



# Parkingi i garaże w centrach miast

tekst: **MARIA SZRUBA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne



Jak wynika z *Raportu z badania wśród wybranych podmiotów publicznych* [1], opracowanego dla Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, instytucje publiczne wśród głównych potrzeb inwestycyjnych, które mają reprezentować nową jakość usług publicznych, na czwartej pozycji wymieniają parkingi. Z kolei w kategorii podnoszenia jakości już świadczonych usług publicznych parkingi uplasowały się na 10. miejscu – jednym z ostatnich. Jak wynika z tych danych, okres realizacji parkingów miejskich dopiero przed nami, choć budują je także prywatni inwestorzy, co dla kierowców zmagających się każdego dnia z problemem braku miejsc postojowych w centrach miast jest nieocenione.





Fot. Wojtech Herout, fotolia.com

Brak miejsc postojowych dla samochodów w dużych aglomeracjach miejskich stanowi problemem dla lokalnych administratorów i władz municypalnych. Mając na uwadze stale wzrastającą liczbę środków indywidualnego przemieszczania się, brak odpowiednich miejsc parkingowych skutkuje często pozostawianiem pojazdów na chodnikach, jezdniach, uliczkach osiedlowych czy na trawnikach, co jest problematyczne dla mieszkańców dużych miast, zwłaszcza w ich centrach, gdzie często ruch pieszych i zmotoryzowanych kolidują ze sobą, prowadząc nie tylko do poważnych zakłóceń komunikacyjnych, ale także do sytuacji stwarzających zagrożenie dla zdrowia i życia obywateli. Racjonalnym rozwiązaniem tego problemu są parkingi podziemne, garaże wielokondygnacyjne oraz parkingi automatyczne [2].

Polityka parkingowa w miastach opiera się w zasadzie na dwóch modelach. Jeden z nich zakłada, że liczba miejsc postojowych nie jest limitowana, ale dostosowana do popytu. Według drugiego, liczba miejsc postojowych powinna się ograniczać do chłonności systemu komunikacyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem przepustowości ulic [3].

Miejsca parkingowe w centrach miast są dziś bardzo atrakcyjnym, a zarazem deficytowym towarem, który musi mieć odpowiednią cenę. Jednym z instrumentów regulowania ruchu spoczynkowego jest zróżnicowanie stawek opłat za postój w strefach płatnego parkowania w zależności od odległości do ścisłego centrum. Dzięki takiej polityce cenowej uzyskuje się większą rotację pojazdów parkujących w pasie drogowym.

## Rodzaje parkingów

Podziału parkingów można dokonać ze względu na kilka kryteriów. Biorąc pod uwagę własność parkingu, wyróżnia się publiczne i prywatne. Pod względem zajmowanej powierzchni parkingi dzieli się na małe (do czterech miejsc postojowych), średnie (od pięciu do 60 miejsc postojowych), duże (ponad 60 miejsc postojowych) oraz wielopoziomowe. Z uwagi na korelację z komunikacją miejską podział obejmuje parkingi typu Park&Ride (zgodnie z zasadą zaparkuj samochód i jedź komunikacją miejską), Bike&Ride (zgodnie z zasadą zostaw rower i jedź komunikacją miejską), Park&Go (zgodnie z zasadą zaparkuj samochód i dalej idź pieszo) oraz Kiss&Ride (czyli pocałuj i jedź – w praktyce jest to rozwiązanie dla kierowców odwożących swoich pasażerów, którzy przesiadają się do komunikacji miejskiej). Pod względem charakteru funkcjonowania parkingi dzieli się na stacjonarne, półautomatyczne i automatyczne [4].

Dużą popularnością w aglomeracjach miejskich cieszą się parkingi wielopoziomowe, a to za sprawą uzyskania dużej liczby miejsc postojowych przy zajęciu proporcjonalnie małej powierzchni w zabudowie miasta. Tego typu parkingi powstają zwykle przy centrach handlowych lub dużych biurach, zdarzają się też jednak wolno stojące budynki-parkingi.

