

Franciszek Pietrucha

ZAGADNIENIE WYCENY TERENÓW ZAJĘTYCH POD OBIEKTY
BUDOWNICTWA KOMUNIKACYJNEGO JAKO CZĘŚĆ ANALIZY EKONOMICZNEJ

Streszczenie. W artykule porusza się zagadnienie terenów zajętych pod obiekty budownictwa komunikacyjnego, a także na przykładzie konkretnego rozwiązania projektowego podaje się sposób wyboru najlepszego wariantu tak z uwagi na warunki techniczno-ruchowe, jak i ze względu na optymalne wykorzystanie terenu.

1. Wstęp

Inwestycje komunalne w ogóle, a inwestycje na polepszenie komunikacji w szczególności wymagają znacznych środków finansowych. Środki te muszą być wygospodarowane przez społeczeństwo. Dlatego też szczególnego znaczenia nabiera zagadnienie prawidłowego wyboru rozwiązania projektowego przeznaczonego do realizacji. Chodzi o to, by spośród kilku rozwiązań wybrać jedno, najbardziej optymalne z punktu widzenia szeroko pojętego interesu społecznego.

Celem niniejszego opracowania jest określenie nakładów na pokrycie społecznych kosztów terenu zajętego przez węzeł komunikacyjny na tle jego charakterystyki ruchowej oraz kosztorysowych kosztów budowy węzła, a także propozycja wyboru najlepszego z uwagi na zajmowany teren rozwiązania.

Autor poddał analizie pięć wariantów projektu węzła komunikacyjnego przy Stadionie Śląskim w Chorzowie. Projekt wstępny węzła został

wykonany w Instytucie Dróg i Mostów Politechniki Śląskiej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Józefa Głomba. Część konstrukcyjną obiektów wykonał Zespół Mostów Instytutu, zaś część komunikacyjną wykonał Zespół Dróg pod kierunkiem doc. dr inż. Czesława Lewinowskiego. Projekt węzła zawiera również przybliżoną wycenę kosztorysową węzła dla poszczególnych alternatyw.

2. Charakterystyka techniczno-ruchowa

Przy porównywaniu poszczególnych wariantów węzła wzięto pod uwagę następujące charakterystyczne dane:

- 1) liczbę połączeń podstawowych kierunków drogowych,
- 2) istnienie lub brak połączenia poszczególnych kierunków ze Stadionem Śląskim,
- 3) elementy geometryczne trasy i niwelety,
- 4) możliwość zapewnienia obsługi parkingów,
- 5) konieczność przełożenia linii tramwajowej,
- 6) konieczność wyburzeń budynków,
- 7) liczbę obiektów inżynierskich,
- 8) wielkość nadwyżki robót ziemnych,
- 9) średni ogólny koszt budowy.

Należy nadmienić, że we wszystkich wariantach liczba możliwych połączeń podstawowych poszczególnych kierunków wynosi 12, zaś liczba możliwych dodatkowych połączeń ze Stadionem - 8. W tabeli porównawczej uwzględniono następujące możliwości:

- bezkolizyjne połączenia kierunków,
- brak połączenia,
- połączenie uciążliwe z możliwością kolizji,
- połączenie uciążliwe z lewoskrętem.

