

## Számítási jelentés

## Combino Budapest NF12B

### A dinamikus burkológörbe áttekintése, 2,4m járműszélesség



	Név	Részleg	Dátum	Alíírás
Jóváhagyta:	Engelbert Weeger	TS MT SE KP BI	2005. április 27.	sk.
Ellenőrizte:	Dieter Rubein	TS MT SE KP SI	2005. április 27.	sk.
Készítette:	Friedrich Vemmer	TS MT SE KP SY	2004. április 21.	sk.

**Javított változat: E**

**Státusz: jóváhagyva**

A jelen dokumentum továbbítása, valamint sokszorosítása, tartalmának értékesítése és közzététele a készítő kimondott hozzájárulása hiányában tilos. A tilalom megszegése kártérítési kötelezettséggel jár. Minden jog fenntartva, különös tekintettel a szabadalmaztatásra és védjegybejegyzésre.

**Elosztási lista**

Név	Vállalat	Részleg
Stefan Henkel	Siemens AG	TS MT AP BDP
Dieter Rubein	Siemens AG	TS MT SE KP SI
Engelbert Weeger	Siemens AG	TS MT SE KP BI

**Módosítások táblázata**

Mód.	Dátum	Módosított rész	Leírás, változtatás oka
A	2004. április 27.		Aktualizálás a 75129699 Rev.F számú dokumentáció alapján
B	2004. július 8.		Aktualizálás a 75129699 Rev.G számú dokumentáció alapján
C	2005. március 17.		Aktualizálás a 75129699 Rev.H számú dokumentáció alapján
D	2005. április 27.		Aktualizálás a 75129699 Rev.I számú dokumentáció alapján
E	2005. szept. 27.	4 és 10 munka	1. sz. melléklettel kiegészítve, összefoglalás a 75129724 Rev. D / 75129736 Rev C. dok. alapján

**Nyitott tételek**

Rész	Oldal	Kulcsszavak	Tisztázta	Dátum



## Összefoglalás

A Combino Budapest NF12B jármű burkológörbéjének számításait a BOStrab úrszerelvény-irányelveire /2/ támaszkodva végeztük el, a burkológörbe számítását a 75129699 számú dokumentum I módosítása /1/ tartalmazza.

Jelen dokumentum a Combino Budapest NF12B dinamikus úrszerelvény-igényeit foglalja össze a különböző vágányállapotokban (teljes ív / átmeneti ív nélküli ívbejárat / köztes egyenes szakasz nélküli S-ív).

A Combino Budapest NF12B jármű 6 darab, egy-egy forgóvázzal rendelkező kocsiszekrényből áll. A burkológörbe megjelenítéséhez a járművet egy azonos kinyúlási méretekkel rendelkező "kétrészes" járműre redukáljuk. Ez azért lehetséges, mert a Combino Budapest NF12B jármű mechanikai szerkezetét tekintve három darab "kétrészes" járműből tevődik össze, amelyek kettős csuklókkal kapcsolódnak egymáshoz, amelyek a keresztirányú mozgások leválasztását biztosítják.

Ezen túlmenően a jelen dokumentumban beszámolunk a Combino Budapest NF12B jármű ívgeometriai kinyúlásáról átmeneti ív nélküli ívekbe haladás, valamint köztes egyenes szakasz nélküli S-kanyarok bejárása esetén.

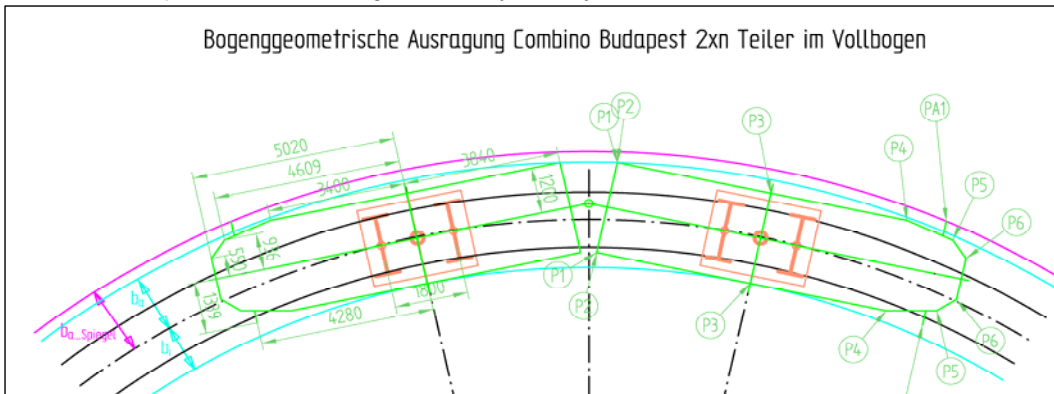
A jármű kinematikai tulajdonságainak eredményeként az egymás mellett ellentétes irányban elhaladó járművekre különböző eseteket kell vizsgálni, ezeket szintén meghatározzuk. Az eredményeket a 10. sz. "Értékek találkozó közlekedésnél" táblázatban foglaltuk össze. A táblázat adatainak értelmezését egy (valamennyi táblázatban **narancs** színnel jelölt) példán mutatjuk be.

