

KRZYSZTOF GRADKOWSKI  
Politechnika Warszawska

## Wielopoziomowe budowle parkingów w dużych miastach

Dojmujący problem parkowania samochodów osobowych w największych polskich miastach narasta w sposób lawinowy. Na przykład w Warszawie liczba zarejestrowanych pojazdów osobowych i ciężarowych zwiększyła się w latach 1986–2000 o blisko 100%. Rozwój miast wskazuje na konieczność rozwiązywania coraz trudniejszych problemów infrastruktury technicznej, w tym parkingowej i garażowej. Prawidłowe rozwiązania warunkują poprawne funkcjonowanie miasta, natomiast błędne mogą stać się progiem ograniczającym jego pełny rozwój. Jest to jeden z najważniejszych obecnie problemów urbanistycznych, który wymaga prowadzenia racjonalnej polityki parkingowej, spójnej z polityką komunikacyjną i inwestycyjną miasta.

Wzdłuż szlaków transportowych zawsze rozwijało się budownictwo obiektów towarzyszących o charakterze usługowym, które służyły zaspokajaniu potrzeb podróźnych i sprawowały funkcje zaplecza technicznego ówczesnych pojazdów. Przez całe wieki były to przydrożne zajazdy, karczmy, schroniska, otwarte lub zamykane szopy, remizy, hangary, kuźnie. Taką rolę spełniały np. *karawanseraje* budowane wzdłuż szlaków handlowych i podróźniczych w Azji Środkowej i Zachodniej, w odstępach odpowiadających długości drogi możliwej do przebycia w jednym dniu podróży. Pełniły one funkcje ówczesnych punktów obsługi podróźnych, zajazdów przydrożnych i moteli.

Formy i gabaryty tych obiektów rozwijały się począwszy od półotwartych pomieszczeń w zabudowaniach gospodarczych, poprzez oddzielne zabudowania powozowni przy pałacach i rezydencjach, garaże przy domach mieszkalnych, zespoły garaży przy budowłach urzędowych, aż po wielopoziomowe parkingi i garaże samochodowe, powstające w dużych miastach od początku XX w.

Skonstruowanie przez Karla Benza w 1886 r. pierwszego pojazdu napędzanego silnikiem spalinowym dało początek budowie samojezdnych środków transportu kołowego. W sferze budowy obiektów służących do ich przechowywania opierano się początkowo na starych rozwiązaniach, a pierwsze takie pojazdy były przechowywane w remizach pojazdowych i w garażach.

Postęp w dziedzinie motoryzacji nie sprowadził od razu wielkiego przełomu w budownictwie na potrzeby komunikacyjne. Na początku XX wieku zaczęto wyposażać garaże i remizy pojazdowe w różne ulepszenia techniczne. Instalowano w nich oświetlenie elektryczne i ogrzewanie, doprowadzano bieżącą wodę, montowano automatycznie sterowane bramy garażowe itp. Garaże, pojedyncze lub

kilkuboksove, pojawiały się coraz częściej jako część składowa zaplecza komunikacyjnego, np. zajezdnie autobusowe, zajezdnie pojazdów pocztowych lub taksówek.

Typ budowli architektonicznej, jakim jest parking wielopoziomowy, powstał na początku XX w. jako reakcja na coraz większe potrzeby związane z parkowaniem. Wzrastający popyt na miejsca parkingowe był spowodowany uruchomieniem fabryk produkujących auta w wielkoseryjnym systemie Taylora. Ford rozpoczął w USA produkcję wielkoseryjną modelu Ford T w 1908 r. Można zauważyć pewną analogię między wykształcaniem się form pierwszych samochodów a pierwszymi formami obiektów garażowych i parkingowych.

Pierwsze obiekty garażowe, porównywalnie jak pierwsze samochody, miały formę zapożyczoną z wcześniej wykształconych form architektonicznych. Podobnie pierwsze fabryki przypominały swym obliczem pałace lub gmachy reprezentacyjne. Pierwsze samochody o napędzie spalinowym miały formę kabiny zapożyczoną od powozów ciągniętych przez konne zaprzęgi. Dopiero z upływem lat, wraz z rozwojem motoryzacji, pojawiły się nowe formy nadwozi samochodowych, uwzględniające specyfikę konstrukcji samochodów, badania aerodynamiczne i trendy panujące w projektowaniu.