Kierowcy korzystający z parkingów mogą być wspomagani urządzeniami mechanicznymi, usprawniającymi czynność parkowania. W przypadku parkingów stacjonarnych kierowca jest zdany na własne umiejętności. Automatyzacja półautomatycznych parkingów sprowadza się do jednej lub kilku operacji wykonywanych przez maszyny, z kolei w parkingach automatycznych proces parkowania odbywa się w sposób całkowicie zmechanizowany.

Rozwiązania wykorzystane w parkingach półautomatycznych polegają na wykonaniu części manewrowej przez kierowcę, natomiast podnoszenie i przenoszenie pojazdu wykonywane jest przy udziale urządzeń mechanicznych.

Proces parkowania na parkingach automatycznych odbywa się w sposób całkowicie zmechanizowany. Kierowca po zaparkowaniu samochodu na wyznaczonym miejscu w terminalu opuszcza jego wnętrze. Następnie każda operacja procesu składowania pojazdu kontrolowana jest przez system komputerowy bez ingerencji obsługi. Podział systemów do automatycznego parkowania przedstawia się następująco [5]:

- statyczne ze stałymi stanowiskami – w ich betonowej obudowie znajduje się niezależna konstrukcja regałów. Przemieszczająca się wzdłuż nich winda umożliwi odstawianie pojazdów na półki. Do transportu pionowego wykorzystywane są dźwigi elektryczne i hydrauliczne, podnośniki widłowe lub systemy mieszane. Zwykle jednak są to dźwigi – obiekt wykorzystujący takie rozwiązanie nazywa się wyciągiem wieżowym. Każdy z podnośników obsługuje na każdym poziomie określoną liczbę stanowisk, przy czym udostępniane są dwa przeciwległe miejsca. Mechanizm składowania opiera się na dwóch ruchach: podnoszeniu pionowym oraz ruchu wprowadzającym;
- przestawne z mobilnymi stanowiskami – udoskonalony typ półautomatycznych rozwiązań podnosząco-przesuwnych. W tym rozwiązaniu samochód opuszczający parking dostarczany jest na palecie na platformę dźwigu lub miejsce wyjazdu w sposób wymagający przemieszczenia innych zaparkowanych pojazdów. Aby tego dokonać, wykorzystuje się jedno lub dwa wolne stanowiska, w zależności od wielkości parkingu. Opuszczenie miejsca postojowego przez samochód nie jest równoznaczne z przemieszczeniem wszystkich zajętych palet – o ich przesunięciu decyduje aktualne położenie opuszczającego parking pojazdu względem wolnych stanowisk i miejsca wyjazdu. Systemy przestawne z mobilnymi stanowiskami dzielą się na horyzontalne i wertykalne;
- rotacyjne z mobilnymi stanowiskami – miejsca postojowe umiejscowione są w ruchu okrężnym, a pojazdy spoczywają na paletach albo postojowych boksach. Opuszczenie parkingu przez samochód powoduje przemieszczenie się wszystkich, zarówno wolnych, jak i zajętych stanowisk, aż do momentu, kiedy żądany pojazd pojawi się na miejscu wyjazdu. Dzięki ruchowi w obie strony skraca się czas tego manewru. Istnieje wiele różnych rozwiązań składowania typu rotacyjnego – wertykalny, horyzontalny oraz różnego rodzaju ich połączenia.

Problemem w centrach miast jest często brak wolnych terenów pod budowę parkingów. Wówczas jedynym racjonalnym

Jakie cechy żeliwa kanalizacyjnego mogą być szczególnie przydatne w budowie parkingów i garaży w centrach miast?