A Combino Budapest NF12B típusú jármű dinamikus burkológörbéjének számításait az úrszerelvényre vonatkozó BOStrab irányelv /2/ előírásainak megfelelően végeztük el a 75129699 dokumentum I. változatában dokumentáltan /1/.

Ennek alapján igazoltuk a 75129736 dokumentum C változatában /4/ kifejezetten a budapesti 4-es és 6-os vonal pályáján adott feltételekre, az ellentétes irányban közlekedő járművek találkozásának esetére a biztonsági távolság megfelelőségét. Ennek során szintén figyelembe vettük a jelenleg közlekedő 8-tengelyes Ganz típusú járművet, amelyet egy átmeneti időszakban vegyesen terveznek üzemeltetni a Combino Budapest NF12B járművel.

## Dinamikus burkológörbe teljes ívben

A Combino Budapest 2xn elosztóinak ívgeometriai kinyúlása teljes ívben

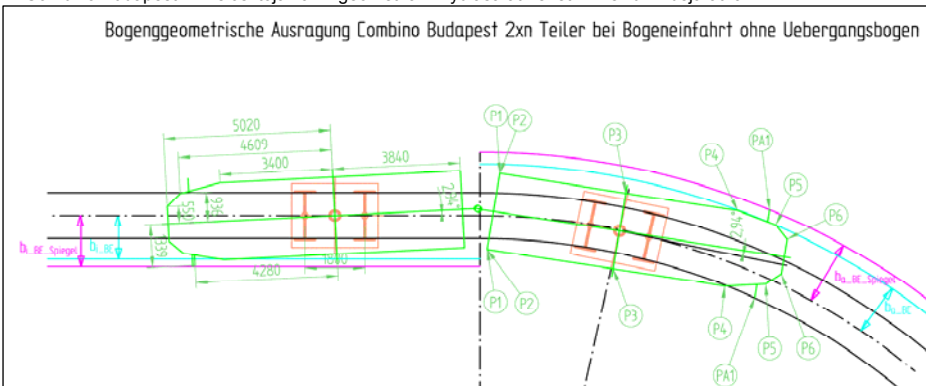


(75129699\_Skizze1.igr)