Podobny przebieg miało kształtowanie się formy architektonicznej garaży i parkingów wielopoziomowych. Pierwsze budynki zaplecza samochodowego dla kilkudziesięciu do kilkuset samochodów przypominały wyglądem sztywne domy towarowe, reprezentacyjne gmachy klasycystyczne, duże magazyny i budynki gospodarcze lub hale fabryczne. Jeden z pierwszych parkingów wielopoziomowych, o charakterystycznej dla tej funkcji wykształconej formie architektonicznej, powstał w Bostonie w 1938 r. Miał on otwartą formę użytkową o cechach modernizmu, zbudowaną z żelbetowych prefabrykatów. Inny przykład takiej formy przedstawia rys. 1.

Adekwatnie do ówczesnie niewielkich średnich mocy silników samochodowych, a co za tym idzie, do miernej zdolności pokonywania podjazdów, powstawały w latach dwudziestych w USA, a także w Europie, dźwigi samochodowe oraz systemy zmechanizowanego transportu wewnętrznego. W późniejszych latach, gdy moc silników wzrastała, zaczęto projektować i wykonywać coraz więcej parkingów z pochylniami.

Z polskich przykładów przedwojennych można wymienić duży obiekt zaplecza samochodowego projektu ar-





Rys. 1. Casa dell'automobile w Rzymie [1]

chitektów Józefa Szanajcy i H. Karpowicza: zajezdnię na 300 samochodów przy Centralnym Dworcu Poczтовым w Warszawie. Budynek ten, o szkieletowej prefabrykowanej konstrukcji, miał mieścić cztery kondygnacje parkingowe z dwoma blokami obudowanych ramp półkolistych, umieszczonych symetrycznie po obu krótszych bokach obiektu. Jego budowę, trwającą od 1936 r., przerwała druga wojna światowa; został zniszczony w latach 1939 i 1944. Podobny budynek powstał po drugiej wojnie światowej także w Warszawie. Jest to Zajezdnia Samochodowa Służby Zdrowia zaprojektowana przez architektów J. Czajkowskiego i W. Zochowskiego. Nawiązuje formą i konstrukcją do wcześniejszego przykładu. Zawiera także cztery kondygnacje parkingowe oraz dwie spiralne rampy obudowane, umieszczone symetrycznie po obu krótszych stronach budynku. Na parterze znajdują się warsztaty, myjnie oraz inne pomieszczenia do obsługi pojazdów. Architektura obu tych projektów nosi cechy postępu technologicznego, z elementami monumentalizmu. Szkieletowa konstrukcja żelbetowa i moduły konstrukcyjne są analogiczne jak w budynkach przemysłowych i magazynowych.

Z okresu powojennego można wymienić garaż na 250 samochodów w Warszawie przy rondzie „Babka”, przed kilku laty wyburzony i „zastąpiony” przez wysokościowiec mieszkalny, a także parking wielopoziomowy usytuowany w pobliżu hotelu Forum w Warszawie na rogu ulic Nowogrodzkiej i Parkingowej, zrealizowany w 1978 r. Jest to dziesięciokondygnacyjny parking o systemie pół-rampowym i pojemności ponad 700 miejsc parkingowych. Większość stanowisk jest zarezerwowana dla gości hotelowych.

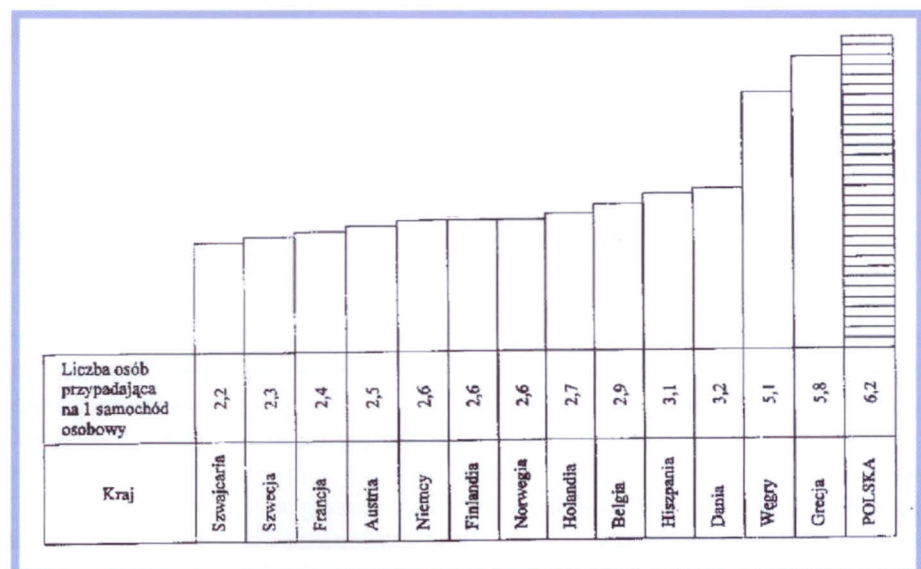
W związku z ciągle wzrastającą liczbą samochodów osobowych w Polsce,

