatickou regulací pH v nastaveném zvoleném rozmezí. Na boku oddílů jsou umístěny měřící elektrody, kolem kterých protéká prací lázeň.

Prospektová literatura o lince Hydropuls uvádí tyto zásadní přednosti proti diskontinuelní předúpravě:

- konstatní kvalitativní výpad textilie reprodukovatelný dle druhů
- rychlé odstranění nečistot při vysokém využití prací lázně
- vysoká produktivita
- úspora energie
- úspora vody
- úspora chemikálií

Schema prací linky Hydropuls - viz výkres v příloze

3. 2. Výrobní sortiment závodu 02

	Ø váha - g/bm	šíře - cm
Tkaniny oděvní		
DŠČ 100 % vlna - tisk	180	140 - 150
DŠČ 70 PES/30 VS - tisk	140	140 - 150
DŠČ 100 % PES - tisk	220	140 - 150
Tkaniny dekorační		
100 % PAN-barvené v kuse	500	150
100 % PES-barvené v kuse	260	150
70 PES/30 VS-pestře tkané	340	150
70 PES/30 VS-tisk	310	150
Pleteniny oděvní		
100 % PESh - tisk	200	140 - 160
100 % PESh - barvené v kuse	200	140 - 160
100 % PES/30 VS - barvené v kuse	230	140 - 160
Pleteniny nábytkové		
PESh/PADh - barvené v kuse	600	150
Kusové zboží - šátky, šály		
100 % vlna - tisk	180	140 - 150
100 % vlna - pestře tkané	320	140 - 150

Na lince Hydropuls se předupravuje celý sortiment kromě kusového zboží pestřetkaného.

3. 3. Technologie praní na lince Hydropuls

V současné době jsou v platnosti 3 základní technologické postupy:

Technologický postup č. 1 - odšlichtování a praní tkanin ze 100 % vlny (viz tabulka č. 1, str. 33)

Technologický postup č. 2 - praní tkanin ze syntetických vláken a směsí (viz tabulka č. 2, str. 34)

Technologický postup č. 3 - praní pletenin ze 100 % PESh a směsí (viz tabulka č. 3, str. 35)

Postupy se liší v použití TPP, v dávkování a v parametrech nastavení určitých funkčních elementů linky.

Tkaniny ze 100 % vlny se předupravují nárazově, asi 2x týdně v jedné směně. Prostředky pro enzymatické odšlichtování a praní se dávkují ručně, pere se v neutrálním prostředí.

Při praní tkanin ze syntetických vláken se nedávkuje prací prostředek, v lázních srážecí vany a 1. bubnu se udržuje alkalické prostředí přídavkem fosforečnanu sodného na pH 8,5 - lázeň ze zásobníku č. 3.

Pro praní pletenin se v přípravně zásobních roztoků připravuje:

- lázeň pro impregnační foulard (zásobník č. 2)
  obsah 1 200 l lázně

Syntron C	5,-	kg
fosforečnan sodný terciární	6,-	kg
Slovapon G 60	2,25	kg
Produkt TA 441	0,75	kg

Lázeň přitéká do vany impregnačního foulardu současně se studenou vodou v poměru 1 : 1.

- lázeň pro úpravu pH a změkčování vody (zásobník č. 3)

obsah 1 200 l lázně

Syntron C	5,-	kg
fosforečnan sodný terciární	35,-	kg

Při praní pletenin jsou na lince nastaveny

- nižší výkony čerpadel pro cirkulaci lázně
- nižší otáčky rotoru u bubnů
- nižší tahy kompenzačních válečků
- nižší přítlaky u odtahovacího a ždímacího foulardu,

aby úplet nebyl unášen k jedné straně linky, aby nedocházelo k protahování úpletu a deformaci jeho struktury.

Průměrná rychlost textilií při praní je 20 m/min.

3. 4. Hodnocení zařízení a technologie praní na lince Hydropuls

Linka Hydropuls byla instalována v závodu 02 v roce 1976. Byla zakoupena především pro pleteniny. Nyní se na ní předupravuje téměř celý výrobní sortiment závodu ve třísměnném provozu.

Na linku navazuje sušící a fixační rám fy Famatex, specielně vybavený pro úpravu pletenin.

Na lince Hydropuls a fixačním rámu fy Famatex se předupravuje celá produkce pletenin před barvením a tiskem.

Pleteniny tvoří přibližně 48 % z celého výrobního sortimentu.

Linka Hydropuls nahradila diskontinuelní praní na individuelních širokopracích strojích a hašplích. Linku obsluhují 2 pracovníci, včetně přípravy prací lázně a sešívání kusů textilií.

Hodnocení technologie praní na lince Hydropuls:

- z hlediska funkce strojního zařízení

  Linka plní svoji funkci, její poruchovost je nízká. Nedostatkem je, že od samého počátku uvedení linky do provozu celý systém na měření a regulaci pH v lázních srážecí vany a 1. bubnu neplní svou funkci pro nespolehlivost elektrod. Udržování pH hodnot závisí na obsluze, která kontroluje lázně pH papírky a upravuje pH dodávkováním fosforečnanu.

  Menší stálou závadou je nespolehlivost filtrů na čištění lázní. Důsledkem je ucpávání otvorů u skrápěcích žlabů a stříků.

  Na výstupu z linky je instalován ždímací válec fy Roberto. Jeho opotřebení v současné době má za následek zhoršený odmačk (vyšší % zbytkové vlhkosti), který se může negativně projevit při delším odležení zboží před sušením tím, že lázeň stéká do spodních vrstev textilie ve vozíku.

- z hlediska kvality vypraného zboží

  Kvalita praní se kontroluje tak, že secelá produkce linky přehlíží mezioperační kontrolou po barvení a po tisku. Předepsané technologické postupy zaručují dobrou kvalitu vypraného zboží.

  Při praní vlny se efekt odšlichtování kontroluje jodovou zkouškou na škrob hned na výstupu zboží z linky.

Při praní tkanin dostačuje alkalická lázeň bez pracího prostředku. Režné zboží je bez mastných skvrn a velkých mechanických nečistot.

Při praní PES pletenin se kromě mechanické nečistoty odstraňuje z vlákna aviváž. Na výstupu z linky se odebírají 2x za směnu vzorky úpletu a extrakcí na Soxhletu se stanoví zbytková aviváž. Vrchní hranice pro zbytkovou aviváž, která je stanovena technologem závodu, má dosahovat 0,3 % z hmotnosti materiálu.

- z hlediska ekonomického

Pořízení linky bylo ekonomickým přínosem. Ve srovnání s diskontinuelní předúpravou došlo při zvýšení výroby k úspoře pracovních sil, k odstranění namáhavé práce, k úspoře chemikálií a především k úspoře technologické vody, které má závod nedostatek.
Na lince byla prokázána spotřeba vody 45 l/kg zboží, což odpovídá údajům výrobce - spotřeba na lince 10 - 12 m^3 vody/hod. Ve srovnání se spotřebou vody při předúpravě na hašpli 100 l/kg zboží (ON 83 07 54) se jedná o značnou úsporu.

- z hlediska používaných pracích prostředků

Od zahájení výroby na lince se získalo mnoho zkušeností a poznatků, z nichž vyplynuly požadavky na výběr pracích prostředků.

Nejdůležitější požadavky jsou:

dobrá prací účinnost
nízká pěnivost
dokonalé opláchnutí
dostupnost a cena

Během provozu linky se používaly různé značky pracích prostředků, převážně z dovozu, z NSZ a SZ, např. Tissocyl RL 88, Precosolve N 90, Foryl SF a další. Snahou bylo přejít na používání tuzemských pracích prostředků.

Koncentrace pracího prostředku se řídila obsahem aviváže režného úpletu a požadavkem na zbytkovou aviváž. Původně se procento preparačních olejů na PESh pohybovalo kolem 5 %, postupně výrobci množství snížili z ekologických důvodů na 3 a 2 % a od roku 1984 došlo ke snížení preparace na cca 1 % a 0,2 % dle výrobce hedvábí.
Z toho důvodu se snižovala i koncentrace pracích prostředků. Původně se připravovala impregnační lázeň s obsahem 10 g/l pracího prostředku, nyní impregnační lázeň obsahuje cca 1,5 g/l pracího prostředku při dosažení požadovaného efektu praní.

Vysoká cirkulace lázně ve všech oddílech linky si vyžádala používání neionogenních pracích prostředků, které všeobecně vykazují nižší pěnivost. Používání odpěňovačů se neosvědčilo, na zboží se vyskytovaly skvrny.

Tisk a barvení pletenin jako následné operace po předúpravě vyžadují zboží dokonale opláchnuté. Jelikož prací linka Hydropuls byla pro nedostatek prostoru v mokré úpravně zakoupena jen s 2 bubny, z nich první slouží ještě jako prací, musela být a je věnována velká péče efektu oplachování. Při vysokých koncentracích pracího prostředku nebylo oplachování vždy dostatečné a zbytky pracího prostředku ovlivňovaly např. negativně kvalitu tisku.

V současné době se na lince používají neionogenní prací prostředky, kombinace tuzemského Slovaponu G 60 a dovozového pracího prostředku Produktu TA 441. Pro úpravu pH se používá fosforečnan sodný terciární. Pro změkčení vody se dávkuje Syntron C.

Technologický postup č. 1

tabulka č. 1

Tkaniny ze 100 % vlny - odšlichtování a praní
druhy 3001, 3004, 3005, 3006, 3165 a další

Rychlost zboží 20 m/min., prodleva ve srážecí vaně 12 - 15 min.

	teplota lázně (°C)	pH lázně	nastavení čerpadla 4 stupně a max.	rychlost + sítový buben vnější	rychlost + sítový buben vnitřní	rychlost +	ždímací ústrojí přítlak (MPa)	protitlak kompenz. válečků (MPa)	přítok vody (l/hod.)	chemikálie dávkování každou hod.
impregnační foulard	50	-	-	-	-	-	0,2	-	-	Bolamylása 1 kg Syntapon ABA 1 kg sůl 0,5 kg
srážecí vana	70	-	max.	-	-	250	0,4	0,22	udržuje se výše hladiny	- " -
1. sítový buben	60	-	II.	420	560	-	0,4	0,26	1.250	-
2. sítový buben	50	-	III.	420	750	-	0,55	0,1	1.500	-
odtah	-	-	-	-	-	800	-	-	-	-

\+ rychlost - hodnoty 0 - 1 000

Technologický postup č. 2

tabulka č. 2

Tkaniny ze syntetických vláken a směsí

druhy 3157, 3193, 3172 a další

Rychlost zboží 20 m/min., prodleva ve srážecí vaně 10 min.