Sugár r (m)	Külső ív						Belső ív						Vágányközép	
	Maximum tükör nélküli (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum behajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum tükör nélküli (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum behajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kocsiszékény (m) (P1a + P3)	Maximum, kihajtott bal tükör mellett (m)
20	1,686	P1	1,806	PA1	1,899	PA2	1,320	P3	1,320	P3	1,320	P3	2,955	3,170
21	1,671	P1	1,788	PA1	1,881	PA2	1,319	P3	1,319	P3	1,319	P3	2,939	3,151
22	1,658	P1	1,771	PA1	1,865	PA2	1,318	P3	1,318	P3	1,318	P3	2,925	3,134
23	1,646	P1	1,756	PA1	1,850	PA2	1,317	P3	1,317	P3	1,317	P3	2,913	3,118
24	1,635	P1	1,742	PA1	1,836	PA2	1,317	P3	1,317	P3	1,317	P3	2,901	3,103
25	1,624	P1	1,729	PA1	1,823	PA2	1,316	P3	1,316	P3	1,316	P3	2,890	3,090
26	1,615	P1	1,716	PA1	1,811	PA2	1,315	P3	1,315	P3	1,315	P3	2,879	3,077
27	1,606	P1	1,705	PA1	1,800	PA2	1,315	P3	1,315	P3	1,315	P3	2,870	3,066
28	1,598	P1	1,694	PA1	1,790	PA2	1,314	P3	1,314	P3	1,314	P3	2,861	3,055
29	1,590	P1	1,685	PA1	1,780	PA2	1,314	P3	1,314	P3	1,314	P3	2,853	3,045
30	1,583	P1	1,675	PA1	1,771	PA2	1,313	P3	1,313	P3	1,313	P3	2,845	3,035
35	1,552	P1	1,636	PA1	1,734	PA2	1,311	P3	1,311	P3	1,311	P3	2,813	2,996
40	1,529	P1	1,607	PA1	1,705	PA2	1,310	P3	1,310	P3	1,310	P3	2,788	2,965
45	1,511	P1	1,583	PA1	1,682	PA2	1,309	P3	1,309	P3	1,309	P3	2,769	2,941
50	1,496	P1	1,565	PA1	1,663	PA2	1,308	P3	1,308	P3	1,308	P3	2,753	2,922
60	1,473	P1	1,536	PA1	1,635	PA2	1,306	P3	1,306	P3	1,329	PA2	2,729	2,914
70	1,457	P1	1,515	PA1	1,615	PA2	1,305	P3	1,305	P3	1,351	PA2	2,712	2,915
80	1,445	P1	1,500	PA1	1,600	PA2	1,305	P3	1,305	P3	1,367	PA2	2,699	2,916
90	1,435	P1	1,488	PA1	1,588	PA2	1,304	P3	1,304	P3	1,380	PA2	2,689	2,917
100	1,428	P1	1,478	PA1	1,579	PA2	1,304	P3	1,304	P3	1,390	PA2	2,681	2,917
120	1,416	P1	1,463	PA1	1,564	PA2	1,303	P3	1,303	P3	1,405	PA2	2,669	2,918
140	1,408	P1	1,453	PA1	1,554	PA2	1,303	P3	1,312	PA1	1,415	PA2	2,660	2,918
160	1,419	P1	1,462	PA1	1,564	PA2	1,307	P4	1,323	PA1	1,426	PA2	2,674	2,939
180	1,414	P1	1,456	PA1	1,558	PA2	1,310	P4	1,329	PA1	1,433	PA2	2,669	2,939
200	1,410	P1	1,450	PA1	1,552	PA2	1,314	P4	1,334	PA1	1,438	PA2	2,664	2,939
300	1,392	P1	1,431	PA1	1,532	PA2	1,323	P4	1,350	PA1	1,453	PA2	2,646	2,934
400	1,383	P1	1,421	PA1	1,523	PA2	1,329	P1	1,357	PA1	1,460	PA2	2,637	2,932
500	1,378	P1	1,415	PA1	1,517	PA2	1,332	P1	1,362	PA1	1,465	PA2	2,632	2,930
1000	1,382	P1	1,419	PA1	1,521	PA2	1,354	P1	1,387	PA1	1,490	PA2	2,636	2,960
2000	1,377	P1	1,413	PA1	1,515	PA2	1,358	P1	1,392	PA1	1,494	PA2	2,630	2,958
5000	1,374	P1	1,409	PA1	1,512	PA2	1,360	P1	1,395	PA1	1,497	PA2	2,627	2,957
1000000	1,371	P1	1,407	PA1	1,509	PA2	1,361	P1	1,396	PA1	1,499	PA2	2,624	2,957

### Dinamikus burkológörbe átmeneti ív nélküli ívbejáratnál

A Combino Budapest 2xn elosztójának ívgeometriai kinyúlása átmeneti ív nélküli ívbejáratnál

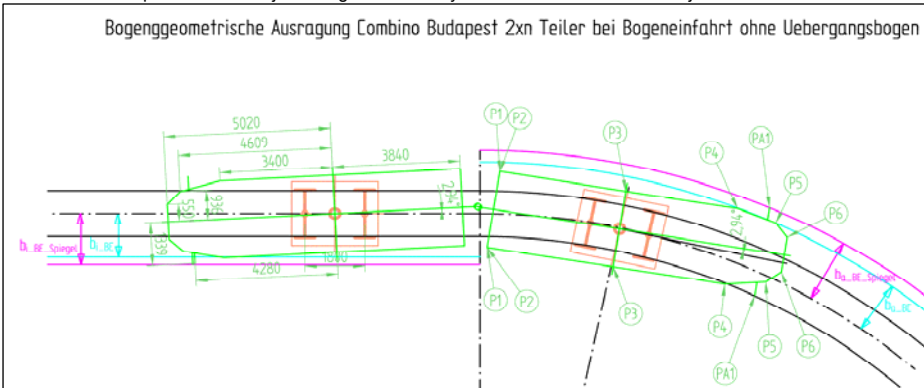


(75129699\_Skizze2.igr)