a co za tym idzie — zwiększającym się zapotrzebowaniem na nowe miejsca parkingowe w miastach, aktualna stała się konieczność budowy wielopoziomowych parkingów/garaży samochodowych. Obiekty te postrzegane są jako nowy typ budowli komunikacyjnej. W krajach bardziej rozwiniętych gospodarczo zaczęły powstawać już w okresie międzywojennym, a ich największy rozwój przypada na lata sześćdziesiąte i siedemdziesiąte XX w. Wspierając się przykładami i doświadczeniami innych krajów warto byłoby sporządzić pewien zbiór wytycznych architektonicznych służących ustaleniu profilu architektoniczno-budowlanego takich parkingów w polskich miastach. Tym bardziej, że ich lokalizacja w ośrodku miejskim ma wpływ na ich funkcję i wielkość oraz powinna różnicować charakter ich architektury.

Samochód w swojej przeszło 100-letniej historii odgrywał i odgrywa wciąż niezwykle rolę w życiu człowieka i całych społeczeństw. Jest wciąż najpopularniejszym środkiem transportu osobowego. Zmianom będą ulegać w przyszłości sposoby napędu oraz kształt zewnętrzny i wewnętrzny, aby auto coraz lepiej zaspokajało potrzeby użytkownika. Fenomen samochodu polega na globalnej we współczesnych społeczeństwach chęci jego posiadania. Ze względu na liczne negatywne skutki społeczne, ekonomiczne, środowiskowe i przestrzenne wydaje się to trudne do uzasadnienia.

Z badań wynika, że samochody osobowe aż 95% czasu eksploatacji spędzają na postoju, a w związku ze wzrostem cen paliwa czy ograniczoną drożnością sieci ulicznej format czasowy postoju może osiągnąć nawet 98% całego czasu eksploatacji.

Sposobem zapewnienia większej liczby miejsc postoju są parkingi wielopoziomowe, stanowiące rodzaj garaży kubaturowych otwartych. Zapotrzebowanie na nie rodzi się z konieczności:



Rys. 2. Tabulogram porównawczy liczebności samochodów w 1995 [6]



- przechowywania samochodu w pobliżu miejsca zamieszkania właściciela,
- przechowywania samochodu w pobliżu miejsca pracy właściciela,
- pozostawienia samochodu w danym miejscu na pobyt czasowy.

Potrzeba określonej liczby miejsc postojowych wynika z poziomu motoryzacji, gęstości zaludnienia danego obszaru oraz motywacji podróży (np. dom- praca- dom; dom-szkoła-dom itp.). Liczba samochodów nieustannie wzrasta. W Polsce zwiększyła się czterokrotnie w ciągu dwudziestu lat. W 1985 roku wynosiła 3671 tys., w 1995 roku 7517 tys., a w 2005 roku już 14 986 tys. Około 1985 r. Polska osiągnęła wskaźnik liczby samochodów na 1000 mieszkańców równy średniej światowej. Obecnie wynosi on 736 aut na 1000 mieszkańców.

W 1985 roku jedno auto przypadało w Polsce na 10 osób, w 1995 r. na 6,2 osoby (rys. 2), a w 2005 r. na 1,35 osoby. Większość profesjonalistów w dziedzinie motoryzacyjnej uważała, że nasycenie społeczeństwa samochodami osobowymi następuje wówczas, gdy wskaźnik osiągnie 100 samochodów na 1000 mieszkańców. Po przekroczeniu tego pułapu przesunięto wskaźnik do około 300 samochodów na 1000 mieszkańców, czyli do liczby samochodów odpowiadającej liczbie rodzin. Potem w najbardziej rozwiniętych gospodarczo krajach świata przyjęto jako górną granicę około 700 aut na 1000 mieszkańców. Aktualnie większość dużych miast na świecie przekroczyła już tę granicę, a liczba samochodów nadal wzrasta. Obecnie liczba samochodów na 1 km<sup>2</sup> wynosi w Polsce 23,36, gdy np. we Francji 42,73, w Wielkiej Brytanii 88,05, a we Włoszech 83,96.