	teplota lázně (°C)	pH lázně	nastavení čerpadla 4 stupně a max.	rychlost + sítový buben vnější	rychlost + sítový buben vnitřní	rychlost +	ždímací ústrojí přítlak (MPa)	protitlak kompenz. válečků (MPa)	přítok vody (l/hod.)	chemikálie dávkování
impregnační foulard	40	-	-	-	-	-	0,4	-	-	voda
srážecí vana	70	8,5	max.	-	-	100	0,4	0,24	udržuje se výše hladiny	zásobník č. 3 automatic
1. sítový buben	80	8,5	IV.	580	700	-	0,4	0,16	1.250	zásobník č. automaticky
2. sítový buben	50	-	IV.	520	730	-	0,45	0,1	1.500	-
odtah	-	-	-	-	-	760	-	-	-	-

\+ rychlost - hodnoty 0 - 1 000

Technologický postup č. 3
tabulka č. 3

Pleteniny ze 100 % PESh, směsové úplety
druhy 3975, 3960, R 441, R 490 a další

Rychlost zboží 20 m/min., prodleva ve srážecí vaně 8 - 12 min.

	teplota lázně (°C)	pH lázně	nastavení čerpadla 4 stupně a max.	rychlost + sítový buben vnější	vnitřní	rychlost +	ždímací ústrojí přítlak (MPa)	protitlak kompenz. válečků (MPa)	přítok vody (l/hod.)	chemikálie dávkování
impregnační foulard	40	8,5	-	-	-	-	0,25	-	-	zásobník č. 2 voda (1 : 1 automaticky
srážecí vana	60	8,5	max.	-	-	150	0,4	0,24	udržuje se výše hladiny	zásobník č. 3 automatic
1. sítový buben	80	8,5	III.	570	300	-	0,24	0,24	1.000	zásobník č. automaticky
2. sítový buben	50	-	III.	500	600	-	0,6	0,2	1.500	-
odtah	-	-	-	-	-	400	-	-	-	-

+ rychlost - hodnoty 0 - 1 000

4. Vyšetření optimálních technologických podmínek praní laboratorními příp. provozními zkouškami s orientací na tuzemské prací přípravky

Na lince Hydropuls od uvedení do provozu byla tendence používat účinné prací prostředky, v dané situaci ekonomicky výhodné, nahrazovat prostředky z dovozu prostředky z tuzemska a při zachování požadovaného efektu praní snižovat koncentrací pracího prostředku.
Úkolem práce bylo v této tendenci pokračovat a zvolit na základě laboratorního šetření vhodný, nejlépe tuzemský prací prostředek pro provozní zkoušku praní na lince Hydropuls a provést kontrolu technologických podmínek praní na lince v průběhu pracovní směny, získané výsledky zhodnotit a porovnat se stávajícím technologickým postupem.

4.1. Výběr pracích prostředků

V závodech n. p. Textilana se používají k různým účelům (praní, smáčení, egalizaci atd.) povrchově aktivní textilní pomocné prostředky jak z dovozu, tak z tuzemské výroby.

Z nich bylo vybráno po prostudování prospektových materiálů těchto 10 prostředků pro laboratorní hodnocení:

Lauras X	anionaktivní
Syntapon ABA	anionaktivní
Diadawin EWN 200 %-ní	neionogenní
CHT - Emulgátor CVB	neionogenní
Precosolve N 90	neionogenní
Slovapon N	neionogenní

Slovafol 910	neionogenní
Slovapon G 60	neionogenní
Produkt TA 441	neionogenní
Slovafol X	neionogenní

Slovapon G 60 a Produkt TA 441 se používají na lince Hydropuls.

Dále jsou uvedeny charakteristiky a použití pracích prostředků z prospektových materiálů:

Lauras X

výrobce Petrochema Dubová, cena 7,20 Kčs/kg

Směs alkylpolyglykolétersulfátu a alkybenzensulfonalu sodného s ochrannými koloidy a rozpustidly;

žlutohnědá pasta,
obsah účinných látek min. 32 %,
obsah síranů max. 4 %,
pH 1 % roztoku 9 - 10;

prací a čistící přípravek s výbornou smáčecí a prací schopností se sodou nebo chloridem sodným, vhodný pro praní vlněných a směsových materiálů.

Syntapon ABA

výrobce Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí n/L., cena 8,20 Kčs/kg

Sulfatovaný mastný alkohol a alkylbenzensulfonát;

žlutohnědá viskozní kapalina rozpustná ve vodě v každém poměru;

univerzální prací prostředek pro všechny druhy technologií.

Diadawin EWN 200 %-ní

výrobce fa Bayer, NSR, cena 40,60 Kčs/kg

Směsný produkt různých polyglykoléterů s alifatickými podíly;

žlutá viskozní kapalina, neutrální;

detašovací, prací univerzální prostředek pro všechny druhy textilií, vhodný pro odstraňování látek na bázi mastnot a olejů.

CHT - Emulgátor CVB

výrobce fa Chem. Fabrik Tübingen, NSR, cena 31,10 Kčs/kg

Etylenoxidační sloučenina;

světlá viskozní kapalina, dobře rozpustná ve vodě;

vhodná k vypírání minerálních olejů, pro dobrou dispergační schopnost se používá jako přídavek do pracích lázní.

Precosolve N 90

výrobce VEB Chemiewerk Agrotex, NDR, cena 12,- Kčs/kg

Kombinace neionogenních tenzidů se speciálními rozpuštědly;

žlutohnědá alkalicky reagující viskozní kapalina;

vysoce koncentrovaný čistící prostředek s obsahem organického rozpouštědla vhodný pro praní, detašování všech materiálů.

Slovapon N

výrobce Chemické závody W. Piecka, Nováky, cena 20,70 Kčs/kg

Směs tenzidů na bázi alkylpolyglykoléterů;

viskozní slabě žlutá kapalina;

prací, čistící a smáčení prostředek hlavně pro neutrální oblast zušlechťování vlny, odmašťovací dispergační účinky.

Slovafol 910

výrobce Chemické závody W. Piecka, Nováky, cena 14,3o Kčs/kg

Prostředek získaný oxietylací alkylfenolu;

světle žlutá viskozní látka;

prostředek vhodný jako smáčedlo, emulgátor a látka snižující povrchové napětí, vhodný v kombinaci s různými pracími přípravky.

Slovapon G 60

výrobce Chemické závody W. Piecka, Nováky, cena 17,50 Kčs/kg

Kombinace tenzidů na bázi alkylpolyglykoléterů s inhibitorem pěnivosti;

světle žlutá řídká pasta;

prostředek vhodný pro všechny metody praní a úpravy textilií, zvláště pro praní s krátkou lázní pro kontinuelní technologii, vhodný pro vypírání olejových preparací ze syntetických materiálů.

Produkt TA 441

výrobce fa Rudolf, NSR, cena 21,- Kčs/kg

Světlá nízkoviskozní kapalina s vysokou smáčecí schopností;

prostředek pro enzymatické odšlichtování, pro kontinuelní praní.

Slovafol X

výrobce Chemické závody W. Piecka, Nováky, cena 13,50 Kčs/kg

Směs tenzidů na bázi alkylarylpolyglykoléterů;

bílá až nažloutlá viskozní kapalina, stálá v kyselinách, alkáliích i v tvrdé vodě;

vhodná pro praní vlněných, směsových i syntetických materiálů, má výborné smáčecí vlastnosti.

4.2. Hodnocení povrchově aktivních textilních pomocných prostředků

Tyto přípravky mají ve své molekule jak hydrofilní, tak hydrofobní skupiny, které snižují povrchové napětí mezi dvěma fázemi a tím usnadňují např. smáčení textilního materiálu, emulgování a dispergování nečistot z vláken do prací lázně, rychlejší a stejnoměrnější vnikání barvící lázně do vlákna apod.

Jejich klasifikaci možno provádět z různých hledisek, např. podle chemického složení nebo podle toho, zda je nositelem povrchové aktivity kation, anion, nebo zda se jedná o látky neionogenní.

V textilním průmyslu je nejdůležitější klasifikace podle účelu jejich použití - z tohoto hlediska se rozlišují přípravky smáčecí, prací, emulgační, dispergační, egalizační, změkčující apod.

Všeobecná charakteristika přípravků, jako je např. iontový charakter, obsah vody, obsah aktivní látky, pH roztoku a použitelnost, je obsažena

v prospektových materiálech, vydaných výrobcem. Jelikož někdy nelze přesně rozlišit hranici použitelnosti těchto přípravků, je nejlepším kritériem pro posouzení laboratorní zkouška, kterou se zjišťují užitkové vlastnosti přípravku pro daný účel - za stejných podmínek se porovnává několik prostředků a hodnotí se ty vlastnosti, které jsou požadovány v provozních podmínkách.

V případě linky Hydropuls se klade důraz na nízkou pěnivost a dobrou prací účinnost. Z tohoto hlediska byly dále vybrané prací prostředky hodnoceny.

4.2.1. Pěnivost

Jedním z ukazatelů povrchové aktivity povrchově aktivních pomocných přípravků je jejich pěnivost, a to jak schopnost pěnění, tak i stálost pěny. Při kontinuelních pracích procesech se požaduje nízká pěnivost při dobré prací účinnosti.

Z vybraných prostředků byly pro stanovení pěnivosti připraveny roztoky o koncentraci 1 g/l a 2,5 g/l v destilované vodě.
Zkouška byla provedena dle normy DIN 53 902 (únor 56) - Bestimmung des Schaumvermögens und der Schaumbeständigkeit - při 20 °C.

Potřebné pomůcky:

- odměrný válec 500 ml
- perforovaná destička o průměru, který je přizpůsoben vnitřnímu průměru válce, tloušťka destičky 5 mm, 40 otvorů o Ø 4,5 mm pravidelně rozmístěných; destička ve středu připevněna na ocelovou tyčku,
- stopky.

Postup:
do odměrného válce se nalije 100 ml roztoku povrchově aktivního prostředku a 30x během 30 sec se pohybuje rovnoměrně perforovanou destičkou nahoru a dolů; objem vzniklé pěny se odečítá ihned a dále po uplynutí 1, 2, 5, 10 min.

Výsledky měření:

Stanovení pěnivosti

Koncentrace pracího prostředku 1 g/l - tabulka č. 4

Prací prostředek	Objem pěny (ml) Časy měření (min.)				
	0	1	2	5	10
Lauras X	500	360	340	320	290
Syntapon ABA	750	580	540	500	490
Diadawin EWN	400	230	170	100	75
CHT Emulgátor CVB	350	200	190	180	130
Precosolve N 90	340	230	190	150	120
Slovapon N	180	150	110	100	80
Slovafol 910	280	220	210	120	110
Slovapon G 60	80	60	50	45	45
Produkt TA 441	140	60	50	40	30
Slovafol X	50	40	35	30	25
Koncentrace pracího prostředku 2,5 g/l - tabulka č. 5					
Lauras X	640	500	460	430	350
Syntapon ABA	840	760	700	630	600
Diadawin EWN	490	320	250	180	120
CHT Emulgátor CVB	480	290	270	190	120
Precosolve N 90	450	280	260	210	150

Pokračování tabulky:

Slovapon N	250	180	170	150	145
Slovafol 910	520	380	370	360	340
Slovapon G 60	100	70	70	60	60
Produkt TA 441	270	90	60	50	35
Slovafol X	60	50	45	35	25

Hodnoty měření jsou znázorněny v grafech č. 1 a č. 2 - (viz příloha).