Sugár r (m)	Külső ív, íven belül					Belső ív, pontosan az ív előtt					Vágányközép-távolság, íven belül		Vágányközép-távolság, pontosan az ív előtt			
	Maximum tükör nélküli (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum behajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum tükör nélküli (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum behajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kocsiszerevény (m) (P1a_BE + P3j)	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Maximum kocsiszerevény (m) (P1a_Gerade + P1i_BE)	Maximum kihajtott tükör mellett (m)
20	1,923	P1	2,072	PA1	2,162	PA2	1,538	P1	1,596	PA1	1,696	PA2	3,192	3,432	2,805	3,139
21	1,901	P1	2,046	PA1	2,135	PA2	1,529	P1	1,585	PA1	1,686	PA2	3,169	3,405	2,796	3,128
22	1,881	P1	2,021	PA1	2,111	PA2	1,520	P1	1,576	PA1	1,676	PA2	3,148	3,380	2,787	3,119
23	1,862	P1	1,998	PA1	2,089	PA2	1,512	P1	1,567	PA1	1,668	PA2	3,129	3,357	2,779	3,111
24	1,845	P1	1,977	PA1	2,069	PA2	1,505	P1	1,559	PA1	1,660	PA2	3,111	3,336	2,772	3,103
25	1,829	P1	1,958	PA1	2,050	PA2	1,499	P1	1,552	PA1	1,653	PA2	3,094	3,316	2,766	3,096
26	1,814	P1	1,940	PA1	2,032	PA2	1,493	P1	1,545	PA1	1,646	PA2	3,078	3,298	2,760	3,089
27	1,800	P1	1,923	PA1	2,016	PA2	1,487	P1	1,539	PA1	1,640	PA2	3,064	3,281	2,754	3,083
28	1,787	P1	1,907	PA1	2,000	PA2	1,482	P1	1,533	PA1	1,634	PA2	3,051	3,265	2,749	3,077
29	1,775	P1	1,893	PA1	1,986	PA2	1,478	P1	1,528	PA1	1,629	PA2	3,038	3,250	2,745	3,072
30	1,764	P1	1,879	PA1	1,973	PA2	1,473	P1	1,523	PA1	1,624	PA2	3,026	3,237	2,740	3,067
35	1,717	P1	1,821	PA1	1,916	PA2	1,455	P1	1,502	PA1	1,603	PA2	2,977	3,178	2,721	3,046
40	1,681	P1	1,777	PA1	1,873	PA2	1,441	P1	1,486	PA1	1,588	PA2	2,940	3,134	2,708	3,030
45	1,652	P1	1,743	PA1	1,839	PA2	1,430	P1	1,474	PA1	1,576	PA2	2,910	3,099	2,696	3,018
50	1,629	P1	1,715	PA1	1,812	PA2	1,421	P1	1,464	PA1	1,566	PA2	2,886	3,070	2,688	3,008
60	1,594	P1	1,672	PA1	1,770	PA2	1,408	P1	1,450	PA1	1,551	PA2	2,850	3,048	2,674	2,993
70	1,569	P1	1,641	PA1	1,740	PA2	1,399	P1	1,439	PA1	1,541	PA2	2,824	3,040	2,665	2,983
80	1,550	P1	1,618	PA1	1,717	PA2	1,392	P1	1,431	PA1	1,533	PA2	2,804	3,033	2,657	2,975
90	1,535	P1	1,600	PA1	1,700	PA2	1,386	P1	1,425	PA1	1,527	PA2	2,789	3,028	2,652	2,968
100	1,524	P1	1,586	PA1	1,685	PA2	1,382	P1	1,420	PA1	1,522	PA2	2,777	3,024	2,647	2,964
120	1,506	P1	1,564	PA1	1,664	PA2	1,375	P1	1,413	PA1	1,515	PA2	2,758	3,017	2,641	2,956
140	1,493	P1	1,548	PA1	1,648	PA2	1,371	P1	1,408	PA1	1,510	PA2	2,745	3,013	2,636	2,951
160	1,501	P1	1,554	PA1	1,655	PA2	1,370	P1	1,407	PA1	1,509	PA2	2,755	3,030	2,653	2,967
180	1,493	P1	1,545	PA1	1,645	PA2	1,368	P1	1,404	PA1	1,506	PA2	2,748	3,027	2,650	2,964
200	1,486	P1	1,537	PA1	1,637	PA2	1,365	P1	1,401	PA1	1,504	PA2	2,741	3,024	2,647	2,961
300	1,462	P1	1,509	PA1	1,611	PA2	1,359	P1	1,394	PA1	1,497	PA2	2,716	3,012	2,635	2,949
400	1,450	P1	1,496	PA1	1,597	PA2	1,356	P1	1,391	PA1	1,493	PA2	2,704	3,006	2,629	2,943
500	1,443	P1	1,488	PA1	1,589	PA2	1,354	P1	1,388	PA1	1,491	PA2	2,697	3,003	2,625	2,939
1000	1,443	P1	1,488	PA1	1,589	PA2	1,365	P1	1,401	PA1	1,503	PA2	2,697	3,028	2,632	2,965
2000	1,436	P1	1,479	PA1	1,581	PA2	1,363	P1	1,399	PA1	1,501	PA2	2,689	3,024	2,628	2,961
5000	1,431	P1	1,474	PA1	1,576	PA2	1,362	P1	1,397	PA1	1,500	PA2	2,684	3,022	2,626	2,958

