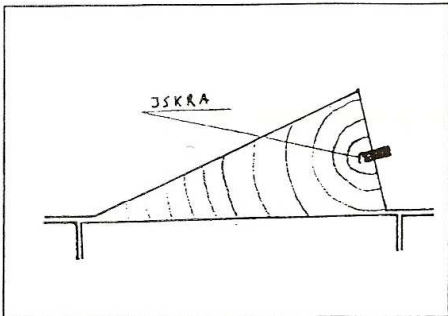
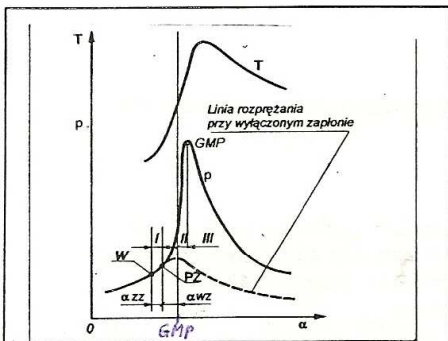


## 6.1. PRZEBIEG SPALANIA NORMALNEGO.

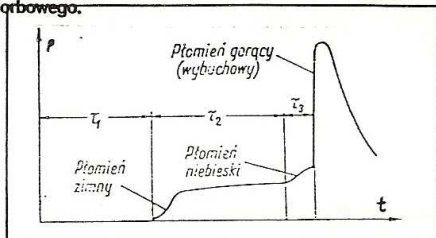
W przypadku normalnego spalania, zapłon mieszanki następuje przy końcu suwu sprężania, na kilka stopni obrotu wału korbowego przed GMP. Na Rys.6.6.1 pokazano istotę spalania normalnego, natomiast na Rys.6.2 przebieg zmian ciśnienia "p" i temperatury "T" w zależności od kąta obrotu wału korbowego "α". W procesie spalania można wyróżnić trzy okresy: wstępny (I), właściwe spalanie (II) i dopalanie (III).



Rys.6.1. Istota spalania normalnego



Rys.6.2. Przebieg zmian ciśnienia i temperatury w cylindrze silnika ZI w funkcji kąta obrotu wału korbowego.



Rys.6.3. Wielostopniowość procesu samozapłonu paliwa.

Wstępny okres spalania rozpoczyna się w chwili wystąpienia iskry na świecy zapłonowej, a kończy się w chwili, gdy następuje widoczny wzrost ciśnienia spowodowany spalaniem. Okres wstępny obejmuje chemiczne opóźnienie zapłonu i tworzenie się początkowego ogniska spalania (towarzyszy temu tworzenie się nadtlenuków i aldehydów), zapoczątkowane w czasie sprężania mieszanki. Prędkość reakcji chemicznych zależy od koncentracji tlenu oraz stopnia zanieczyszczenia ładunku spalinami.

Okres właściwego spalania trwa od chwili rozpoczęcia wzrostu ciśnienia do wystąpienia maksymalnego ciśnienia. Okres ten cechuje rozprzestrzenianie się płomienia po całej objętości komory spalania, co posiada decydujący wpływ na masową szybkość spalania oraz na moc i ekonomiczność silnika.

Okres dopalania obejmuje końcowe stadia rozprzestrzeniania się płomienia, a głównie dopalanie zapalanej już mieszanki oraz spalanie się cząstek paliwa, które w wyniku zawirowań w cylindrze napotykają jeszcze nie zużyte cząstki tlenu. Im okres dopalania jest dłuższy, tym rośnie obciążenie cieplne silnika, ale spada toksyczność spalin.

Wstępny okres spalania można podzielić na trzy podokresy: opóźnienie zimnych płomieni ( $T_1$ ), opóźnienie płomieni niebieskich ( $T_2$ ) oraz okres płomieni niebieskich ( $T_3$ ).

Energia potrzebna do zapoczątkowania wstępnego okresu spalania w silnikach ZI jest doprowadzana w postaci iskry elektrycznej przeskakującej między elektrodami świecy. Inaczej jest w silnikach ZS, gdzie energia ta jest doprowadzana mechanicznie, powodując wzrost ciśnienia i samoczynny zapłon mieszanki.

Rys.6.3 pokazuje wielostopniowość procesu samozapłonu paliwa. W punkcie 1 następuje przeskoczenie iskry między elektrodami świecy, który rozpoczyna okres płomieni zimnych ( $T_1$ ). W okresie tym następuje emisja nadtlenuków aktywnych chemicznie. Trwa to do punktu 2 - początek okresu płomienia zimnego ( $T_2$ ), gdzie następuje emisja formaldehydów. Krytyczna emisja formaldehydów przypada na punkt 3, w którym następuje ich rozpad na HC i HCO, bardzo aktywnych chemicznie. Emisja tych związków trwa do punktu 4, który jest początkiem spalania właściwego i któremu towarzyszy gwałtowny wzrost ciśnienia.