Zhodnocení:

Nejvyšší pěnivost vykazují anionaktivní prací prostředky, u nichž je tvorba pěny dle předpokladu výrazně vyšší ve srovnání s neionogenními pracími prostředky.

Nejnižší hodnoty pěnivosti téměř identické vykazují oba používané prací prostředky Slovapon G 60, Produkt TA 441 a Slovafol X, jejichž křivky, znázorňující stálost pěny, se od všech pracích prostředků výrazně odlišují.

Zbývající neionogenní prací prostředky mají hodnoty pěnivosti navzájem velice blízké.

U roztoků s vyšší koncentrací prostředku byla naměřena vyšší pěnivost, pořadí prostředků dle výše zpěnění zůstalo prakticky zachováno.

4.2.2. Prací účinnost

Prací účinnost je jednou z užitkových vlastností povrchově aktivních přípravků a její hodnocení je dosti obtížné. Existuje řada metod na hodnocení pracího efektu. Např. se uměle zašpiní zvolená tkanina suchou nebo mastnou špínou uměle připravenou a zasušený vzorek se podrobí zkoušce praní.

Výsledky ovlivňuje volba tkaniny i složení špíny. Prací zkoušky se provádějí na různých laboratorních přístrojích, které umožňují reprodukovatelné podmínky mechanického praní. Hodnotí se stupeň vyprání zašpiněných vzorků, např. srovnáním se standartní stupnicí nebo stanovením zbytkové mastnoty extrakcí.

V technologických postupech pro linku Hydropuls se prací prostředky dávkují jen při praní syntetických úpletů. Proto pro vyhodnocení prací účinnosti byl jako textilie použit režný úplet. Zkoušky byly provedeny na Scourotestru FE-09, efekt praní se hodnotil dle obsahu zbytkové aviváže na vypraném úpletu.
Z hodnocení prací účinnosti byly vyloučeny oba anionaktivní prací prostředky (Lauras X, Syntapon ABA) pro vysokou pěnivost a dva neionogenní dovozové prací prostředky (Diadawin EWN, CHT Emulgátor) pro vysokou cenu. Okruh hodnocených prostředků se zúžil na 6.

Zkušební materiál: režný úplet, 100 % PESh

- druh 3960 - materiál 84 dtex
  f 24 x 1 PESh, PMNR,
  Sloten 2320/18
  stroj Metin 28 E
  váha 230 g/bm, š. 160 cm

- druh 3975 - materiál 110 dtex
  f 36 x 1 PESh, NRPM,
  Slotera 4021/186
  stroj ODZI 20 E
  váha 220 g/bm, š. 160 cm

Scourotester - typ FE - 09, MLR - laboratorní přístroj pro stanovení účinnosti praní a pro stálost vybarvení u textilií:

Základem je nádrž pro lázeň s poklopem. Uvnitř

nádrže je 8 nádobek z nerezového materiálu, vodotěsně uzaviratelných, o obsahu cca 500 ml. Nádobky jsou uchyceny ve vodorovně uloženém držáku, který je poháněn. Nádobky se otáčejí v radiálním směru, střídavě se ponořují do termostatem vyhřívané destilované vody. Při otáčení se textilní vzorek v nádobce v prací lázni pohybuje.
Dobu otáčení i teplotu lázně lze libovolně nastavit.

Pracovní postup:

- příprava prací lázně - 0,5 g/l prací prostředek
  0,7 g/l fosforečnan sodný terciární
  pH lázně 8,5
  destilovaná voda

  orientačně bylo odzkoušeno praní v alkalické lázni bez přídavku pracího prostředku,

- příprava vzorků - na rychlováže odváženy vzorky režného úpletu a 13 g

- praní na Scourotestru - lázeň 1 : 40
  doba praní 10 min.
  teplota lázně 60 °C
  (lázeň před nalitím do nádobky předehřáta)

- po vyjmutí z nádobky byly vzorky oplachovány pod tekoucí teplou a studenou vodou po dobu 3 min., sušení proběhlo volně na vzduchu,

- stanovení tuku (aviváže) extrakcí na Soxhletu

  navážka asi 10 g vzorek textilního materiálu. Destilační baňka vysušená při 100 °C asi po dobu 4 hodin se ochladí v exikátoru a zváží. Vzorek se vloží do extrakčního přístroje, do baňky se nalije éter, nasadí se na vodní lázeň a zahřívá pod zpětným chladičem.
  Extrahuje se 2 hodiny (cirkulace 12 x). Po skončení extrakce se vzorek vyjme a éter se

oddestiluje přímo na Soxhletově přístroji. Éter se nechá odvětrat a pak se baňka suší v sušárně při 100 °C do konstatní váhy, t. j. asi 4 hodiny. Po ochlazení v exikátoru se baňka zváží a vyloučený etrakt se udává v % z váhy materiálu.

Výpočet: $C = \frac{b \cdot 100}{a}$

a = navážka textilního materiálu (g)
b = vyloučený tuk (g)
C - % tuku (aviváže)

Výsledky:

zkouška prací účinnosti byla prove dena pracím prostředkem na každém druhu úpletu 2x. Hodnoty uvedeny v tabulce č. 6 (viz příloha).

Průměrné hodnoty z obou stanovení jsou shrnuty v tabulce č. 7 :

Stanovení prací účinnosti

Prací prostředek	Zbytková aviváž (%) druh 3960	druh 3975
režný úplet	1,39	1,18
Precosolve N 90	0,115	0,115
Slovapon N	0,11	o,195
Slovafol 910	0,07	0,08
Slovapon G60	0,10	0,11
Produkt TA 441	0,095	0,145
Slovafol X	0,08	0,10
Alkalická lázeň	0,35	0,23

Zhodnocení:
vzhledem k dobré emulgovatelnosti aviváżního prostředku se část preparace odstraní již při praní v alkalické lázni bez pracího prostředku. Hodnoty zbytkové preparace na vypraných vzorcích úpletů ukazují, že prací účinnost všech ověřovaných prostředků je dobrá, srovnatelná, poněkud horší je u Slovaponu N a Precosolve N 90.

4.2.3. Rekapitulace výsledků a výběr pracího prostředku pro provozní zkoušku praní

Na základě stanovení pěnivosti a prací účinnosti byl ze všech prostředků vybrán Slovafol X pro dobrou prací schopnost, nejnižší pěnivost a nejnižší cenu, a proto že se jedná o tuzemský prací prostředek.

Lauras X a Syntapon ABA byly vyloučeny pro vysokou pěnivost. CHT - Emulgátor CVB a Diadawin EWN se střední pěnivostí byly vyloučeny pro vysokou cenu.

Slovapon N a Precosolve N 90 byly vyloučeny pro nižší prací účinnost ve srovnání se Slovafolem X; první z nich je mimoto doporučován pro praní v neutrálním prostředí, druhý se již na prací lince v minulosti používal, ale pro nesnadné oplachování bylo jeho používání zastaveno.
Slovafol 910 má sice dobrou prací účinnost, ale byl vyloučen pro vyšší pěnivost ve srovnání se Slovafolem X.

Laboratorní hodnocaní pěnivosti a prací účinnosti potvrdilo z technologického hlediska správnost používání Slovaponu G 60 a Produktu TA 441. Nevýhodou je relativně vysoká cena obou prostředků a dovoz Produktu TA 441 z NSZ.

4. 3. Kvantitativní stanovení neionogenních saponátů

Pro hodnocení technologických podmínek praní je důležité zjištění oplachovacího účinku strojního zařízení při dané koncentraci pracího prostředku. To předpokládá kvantitativní stanovení pracího prostředku v pracích i oplachovacích vodách a na vypraném materiálu.

Pro kontrolu provozní zkoušky praní na lince Hydropuls se Slovafolem X bylo třeba zvolit vhodnou metodu.

Při volbě se vycházelo ze skutečnosti, že Slovafol X je neionogenní prací prostředek na bázi alkylaryl-polyglykoléteru a tedy je možno pro jeho stanovení použít metody založené na principu, při kterém polyetylénglykoly a etylénoxidové sloučeniny reagují v roztocích minerálních kyselin v přítomnosti solí těžkých kovů jako polyoxóniové kationty a tvoří s anionty heteropolykyselin těžko rozpustné soli.

Byly zvoleny gravimetrická a kolorimetrická metoda - postupy vypracované ve VÚV Brno přepracováním metod zahraničních autorů.

4.3.1. Gravimetrická metoda

Gravimetrická metoda je vhodná pro zjištění větší koncentrace saponátu v roztoku. Zakládá se na stanovení váhy vysušené sraženiny vzniklé reakcí saponátu s kyselinou fosfomolybdenovou. Pro zjištění obsahu v roztoku je nutno předem pro daný saponát sestrojit kalibrační křivku.

Pracovní postup:

použitá činidla - 10 % roztok kys. fosfomolybdenové
10 % roztok chloridu barnatého
10 % roztok kys. solné

Ke stanovení se odpipetuje 200 ml roztoku do Erlenmayerovy baňky o obsahu 300 ml. U menších objemů saponátu se roztok doplní destilovanou vodou na 200 ml. Pak se přidá 10 ml chloridu barnatého a 10 ml kyseliny solné a roztok se přivede k varu. Za intenzivního míchání se přikapává 10 ml kyseliny fosfomolybdenové 80 °C teplé, po přidání se obsah baňky ponechá ve varu asi 2 min., aby došlo ke zkoagulování sraženiny. Po 3 hod. stání se sraženina odfiltruje na sintru č. 3, který byl předem vysušen do konstatní váhy a zvážen. Sraženina se promyje 100 ml destilované vody a suší při 105 °C do konstatní váhy.

Kalibrační křivka:

pro sestrojení kalibrační křivky byl připraven čerstvý roztok Slovafolu X v destilované vodě v koncentraci 1 g/l.
Ke stanovení se odpipetovalo postupně 10, 25, 50, 100, 150 ml roztoku. Bylo provedeno jen jedno stanovení.

Výsledky uvádí tabulka č. 8:

Hodnoty kalibrační křivky pro gravimetrické stanovení Slovafolu X

Slovafol X (mg)	Váha sraženiny (mg)
10	27,6
25	73,2
50	145,0
100	288,0
150	424,0

Nanesením hodnot do grafu č. 3 (viz příloha) se získala přímka. Žádný bod v grafu nevybočuje z přímkové závislosti, což svědčí o dobré reprodukovatelnosti metody.
Čas potřebný ke stanovení je zhruba 4 hodiny.

4.3.2. Kolorimetrická metoda

Kolorimetrická metoda je vhodná pro rychlé stanovení velmi malých množství saponátu v roztoku. Vychází z gravimetrické metody. Odstředěná sraženina se rozpustí v koncentrované kyselině sírové. Vzniklé modré zabarvení roztoku se kolorimetruje.