### Dinamikus burkológörbe átmeneti ív nélküli ívbejáratnál

A Combino Budapest 2xn elosztójainak ívgeometriai kinyúlása átmeneti ív nélküli ívbejáratnál

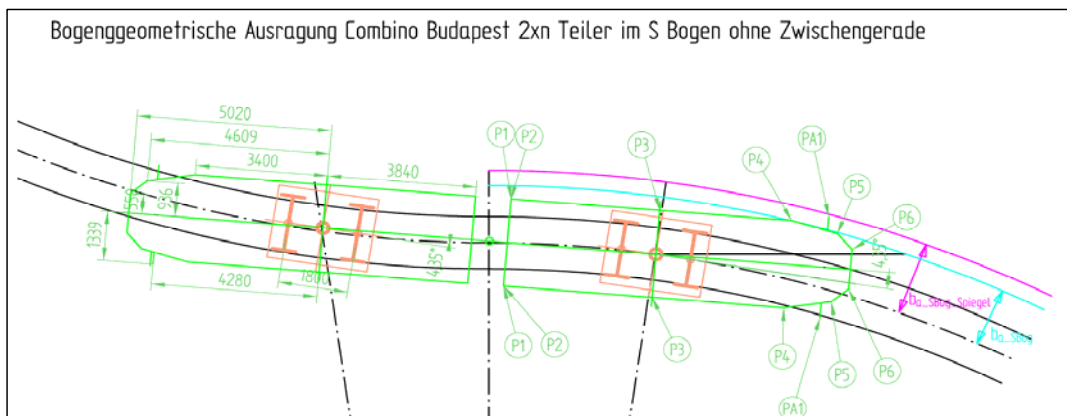


(75129699\_Skizze2.igr)

Sugár r (m)	Külső ív, íven belül						Belső ív, pontosan az ív előtt						Vágányközép-távolság, íven belül		Vágányközép-távolság, pontosan az ív előtt	
	Maximum tükör nélküli (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum behajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum tükör nélküli (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum behajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kocsiszékény (m) (P1a_BE + P3i)	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Maximum kocsiszékény (m) (P1a_Gerade + P1i_BE)	Maximum kihajtott tükör mellett (m)
1000000	1,428	P1	1,471	PA1	1,573	PA2	1,361	P1	1,396	PA1	1,499	PA2	2,682	3,020	2,624	2,957

## Dinamikus burkológörbe köztes egyenes szakasz nélküli S-ívben

A Combino Budapest 2xn elosztóinak ívgeometriai kinyúlása köztes egyenes szakasz nélküli S-ívben