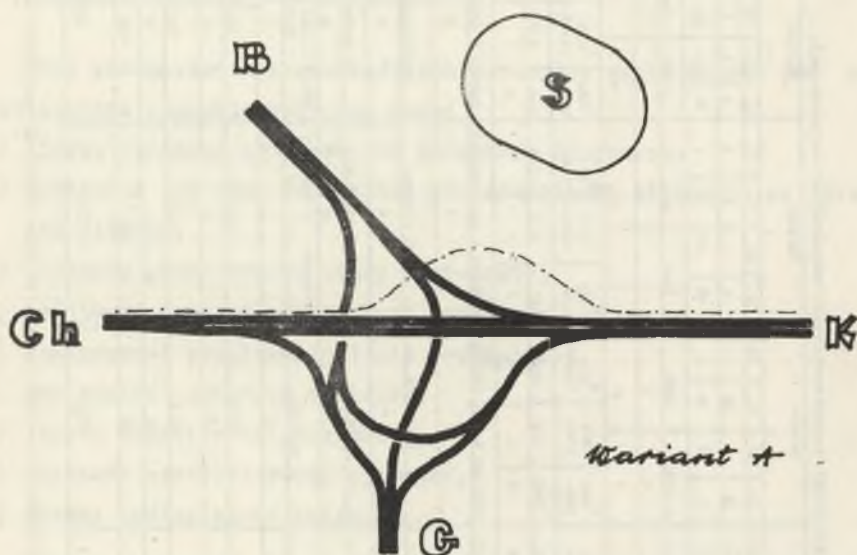
Tablica 1

Porównanie charakterystyk techniczno-ruchowych poszczególnych wariantów eważa

	Wariant 4				Wariant 0				Wariant 2				Wariant 8			
	B	U	UL	UL	B	U	UL	UL	B	U	UL	UL	B	U	UL	UL
1. Połączenie kierunków podstawowych	20	-	20	20	0	5	10	20	5	10	20	5	10	10	10	10
2. Połączenie ze stadicom	test	brak	brak	brak	test	brak	brak	brak	test	brak	brak	test	brak	brak	brak	brak
3. Warunki geometryczne	120	5,4	1000	150	7,0	1000	150	6,0	1000	150	7,5	2000	400	6,0	1000	1000
4. Obsługa parczyców	nie	zakresia	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie	obsługa w okr. zakresie
5. Przyłączenie linii tramwajowej	konieczne	konieczne	konieczne	konieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne	niekonieczne
6. Wyburzenia	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
7. Obiekty inżynierskie	5. wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt	3 wiadukt
8. Nadwyżka robót ziemnych	53,5	4	39,5	39,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5
9. Średni koszt ogólny	20	20	15	15	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ważenie punktów	115	115	85	85	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Stosunek punktów do maksymalnej ilości punktów (192)	0,59	0,59	0,44	0,44	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54

Objaśnienie skrótów:
 B - bezkolizyjnie, U - połączenie uciążliwe, l.b. - liczby bezwzględne, pkt - punkty, UL - połączenie uciążliwe z lewostronem

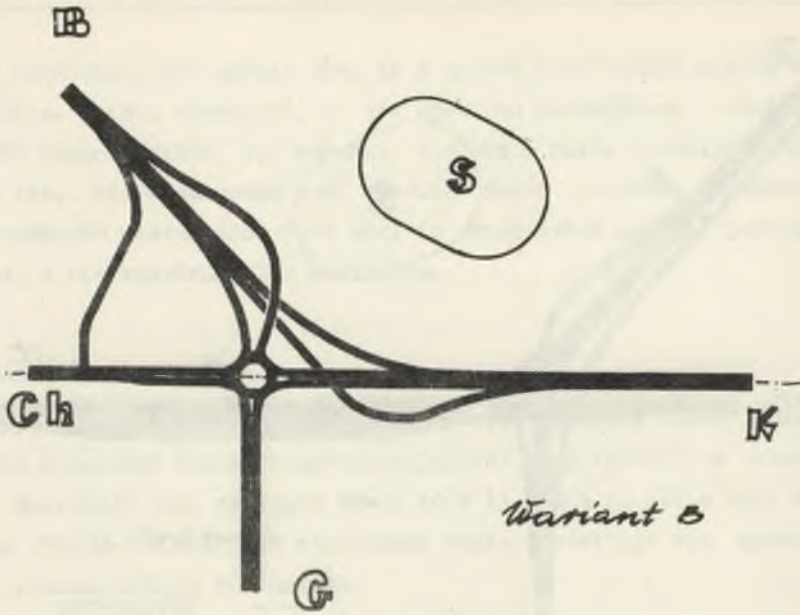
Wszystkie charakterystyki zestawiono w tabeli porównawczej (tabl.1) Schematy ruchowe poszczególnych wariantów węzła podane są na rysunkach (rys. 1 do 5). Podane na rysunkach litery oznaczają kierunki; K - Katowice, B - Bytom, G - Gliwice, Ch - Chorzów, zaś S - Stadion Śląski. Komentarza wymaga wprowadzona w tabeli punktacja. Początkowo wpro-