Gwałtowne powiększenie liczby samochodów nastąpiło w Polsce w latach dziewięćdziesiątych. W latach siedemdziesiątych w Warszawie na 1000 mieszkańców przypadało 46 aut, a według ówczesnych prognoz miało ich być 33 w 2010 roku. Obecnie w Warszawie liczba zarejestrowanych samochodów wynosi 410 na 1000 mieszkańców, a w Gdańsku, Katowicach, Wrocławiu, Krakowie i Poznaniu od 340 do 380 samochodów na 1000 mieszkańców. Wrocław uzyskał już średni europejski poziom motoryzacji: 1 samochód na 3 osoby. Polskie miasta nie są dostatecznie przystosowane do tak masowej motoryzacji.

Ogólne założenia strategii parkowania można określić jako zespół środków technicznych, ekonomicznych i administracyjnych służących regulowaniu postojów, parkowania i przechowywania aut na danym obszarze urbanistycznym. Strategia parkowania ma za zadanie odciążać w możliwie największym stopniu centra dużych miast od samochodów oraz stworzyć system, który zredukowałby uciążliwość parkowania i postojów. Pod określeniem uciążliwości parkowania kryją się wszelkie negatywne skutki, jakie powodują parkujące samochody w środowisku miejskim. Zaliczyć do nich trzeba: ograniczenie ruchu dostawczego, pogorszenie bezpieczeństwa ruchu, ujemny wpływ na estetykę otoczenia miejskiego, utrudnienia dla pieszych.

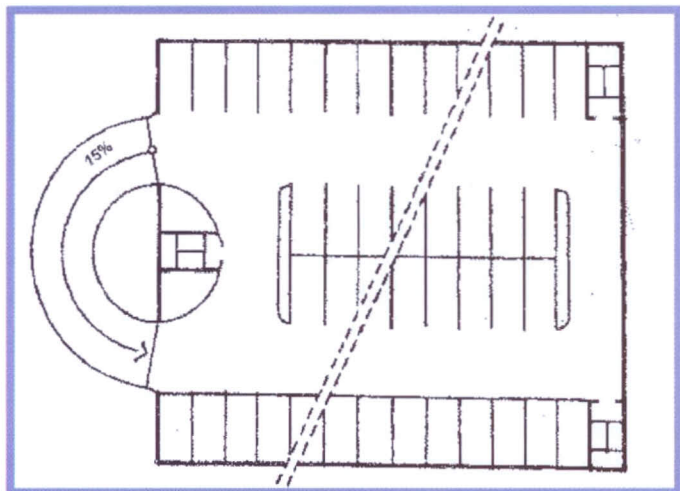
Najważniejszą cechą uciążliwości jest to, że parkujące pojazdy zajmują powierzchnię i przestrzeń publiczną w mieście. Mimo że w miastach o wysokim stopniu rozwoju motoryzacji udział powierzchni w centrum przeznaczonych pod parkingi jest bardzo duży, to potrzeby parkingowe są wciąż dalekie od stanu zaspokojenia i równowagi. W naszych miastach, ze względu na dosyć skromne zasoby terenowe oraz wysokie ceny działek budowlanych pod rozbudowę istniejących i budowę nowych parkingów, dopuszcza się parkowanie na chodnikach. Rozwiązanie to, z którym podejmuje się ostatnio coraz częściej walkę, umożliwia zwiększenie liczby miejsc parkingowych pozornie minimalnym kosztem. Samochody zaparkowane na chodnikach niosą ze sobą jednak duże utrudnienia dla ruchu pieszego, zwłaszcza obok przystanków komunikacji zbiorowej. Powszechne wjeżdżanie na chodniki, zgodnie z przepisami lub wbrew nim, stało się niepokojącym nawykiem kierowców, powodującym często całkowite zatarasowanie ciągów pieszych. Podstawową wadą takiego rozwiązania jest złamanie zasady podziału ulicy na dwa obszary: jezdnię przeznaczoną dla pojazdów i chodnik przeznaczony dla pieszych.