**ŁUKASZ MOCHOCKI,**  
**menedżer sprzedaży ds. SMU,**  
**Saint-Gobain PAM**

Żeliwo posiada wiele zalet, przede wszystkim jest materiałem niepalnym o temperaturze topnienia ponad 1000 °C. W badaniach przeprowadzonych przez akredytowane laboratorium CSTB produkty żeliwne Saint-Gobain PAM otrzymały ocenę A2-s1, d0 według klasyfikacji Euroklasy. Testy ogniowe przeprowadzone w latach 2011–2012 zgodnie z PN-EN 1366-3 w centrum doświadczalnym EFECTIS, europejskiego lidera w dziedzinie inżynierii

pożarowej, udowodniły, że system Saint-Gobain PAM spełnia wymogi izolacji ogniowej nawet do 4 godzin, stawia opór pożarowi, rozprzestrzenianiu się ognia, dymu, gorąca lub toksycznych produktów spalania między jedną a drugą przegrodą, a to oznacza, że nie ma potrzeby stosowania opasek ogniochronnych, które są wymagane dla rur z tworzyw sztucznych. Dzięki temu oszczędza się czas i pieniądze na każdym przejściu strefowym.

Ponadto systemy z żeliwa mają trzykrotnie większą żywotność niż produkty z tworzyw sztucznych. Poniższe wyniki wskazują również na ponadprzeciętną odporność żeliwa na uderzenia i zgniecenia w miejscach odstępionych oraz łatwiejszą obróbkę i cięcie, co przyspiesza instalację.

	Saint-Gobain PAM	Wymagania normy PN-EN 877
WYTRZYMAŁOŚĆ na rozciąganie [Mpa]	300	min. 200
ODPORNOŚĆ na rozciąganie próbki [Mpa]	300	min. 200
TWARDOŚĆ powierzchni [HB różnych stopni]	220	max. 260

Należy dodać, że żeliwo, którego rozszerzalność cieplna jest bardzo mała (podobna do stali czy betonu), nie wymaga specjalistycznego wspornikowania oraz zastosowania łączników kompensacyjnych. Wysoka jakość naszych obejm powoduje, że zabezpieczają rurociąg przed przesunięciem i rozłączeniem oraz umożliwiają osiągnięcie ciśnień hydrostatycznych nawet powyżej 20 b.

Systemy Saint-Gobain PAM wyposażone są w powłoki wewnętrzne odporne na temperatury, chemikalia oraz tłuszcze pochodzące z odprowadzanych ścieków, a także w powłoki zewnętrzne odporne na agresywne środowisko.

rozwiązaniem technicznym jest budowa podziemnych miejsc parkingowych. Dzięki współczesnym technologiom budowy i możliwościom rozwiązań techniczno-konstrukcyjnych wykonywanie budowli podziemnych jest możliwe nawet w niekorzystnych warunkach geologicznych czy też skomplikowanych warunkach technicznych.

Zgodnie z przepisami budowlanymi, inwestorzy realizujący inwestycje w centrach miast oraz w ich pobliżu są zobligowani do zapewnienia odpowiedniej liczby miejsc parkingowych. Niejednokrotnie ograniczona powierzchnia działki w miastach zmusza do budowania garaży podziemnych pod lub przy powstających nowych budynkach mieszkalnych, biurowych czy w hotelach.

Projektowanie i wznoszenie budynków z wielokondygnacyjnymi częściami podziemnymi w strefach śródmiejskich jest skomplikowanym przedsięwzięciem inwestycyjnym, wymagającym wszechstronnych analiz projektowych, przestrzegania reżimów technologicznych w trakcie wykonywania oraz określenia zasięgu oddziaływania nowej inwestycji na przemieszczenia podłoża gruntowego i usytuowaną na nim zabudowę. Zwykle nowe budynki z wielokondygnacyjnymi podziemiami zlokalizowane w strefach śródmiejskich są realizowane w postaci zabudowy uzupełniającej pierzeje ulic, tzw. plombowej.

Z wykonywaniem wykopów głębokich o ścianach pionowych wiąże się konieczność zabezpieczenia ociosu gruntu obudową. Zabezpieczenie takie mogą stanowić ścianka berlińska, ścianka szczelna, palisada lub ściana szczelinowa, przy czym wyboru rodzaju obudowy dokonuje się po uprzedniej analizie istniejących warunków gruntowo-wodnych, obciążenia obudowy parciem gruntu, parciem hydrostatycznym, obciążeniem naziomu, obciążeniem od projektowanego obiektu itp., topografii terenu, wpływu realizacji projektowanego wykopu na istniejącą zabudowę i infrastrukturę techniczną w bezpośrednim sąsiedztwie, względami ekonomicznymi i innymi [6].