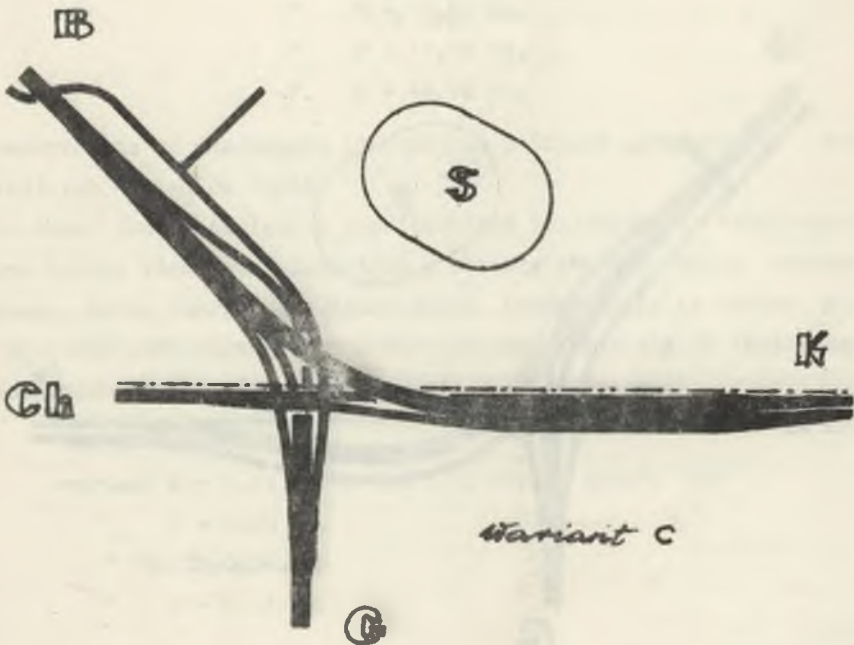
Rys. 1

wadzono punktację tę samą dla wszystkich charakterystyk, w następującym ujęciu 4 (maksymalna ilość punktów) dla najlepszego rozwiązania, dalej kolejno 3, 2, 1 i 0 punktów dla rozwiązania najgorszego. Później zaś wprowadzono mnożniki oddające wagę poszczególnych charakterystyk.

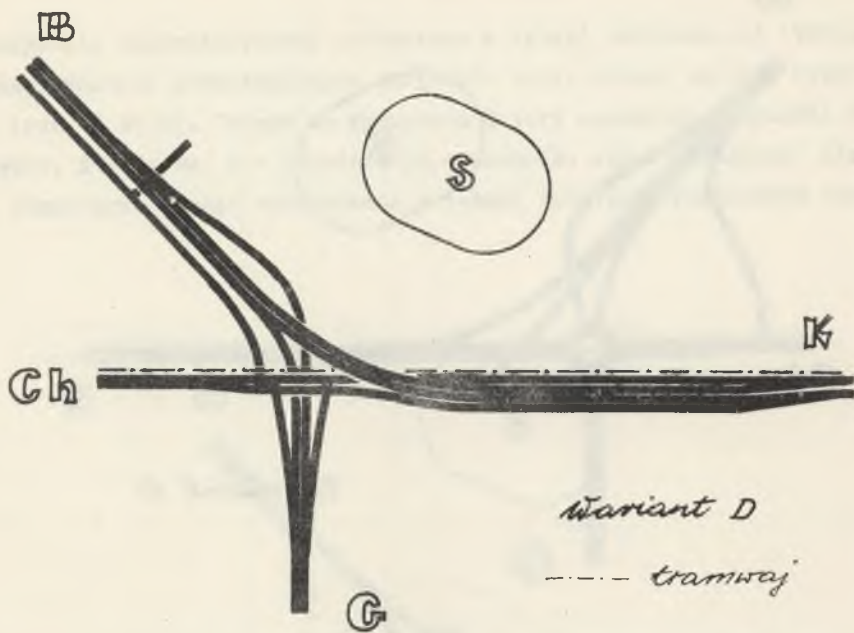
Przeprowadzona analiza warunków techniczno-ruchowych poszczególnych wariantów, której wyniki zamieszczono w tabeli zestawieniowej, prowadzi do wniosku, że najlepsze rozwiązania stanowią warianty E, A, D, zaś najniekorzystniejsze warianty C i B. Zamieszczona tabela nie pozbawiona jest pewnego subiektywizmu, zwłaszcza w zakresie wpro-