Poważną trudność stwarzają także kierowcy pozostawiający swoje pojazdy na jezdni niezgodnie z przepisami. Utrudnia to w istotny sposób sprzątanie, wywóz śmieci i odśnieżanie. Wpływa także niekorzystnie na bezpieczeństwo ruchu, pojazdy dostawcze muszą bowiem często parkować na środku jezdni, a pojazdy zaparkowane tuż przy skrzyżowaniach ograniczają widoczność, zmniejszając przy tym przepustowość wlotów o 30–50%.

Na uciążliwość wywołaną przez parkujące samochody są szczególnie narażeni mieszkańcy dzielnic centralnych. Podwórka i tereny osiedlowe, w szczególności chodniki ulic osiedlowych, są wykorzystywane, mimo zakazów, jako publiczne parkingi ogólnomiejskie. Wpływa to negatywnie na warunki życia mieszkańców przez podwyższenie poziomu hałasu oraz zanieczyszczenie atmosfery spalinami. Samochody parkujące masowo bez ładu i składu nie przyczyniają się też do estetycznego wyglądu śródmieścia. Szczególnie ujemny efekt wizualny wywołują samochody w zabytkowych zespołach architektonicznych i urbanistycznych. Na tych obszarach, które ze względów konserwatorskich należy chronić przed ruchem samochodowym, strategia parkowania powinna mieć na celu ograniczenie liczby samochodów dojeżdżających do centrów miejskich i tam parkujących.

Jedną z reguł ogólnej strategii parkowania w śródmieściach zakłada nieograniczanie mobilności mieszkańców. Jest to zasada kompensacji. Należy stworzyć takie warunki dojazdu do centrum, które uwzględniłyby ograniczone możliwości parkowania w śródmieściu. Na przykład wdrożeniu strefy ograniczonego czasu parkowania powinna towarzyszyć rozbudowa parkingów wielopoziomowych zlokalizowanych w odległości możliwej do zaakceptowania przez pieszego. Miałyby one zaspokajać potrzeby parkingowe związane z dojazdem do instytucji usługowych (ad-



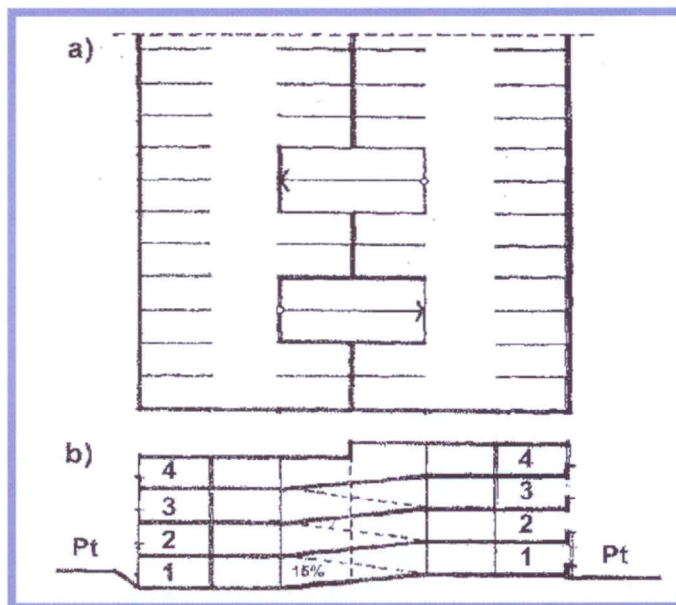


Rys. 3. Garaż zamknięty wielopoziomowy z rampami i pochylnią dwupasmową

ministracja, handel, kultura) oraz do miejsc pracy w zakładach, które nie mają własnych parkingów. W dużych miastach, liczących ponad 250 tys. mieszkańców, powinno się rozbudować w pierwszym etapie wydzielone parkingi terenowe. W razie braku rezerw terenowych przebudowa fragmentów śródmieścia powinna się łączyć z równoczesną budową parkingów wielopoziomowych zwłaszcza przy nowych obiektach.

W kolejnym etapie, gdy problemy parkingowe pojawiają się na całym obszarze centrum, powinno się zwiększać pojemność parkingową do granic przepustowości sieci ulicznej. Równoległe na przedmieściach powinny powstawać parkingi kondensacyjne o dużej liczbie stanowisk, usytuowane w pobliżu wlotów głównych arterii prowadzących do śródmieścia, mające z nimi dogodnie połączenia oraz zapewniające łatwy dostęp do środków transportu publicznego. Parkingi kondensacyjno-strategiczne mogą być połączone z systemem przesiadkowym typu *park & ride*. Wówczas przechwytywują część pojazdów jadących do centrum oraz zapewniają możliwość kontynuowania podróży do centrum środkami komunikacji zbiorowej, np. autobusem, metrem, koleją miejską czy tramwajem.