Pracovní postup:

použitá činidla - kyselina solná 1 : 4
10 % roztok chloridu barnatého
10 % roztok kys. fosfomolybdenové
kyselina sírová koncentrovaná

Do odstředivé zkumavky o obsahu 10 ml se odpipetuje roztok saponátu (max. 5 ml), přidají se 3 kapky kyseliny solné, 2 kapky roztoku chloridu barnatého, 2 kapky kyseliny fosfomolybdenové. Obsah zkumavky se doplní destilovanou vodou na 5 ml a důkladně protřepe. Vzniklá sraženina odstředěním obsahu zkumavky po dobu 5 min. ulpí na jejich stěnách, roztok se slije a zkumavka se nechá v obrácené poloze asi 2 min., aby se sraženina důkladně odvodnila. Sraženina se rozpustí za intenzivního míchání skleněnou tyčinkou ve 3 ml koncentrované kyseliny sírové.
Barevný roztok se přelije do kyvety. Extinkce se měří na kolorimetru přesně 5 min. po přidání kyseliny sírové ke sraženině.

Kalibrační křivka:

byl připraven čerstvý roztok Slovafolu X v destilované vodě v koncentraci 1 g/l, z něho připraveny zásobní roztoky pro 2 kalibrační křivky;

a) z roztoku odpipetovány 2 ml a doplněny destilovanou vodou v odměrné baňce na 100 ml

b) z roztoku odpipetováno 20 ml a doplněno destilovanou vodou na 100 ml v odměrné baňce

Ze zásobních roztoků ke stanovení pipetováno

a) 0,5, 1,-, 1,5, 2,-, 2,5, 3,-, 3,5, 4,-, 4,5,5,- ml, v jednom ml obsaženo 0,02 mg saponátu

b) 0,5, 1,-, 1,5, 2,-, 2,5, 3,-, 3,5, 4,- ml, v jednom ml obsaženo 0,2 mg saponátu.

K měření extinkce použit spektrální kolorimetr Spekol. Zvolena vlnová délka 620 nm, při níž bylo dosaženo největší výchylky u proměřovaného vzorku. Velikost kyvety - tloušťka vrstvy 0,5 cm, výška plnění 20 mm, objem vzorku 1,8 ml.
Jelikož extinkce s časem klesá, je nutno proměřovat vzniklé zabarvení ve stejnou odbu od přidání kyseliny sírové - stanoveno 5 min.
Protože metoda je velice náročná na přesnou práci, bylo stanovení každého bodu křivky provedeno 2x a pro sestrojení grafů použity průměrné hodnoty.

Výsledky uvádí tabulka č. 9:

Hodnoty kalibrační křivky pro kolorimetrické stanovení Slovafolu X

Slovafol X (mg)	Vztažná propustnost(%)	E
0,01	93	0,032
0,02	84	0,076
0,03	78	0,108
0,04	75	0,125
0,05	69	0,161
0,06	67	0,174
0,07	60,5	0,218
0,08	54	0,268
0,09	51,5	0,288
0,10	48	0,319

Pokračování tabulky:

0,1	45	0,347
0,2	23	0,638
0,3	10,5	0,979
0,4	5	1,301
0,5	2,5	1,611
0,6	2	1,699
0,7	1,5	1,849
0,8	1	2,000

vlnová délka - 620 mm

Při proměřování byla zaznamenávána hodnota vztažné propustnosti a extinkce odečtena z přepočítávací tabulky.

Ze získaných hodnot byl sestrojen graf č. 4 (viz příloha) pro koncentraci saponátu 0,01 - 0,1 mg a graf č. 5 (viz příloha) pro koncentraci saponátu 0,1 - 0,8 mg.

Závislost extinkce na koncentraci je přímková až do 0,5 mg saponátu. Nad tuto hranici již nelze kolorimetrické stanovení Slovafolu X provádět, neboť změna extinkce s koncentrací je nepatrná.

4.3.3. Stanovení saponátu na vlákně

Bylo použito kolorimetrické metody.

Pracovní postup:

přibližně 5 g vzorku rozstříháme na jemná vlákénka, dáme do váženky a vysušíme do konstatní váhy. Po vychladnutí v exikátoru přesně zvážíme.

Vzorek přendáme do Erlenmayerovy baňky s uzávěrem, přelijeme 70 ml destilované vody a intenzivně necháme třepat na třepačce 1 hodinu. Kontrolujeme smáčení vzorku.
Extrakt slijeme a z něj pipetujeme 5 ml pro kolorimetrické stanovení saponátu.

5. Praní na lince Hydropuls s použitím tuzemského pracího prostředku Slovafolu X a zhodnocení výsledků zkoušek, vč. návrhu na optimalizaci technologických podmínek praní

5.1. Jednosměnná provozní zkouška

Po laboratorním zhodnocení pracích prostředků a výběru Slovafolu X byly provedeny v týdnu od 19. - 23. 11. 1984 dvě zkoušky praní PES úpletů na lince Hydropuls.

Během ranních směn byly v hodinových intervalech odebírány vzorky lázně ve srážecí vaně, v pracím a oplachovacím bubnu a vzorky vypraných úpletů a bylo provedeno jejich vyhodnocení.

Provozní zkouška č. 1 - 20. 11. 1984

Technologický postup č. 3 -

impregnační lázeň 3 kg Slovafol X/1.200 l

PES úplet - druh 3975 5 hod. začátek - 8 hod.
3960 8 hod. - 13 hod. konec praní

Provozní zkouška č. 2 - 22. 11. 1984

Technologický postup č. 3 -
impregnační lázeň 3 kg Slovafol X/1.200 l

PES úplet - druh 3975 4 hod. začátek - 13 hod. konec praní

Dílčí výsledky z obou zkoušek jsou uvedeny v příloze:

Kontrola prací lázně ve srážecí vaně - tab. č. 10
Kontrola prací lázně - 1. buben - tab. č. 11
Kontrola oplachovací lázně - 2. buben - tab. č. 12
Stanovení Slovafolu X na úpletu - tab. č. 13
Stanovení aviváže na úpletu - tab. č. 14

Souhrnné výsledky uvádí tabulka č. 15:

Kontrola technologie praní PES úpletů na prací lince Hydropuls - praní Slovafolem X

Hodina odběru	Srážecí vana		1. prací buben		2. oplachovací buben		Aviváž na úpletu (%)	Slovafol X na úpletu (%)
	pH	Slovafol X (g/l)	pH	Slovafol X (g/l)	pH	Slovafol X (g/l)		
Technologický postup č.3								
20. 11. 84 režné vzorky - obsah aviváže 0,26% a 1,02%								
7,00	7,59	0,076	8,11	0,0122	6,51	0,0035	0,121	0,003
8,00	8,53	0,105	8,72	0,0097	6,48	0,0035	0,115	0,003
9,00	8,80	0,119	8,72	0,0104	6,49	0,0038	0,213	0,003
10,00	8,35	0,073	8,72	0,0082	6,68	0,0029	0,203	0,001
11,00	8,31	0,120	8,90	0,0068	6,78	0,0029	0,258	0,007
12,00	8,33	0,103	9,27	0,0064	6,80	0,0032	0,168	0,005
22. 11. 84 režný vzorek - obsah aviváže 1,12%								
7,00	7,59	0,027	10,98	0,0075	6,70	0,0029	0,020	0,005
8,00	9,31	0,062	11,28	0,0078	6,20	0,0032	0,096	0,004
9,00	10,19	0,072	11,37	0,0061	6,28	0,0029	0,163	0,003
10,00	10,35	0,082	11,38	0,0053	5,85	0,0027	0,107	0,003
11,00	9,62	0,073	11,30	0,0045	5,65	0,0029	0,114	0,005
12,00	8,80	0,070	11,32	0,0045	6,29	0,0023	0,113	0,004

Zhodnocení výsledků:

pH - během druhé zkoušky vysoce překročena hodnota 8,5; negativně se projevila skutečnost, že dávkování alkálie z důvodu špatné funkce elektrod závisí na obsluze;

koncentrace Slovafolu X v lázni -

- srážecí vana přibližně 0,1 g/l
- 1. buben pod 0,01 g/l
- 2. buben přibližně 0,003 g/l

zbytkový Slovafol X na úpletu - přibližně 0,004 %

zbytková aviváž na úpletu - pod 0,3 %

Hodnoty všech stanovení kromě pH u 1. i 2. provozní zkoušky jsou vyrovnané, nedochází k výkyvům. To znamená, že podmínky praní jsou ve všech oddílech linky ustálené.
Množství Slovafolu X na vypraném úpletu je zanedbatelné, to svědčí o dobrém oplachování.
Hodnoty zbytkové aviváže jsou vyhovující, nebyla překročena hodnota 0,3 %.

Protože závod kontroluje prací účinnost pouze stanovením zbytkové aviváže a nemá vypracovanou kontrolu technologie praní pro používané prací prostředky Slovapon G 60 a Produkt TA 441, nebylo možno provést porovnání.

5.2. Týdenní provozní zkouška

Vzhledem k předchozím dobrým výsledkům se uskutečnilo na lince Hydropuls týdenní praní se Slovafolem X. Prací účinek se hodnotil pouze stanovením zbytkové aviváže na vypraném úpletu při zvýšeném počtu hodnocených vzorků.

Stejným způsobem se sledovalo během týdne praní s běžně používanými pracími prostředky.

