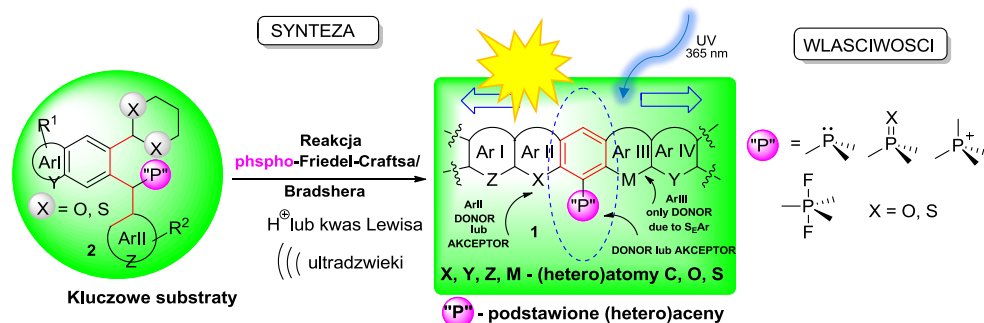


## Streszczenie popularno-naukowe

**Cel projektu:** Projekt ma dwa cele związane z częścią syntetyczną i częścią pomiarową. Celem części syntetycznej jest opracowanie nowej reakcji fosfo-Friedela-Craftsa/Bradshera w celu syntezy P-(hetero)acenów **1** o nieznannej dotychczas charakterystyce strukturalnej. Dlaczego jest to ważne? Ponieważ dzięki tym modyfikacjom struktury możemy wpływać na właściwości otrzymywanych P-(hetero)acenów. Dlatego celem części pomiarowej jest pokazanie wybranych właściwości **1**, jako dowodów uzasadniających celowość projektu. Chcemy pokazać, że właściwości te, ze względu na obecność atomu fosforu w cząsteczce, są lepsze niż w innych analogach.



**Opis badań:** Synteza związków **1** będzie polegała na cyklizacji substratów **2** w warunkach kwasowych. Synteza będzie wspomagana przez ultradźwięki w celu jej przyspieszenia. W tego typu reakcjach, zachodzących przez wspólny mechanizm elektrofilowego podstawiania aromatycznego, można osiągnąć przyspieszenie przekraczające 7500 razy. Właściwości te decydują o możliwości zastosowania potencjalnego materiału w warunkach otoczenia. Głównym zagrożeniem dla nienasyconych cząsteczek jest ciepło, tlen i światło UV. Stąd też ta część badań dotyczy pomiarów stabilizacji fotochemicznej i termicznej oraz niektórych podstawowych właściwości fotofizycznych związanych z nieodłączną cechą P-(hetero)acenów **1** jako fluoroforów (absorpcja i emisja, wydajność kwantowa, czas życia fluorescencji, przerwa optyczna). Stabilność fotochemiczna obejmuje fotostabilność i stabilność na fotoutlenianie przy 254 nm i 365 nm w warunkach tlenowych i beztlenowych.

**Powody, dla których podjęta została tematyka badawcza:** Zdumiewające efekty wysokiej stabilności termicznej i super fotostabilności oraz stabilności na fotoutlenianie w atmosferze obojętnej i tlenowej przy 254 i 365 nm tio-analogów **1**, skłoniły nas do zbadania acenów podstawionych przez atom fosforu na różnym stopniu utlenienia. Dlaczego fosfor?

Trudno byłoby znaleźć inny heteroatom w układzie okresowym, sąsiada siarki, który przyniósłby tyle różnych korzyści w tym samym czasie, co atom fosforu. Wymieńmy je: 1) zróżnicowana liczba koordynacyjna w związkach  $P^{III-V}$ , 2) zdolność do zmiany stopnia koordynacji z niższej na wyższą i odwrotnie, poprzez konwersję związków  $P^{III}$  na  $^{IV}P=X$ ,  $^{IV}P^+$  i  $^{V}P-F$  oraz redukcji tych ostatnich z powrotem do związków  $P^{III}$ , 3) zdolność do tworzenia związków neutralnych ( $P^{III}$ ,  $^{IV}P=X$ ,  $^{V}P$ ) i jonowych ( $^{IV}P^+$ ), 4) zdolność kwasów fosfonowych  $^{III}P$  i  $^{IV}P$  do tworzenia kompleksów i soli z lantanowcami, które są niezbędne do zastosowań w diodach OLED i organicznych laserach, 5) możliwość wprowadzenia do (hetero)-aromatycznych cząsteczek zarówno elektrono-akceptora  $A_{Ar}$ , jak i elektrono-donora  $D_{Ar}$ , które działają razem z grupami zawierającymi fosfor o stopniowo rosnącym charakterze akceptorowym:  $^{III}P(D_P) > ^{IV}P=X (A_P) (X = O, S) > ^{V}PR_3F_2 (A_P) > ^{IV}P^+ (A_P)$  i wpływają w ten sposób na właściwości.

**Najważniejsze spodziewane efekty:** Wyniki projektu będą miały znaczący wpływ na rozwój syntetycznych metod i metodologii w dziedzinie chemii organicznej, heteroatomowej, sonochemii i chemii materiałowej, dając dostęp do nowej reakcji w rodzinie reakcji hetero-F-C/B oraz do nowych klas P-podstawionych (hetero)acenów **1**. Pozytywna weryfikacja hipotez projektu może przynieść: a) potencjalne materiały organiczne o wysokiej stabilności termicznej, super fotostabilności i stabilności na fotoutlenianie, b) potencjalne materiały optyczne o wysokiej wydajności kwantowej i innych korzystnych właściwościach fotofizycznych, c) silny wpływ na sonochemię poprzez wykazanie, że reakcje homogeniczne i jonowe ( $S_EAr$ ), których wg teorii nie można było przyspieszyć za pomocą ultradźwięków, w rzeczywistości mogą być znacząco przyspieszone z powodu tworzenia się nagich karbokationów w wyniku działania fali uderzeniowej.