Następny etap zakłada redukcję natężenia ruchu w centrum miasta i zmniejszenie liczby ulicznych, terenowych miejsc parkingowych. W największych aglomeracjach miejskich powinny powstawać obiekty zbiorczych parkingów wielopoziomowych, połączonych z przesiadkowym systemem podróżowania do centrum *park & ride*. Parkingi tego typu powinny być lokalizowane przy węzłach kolejowych, zbiorczych stacjach metra, dworcach autobusowych. Zachętą do korzystania z tego systemu jest możliwość podróżowania środkami komunikacji miejskiej za okazaniem posiadanego przez kierowcę biletu parkingowego. Strategia parkowania w dużych aglomeracjach miejskich zakłada też całkowitą eliminację możliwości parkowania na chodnikach lub ulicach przy jednoczesnej budowie parkin-



a) fragment rzutu poziomego z jedną parą pochylni, b) przekrój pionowy

Rys. 4. Garaż otwarty wielopoziomowy z pół-rampami

gów wielopoziomowych. Budowa parkingu nadziemnego średniej wielkości to obecnie wydatek od kilkunastu do kilkudziesięciu milionów złotych. Żaden inwestor nie zdecydował się na budowę obiektu parkingowego, jeśli będzie miał świadomość, że kierowcy mogą stawiać pojazdy na każdym wolnym skrawku ulicy lub chodnika.

Wzrastające zapotrzebowanie na miejsca parkingowe w dużych aglomeracjach, gdzie powierzchnie terenu są ograniczone, sprawia, że budowa wielopoziomowych parkingów staje się w polskich miastach palącą potrzebą. Muszą to być parkingi zbiorcze o dużych gabarytach, mogące pomieścić od kilkuset do kilku tysięcy samochodów.



Rys. 5. Tablica informująca o wolnych miejscach do parkowania w Bazylei



W terminologii prawno-budowlanej stosuje się podział na:

- miejsce postojowe jako pojedyncze miejsce przeznaczone na czasowy lub stały postój samochodu,
- odkryte zgrupowanie miejsc postojowych jako otwarty plac jednopiętrowy,
- otwarty garaż jedno-, dwu- lub wielopiętrowy jako budowla,
- zamknięty garaż wielostanowiskowy jako budynek jedno- lub wielokondygnacyjny.

W tej ostatniej grupie możemy wyróżnić dwa typy budynków wielopiętrowych stanowiących parkingi zamknięte wielopiętrowe, czyli garaże (rys. 3 i 4). W sytuacji, gdy obiekty te są całkowicie lub częściowo pozbawione ścian osłonowych, mamy do czynienia — w myśl krajowych regulacji prawnych — z budowlami.

W krajach Europy Zachodniej konieczność budowy parkingów wielopiętrowych została dostrzeżona już dawno. Pod parkingi i miejsca postojowe przeznaczono znaczne powierzchnie centralnych dzielnic dużych miast, np. w Düsseldorfie 29% powierzchni centrum, w Lipsku 35%, a w ciasnym centrum Londynu aż 51%. Równie wysokie wskaźniki mają centra miast amerykańskich, przy czym większość miejsc parkingowych mieści się w budynkach parkingów wielopiętrowych o typach zbliżonych do rys. 4. lub tzw. typu szufladowego z windami do przemieszczania samochodów między kondygnacjami. W Nowym Jorku niektóre z takich parkingów powstały w starych budynkach biur, szwalni, zajezdni autobusowych, fabryk.

Centra dużych miast europejskich wyposażane są obecnie w świetlne tablice informujące o liczbie wolnych miejsc w pobliskich obiektach parkingowych ogólnie dostępnych (rys. 5).

Wlotowe i wylotowe arterie dużych miast europejskich wyposażone są w parkingi wielopiętrowe o pojemności kilkuset samochodów. Przykładem może być wielopiętrowy parking w Bazylei usytuowany u wlotu autostrady do miasta (rys. 6 i 7). Koszty budowy takich obiektów są znaczne, ale rekompensowane w dużej części oszczędnością powierzchni działek.