Výsledky uvádí tabulka č.16:

Praní na lince Hydropuls

Prací prostředek Slovapon G 60 a Produkt TA 441

týden 4. - 8. 2. 85

Datum	Hod. odběru	Druh úpletu	Číslo kusu	Zbytková aviváž (%)
4.2.	8,00	R 490	521529	0,14
	9,00	R 490	521366	0,11
	10,00	R 441	525396	0,06
	11,30	R 441	525375	0,10
	12,00	3903	519878	0,13
	15,45	R 490	521644	0,14
	18,00	R 447	524552	0,08
	19,00	R 490	521520	0,09
	24,00	3975	528028	0,08
5.2.	2,00	3975	515222	0,15
	3,50	3960	517690	0,10
	7,00	3960	525604	0,11
	16,00	R 490	521440	0,11
	18,00	R 441	514467	0,20
	19,45	R 274	525142	0,10
	21,00	R 441	525427	0,36
	24,00	3825	519244	0,69
6.2.	2,00	3975	528096	0,48
	4,00	3975	528115	0,60
	5,30	3975	528036	0,66
	12,00	3975	516664	0,20
	13,00	3814	510460	0,08
	16,00	3975	508117	0,17
	18,00	3814	510462	0,29
	20,00	3814	510407	0,22
	24,00	R 447	524796	0,10
7.2.	2,00	R 441	525420	0,11
	4,00	R 490	521071	0,34
	5,00	R 766	516528	0,48
	7,00	R 766	516706	0,28
	8,30	R 108	518962	0,48
	10,00	R 108	518930	0,40
	12,00	R 152	520102	0,37
8.2.	4,00	3975	528171	0,71
	8,00	3975	528150	0,08
	9,30	3975	513269	0,14
	16,00	R 441	824728	0,11
	18,00	R 216	269752	0,10
	20,00	R 441	182193	0,21

Prací prostředek Slovafol X

týden 11. - 15. 2. 85 , 15. 2. oprava linky

Datum	Hod. odběru	Druh úpletu	Číslo kusu	Zbytková aviváž (%)
11.2.	1,00	3825	528908	0,27
	3,00	3975	528111	0,10
	5,00	3975	528891	0,66
	8,30	R 441	495633	0,15
	11,00	R 274	527215	0,34
	16,20	3975	528219	0,16
	18,10	3825	528934	0,35
	20,20	3960	517739	0,20
	23,00	R 441	524914	0,12
12.2.	1,00	R 490	521049	0,10
	3,00	R 216	518204	0,10
	5,00	R 994	513780	0,68
	16,00	R 441	525481	0,29
	18,00	R 490	521701	0,50
	20,40	R 441	525687	0,30
13.2.	8,00	3975	528270	0,45
	10,00	3960	517708	0,24
	12,00	3960	517742	0,29
14.2.	1,00	3903	519926	0,12
	3,00	3903	519825	0,23
	16,30	R 216	514544	0,10
	18,00	R 274	525176	0,11
	20,00	R 963	513042	0,44
	23,00	3975	528199	0,10

Velké časové odstupy v hodinách odběru jsou způsobeny praním vlněných nebo syntetických tkanin dle technologických postupů č.1 nebo č.2.

5.3. Zhodnocení výsledků a návrh na optimalizaci technologických podmínek praní

U obou provozních zkoušek se objevilo několik hodnot zbytkové aviváže nad 0,3 %, ostatní hodnoty vyhovují.
Při prohlídce kontrolního sešitu mokré úpravny závodu bylo shledáno, že se ojediněle objevují vyšší hodnoty nád 0,3 %. Tyto výkyvy se připisují nedostatečnému dávkování alkálií, které je nucena pro nedokonalou funkci elektrod na měření pH obsluha linky dávkovat ručně.

Na základě laboratorních zkoušek byl vybrán pro provozní zkoušky z řady prostředků prací prostředek Slovafol X, neboť vykazoval nejlepší prací účinnost při nízké pěnivosti, je tuzemské výroby a má nízkou cenu.
Správnost výběru potvrdily i výsledky z jednodenního a týdennního provozního praní na lince Hydropuls.
Prací prostředek Slovafol X lze tedy navrhnout pro technologii praní PES úpletů dle technologického postupu č. 3 jako rovnocennou náhradu za používanou kombinaci pracích prostředků Slovaponu G 60 a Produktu TA 441.
Náhrada přinese úsporu devizových korun a celkové snížení nákladů na chemikálie.

6. Závěr

Ze syntetických vláken našla největší uplatnění v textilním průmyslu pro výrobu textilií pro vrchní oděvy vlákna PES, a to buď ve formě střiže v kombinaci s přírodními vlákny, nebo ve formě hedvábí hladkého či tvarovaného. PESh tvarované se začalo pro svoje specifické vlastnosti používat mimo jiné i při výrobě syntetických úpletů pro vrchní oděvy. Hotovým výrobkům dodává PESh příjemný omak a zaručuje vysoké užitné vlastnosti.

Velká poptávka po zboží tohoto druhu přinutila i zpracovatele přírodních vláken, aby se začali výrobou pletenin pro vrchní oděvy z PESh zabývat ve větším měřítku. K tomuto účelu byli nuceni kromě nákupu pletacích strojů vybavovat své zušlechťovny speciálními stroji pro úpravu pletenin, které většinou pořizovali z dovozu. Stejně tomu bylo i v n. p. Textilana, který v letech 1962 - 1963 začal v závodě 02 Nové Město p/S s výrobou úpletů pro vrchní odívání, pro nábytkové a sportovní účely. Dnes zde tvoří výroba úpletů asi 50 % z celkové produkce závodu.

Výběru strojů pro předúpravu byla věnována velká péče, neboť právě předúprava ovlivňuje konečný vzhled úpletu. Do závodu byla vybrána a zakoupena pro praní, vysrážení a zobjemnění textilií v plné šíři speciální linka Hydropuls, fy Hemmer a fixační rám fy Famatex pro fixaci a stabilizaci struktury úpletu.

Úkolem diplomové práce bylo seznámení s funkcemi jednotlivých oddílů prací linky Hydropuls a s technologickými postupy používanými na lince při předúpravě různých druhů textilií, především při praní úpletů z PESh, a provést optimalizaci technologického postupu úpletů výběrem vhodného pracího prostředku, t. j. nahrazení používané kombinace tuzemského a dovozového prostředku jiným, nejlépe tuzemským.

Z dřívějších poznatků závodu je zjištěno, že kontinuální praní na lince vyžaduje, aby měl prací prostředek nízkou pěnivost, vysokou prací schopnost, a aby jej bylo možno snadno oplachovat. Z ekonomického hlediska je pak nezanedbatelný požadavek na dostupnost a nízkou cenu pracího prostředku.

V závodech n. p. Textilana používají k různým technologickým operacím řadu rozličných povrchově aktivních textilních pomocných prostředků. Z nich jsem vybrala 10 typů - 4 zahraniční a 6 tuzemské výroby, které jsem podle výše uvedených hledisek hodnotila laboratorně i v provozu. Do hodnocení jsem zahrnula oba stávající používané prostředky.

Na základě výsledků laboratorního stanovení pěnivosti jsem z 10 vybraných prostředků vyloučila 2 anionaktivní prostředky pro vysokou pěnivost a 2 neionogenní prostředky z dovozu pro vyšší pěnivost a vysokou cenu.

Při laboratorním hodnocení prací účinnosti stanovením zbytkové aviváže na vypraném úpletu jsem u zbývajících 6 prostředků neshledala podstatné rozdíly ve výsledcích.

Na základě celkového hodnocení se jako nejlepší projevil tuzemský prací prostředek Slovafol X, který vykázal nejnižší pěnivost, nejlepší prací účinnost a zároveň má nejnižší cenu. Hned za Slovafolem X se svými výsledky zařadily oba používané prostředky, jejich nevýhodou je především vyšší cena a dovoz druhého prostředku z NSZ.

Slovafol X byl vybrán pro provozní ověření na lince.

Kontrola technologických podmínek praní v jednotlivých oddílech linky si vyžádala i vypracování postupu na stanovení koncentrace Slovafolu X v lázni. Před provozními zkouškami jsem musela zvolit vhodnou metodu pro stanovení saponátu v lázni. Vypracovala a sestrojila jsem gravimetrickou i kolorimetrickou kalibrační křivku Slovafolu X pro stanovení větších i velice nízkých koncentrací.

V průběhu dvou jednosměnných provozních zkoušek praní se Slovafolem X na lince Hydropuls jsem v hodinových intervalech odebírala k vyhodnocení vzorky lázně z jednotlivých oddílů linky a vzorky vypraných úpletů.

Po zhodnocení výsledků jsem dospěla k závěru, že podmínky praní na lince jsou vyrovnané, nedochází k výkyvům, efekt oplachování při dané koncentraci pracího prostředku je velmi dobrý, obsah zbytkové aviváže na úpletu

po praní je nízký a rovněž pěnivost Slovafolu X ve srážecí vaně je malá. Z těchto hledisek jsem podala návrh na možné používání Slovafolu X na lince jako náhradu kombinace Slovaponu G 60 a Produktu TA 441.

7. Seznam použité literatury

1) Pospíšil, Z. a kol. : Příručka textilního odborníka. 2. část. SNTL, Praha 1981

2) Kolektiv: Příručka pro textilní barvíře a tiskaře. SODB, Praha 1976

3) Pajgrt, O., Reichstädter, B. a kol.: Polyesterová vlákna, jejich vlastnosti a textilní zpracování. SNTL, Praha 1973

4) Simon, J., Kvapil, M.: Zušlechťování úpletů. SNTL, Praha 1978

5) Blažej a kol.: Tenzidy. SNTL, Praha 1977

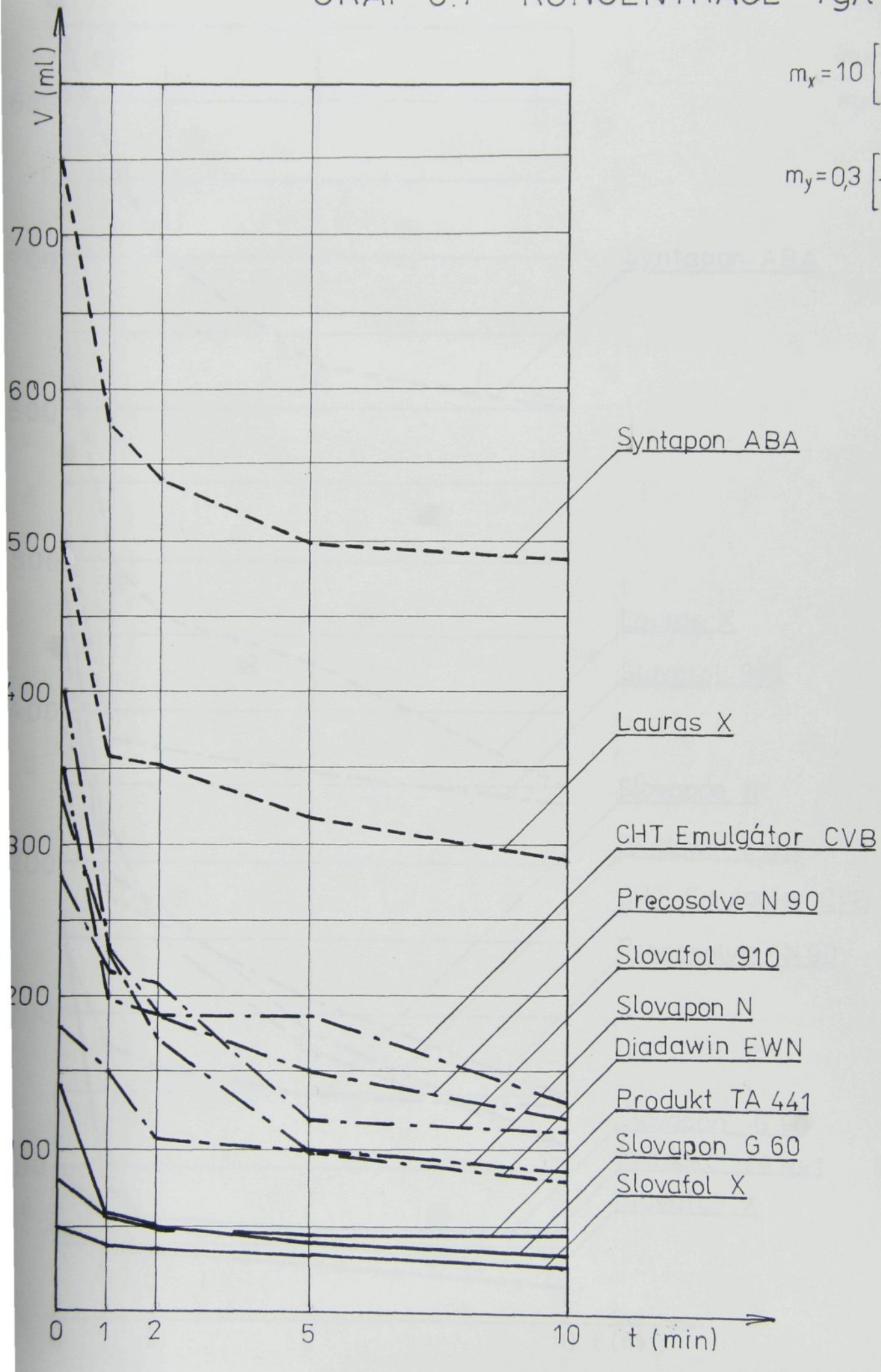
6) Gralinski, M.: Chemicko-technické textilní rozbory. SNTL, Praha 1967

7) Výzkumný ústav vlnařský, Brno: Informativní přehled (standartní analytické metody pro vlnařské závody).