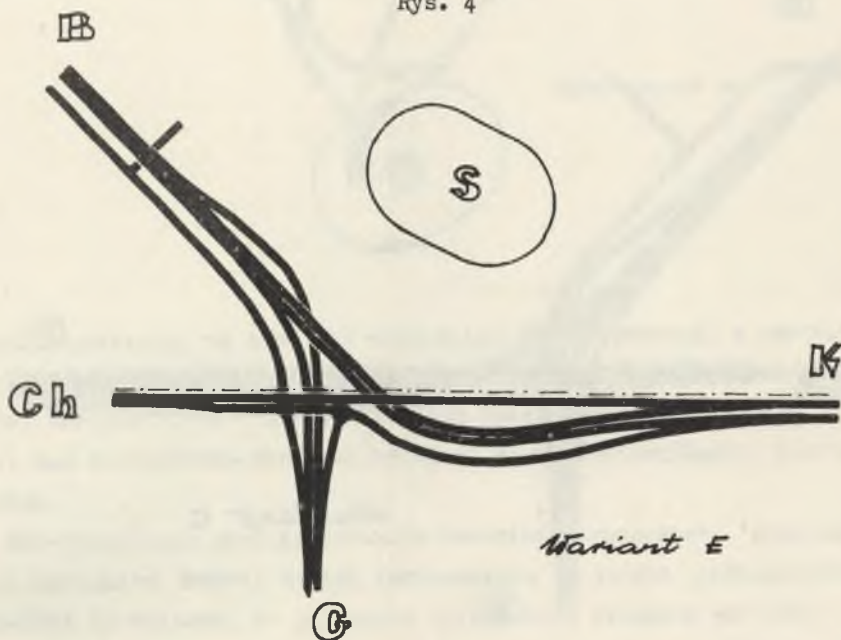
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

dzonej punktacji, ale wydaje się, że w sposób przybliżony spełnia swoje zadanie. Trzeba zaznaczyć, że nie ujęto tu szczegółowo zwłaszcza obiektów inżynierskich, tj. estakad, wiaduktów murów oporowych, przepustów itp., które stanowią dość znaczną część kosztów. Pominięcie tych elementów uzasadnione jest tym, że przedmiotem analizy jest część ruchowa, a nie konstrukcyjna wariantów.

4. Obliczenie powierzchni

Przyjęto, że powierzchnię zasadniczą węzła stanowią tereny w obrębie pasa drogowego (linii rozgraniczających) dróg (ulic) w obrębie węzła. Szerokość pasa przyjęto równą 40 m tj. 20 m od osi w obie strony. Tak pojęta powierzchnia zasadnicza węzła kształtuje się następująco w poszczególnych wariantach:

wariant A = 14,12 ha,

" B = 14,76 ha,

" C = 12,83 ha,

" D = 11,59 ha,

" E = 14,78 ha.

Powierzchnie te pomierzono planimetrem z planów sytuacyjnych poszczególnych wariantów węzła.

Nie można jednak pominąć w rozwiązaniach powierzchni dodatkowych (nieraz bardzo znacznych) zawartych w obrębie obwiedni węzła komunikacyjnego, którą tworzą zewnętrzne drogi. Powierzchnie te bowiem nie mogą stanowić pełnowartościowych terenów nadających się do inwestowania poza komunikacją. Przedstawiają się one następująco:

wariant A = 4,64 ha,

wariant B = 3,43 ha, w tym 3,13 tereny sport. AKS

" C = 0,09 ha,

" D = 0,30 ha,

" E = 0,24 ha.

Tak więc całkowita powierzchnia wężła kształtuje się w poszczególnych wariantach następująco:

wariant A	=	18,78	ha,	
"	B	=	18,19	ha,
"	C	=	12,92	ha,
"	D	=	11,89	ha,
"	E	=	15,02	ha.

Z powyższego zestawienia wynika, że najdogodniejszymi rozwiązaniami z punktu widzenia zajmowanego terenu są rozwiązania C i D. Zajmują one najmniejszą powierzchnię.

4. Wycena powierzchni

Jeśli przyjmiemy, że wartość gruntu jest równa dochodowi wytworzonemu na tym gruncie w ciągu np. 10 lat, to wartość jednostkowa gruntu wyniesie dla woj. katowickiego średnio:

$$\begin{aligned} \text{powierzchnia województwa} &= 9546 \text{ km}^2 = 954\ 600 \text{ ha,} \\ \text{dochód wytworzony} &= 140 \text{ ml. zł (1970)} \end{aligned}$$

$$W = 10 \cdot \frac{\text{dochód wytworzony w województwie}}{\text{pole powierzchni województwa}}$$

$$W = 10 \cdot \frac{140}{954\ 600} = 0,00\ 147 \text{ mln, zł/ha,}$$

$$\text{to jest } 1,47 \text{ mln.zł/ha lub } 147 \text{ zł/m}^2.$$

Mnożąc tę wielkość przez powierzchnie zajmowane przez poszczególne warianty otrzymamy:

dla wariantu A	=	27,5	mln.zł
"	"	B = 26,8	"
"	"	C = 19,0	"
"	"	D = 17,4	"
"	"	E = 22,0	"

Należy zaznaczyć, że wielkości te są zaniżone ze względu na to, że do analizy wzięto wartość jednostkową gruntu dla całego województwa, natomiast dla obszaru GOP-u wartość ta będzie znacznie wyższa.

