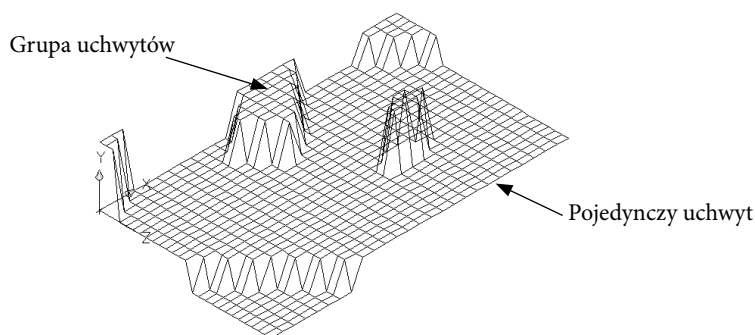


### 3.9. Modyfikacja obiektów powierzchniowych

Modyfikacja obiektów powierzchniowych polega przede wszystkim na pracy z uchwytami reprezentującymi powierzchnię. W zależności od klasy programu można wyodrębnić modyfikację: *pojedynczych uchwytów*, *wybranych linii powierzchni* oraz *obiektów źródłowych*.

**Modyfikacja pojedynczych uchwytów** jest najbardziej dostępną formą w programach podstawowych CAD2D/3D. Podobnie jak dla obiektów liniowych, polega ona na uaktywnieniu wybranych uchwytów pojedynczo lub ich grupy przy zastosowaniu odpowiedniego polecenia (rys. 3.67). W metodzie tej wybrany uchwyt lub grupa uchwytów mogą być przemieszczone w przestrzeni o stałą wartość wektora przesunięcia. Zmiana położenia uchwytów powoduje zmianę kształtu powierzchni.

Metoda ta jest dosyć pracochłonna i ogranicza się do zmian doraźnych, nie uwzględniających zależności funkcyjnych między liniami modelowanej powierzchni.

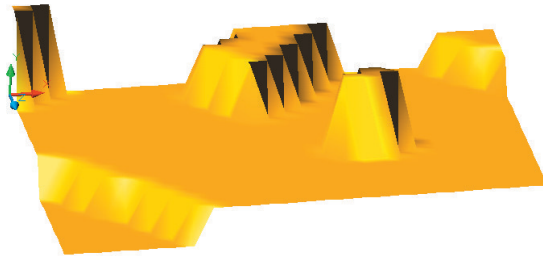


Rys. 3.67. Modyfikacja uchwytowa płaskiej powierzchni krawędziowej

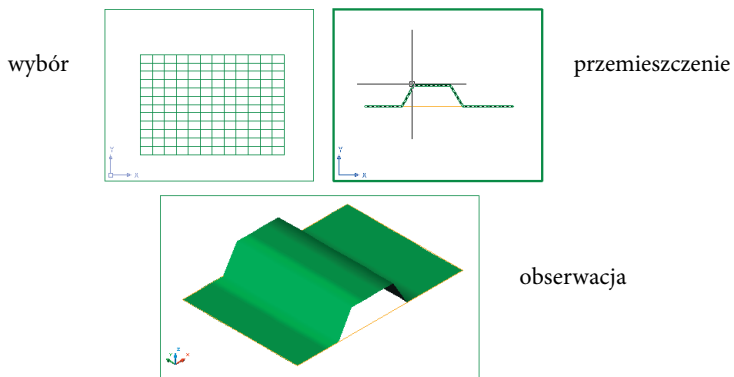
Podczas przemieszczania uchwytów ważne jest prawidłowe zorientowanie układu współrzędnych oraz zastosowanie odpowiednich trybów śledzenia przemieszczeń (zalecany jest tryb ortogonalny z wyłączeniem śledzenia punktów geometrycznych). Ważnym problemem związanym z kierunkiem przemieszczeń jest wybranie odpowiedniego widoku, w którym będziemy je wykonywać. Istnieje pewna sprzeczność między widokiem wyboru a kierunkiem przemieszczeń. Do wyboru uchwytu najkorzystniejszy jest widok w kierunku prostopadłym do powierzchni. Natomiast dla operacji przemieszczenia korzystniejszy jest kierunek prostopadły do kierunku wyboru. Można to rozwiązać trzema metodami:

- Praca w widoku aksonometrycznym przy zorientowaniu osi X, Y w kierunku przemieszczenia.
- Praca w widoku głównym powierzchni oraz wpisywanie wektora przemieszczeń z wykorzystaniem klawiatury. Zmiana współrzędnej.
- Praca z wieloma rzutniami i przełączanie między nimi funkcji modyfikacji.

