

# DIELECTRIC ABSORPTION OF VARNISH COMPOSITES

**Ladislav Reňák**

Bachelor Degree Programme (1), FEEC BUT  
E-mail: xrenak00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Zdenka Rozsivalová  
E-mail: rozsiva@feec.vutbr.cz

## ABSTRACT

This work deals with issues of electro insulating varnishes within the frame of dielectric changes depending on a change of relative humidity where these varnishes are located. The general aim is to acquire information about dielectric changes of examined electro insulating varnishes that are exposed to atmospheric influence.

## 1. ÚVOD

V tomto projektu je měření realizováno na vzorcích laku EPOXYLITE TSA 220S, dotovaných různým podílem mikromleté slídy. Existují 4 skupiny vzorků - vzorky bez příměsí slídy, vzorky se 4 % slídy, vzorky s 8 % slídy a vzorky s 12 % slídy. K měření se užívá tříelektrodový systém. Práce se zaměřuje na zjišťování časových závislostí nabíjecího a vybíjecího proudu, které umožňují následně zjistit časovou závislost vnitřní rezistivity vzorků zkoumaného materiálu. Experiment se zabývá studiem vlivu slídy na vlastnosti předloženého elektroizolačního materiálu.

## 2. ROZBOR

### 2.1. ELEKTROIZOLAČNÍ LAKY

Elektroizolační laky jsou nezbytné k výrobě řady izolantů, izolačních systémů, ochranných povlaků elektrických zařízení. Jsou to látky kapalné, které se v tomto stavu zpracovávají, v konečném stavu – po vyschnutí či vytvrzení – jsou pak tuhé.

Různé druhy laků se odlišují účelem použití, z čehož vyplývají požadavky na jejich funkční a technologické vlastnosti, chemickou strukturou a způsobem zpracování. Základem každého laku je filmotvorná složka, která je schopna, po proběhnutí jistých fyzikálních a chemických pochodů, vytvořit souvislý lakový film.

Podle obsahu filmotvorné složky lze laky rozdělit na

- rozpouštědlové laky
- bezrozpouštědlové laky
- ostatní laky.

## 2.2. VLASTNOSTI A POUŽITÍ ELEKTROIZOLAČNÍCH LAKŮ

Na elektroizolační laky jsou kladeny četné požadavky. Laky mají mít nejen dobré elektrické vlastnosti, ale musí izolaci chránit před různými vnějšími vlivy, mechanickými, chemickými, musí zlepšovat tepelné vlastnosti izolace, příp. dodávat izolaci specifické vlastnosti, mezi něž patří například odolnost proti nepříznivým klimatickým podmínkám a mikroorganismům.

Praxe naznačuje, že většina elektroizolačních laků má v okamžiku zpracování přibližně stejné izolační vlastnosti. Čím se od sebe podstatně odlišují, je pak doba a teplota vytvrzování, ohebnost filmu, lepivost, stabilita za provozních podmínek (odolnost proti tepelnému stárnutí), termoplasticita, odolnost proti vodě a cena.

S ohledem na použití se elektroizolační laky rozdělují na

- laky k výrobě vodičů na vinutí
- laky k impregnaci vinutí
- laky na vlákniny
- lepicí laky
- povrchové laky.

## 2.3. VLIV PROVOZNÍCH ČINITELŮ NA DIELEKTRICKÉ VLASTNOSTI LAKŮ

Elektrické, ale i další funkční vlastnosti jsou závislé na složení a struktuře samotných izolačních materiálů, jsou však závislé i na působení vnějších činitelů. Ty mohou působit vratně nebo nevratně. Vratné změny jsou způsobeny změnami intenzit působení vnějšího činitele; po pominutí změny se obnoví i původní hodnoty vlastností izolačních materiálů. Trvalé změny nejsou většinou přímým následkem vnějšího působení, ale nejčastěji důsledkem chemických změn, které v izolačních materiálech proběhnou během působení vnějšího činitele. Změny nemusí být patrné.

Ke zjištěným změnám dochází teprve po překročení určité hranice intenzity působení. Přechodné změny nastávají již při intenzitách o mnoho menších. Nevratné změny vlastností izolačních materiálů vedou téměř vždy k trvalému zhoršení jejich vlastností; takové změny se označují jako stárnutí.

Mezi hlavní vnější činitele, způsobující degradaci vlastností izolačních materiálů, patří teplota, vlhkost, chemické činitele a ionizační záření. Všeobecně lze říci, že se elektrické vlastnosti se vzrůstající teplotou většinou zhoršují: vnitřní rezistivita klesá, s čímž je při nižších frekvencích spojený nárůst ztrátového činitele  $\tan \delta$ , elektrická pevnost rovněž většinou klesá, změny permitivity jsou obvykle málo výrazné.