5. Wykorzystanie powierzchni

Odrębnym zagadnieniem jest optymalne wykorzystanie tej, jak wyliczyliśmy - bardzo cennej powierzchni.

W celu zobrazowania tego zagadnienia posłużono się wskaźnikami wykorzystania powierzchni komunikacyjnej.

Aby policzyć wskaźniki, pomierzono długości jezdni w poszczególnych wariantach oraz policzono wielkości powierzchni przeznaczonej wyłącznie do celów komunikacyjnych^{x)} i podzielono przez całkowitą powierzchnię węzła.

Długość jezdni w poszczególnych wariantach wynosi:

Wariant	Nowobudowane	Istniejące	O g ó ł e m
A	4,18 km	1,80 km	5,98 km
B	4,92 km	1,60 km	6,52 km
C	6,88 km	1,40 km	8,28 km
D	6,01 km	1,85 km	7,86 km
E	4,25 km	2,25 km	6,50 km

Powierzchnia zajęta przez (nawierzchnie) jezdnie i pobocza (przyjęto szerokość pobocza = 2 m)

Wariant	Jezdnie	Pobocza	O g ó ł e m
A	41 895 m ²	23 940 m ²	85 835 m ² = 6,68 ha
B	45 640 m ²	26 080 m ²	71 720 m ² = 7,17 ha
C	57 995 m ²	33 140 m ²	91 135 m ² = 9,11 ha
D	54 985 m ²	31 420 m ²	86 405 m ² = 8,64 ha
E	45 500 m ²	26 000 m ²	71 500 m ² = 7,15 ha

^{x)} Przez powierzchnię przeznaczoną dla celów wyłącznie komunikacyjnych należy rozumieć sumę powierzchni jezdni (nawierzchni) i poboczy.

Wskaźniki wykorzystania powierzchni do celów komunikacyjnych W_1 i W_2 ,

gdzie

$$W_1 = \frac{\text{długość jezdni}}{\text{całkowita powierzchnia węzła}} \frac{\text{km}}{\text{ha}}$$

zaś

$$W_2 = \frac{\text{powierzchnia jezdni z poboczami}}{\text{całkowita powierzchnia węzła}} \frac{\text{km}}{\text{ha}}$$

wynoszą

$$\text{dla wariantu A} - W_1^A = 0,32 \frac{\text{km}}{\text{ha}} \quad W_2^A = 0,35$$

$$\text{" " B} - W_1^B = 0,36 \frac{\text{km}}{\text{ha}} \quad W_2^B = 0,39$$

$$\text{" " C} - W_1^C = 0,64 \frac{\text{km}}{\text{ha}} \quad W_2^C = 0,79$$

$$\text{" " D} - W_1^D = 0,66 \frac{\text{km}}{\text{ha}} \quad W_2^D = 0,75$$

$$\text{" " E} - W_1^E = 0,43 \frac{\text{km}}{\text{ha}} \quad W_2^E = 0,48$$

Z zestawienia wskaźników W_1 i W_2 dla poszczególnych wariantów wynika, że najkorzystniej w tym ujęciu przedstawiają się rozwiązania D i C, zaś najbardziej niekorzystne rozwiązania A i B.

6. Wnioski

6.1. Nakłady na pokrycie społecznych kosztów terenu zajętego przez węzeł komunikacyjny są znaczne. Wartości tych nakładów oszacowane sposobem podanych w pkt 4, wynoszą dla wariantów rozpatrywanego węzła od 19,0 do 27,5 mln zł. Stanowi to od 28 do 68 procent średniego kosztu budowy węzła (patrz tabl. 1).