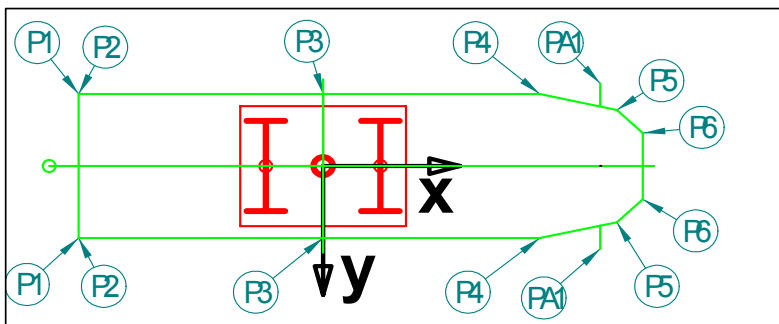


(75129699\_Skizze4 igr)

Sugár r (m)	Külső ív						Belső ív (kisebb mint teljes ívben)						Vágányközép-távolság (ba_SB + bi)	
	Maximum tükör nélküli (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum behajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum tükör nélküli (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum behajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum kihajtott tükör mellett (m)	Úrszelvény meghatározó pontja	Maximum Wagenkasten [m] (P1a SB + P1i)	Maximum, Spiegel ausgeklappt [m]
27	1,935	P1	2,074	PA1	2,165	PA2	1,395	P4	1,395	P4	1,474	PA2	3,199	3,430
28	1,917	P1	2,053	PA1	2,145	PA2	1,393	P4	1,393	P4	1,474	PA2	3,181	3,409
29	1,901	P1	2,034	PA1	2,126	PA2	1,391	P4	1,391	P4	1,475	PA2	3,164	3,390
30	1,886	P1	2,016	PA1	2,108	PA2	1,389	P4	1,389	P4	1,475	PA2	3,149	3,372
35	1,823	P1	1,940	PA1	2,034	PA2	1,382	P4	1,382	P4	1,476	PA2	3,083	3,296
40	1,774	P1	1,883	PA1	1,977	PA2	1,376	P4	1,376	P4	1,477	PA2	3,033	3,238
45	1,736	P1	1,837	PA1	1,932	PA2	1,372	P4	1,373	PA1	1,477	PA2	2,994	3,192
50	1,705	P1	1,800	PA1	1,896	PA2	1,369	P4	1,373	PA1	1,477	PA2	2,962	3,154
60	1,658	P1	1,744	PA1	1,841	PA2	1,364	P4	1,374	PA1	1,478	PA2	2,914	3,119
70	1,624	P1	1,703	PA1	1,801	PA2	1,360	P4	1,374	PA1	1,478	PA2	2,879	3,101
80	1,598	P1	1,672	PA1	1,771	PA2	1,357	P4	1,375	PA1	1,478	PA2	2,852	3,087
90	1,578	P1	1,648	PA1	1,747	PA2	1,355	P4	1,375	PA1	1,478	PA2	2,832	3,076
100	1,562	P1	1,629	PA1	1,728	PA2	1,353	P4	1,375	PA1	1,478	PA2	2,815	3,067
120	1,538	P1	1,600	PA1	1,700	PA2	1,351	P4	1,375	PA1	1,478	PA2	2,790	3,053
140	1,521	P1	1,579	PA1	1,679	PA2	1,349	P1	1,375	PA1	1,478	PA2	2,773	3,044
160	1,525	P1	1,581	PA1	1,682	PA2	1,351	P1	1,378	PA1	1,481	PA2	2,780	3,057
180	1,515	P1	1,569	PA1	1,669	PA2	1,351	P1	1,379	PA1	1,482	PA2	2,769	3,051
200	1,506	P1	1,559	PA1	1,659	PA2	1,350	P1	1,379	PA1	1,482	PA2	2,760	3,046
300	1,475	P1	1,524	PA1	1,625	PA2	1,349	P1	1,379	PA1	1,482	PA2	2,729	3,027
400	1,460	P1	1,507	PA1	1,608	PA2	1,348	P1	1,379	PA1	1,482	PA2	2,714	3,017
500	1,451	P1	1,496	PA1	1,598	PA2	1,348	P1	1,379	PA1	1,482	PA2	2,704	3,011
1000	1,447	P1	1,492	PA1	1,594	PA2	1,362	P1	1,396	PA1	1,499	PA2	2,700	3,033
2000	1,438	P1	1,482	PA1	1,583	PA2	1,362	P1	1,396	PA1	1,499	PA2	2,691	3,026
5000	1,432	P1	1,475	PA1	1,577	PA2	1,361	P1	1,396	PA1	1,499	PA2	2,685	3,023
100000	1,428	P1	1,471	PA1	1,573	PA2	1,361	P1	1,396	PA1	1,499	PA2	2,682	3,020