Jednym z wymagań, jakim muszą sprostać elementy konstrukcyjne w garażach podziemnych – słupy, stropy, ściany, elementy usztywniające – jest odpowiednia ognioodporność. Dlatego też najczęściej wykonuje się je jako żelbetowe monolityczne, prefabrykowane, mieszane, rzadziej jako stalowe. Stalowe elementy konstrukcyjne, aby spełniały wymagania ochrony przeciwpożarowej, powinny być otoczone np. betonem, płytami ognioochronnymi lub tynkiem.

W garażach podziemnych jako stropy stosuje się głównie płyty monolityczne oparte bezpośrednio na słupach lub słupach i ścianach, płyty z belkami brzegowymi lub płyty z głowicami (stropy grzybkowe). Na zastosowanie w danym projekcie

# Kompleksowe systemy wewnętrznej kanalizacji żeliwnej

## SMU<sup>®</sup> S

Rury bezkielichowe  
Obejmy  
Kształtki  
Akcesoria

## SMU<sup>®</sup> PLUS

Rury bezkielichowe  
Obejmy  
Kształtki  
Akcesoria

## EPAMS<sup>®</sup>

Podciśnieniowy  
system  
odwodnienia  
dachów



Fot. Ruslan Gilmanshin, fotolia.com

określonego rodzaju stropu mają wpływ rodzaj i wartości obciążeń, rozpiętość oraz wymagania w zakresie ognioodporności, a także czynniki ekonomiczne. Ściany murowane w garażach podziemnych są wykonywane jako jednowarstwowe [7].

Budowę parkingów reguluje rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. W kwestii zagrożeń toksycznych, pożarowych i wybuchowych, zwłaszcza w przypadku podziemnych parkingów samochodowych, niezwykle ważne jest respektowanie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i stosowanie odpowiednich urządzeń technicznych, składających się na systemy przeciwdziałające zagrożeniom powodowanym przez toksyczne gazy i pary oraz tworzące się z powietrzem mieszaniny palno-wybuchowe. Zagrożeniom tym można skutecznie przeciwdziałać dzięki stosowaniu nowoczesnych systemów bezpieczeństwa wyposażonych w czujniki temperatury, dymu, detektory gazów i par toksycznych oraz palnych, układy ostrzegania i sygnalizacji pożarowej i wybuchowej, a także urządzeń przewietrzających garaże – wentylatorów strumieniowych, cyklonowych i oddymiania [2].

### Trendy w Polsce i na świecie

Jak wynika z przeprowadzonych analiz, miejsca parkingowe stanowią zaledwie ok. 32% powierzchni całkowitej parkingu wykonanego w tradycyjnej technologii budownictwa naziemnych lub podziemnych, a koszt miejsca parkingowego często przekracza wartość zaparkowanego na nim samochodu. Dzięki zastosowaniu systemów platform parkingowych uzyskuje się kilkukrotne, a nawet kilkunastokrotne zwiększenie liczby miejsc parkingowych na tej samej powierzchni inwestycji. Przy rosnących cenach nieruchomości za tego typu rozwiązaniem często przemawia więc aspekt ekonomiczny.

Parkingi automatyczne, które są najbardziej zaawansowaną technologicznie odmianą platformowych systemów parkingowych, coraz częściej znajdują zastosowanie jako rozwiązania zapewniające publiczne miejsca parkingowe w dużych aglomeracjach. We Francji i w Stanach Zjednoczonych pierwsze tego typu obiekty powstały już na początku XX w. Obecnie w obliczu permanentnego deficytu miejsc parkingowych i tendencji do proekologicznych rozwiązań przeżywają one prawdziwy renesans. W 2010 r. w Leed w Chicago oddano do użytku parking posiadający certyfikat ekologiczny. Wiedzę może się poszczycić siedmioma sterowanymi komputerowo

automatami parkingowymi, dysponującymi od 120 do 340 miejscami parkingowymi. Parkingi automatyczne funkcjonują także m.in. w centrach Budapesztu, Lizbony, Monachium, Berlina czy Salonik [8].