6.2. Warianty rozpatrywanego węzła zajmują powierzchnie od 12 do 19 ha. Wartości te są zbliżone do dolnej granicy powierzchni przeznaczonej

czonych pod skrzyżowanie dróg szybkiego ruchu w mieście jaką podają źródła angielskie, (Jedno skrzyżowanie zajmuje wg nich od 15 do 19 ha powierzchni). Jeśli zważymy, że 15 ha, to jak na warunki polskie powierzchnia sporego gospodarstwa rolnego oraz uwzględnimy szczupłość rezerw wolnych terenów (węzeł położony jest w centrum GOP), to powierzchnie te należy uważać za duże.

6.3. Wielkość powierzchni oraz jej wartość powinna skłaniać tak inwestorów jak projektantów i wykonawców do tego, by węzeł zaprojektowany i wykonany był w sposób najbardziej racjonalny. Oznaczałoby to przyjęcie do realizacji takiego rozwiązania, które gwarantowałoby odpowiednie warunki ruchowe, pełne bezpieczeństwo i komfort jazdy, a równocześnie zajmowało jak najmniejszą, intensywnie wykorzystaną powierzchnię.

Kierując się tymi zasadami autor proponuje, by przy wyborze rozwiązania przeznaczonego do realizacji uwzględniać nie tylko dane techniczno-ruchowe i koszty budowy (patrz tabl. 2), ale także intensywność wykorzystania powierzchni węzła, którą charakteryzują wskaźniki W_1 i W_2 .

Tak więc w rozpatrywanym przykładzie wariantów projektu węzła przy Stadionie Śląskim do realizacji należałoby wybrać wariant D bo należy do najlepszych tak ze względu na charakterystykę techniczno-ruchową, jak i z uwagi na najlepsze wykorzystanie zajmowanej powierzchni.

7. Uwagi końcowe

Sprawa zajmowania coraz nowych terenów, nie tylko pod urządzenia komunikacyjne, stała się ważnym zagadnieniem społecznym. Wiadomo bowiem, że rokrocznie miliony hektarów przeznaczają się na potrzeby nowopowstającego przemysłu, budownictwo mieszkaniowe, komunikację itp. W sposób trwały zmienia się krajobraz często w sposób nieodwracalny go dewastując.

Niemalży udział w zajmowaniu nowych terenów przypada właśnie na komunikację. Nowe trasy komunikacyjne, szczególnie trasy ruchu szybkie-

go, lotniska dla nowych typów samolotów, czy linie kolejowe zajmują ogromne połacie terenu. Jedno skrzyżowanie autostrad zajmuje tyle miejsca co duża wieś. W śródmieściach nowych miast na trasy komunikacyjne i parkingi przeznaczają się ponad połowę całej powierzchni.

W skynnym raporcie prof. C. Buchanan'a Geoffircy Crowther podaje na wstępie, że zaprojektowane wg obowiązujących przepisów skrzyżowanie dróg szybkiego ruchu zajmuje 40 akrów, tj. około 15 ha powierzchni, podczas gdy niemal całe historyczne centrum starego Londynu w obrębie Piccadilly, Lower Regent Street, Pall Mall i St. James'a Street zajmuje 35 akrów, tj. około 13 ha.

Problem zajmowanej powierzchni należy uważać za jeden z ważniejszych przy wyborze rozwiązania projektowego przeznaczonego do realizacji. Ma to szczególne znaczenie w przemysłowym rejonie GOP-u, gdzie bardzo oszczędnie należy gospodarować każdym wolnym skrawkiem terenu.

LITERATURA

1. Wasjutynski Z.: O analizie efektów użytkowych i nakładów w mostownictwie, Warszawa 1964.
2. Rocznik Statystyczny GUS 1971, Warszawa 1971.
3. Traffic in Towns, H.M. Stationery Office, London 1963.

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ ЗАНЯТЫХ ПОД ОБЪЕКТЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА КАК ЧАСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Р е з ю м е

В статье двигается проблему территории занятых под объекты дорожного строительства. По примеру конкретного проекта показывается метод выбора самого лучшего варианта так по отношению технико-транспортных условий, как и оптимального использования территории.

DAS PROBLEM DER TERRAINSCHÄTZUNG UNTER DEN VERKEHRSBAUTEN
ALS EINE TEIL VON WIRTSCHAFTSANALYSE

Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Artikel erwähnt man die Probleme der Terrains unter der Verkehrsbauten. Im konkreten Beispiel gibt man die Art der Auswahl der besten Lösung an wie aus verkehrstechnischen Bedingungen, als auch der optimalen Ausnutzung des Terrains.