## A Combino Budapest NF12B jármű-űrszerelvénye 2,4m széles kocsiszekrény esetén (Kivonat az /1/-es dokumentumból)



(75129699\_Skizze3.igr)

### Kocsiszekrény:

Jármű-űrszerelvény pontja	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
xp [m]	-3,840	-3,840	0,000	3,400	4,610	5,020	0,000	0,000	0,000	0,000
yp [m]	1,200	1,200	1,200	1,200	0,915	0,540	0,000	0,000	0,000	0,000
zp [m]	3,050	3,050	3,050	3,050	3,050	3,050	0,000	0,000	0,000	0,000

- P1 hátsó kocsiszekrény-sarokkal együtt (behúzás nélkül; ezáltal nagyobb a kinyúlás az elülső saroknál)
- P2 hátsó kocsiszekrény-sarokkal együtt (behúzás nélkül)
- P3 futómű közepe
- P4 vezetőfülke hátsó sarka (lásd /1/)
- P5 vezetőfülke elülső sarka (lásd /16/)
- P6 ütközőelem sarka (lásd /16/)
- P7
- P8
- P9
- P10

### Felszerelt elemek:

Felszerelt elemek pontjai:	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10
xpa [m]	4,320	4,280	1,300	1,300	1,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ypa [m]	1,236	1,339	0,900	0,675	0,525	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
zpa [m]	2,600	2,600	5,900	6,000	6,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

- PA1 behajtott visszapillantó tükör (lásd /16/)
- PA2 kihajtott visszapillantó tükör (lásd /16/)
- PA3 áramszedő, villamoskürt legkülső szélessége, /1/ szerint megbecsülve
- PA4 áramszedő, lapos terület vége, /1/ szerint megbecsülve
- PA5 áramszedő, szén súrlódósáv vége, /1/ szerint megbecsülve
- Néveleges munkavezeték-magasság: 5,75m +0,05m; Minimálisan megengedett: 4,025m; Maximálisan megengedett: 6m (/4/, 2.4.2. fejezet, 18 / 110 oldal szerint)
- PA6
- PA7
- PA8
- PA9
- PA10

## Referenciák

- / 1 / F. Vemmer: "Combino Budapest NF12B: Bogengeometrische und dynamische Hüllkurve im Vollbogen und bei Bogeneinfahrt", Siemens AG, SAP-Nr. 75129699, Rev. I, 27. April 2005; (F.Vemmer: "Combino Budapest NF12B: Ívgeometriai és dinamikus burkológörbe teljes ívben és ívbejáratnál", Siemens AG, SAP-szám: 75129699, I módosított változat, 2005. április 27;)
  
- / 2 / N.N.: „Vorläufige Richtlinien für die Bemessung des lichten Raumes von Bahnen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) (BOStrab-Lichtraum-Richtlinien)“, Dez. 1996; (N.N.: "Ideiglenes irányelvek vasutak úrszelvényének méretezéséhez 'A villamosok építéséről és üzemeltetéséről szóló rendelkezés' (BOStrab) szerint, (BOStrab-úrszelvény-irányelvek)", 1996. december;)
  
- / 3 / N.N.: „Combino Budapest NF12B: Final Technical Specification for Amendment No. 1 to Contract NO. BKV RT./EIB/0.2151-2“, Siemens AG, 28. Juli 2004; (N.N.: "Combino Budapest NF12B: Végleges műszaki specifikáció 1. módosított változata a NO. BKV RT./EIB/0.2151-2 számú szerződéshez", Siemens AG, 2004. július 28.;)
  
- / 4 / F. Vemmer: "Combino Budapest NF12B: Biztonsági távolság ellentétes irányban párhuzamosan közlekedő járművek találkozásánál a 4-es és 6-os vonalon", Siemens Ag, SAP szám: 75129736, C változat, 2005. június 15.
  
- / 5 / N.N.: "Műszaki adatok és előírások vasúti pálya közúton építésére és karbantartására" (magyar nyelvről fordított cím), Budapesti Közlekedési Vállalat Rt., Budapest 2000.
  
- / 6 / S. Henkel: "Combino Budapest NF12B, tárgyalási jegyzőkönyv: Műszaki tárgyalási jegyzőkönyv, szállítási szerződés - BKV Rt./EIB/0.2151-2, 2005. május 03.