Praca w widoku aksonometrycznym jest korzystna podczas pracy z pojedynczymi uchwytami i umożliwia obserwację przestrzennych efektów modyfikacji (rys. 3.68). Pozostałe dwie metody są korzystniejsze, gdy konieczny jest precyzyjny wybór większej liczby uchwytów. Praca z wieloma rzutniami umożliwia ponadto obserwację efektów zachodzących zmian (rys. 3.69).

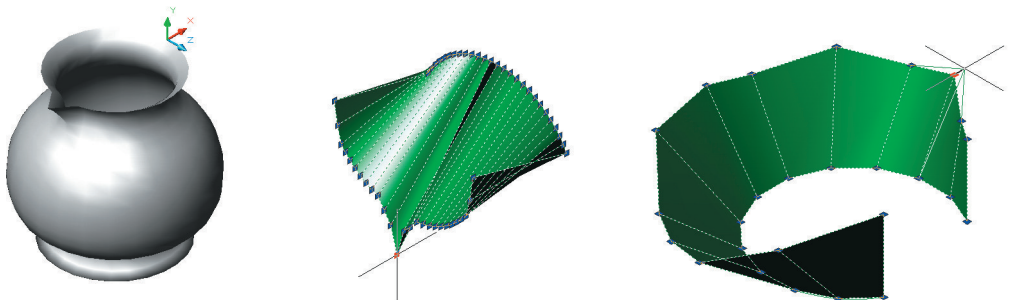


Rys. 3.68. Wizualizacja zmodyfikowanej powierzchni krawędziowej



Rys. 3.69. Praca z wieloma rzutniami przy modyfikacji powierzchni

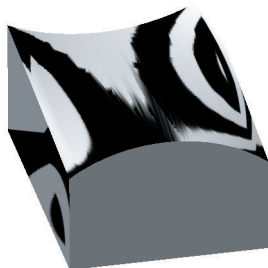
Modyfikacja pojedynczych uchwytów może być stosowana zarówno do obiektów krawędziowych, jak i obrotowych, walcowych oraz prostokreślnych (rys. 3.70).



Rys. 3.70. Efekty modyfikacji uchwytowej różnych typów powierzchni

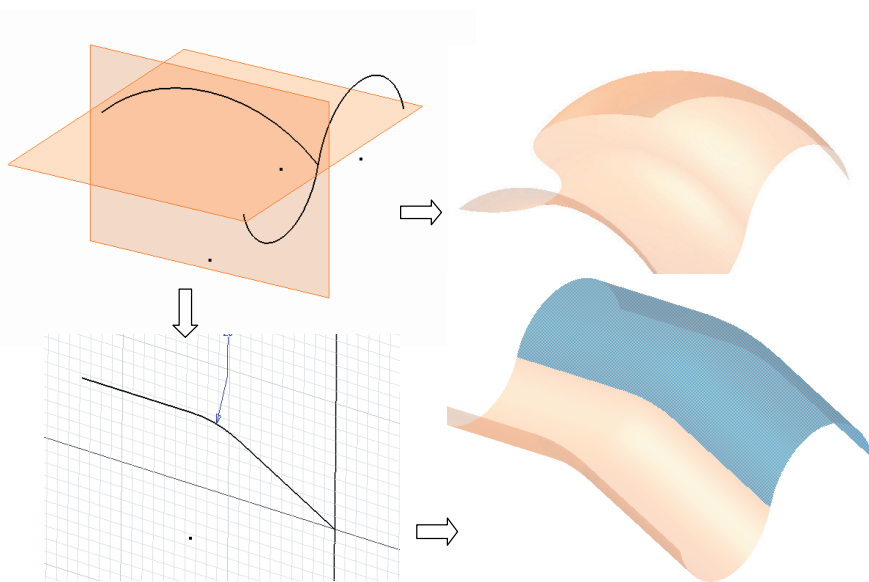
**Modyfikacja wybranych linii powierzchni** jest stosowana w programach wyższej klasy i umożliwia zmiany zarówno kształtu pojedynczych linii, jak i ich otoczenia (zgodnie z zadanymi zależnościami funkcyjnymi). Umożliwia to zachowanie odpowiedniej płynności zmian powierzchni. Jest to ważne w przypadku powierzchni nierozwijalnych, które decydują o wyglądzie projektowanych obiektów.

