



ג. הקטגוריות ודוגמאות למדדים להערכת רמת השירות של תח"צ מתוארים בתרשים האנכי וכוללים משך נסיעה, זמינות, איכות מתן השירות, בטיחות וביטחון, איכות הציוד, עלויות, קיבולת ועוד.
 ד. חלוקה נוספת של הקריטריונים היא בין נקודת המבט של הנוסע, לנקודת המבט של הקהילה (הציבור).

- המסמך של ה-TRB מקיף מאד ולא ניתן לתאר כאן את שלל הנושאים שבו. אזכיר חמישה מעניינים במיוחד:
- תהליך קבלת ההחלטות של הנוסע
 - מקדמי רמת שירות (ערכים מדידים!)
 - מקדמי נוחיות
 - מדידת רמת השירות
 - פיתוח מסגרת מערכתית

פרקים נוספים במסמך מטפלים בקיבולת אוטובוסים, רכבות למיניהן, תחנות ועוד נושאי תח"צ.

רמת שירות לתחבורה ציבורית

צמד המילים "תחבורה ציבורית" נושא בחובו מגוון רחב מאד של אמצעי תחבורה ושיטות תפעול. אלא שאוטובוס איננו דומה לרכבת קלה (אפילו אם הוא במת"צ), רכבת כבדה איננה דומה לרכבת קלה וכו'. ועדיין לא מנינו שילובים של תחבורה פרטית וציבורית. כללית ניתן לקבע כי הקריטריונים לרמת שירות נגזרים מנקודת מבטו של המשתמש, כלומר הלקוח מחד והציבור מאידך. לכן ההתייחסות לרמת שירות של תחבורה ציבורית צריכה להתייחס לאמצעי הנסיעה ולשיטת תפעולו, שהרי קיים קשר גורדי בין ציפיות המשתמש לקריטריונים של רמת השירות. אין דומות ציפיות הנוסעים הממתיינים לאוטובוס העירוני לציפיות הנוסעים ברכבת.



למה צריך בכלל להתעסק עם רמת השירות? משום שקביעת קריטריונים מאפשרת לנו להשוות בין חלופות ולדעת אם ספק השירות משרת אותנו כראוי. זה גם המקום להזכיר כי הכל מתחיל מלמעלה - מהמדיניות הנקבעת ע"י הרשויות המוסמכות.

ניתן, אם כן, לחלק את הדיון בנושא רמת השירות של התחבורה הציבורית לשני תחומים:

1. קביעת הקריטריונים המגדירים רמות שירות.
2. ניסוח מתודולוגיות לבחון את רמת השירות.

המסמך המקיף ביותר בנושא רמת שירות של תחבורה ציבורית הוא:

Transit Capacity and Quality of Service Manual—2nd Edition של ה-TRB.

מסמך מקיף זה נמצא בכתובת http://nrc40.nas.edu/news/blurb_detail.asp?id=2326 שם ניתן להוריד את כל הפרקים. פרק מס' 3 במסמך מתרכז ברמת השירות של תחבורה ציבורית. רמת שירות מתייחסת, כאמור לעיל, למספר היבטים:

א. רמת שירות מתייחסת באופן שונה לתחנה, לציר תח"צ ולמערכת תח"צ. הטבלה שלהלן מרכזת את הקריטריונים העקרוניים במסלול קבוע:

	Service Measures		
	Transit Stop	Route Segment	System
Availability	Frequency	Hours of Service	Service Coverage
Comfort & Convenience	Passenger Load	Reliability	Transit-Auto Travel Time

ב. שונים הקריטריונים כאשר מדובר בשירות לפי ביקוש (Demand Responsive Service). אזי המטריצה נראית כדלקמן:

	Service Measures		
	Response Time	Service Span	
Availability	Response Time	Service Span	
Comfort & Convenience	On-Time Performance	Trips Not Served	DRT-Auto Travel Time