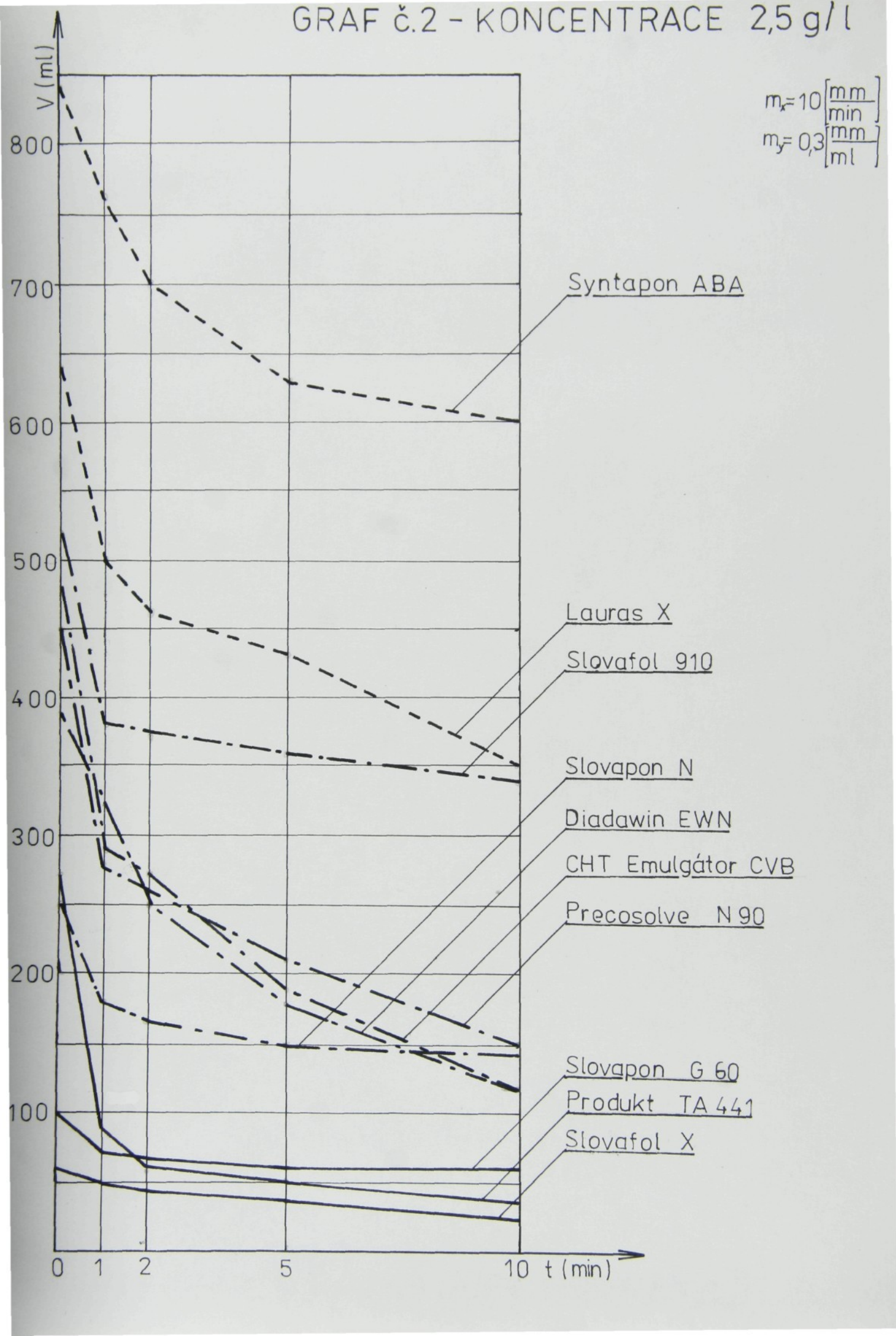
P o d ě k o v á n í

Touto cestou chci poděkovat především soudruhovi Doc. Ing. J. Boškovi, CSc. a soudružce Ing. Haně Nedvědové za cenné informace, rady a odborné vedení mé diplomové práce.