Narzędziem umożliwiającym śledzenie zmian powierzchni i ich jakości jest oświetlenie projektowanych obiektów 3D światłem spolaryzowanym. Obserwacja rozkładu prążków na powierzchni jest miernikiem jej płynności (rys. 3.71).



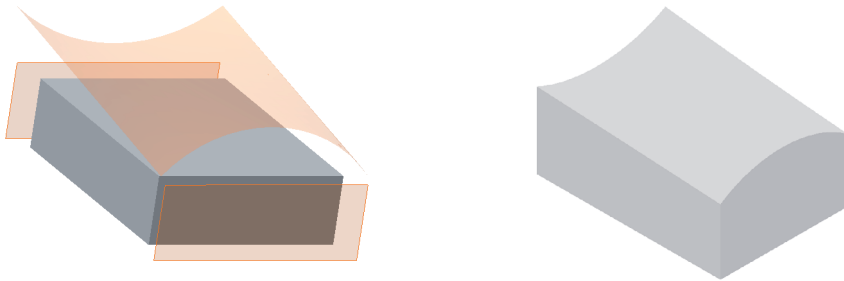
Rys. 3.71. Analiza powierzchni światłem spolaryzowanym

**Modyfikacja obiektów źródłowych** umożliwia dokonanie zmian na poziomie szkicu i tym samym powoduje zmianę kształtu całego obiektu powierzchniowego. Jest stosowana w modelerach 3D prowadzących zapis historii poleceń (rys. 3.72).



Rys. 3.72. Efekt modyfikacji powierzchni po korekcie kształtu obiektów źródłowych

Modyfikacja powierzchni może być przenoszona na obiekty bryłowe. W modelach 3D możliwe jest wyciąganie bryły do kształtu określonego przez powierzchnię umieszczoną nad obiektem bryłowym (rys. 3.73).



Rys. 3.73. Modyfikacja kształtu bryły obiektem powierzchniowym

Efektywność procesu modyfikacji zależy od klasy programu, stopnia opanowania narzędzi podstawowych i pomocniczych (oświetlenie spolaryzowane) oraz, przede wszystkim, od opanowania pracy z układami współrzędnych i widokami w przestrzeni programu.

Proces modyfikacji obiektów powierzchniowych odgrywa ogromną rolę podczas prac wstępnych nad projektem ze względu na możliwość projekcji modelowanej powierzchni na obiekt bryłowy. W jego wyniku otrzymuje się wzór projektowanych wyrobów. Jest on zazwyczaj uzgadniany z projektantem (*designerem*) i zatwierdzany jako obowiązujący dla ostatecznego kształtu wyrobu.

### Pytania kontrolne:

---

1. Jak dzieli się obiekty powierzchniowe (rodzaje i typy powierzchni)?
2. Ile krawędzi tworzy powierzchnię krawędziową i w jakiej płaszczyźnie się je rysuje?
3. Od czego zależy dokładność odwzorowania geometrii obiektów powierzchniowych?
4. Czy obiekty prostokątne mogą zastępować powierzchnie krawędziowe?
5. Jak tworzy się powierzchnie obrotowe?
6. Jaki warunek należy spełnić, aby z obiektów powierzchniowych stworzyć obiekt bryłowy?
7. Jakie metody modyfikacji są stosowane przy modelowaniu powierzchniowym?
8. Do czego wykorzystuje się w programach CAD oświetlenie obiektów bryłowych i powierzchniowych światłem spolaryzowanym?
9. W jaki sposób można modyfikować kształt powierzchni obiektu bryłowego?
10. Jaką rolę odgrywa modelowanie powierzchniowe we współczesnym procesie projektowo–produkcyjnym?