COMMUNITY	VEHICLE/DRIVER	PASSENGER ("QUALITY OF SERVICE")	
		AGENCY	PERFORMANCE MEASURE EXAMPLES
	TRAVEL TIME		<ul style="list-style-type: none"> • Transit-Auto Travel Time • Transfer Time
	AVAILABILITY		<ul style="list-style-type: none"> • Service Coverage • Service Denials • Frequency • Hours of Service
	SERVICE DELIVERY		<ul style="list-style-type: none"> • Reliability • Comfort • Passenger Environment • Customer Satisfaction
	SAFETY & SECURITY		<ul style="list-style-type: none"> • Vehicle Accident Rate • Passenger Accident Rate • Crime Rate • % Vehicles with Safety Devices
	MAINTENANCE & CONSTRUCTION		<ul style="list-style-type: none"> • Road Calls • Fleet Cleaning • Spare Ratio • Construction Impact
	ECONOMIC		<ul style="list-style-type: none"> • Ridership • Fleet Maintenance Performance • Cost Efficiency • Cost Effectiveness
	TRANSIT IMPACT		<ul style="list-style-type: none"> • Community Economic Impact • Employment Impact • Environmental Impact • Mobility
	CAPACITY		<ul style="list-style-type: none"> • Vehicle Capacity • Volume-to-Capacity Ratio • Roadway Capacity
	TRAVEL TIME		<ul style="list-style-type: none"> • Delay • System Speed



לראות כי לאנשים מחוץ לאזור הכהה, המתאר אזור משורת תח"צ, אין אפשרות שימוש בתח"צ. בתוך האזור משתנה אחוז הזמינות על פי צפיפות האנשים והעובדים וקרבתם לשירות תח"צ.

העבודה מתארת את עקרונות המודל, איסוף הנתונים ופיתוח המודל עצמו. בפיתוח המודל מסתמכים הכותבים על מסמך ה-TRB Transit Capacity and Quality of Service Manual—2nd Edition שתואר לעיל וכולל את הטבלה הבאה לרמת שירות של תדירות שירות תח"צ עירוני:

Table 5. Service Frequency LOS Ranges

LOS	Headway (min)	Veh/h	Comments
A	<10	>6	Passengers don't need schedules
B	10-14	5-6	Frequent service; passengers consult schedules
C	15-20	3-4	Maximum desirable time to wait if bus/train missed
D	21-30	2	Service unattractive to choice riders
E	31-60	1	Service available during hour
F	>60	<1	Service unattractive to all riders

רמת השירות של היקף השירות, נקבעת על פי מספר שעות השירות ביממה:

Table 7. Hours of Service LOS Ranges

LOS	Hours per Day	Comments
A	19-24	Night or owl service provided
B	17-18	Late evening service provided
C	14-16	Early evening service provided
D	12-13	Daytime service provided
E	4-11	Peak hour service/limited midday service
F	0-3	Very limited or no service

Fixed route: number of hours per day when service is provided at least once an hour.
Paratransit: number of hours per day when service is offered.

משרד התחבורה של פלורידה פרסם מסמך הנושא את השם: Multi-Modal Quality of Service Project. המסמך שנערך ע"י Dr. Rhonda Phillips מאוניברסיטת פלורידה, John Karachephone מחברת קיטלסון ו-Bruce Landis מחברת הייעוץ ספרינקל, נמצא בכתובת <http://www.dot.state.fl.us/planning/systems/sm/los/pdfs/MMQOSuf.pdf>. העבודה קושרת את רמת השירות של הולך הרגל המשתמש בתח"צ עם רמת השירות של האוטובוסים במערכת אנליטית אחת. בנוסף לתאור התהליך כולל המסמך דוגמת חישוב של רמת השירות הנספח.

בנספח נוסף מופיעה טבלה המכמתת את הירידה בקיבולת רחוב כאשר אין מפרץ לאוטובוסים. הטבלה קושרת את מספר הנתיבים ותדירות האוטובוסים, כדלקמן:

Table 10: Reduction in Saturation Flow Rate due to absence of Bus Bays

No. of lanes in each direction of travel (unadjusted sat. flow rate)	Adjusted Saturation Flow Rate as a percent reduction and the resulting adjusted saturation flow rate in vphpl.					
	Headway 8 min.	Headway 10 min.	Headway 15 min.	Headway 20 min.	Headway 30 min.	Headway 60 min.
One lane (1850)	-3.5% 1785	-2.8% 1798	-1.9% 1815	-1.4% 1824	-0.9% 1832	-0.5% 1841
Two lanes (1850)	-1.8% 1817	-1.4% 1824	-0.9% 1833	-0.7% 1837	-0.5% 1841	-0.2% 1846
Three lanes (1850)	-1.2% 1828	-0.9% 1834	-0.6% 1839	-0.5% 1841	-0.3% 1844	-0.2% 1847
Four lanes (1700)	-0.9% 1685	-0.7% 1689	-0.5% 1692	-0.4% 1694	-0.2% 1696	-0.1% 1698

Note: Saturation flow rate adjusted for bus bays is based on an unadjusted saturation flow rate of 1850 vphpl for up to (and including) three lanes in each direction and a saturation flow rate of 1700 vphpl for four lanes in each direction.