Obecnie nawet małe miasta europejskie zaliczają do pryncypialnych budowli użyteczności wspólnej w swoich centrach — obok budynku siedziby gminy lub merostwa, kościoła i szkoły — budynek kilkupoziomowego parkingu otwartego. Do publicznej wiadomo-

ści podawane są osiedla mieszkaniowe w Bazylei, w których powierzchnie zajmowane przez samochody i urządzenia im służące (pasy drogowe ulic, parkingi, stacje benzynowe i obsługi technicznej) stanowią więcej niż 60% powierzchni ogólnej całego osiedla. Dla większości osiedli mieszkaniowych i dzielnic miast średniej wielkości w Europie Zachodniej wskaźnik ten kształtuje się od 50% do 60% powierzchni ogólnej.

Parkingi wielopiętrowe projektuje się z uwzględnieniem wymagań aktualnych aktów prawnych i norm oraz przyjętych standardów jakości wykonania i użytkowania tych obiektów budowlanych. Techniczne rozwiązania projektowe garażu jako budowli lub budynku powinny spełniać takie kryteria, jak:

- bezpieczeństwo użytkowania, obejmujące użytkowników i pozostawione pojazdy,

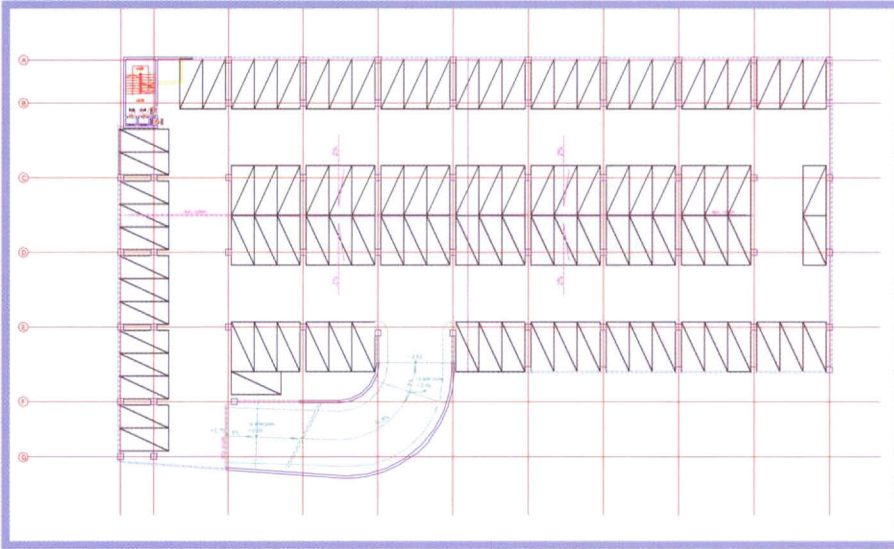


Rys. 6. Widok ogólny parkingu wielopiętrowego w Bazylei



Rys. 7. Rampa wjazdowo-wyjazdowa parkingu wielopiętrowego w Bazylei





Rys. 8. Siatka układu konstrukcyjnego dwustanowiskowego parkingu otwartego, żelbetowego

- funkcjonalność uwzględniająca łatwość dostępu i manewrowania samochodem,
- sprawność i przejrzystość wewnętrznego układu komunikacyjnego,
  - estetyka wnętrza,
  - czytelność oznakowania umożliwiająca szybką identyfikację stanowiska postojowego pojazdu,
  - dostępność dla osób niepełnosprawnych,
  - sprawność i niezawodność instalacji wentylacyjnej, ochrony przeciwpożarowej i oświetlenia,
- powiązanie z infrastrukturą komunikacyjną miasta,
- prostota systemu pobierania opłat,
- ograniczenie uciążliwości w stosunku do funkcji budynków otoczenia,
- ekonomiczność (koszt realizacji i eksploatacji jednego stanowiska postojowego),