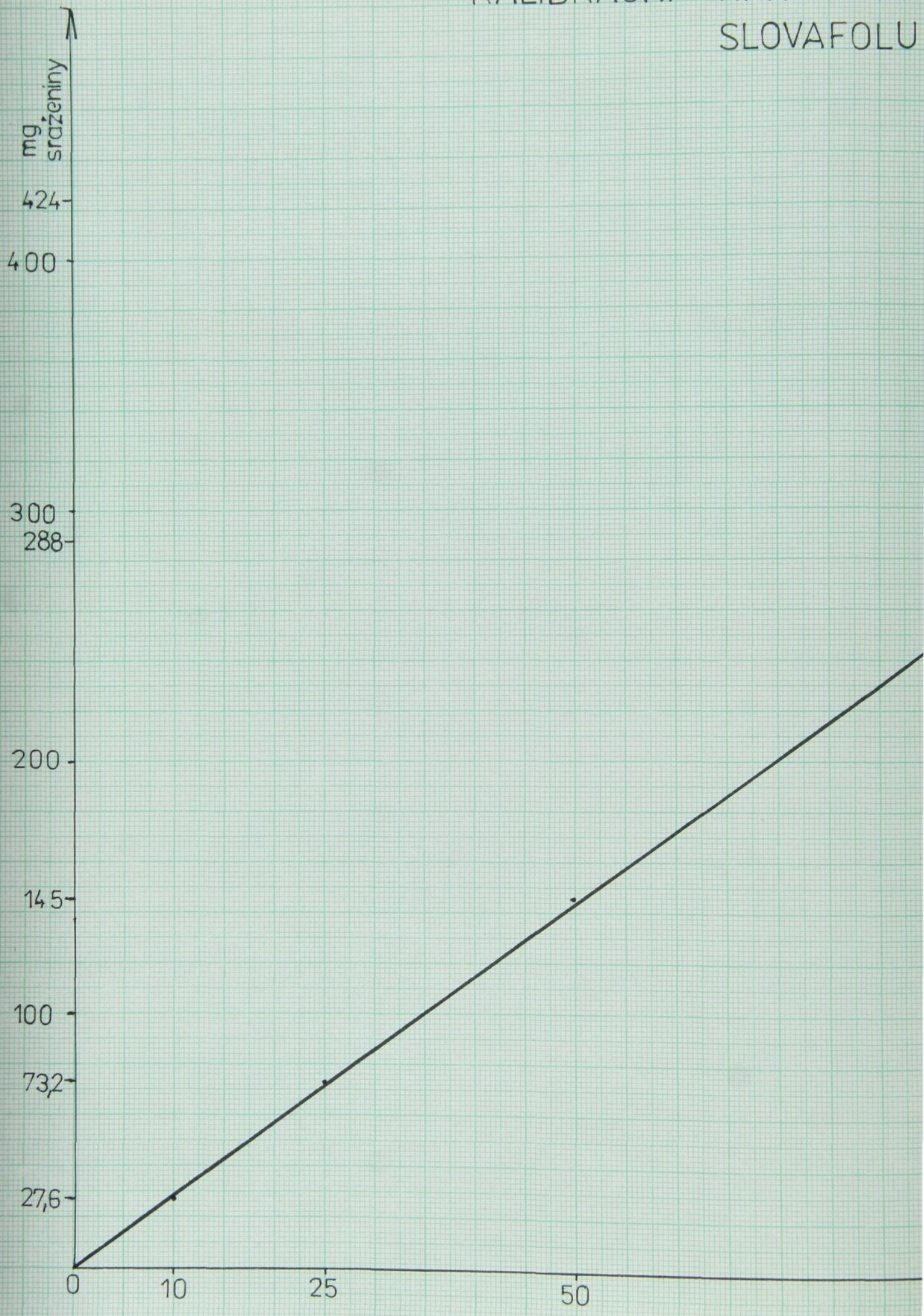
GRAF č.1 - KONCENTRACE 1g/l



GRAF č.2 - KONCENTRACE 2,5 g/l



KALIBRAČNÍ KŘIVKA PR
SLOVAFOLU



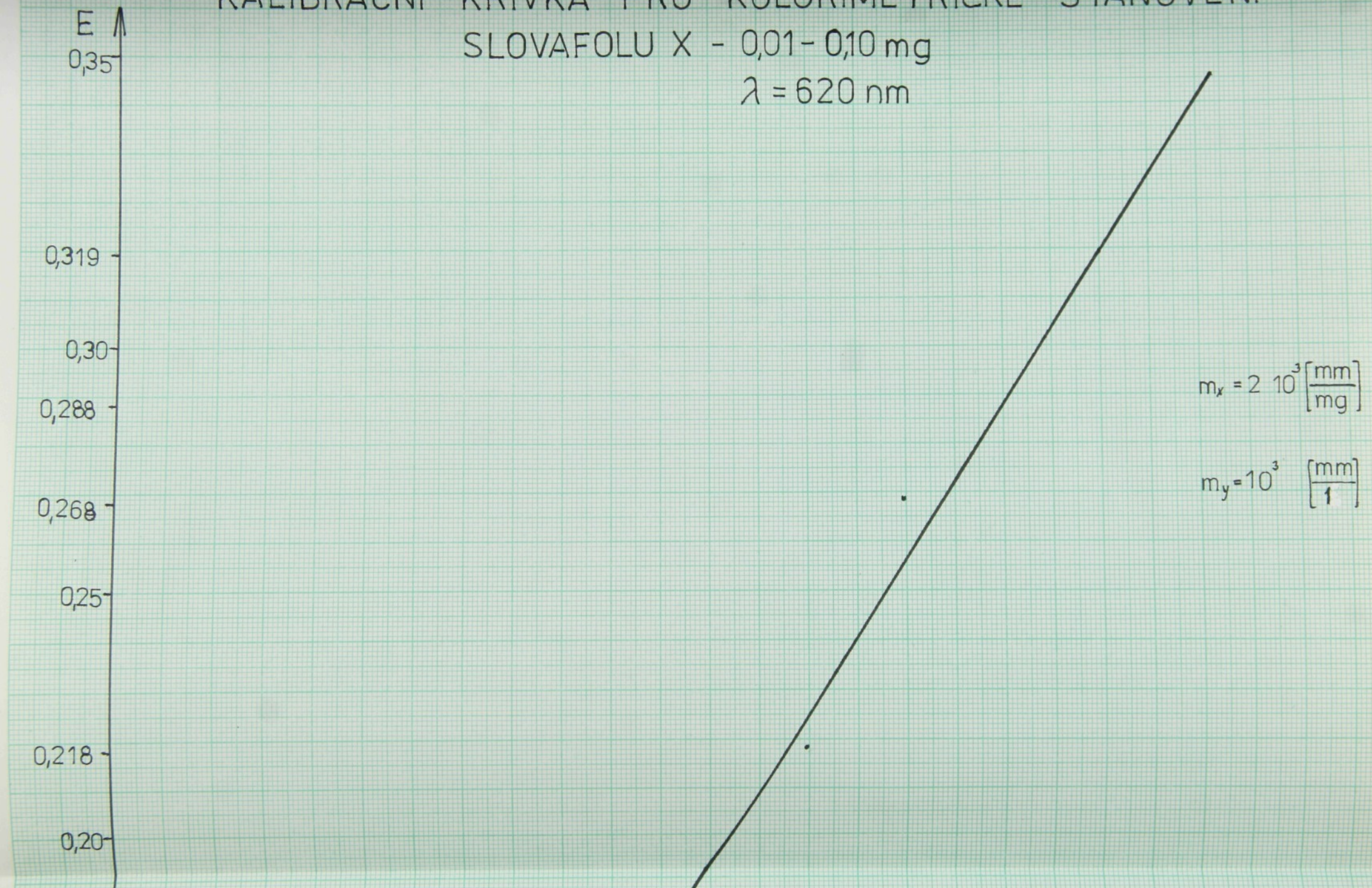
GRAVIMETRICKÉ STANOVENÍ

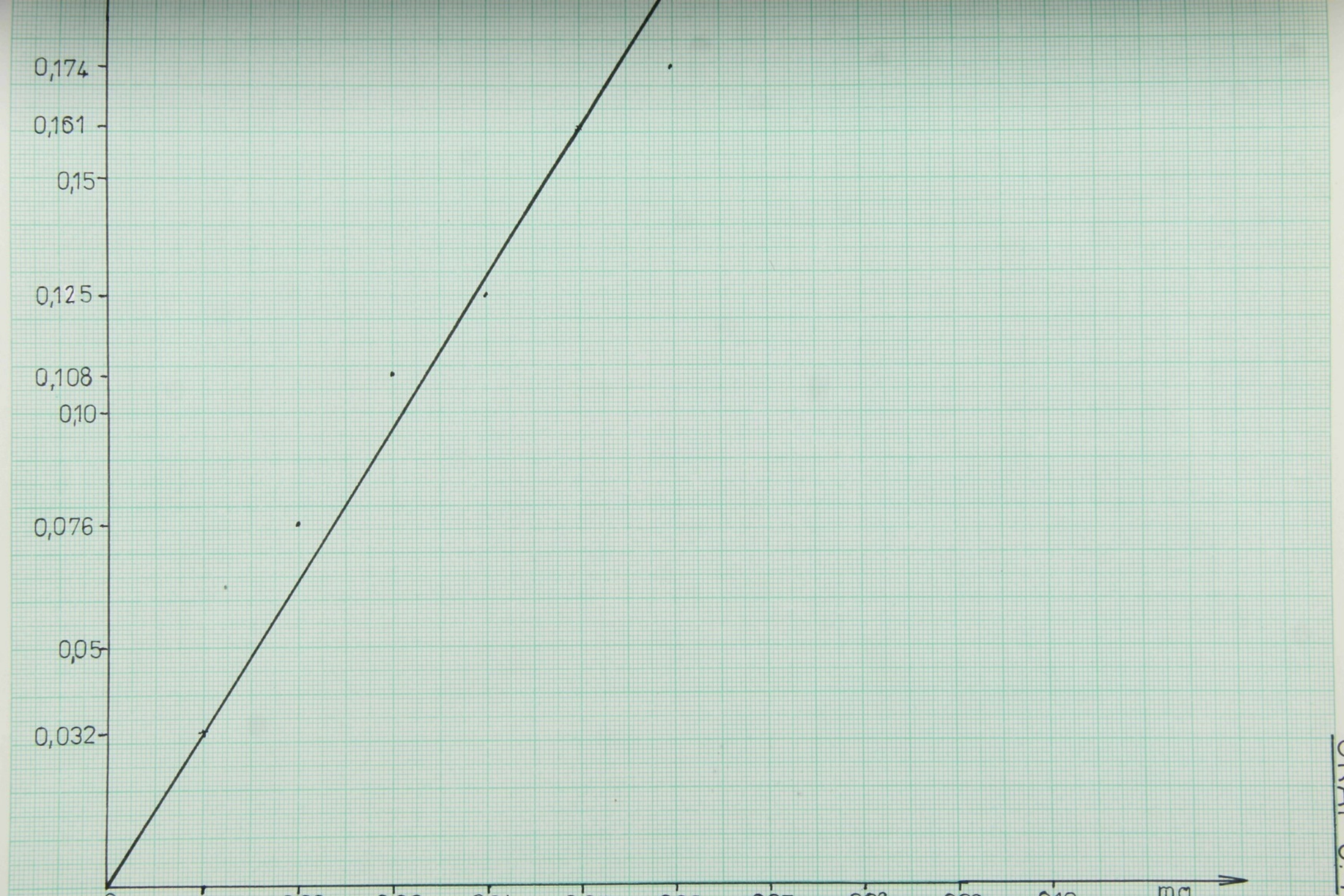
$m_x = 2 \left[\frac{mm}{mg}\right]$

$m_y = 0{,}5 \left[\frac{mm}{mg}\right]$

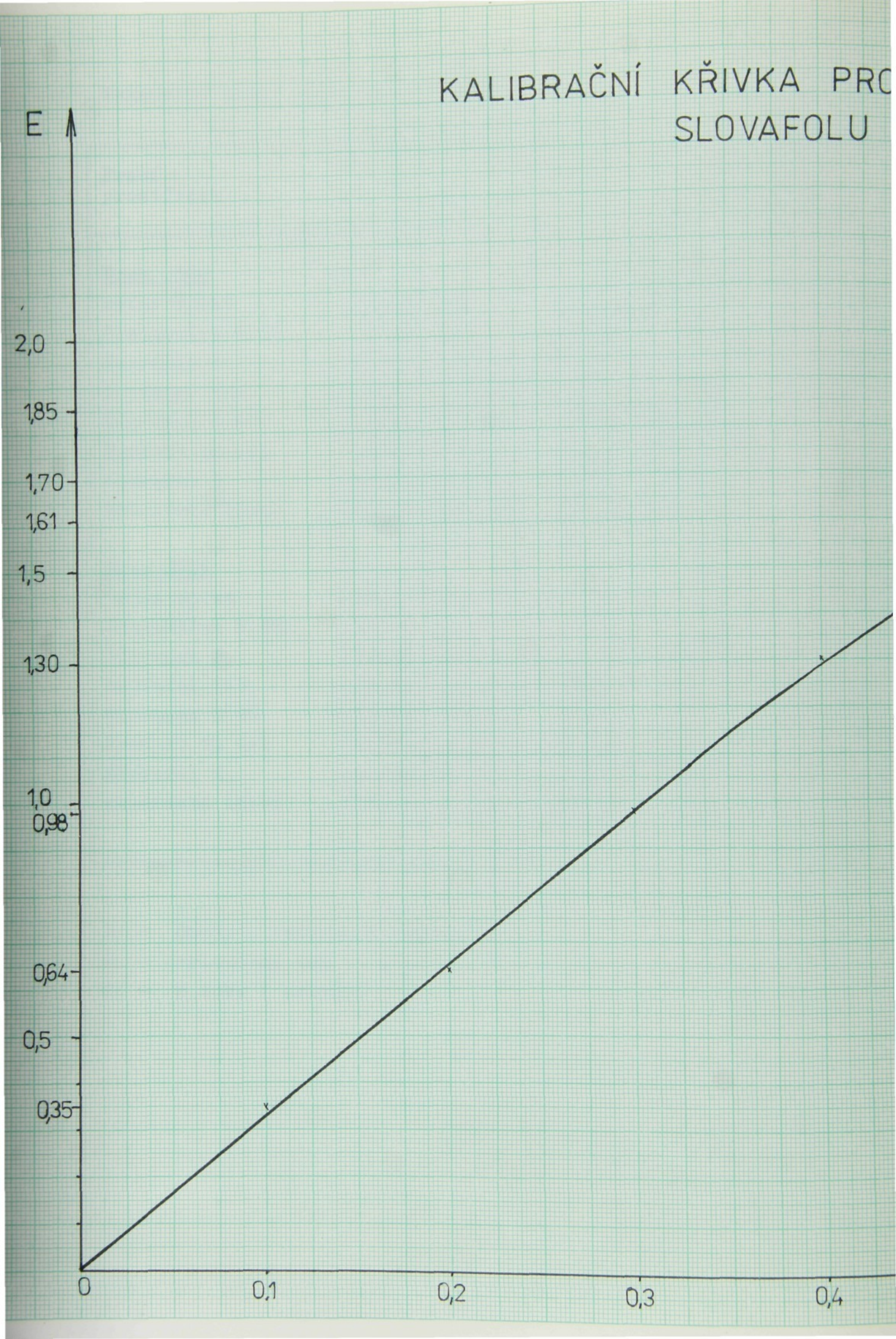
KALIBRAČNÍ KŘIVKA PRO KOLORIMETRICKÉ STANOVENÍ SLOVAFOLU X - 0,01 - 0,10 mg