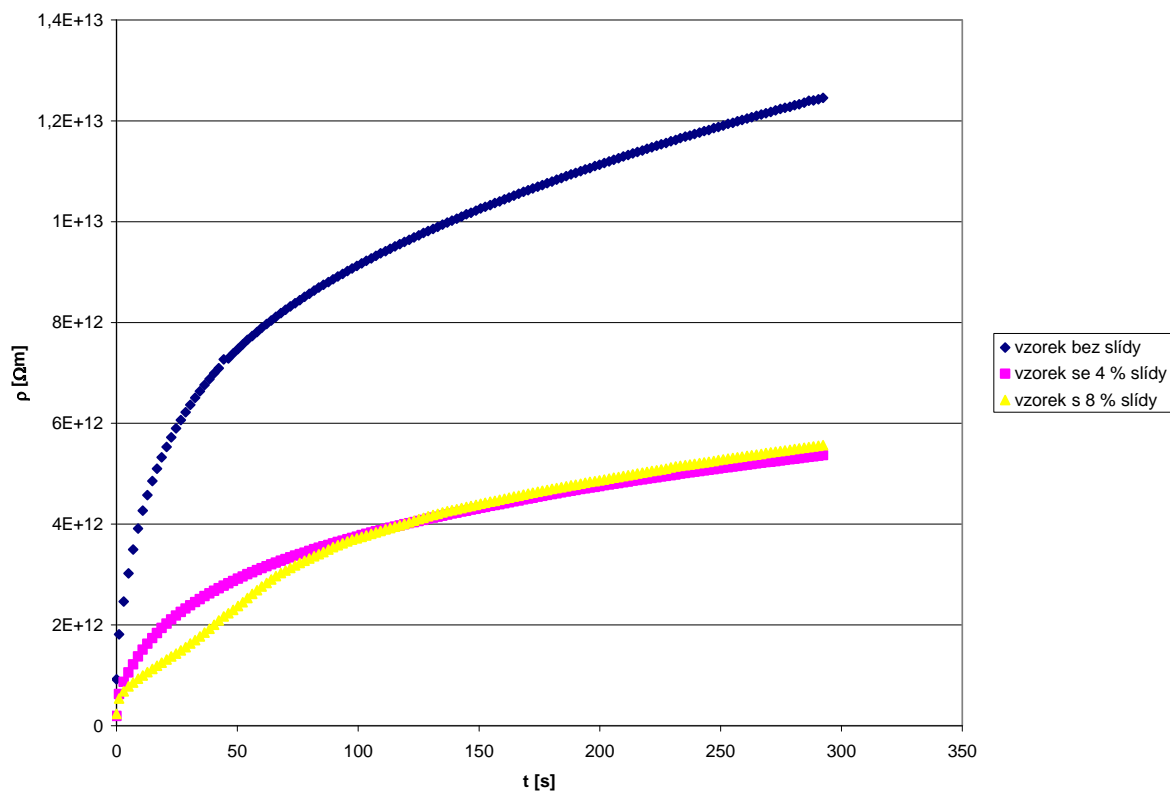
Důsledkem pronikání vzdušné vlhkosti a přítomnosti vody je u tuhých izolačních materiálů zhoršení elektrických vlastností, které se podle povahy dané látky projevuje ve větší či menší míře. Povrchová a vnitřní rezistivita i elektrická pevnost klesají, ztrátový činitel a permitivita se zvětšují. Působení chemických činitelů na izolační materiály nemá obecnější charakter, závisí na druhu izolačních materiálů a na druhu působícího činitele.

## 2.4. SLÍDA

Slída je přírodní materiál vyskytující se v přírodě v mnoha formách. Mezi její charakteristické vlastnosti patří dobrá štípatelnost, pružnost, nehořlavost, v tenkých listech

ohebnost a chemická odolnost. Vzorky obsahují podíl mikromleté slídy firmy Merck s označením 1.04750.1000. Jedná se o nerostnou surovinu vyrobenou mletím slídy nebo slídových odpadů na částice menší než 15  $\mu\text{m}$ .

## 2.5. GRAFICKÉ ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ



**Obrázek 1:** Závislost rezistivity na čase u vzorků s různou příměsí slídy

## 3. ZÁVĚR

Z naměřených hodnot, které jsou zpracovány graficky, je vidět, že u vzorku bez příměsí mikromleté slídy je rezistivita více než dvojnásobná oproti vzorkům s příměsí slídy, což by ukazovalo, že přidaná slída vede ke zhoršování izolačních vlastností.

Další experimenty budou orientovány na sledování vlivu podílu plniva na absorpční charakteristiky a rezistivitu zkušebních vzorků v průběhu navlhání.

## LITERATURA

- [1] JIRÁK, J.: Materiály a technická dokumentace. Interní učební texty. FEKT VUT Brno, 2004
- [2] ROZSÍVALOVÁ, Z., KŘIVÁK, P.: Materiály a technická dokumentace-Laboratorní cvičení. Interní učební texty. FEKT VUT Brno, 2004