Dvojrozměrný model rezonančních srážek elektronu s molekulami, s jedním jaderným a jedním elektronovým stupněm volnosti, představený skupinou Houfek, Rescigno a McCurdy [Phys. Rev. A **73**, 032721 (2006)] a jemu podobný dvojdimenzionální model disociativní rekombinace s potenciálem navrženým E. Hamiltonem [Ph.D. thesis, University of Colorado (2003)] jsou formulovány v časově závislém obraze a numericky vyřešeny pomocí metody konečných prvků, diskrétní reprezentace proměnné, vnějšího komplexního škálování a zobecněné Crank-Nicolsonovy metody. Na modelu srážek elektronu s molekulami ilustrujeme jak časově závislý výpočet umožňuje hluboký vhled do dynamiky a odhaluje původ oscilačních strukur v účinných průřezech procesů vibrační excitace, pokud jsou účinné průřezy vyčísleny nejen v čase potřebném pro správnou konvergenci konečných hodnot, ale také v charakteristických okamžicích, jež jsou dány vývojem systému. Skrze časově závislý výpočet dále poukzujeme na komplexní charakter dynamiky modelu disociativní rekombinace a navrhujeme interpretaci mechanismu rekombinačního procesu. Navrhujeme také několik postupů pro vysvětlení ostrých struktur v účinných průřezech disociativní rekombinace a podrobujeme studiu populace jejich konečných stavů, poprvé v rámci teoretického popisu. Výsledky numerického řešení jsou prezentovány pro modely srážek elektronu s molekulami N_2, NO a F_2 a pro model dissociativní rekombinace s kationem H_2^+. Výsledky porovnáváme s časově nezávislým výpočtem a v případě elektron-molekulových srážek i s approximací metodou lokálního komplexního potenciálu.