$\lambda = 620$ nm




0,174
0,161
0,15
0,125
0,108
0,10
0,076
0,05
0,032
mg

KALIBRAČNÍ KŘIVKA PRO SLOVAFOLU



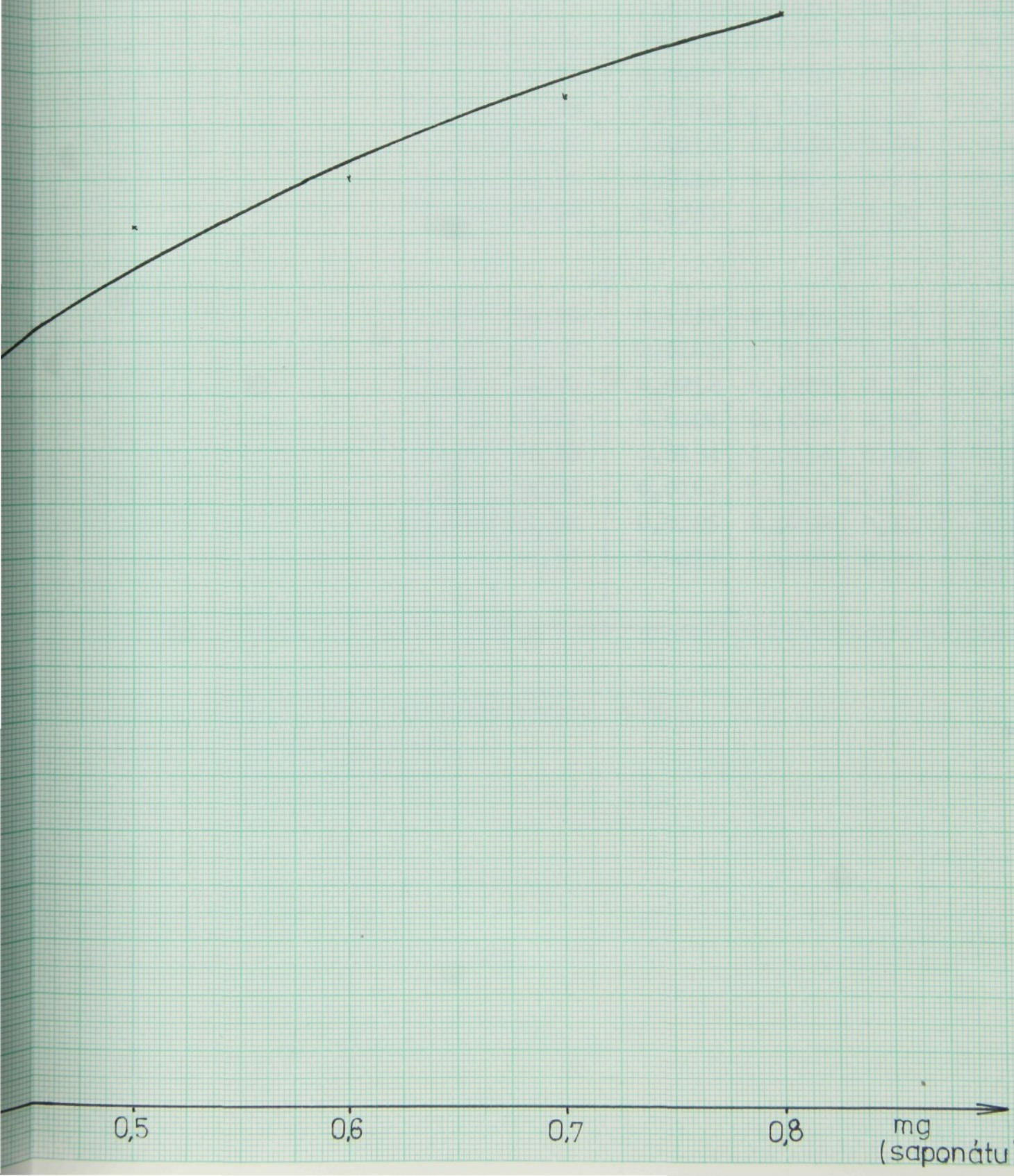
0 KOLORIMETRICKÉ STANOVENÍ

X - 0,1 - 0,8 mg

$\lambda = 620$ nm

$m_x = 4 \cdot 10^2 \left[\frac{mm}{mg}\right]$

$m_y = 10^2 \left[\frac{mm}{1}\right]$



Stanovení prací účinnosti - tabulka č. 6

Prací prostředek	a (g)		b (g)		C (%)	
Druh 3960						
režný úplet	10,35	10,25	0,1428	0,1439	1,38	1,40
Precosolve N 90	11,70	11,72	0,0100	0,0160	0,09	0,14
Slovapon N	11,65	10,95	0,0155	0,0100	0,13	0,09
Slovafol 910	12,75	11,80	0,0081	0,0090	0,06	0,08
Slovapon G 60	12,90	11,40	0,0142	0,0107	0,11	0,09
Produkt TA 441	12,25	12,50	0,0115	0,0124	0,09	0,10
Slovafol X	12,20	12,55	0,0116	0,0081	0,10	0,06
alkalická lázeň	10,35	10,80	0,0331	0,0410	0,32	0,38
druh 3975						
režný úplet	10,50	10,30	0,1232	0,1233	1,17	1,20
Precosolve N 90	12,70	12,30	0,0162	0,0120	0,13	0,10
Slovapon N	12,50	12,80	0,0212	0,0285	0,17	0,22
Slovafol 910	12,40	12,70	0,0107	0,0094	0,09	0,07
Slovapon G 60	12,40	10,30	0,0134	0,0114	0,11	0,11
Produkt TA 441	11,40	12,00	0,0164	0,0174	0,14	0,15
Slovafol X	10,90	11,50	0,0125	0,0098	0,11	0,09
alkalická lázeň	10,10	10,50	0,0212	0,0265	0,21	0,25

a - hmot. textilního materiálu (g)
b - vyloučený tuk (g)
C - % tuku (aviváže)

Kontrola prací lázně ve srážecí vaně - tabulka č. 10

Hodina odběru	Vzhled lázně	pH		Stanovení váha sraženiny (mg)	Slovafolu X Slovafol X (g/l)
		papírek	pH - metr		
20. 11.	84				
7,00	velice slabý zákal	6,5	7,59	21,9	0,076
8,00	↓	8,5	8,53	30,2	0,105
9,00	↓	9,0	8,80	34,5	0,119
10,00	↓	8,5	8,35	21,1	0,073
11,00	↓	8,0	8,31	34,9	0,120
12,00	stoupá	8,0	8,33	29,6	0,103
22. 11.	84				
7,00	slabý zákal	6,5	7,59	7,9	0,027
8,00	↓	8,0	9,31	18,0	0,062
9,00	↓	9,0	10,19	20,8	0,072
10,00	↓	9,0	10,35	23,6	0,082
11,00	↓	8,0	9,62	21,1	0,073
12,00	stoupá	8,0	8,80	20,1	0,070

Ke stanovení Slovafolu X v lázni bylo použito gravimetrické metody - pipetováno 100 ml lázně.

Kontrola prací lázně - 1. buben - tabulka č. 11

Hodina odběru	Vzhled lázně	pH		Stanovení Slovafolu X		
		papírek	pH metr	vtažná propust. (%)	extinkce	Slovafol X (g/l)
20. 11. 84						
7,00	čirý	7,5	8,11	64	0,194	0,0122
8,00	↓	8,5	8,72	70	0,155	0,0097
9,00		8,5	8,72	68	0,167	0,0104
10,00		8,5	8,72	74	0,131	0,0082
11,00		9,0	8,90	78	0,108	0,0068
12,00	↓	9,5	9,27	79	0,102	0,0064
22. 11. 84						
7,00	čirý	10,0	10,98	76	0,119	0,0075
8,00	↓	10,0	11,28	75	0,125	0,0078
9,00		10,0	11,37	80	0,097	0,0061
10,00		10,5	11,38	82	0,086	0,0053
11,00		10,5	11,30	85	0,071	0,0045
12,00	↓	10,5	11,32	85	0,071	0,0045

Ke stanovení Slovafolu X v lázni bylo použito kolorimetrické metody - pipetováno 5 ml lázně.

Kontrola oplachovací lázně - 2. buben - tabulka č. 12

Hodina odběru	Vzhled lázně	pH		Stanovení Slovafolu X		
		papírek	pH metr	vztažná propust. (%)	extinkce	Slovafol X (g/l)
20. 11. 84						
7,00	čirý	5,5	6,51	88	0,056	0,0035
8,00	↓	6,0	6,48	88	0,056	0,0035
9,00	↓	6,0	6,49	87	0,061	0,0038
10,00	↓	6,5	6,68	90	0,046	0,0029
11,00	↓	6,5	6,78	90	0,046	0,0029
12,00	↓	6,5	6,80	89	0,051	0,0032
22. 11. 84						
7,00	čirý	6,5	6,70	90	0,046	0,0029
8,00	↓	6,0	6,20	89	0,051	0,0032
9,00	↓	6,0	6,28	90	0,046	0,0029
10,00	↓	5,5	5,85	91	0,041	0,0027
11,00	↓	6,0	5,65	90	0,046	0,0029
12,00	↓	6,0	6,29	92	0,036	0,0023

Ke stanovení Slovafolu X v lázni bylo použito kolorimetrické metody - pipetováno 5 ml lázně.

Stanovení Slovafolu X na úpletu - tabulka č. 13

Hod.	Vypraný úplet (g)	Vztažná propust. (%)	Extinkce	Množství Slovafolu X na úpl.	
				(g)	(%)
20. 11. 84					
7,00	3,7498	94	0,027	0,00012	0,003
8,00	4,0724	93	0,032	0,00014	0,003
9,00	5,3632	92	0,036	0,00015	0,003
10,00	4,2885	95	0,022	0,00005	0,001
11,00	4,8344	85	0,071	0,00032	0,007
12,00	3,9695	90	0,046	0,00020	0,005
22. 11. 84					
7,00	4,4988	89	0,051	0,00022	0,005
8,00	4,0561	92	0,036	0,00015	0,004
9,00	5,1281	91,5	0,0385	0,00017	0,003
10,00	2,9119	94	0,027	0,00009	0,003
11,00	4,2612	90	0,046	0,00020	0,005
12,00	4,5321	91	0,041	0,00018	0,004

Ke stanovení Slovafolu X byLo použito kolorimetrické metody - pipetováno 5 ml extraktu.

Stanovení aviváže na úpletu - tabulka č. 14

Druh úpletu	Hod.	a (g)	b (g)	C (%)
20. 11. 84				
3975 - režný	7,00	9,9	0,0259	0,261
3960 - režný	8,00	6,5	0,0662	1,018
3975 - praný	7,00	8,1	0,0098	0,121
3960 - praný	8,00	9,9	0,0114	0,115
	9,00	5,85	0,0125	0,213
	10,00	6,2	0,0126	0,203
	11,00	7,0	0,0181	0,258
	12,00	7,35	0,0124	0,168
22. 11. 84				
3975 - režný	7,00	9,4	0,1053	1,120
3975 - praný	7,00	9,6	0,0020	0,020
	8,00	8,6	0,0083	0,096
	9,00	5,4	0,0088	0,163
	10,00	5,6	0,0060	0,107
	11,00	8,6	0,0098	0,114
	12,00	7,7	0,0087	0,113

a - hmot. vzorku před extrakcí (g)
b - množství aviváže po extrakci (g)
C - obsah aviváže na úpletu (%)