Obecnie największy parking na świecie znajduje się w mieście Edmonton, w ogromnym centrum handlowym West Edmonton Mall w Kanadzie. Może w nim parkować nawet do 20 tys. samochodów jednocześnie. Wśród najbardziej luksusowych parkingów na uwagę zasługuje Reignwood Hamilton Scotts w Singapurze, gdzie za pomocą specjalnej windy pojazdy mogą być transportowane prosto do apartamentu na wyższym piętrze. Z kolei parking w teatrze (byłym kinie) Michigan w Detroit architektonicznie nawiązuje do włoskiego renesansu. Nietuzinkowo prezentuje się także Civic Center Parking w Santa Monica, o pojemności do 900 aut, który zdobią wielobarwne światła instalacji fotowoltaicznej. Oszklony Parkhaus Engelenschanze w Münster, parking o siedmiu kondygnacjach, wyglądem przypomina centrum handlowe. Podziemny parking Sinking Ship w Seattle, 38-piętrowy, wniesiono na miejscu zburzonego hotelu. W szwajcarskim mieście Herden parkujący w podziemnym parkingu, będącym studium z tunelami zakończonymi oszklonymi oknami, zanim opuszczą pojazd, mogą podziwiać widok na rozciągającą się przed nimi równinę [9].

### Literatura

- [1] *Raport z badania wśród wybranych podmiotów publicznych*. Oprac. I. Herbst, A. Jadach-Sepioło, E. Marczevska, T. Jagusztyn-Krynicki. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. Warszawa 2014, s. 35–36 (publikacja dostępna także w wersji elektronicznej; [https://www.parp.gov.pl/images/PARP\\_publications/pdf/2012\\_ppp\\_wybrane\\_podmioty\\_raport.pdf](https://www.parp.gov.pl/images/PARP_publications/pdf/2012_ppp_wybrane_podmioty_raport.pdf))
- [2] Makhniashvili I., Makles Z.: *Zagrożenia w podziemnych parkingach samochodowych – toksyczne, pożarowe i wybuchowe*. „Bezpieczeństwo Pracy” 2007, nr 11, s. 10–13.
- [3] Rudnicki A., Starowicz W.: *Transport miejski*. W: Liberadzki B., Mindur L.: *Uwarunkowanie rozwoju systemu transportowego Polski*. Warszawa 2006, s. 417–467.
- [4] Stańko K.: *Przegląd i charakterystyka systemów parkingowych*. „Czasopismo Techniczne” 2012, z. 9-M, s. 269–281.
- [5] Biedrońska J., Figaśzewski J., Kozak K., Lisik A., Mikoś-Rytelek W.: *Projektowanie obiektów motoryzacyjnych*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2010.
- [6] Michalak H.: *Wybrane zagadnienia kształtowania konstrukcyjno-przestrzennego wielokondygnacyjnych garaży podziemnych w strefach śródmiejskich*. „Górnictwo i Geoinżynieria” 2009, t. 33, z. 3/1, s. 257–266.
- [7] Dohojda M., Wągrowaska M., Witkowska-Dobrev J.: *Wielostanowiskowe garaże podziemne – przykłady rozwiązań konstrukcyjnych*. „Acta Scientiarum Polonorum. Architectura” 2017, z. 16 (4), s. 27–35.
- [8] (ip): *Pomysł na rozwiązanie problemu braku miejsc parkingowych* (online). Motofakty.pl, 7 grudnia 2011. Dostępny w Internecie: <http://www.motofakty.pl/artukul/pomysl-na-rozwiazanie-problemu-braku-miejsc-parkingowych.html> (dostęp 24 sierpnia 2018).
- [9] *Parkingowi rekordziści* (online). Bezpieczny Parking. Dostępny w Internecie: <https://www.bezpiecznyparkingmodlin.pl/parkingowi-rekordzisci/> (dostęp 27 sierpnia 2018).