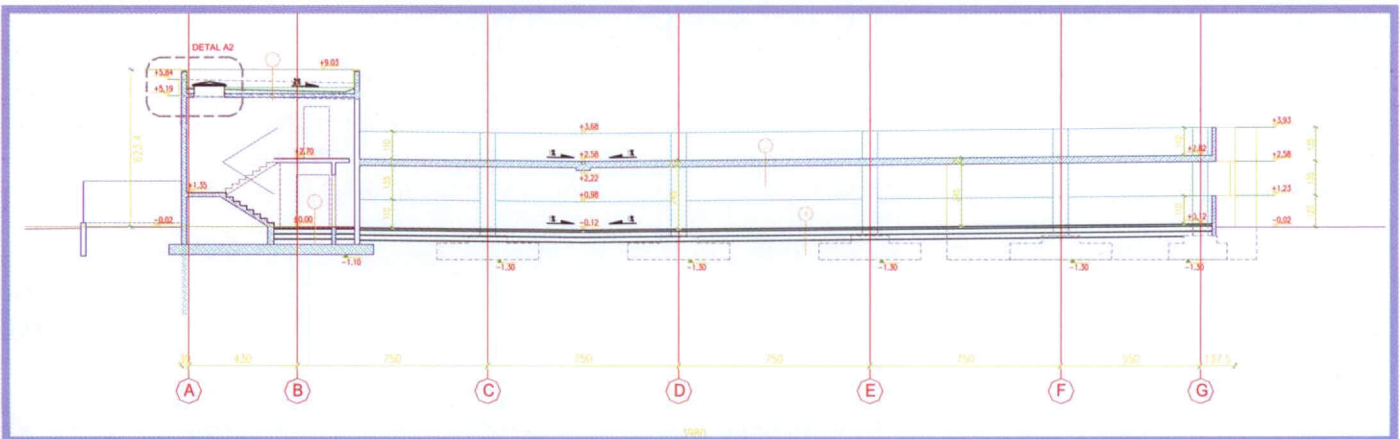
- odległość potencjalnych użytkowników od garażu,
- bezpieczeństwo pożarowe i łatwość ewakuacji w sytuacji zagrożenia.

Przykładem prostego, otwartego parkingu dwupoziomowego spełniającego te kryteria, a przewidzianego dla 200 stanowisk, mogą być założenia konstrukcyjne i koncepcja przedstawione na rys. 8 i 9. Do zalet budowli tego rodzaju należą relatywnie niskie koszty budowy, łatwość rozbudowy, oszczędność powierzchni oraz ochrona parkujących aut.

Parkingi wielopoziomowe jako budowle i budynki powinny spełniać określone prawem szczegółowe warunki techniczne [8]:

- wysokość w świetle konstrukcji minimum 2,20 m, a do spodu przewodów i urządzeń instalacyjnych 2,00 m,
- wjazdy i wrota garażowe minimum szerokości 2,30 m i wysokości 2,00 m w świetle,
- elektryczna instalacja oświetleniowa,
- wentylacja (jeśli parking jest zamknięty lub podziemny),
- wpusty podłogowe z syfonem i osadnikami w garażu, z instalacją wodociagową lub przeciwpożarową tryskaczową,
- instalacja przeciwpożarowa zabezpieczona przed zamrażaniem.

W perspektywie kilku lat należy przewidywać w Polsce intensywną budowę parkingów wielopoziomowych, ponieważ jest to jedyny sposób na rozwiązanie problemu zatłoczenia centrów miast przez auta. Będą to inwestycje równie dochodowe jak budowa biurowców czy domów handlowych.



Rys. 9. Siatka układu konstrukcyjnego dwustanowiskowego parkingu otwartego, żelbetowego

Proj. T. Jaworski

**Bibliografia:**

- [1] Bieda K.: *Parkingi w osiedlach mieszkaniowych*, „Teki Komisji Urbanistyki i Architektury”, PAN Oddział w Krakowie. Tom X, Kraków 1976.
- [2] Burdziński J.: *Geneza oraz rozwój budowli służących do przechowywania samochodów osobowych*, „Architectus” nr 2 Warszawa 2004.
- [3] Gierczak J.: *Fenomen auta w przestrzeni*. Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 1994.
- [4] Gradkowski K.: „Bezpieczne Drogi”, nr 11, Warszawa 2004.
- [5] Korzeniewski W.: *Parkingi i garaże dla samochodów osobowych*, COIB, Warszawa 2000.
- [6] Mały Rocznik Statystyczny GUS. Warszawa 1995, 1996 i 2007.
- [7] Ruggiero J.: *Parkingi przyszłości dla miast*, „Wiadomości”. Izba Proj. Bud., nr 8/151 z 2003 r.
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. z 2002 r. nr 75 poz. 690; zm.: 2003 r. nr 33, poz. 270; z 2004 r. nr 109, poz. 1156.
- [9] Strony internetowe: <http://www.zdm.waw.pl>; <http://republika.pl/katedr/epar.>; [www.maski.com.pl](http://www.maski.com.pl); [www.prw.waw.pl](http://www.prw.waw.pl)