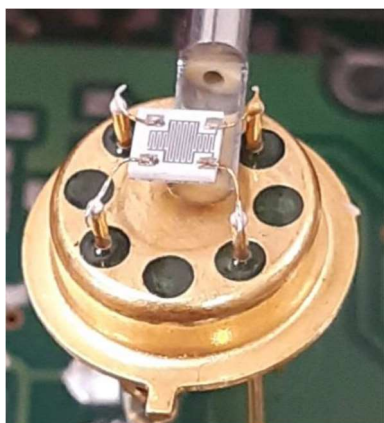


SHRNUTÍ

Znečištění venkovního ovzduší je jedním z hlavních ekologických problémů současnosti. Jeho monitorování je mimo jiné dané směrnicí Evropské unie (2008/50/ES) o kvalitě ovzduší a klade vysoké nároky na množství a spolehlivost senzorů rozmístěných v našem bezprostředním okolí. Aby bylo možné nepřetržitě sledovat velké množství stanovišť, je nezbytné vyvinout jednoduché a levné typy senzorů. Jedním z takových vhodných typů senzorů jsou vodivostní chemická čidla pracující na principu změny vodivosti aktivní vrstvy při kontaktu s některým specifickým plynem, příklad takové typu senzoru je uveden na **Obrázek 1**.



Obrázek 1 Realizace finálního řešení senzoru.

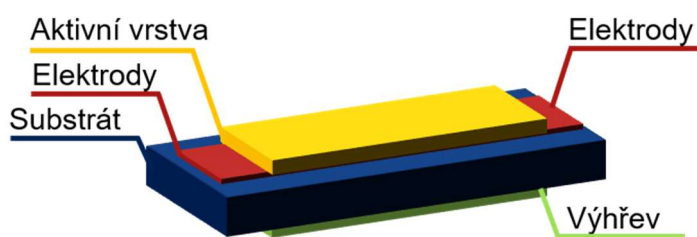
Tématem disertační práce je příprava fyzikálními metodami a studium povrchů tenkých oxidických vrstev jako aktivního média právě pro výše uvedené využití. Práce zkoumá možnost přípravy materiálů pomocí pulsní laserové depozice, výboji v duté katodě a magnetronového naprašování tenkovrstvých materiálů pro chemirezistorové senzory na bázi oxidů mědi a wolframu, luminiscenční Eu dopované vrstvy ZnO a rezonanční tzv. QCM, kde křemenný rezonátor byl pokryt vrstvou černého hliníku vykazující velký specifický povrch pro zvýšení citlivosti těchto typů senzorů.

Protože pro samotnou funkci těchto typů senzorů je rozhodující stav a vlastnosti povrchu je nedílnou a důležitou součástí práce charakterizace strukturálních vlastností připravených vrstev zejména metodami elektronové mikroskopie (SEM, TEM) a jejich vliv na výsledné elektrické, optické a transportní vlastnosti z hlediska využití pro chemické senzory.

Děje probíhající při detekci plynu jsou interakce, které se odehrávají především na povrchu daného citlivého média. Pro vlastní proces absorpce a desorpce plynů hraje velmi důležitou roli stav povrchu; to znamená jeho morfologie, ale i porozita, krystalinita a zrnitost struktury, kde rozhodující procesy probíhají uvnitř struktury a na hranicích zrn citlivé vrstvy. U polovodivého média to výrazně ovlivňuje výměnu elektronů mezi molekulami plynu a médiem, kdy oxidující plyny fungují jako elektronové akceptory (dopanty typu p), naopak redukující plyny fungují jako elektronové donory (dopanty typu n). Porozita struktury je

zvláště důležitá u typu senzorů pracujících na principu absorpce plynu uvnitř media a následné detekce změny rezonanční frekvence křemenného krystalu.

Chemické senzory plynů jsou obvykle jednoduchá a malá analytická zařízení, která nám poskytují kvantitativní i kvalitativní informace o okolním plynném prostředí. Tyto informace jsou založeny na specifických chemických změnách nebo chemických reakcích mezi některými chemickými látkami a senzorem. Aktivní vrstva (**Obrázek 2**) může reagovat buď selektivně pouze na jednu konkrétní molekulu, nebo na skupinu látek se stejnou chemickou funkční skupinou. V dnešní době se signály zpracovávají téměř výhradně ve formě elektrických přístrojů. Tato přeměna neelektrické veličiny na veličinu elektrickou se provádí změnou napětí, proudu nebo odporu.



Obrázek 2 Ilustrace chemirezistorového senzoru

Jedná se o komplexní studium vlivu depozičních technologií a podmínek přípravy na výslednou strukturu připravených tenkých vrstev, které budou následně využity pro chemické senzory: (i) heteroepitaxní vrstvy p typu Cu_2O , (ii) vrstvy WO_3 a fosforem dopované WO_3 , (iii) ZnO dopované ioty $\text{Eu}^{2+}/\text{Eu}^{3+}$ a tenké vrstvy binárního $\text{Ga}_2\text{O}_3\text{-Gd}_2\text{O}_3$ systému, (iv) magnetronové naprašování pro tenké porézní vrstvy černého hliníku.

Klíčová slova: oxidy kovů, chemické senzory, povrch tenkých vrstev, SEM, TEM, Cu_2O , WO_3 , černé kovy