מי שמחפש את הטבלאות של רמות השירות השונות לתח"צ לפי דרישה יוכל למצוא אותן במחקר של תאום תח"צ של מערב-מרכז מיניסוטה, ארה"ב, בכתובת http://www.wcif.org/publications/transit/06_tcs_sectionIV.pdf. זהו מסמך בן 4 עמודים הכולל בעמוד

1. פרק התחבורה הציבורית ב-Highway Capacity Manual (פרק 14) נמצא בכתובת <http://people.sunyit.edu/~lhmi/ahb40/meetings/2007-07/Ch%2014%20-%20Content%20Changes%20Tracked.pdf> הקריטריונים בו זהים למעשה לקריטריונים ב-Transit Capacity and Quality of Service Manual—2nd Edition.

הפרק הזה הוא טיוטה לקראת ה-HCM 2010 על בסיס גרסת שנת 2000 וכולל הערות לטכסט.



Light Rail (Baltimore)



Streetcar (San Francisco)



Bus (Los Angeles)

כיצד מפתחים מדד לרמת שירות? התורה לכך מפורטת במסמך Development of a Transit Level of Service indicator של חברת Kittelson and Associates, inc. הרעיון העומד מאחורי העבודה המפורטת במסמך זה, הנמצא בכתובת <http://www.dot.state.fl.us/transit/Pages/tlosfinalrpt.pdf> הוא יצירת מכשיר אנליטי (מודל ממוחשב) למדידת הזמינות של תחבורה ציבורית לתושבים. זמינות תחבורה ציבורית ליד המוצא והיעד היא גורם מכריע בהחלטה אם להשתמש בתח"צ. במידה ואין תחנות תחבורה ציבורית קרובות למוצא וליעד, יתר המדדים כמו נוחיות וביטחון, אינם רלוונטיים עוד. המסמך מתאר תהליך של פיתוח מודל הכולל את המרכיבים הבאים:

- הכיסוי של השירות
- תדירות השירות
- שעות השירות
- מסלולי הליכה אל התחנות ואיכותם
- צפיפות האוכלוסיה ומקומות התעסוקה.

Percent Person-Minutes Served (PPMS) Illustration



המודל מציג מונח של אחוז דקות-אדם המתאר את הזמינות של תח"צ לתושבים ולעובדים באזור מסויים באחוזים. בתרשים להלן ניתן

ועוד על תח"צ ושונות

בלוג מעניין המשתף כותבים בענייני תחבורה נקרא ד"ר תחבורה ציבורית (Doctor Transit/league of transit doctors) בכתובת <http://drtransit.blogspot.com>. האתר כולל התייחסויות מגוונות לתחבורה ציבורית ואחרת. שיטוט באתר מספק גישה לאתרים מרתקים ומידע ממקורות שונים כגון מדרג ההליכה המתואר להלן.

למה לנסוע אם אפשר ללכת?

איך מעודדים אנשים ללכת במקום לנסוע? מוצאים להם מקומות למגורים עם יעדים שונים (מסחר, חינוך, בילוי וכו') במרחקי הליכה ומדרגים את המקום - רק בארה"ב כמובן. הכנסת כתובת לאתר <http://www.walkscore.com> תפיק מפה עם יעדים מסוגים שונים ומרחקיהם מהבית וציון (בין 0 ל-100) הנקרא walk score על איכות המיקום מבחינת מרחקי הליכה. ניסיתי את האתר לפי הכתובת הקודמת שלי בפלורידה. המידע מדהים בדיוק, התוצאה פחות - ציון 29 מתוך מאה מתאים לכמות הנסיעות שעשינו לכל יעד - ברכב. ככה מעודדים יציאה מהרכב.



כל מי שממתין בקוצר רוח לפרסום הנחיות לתכנון מסלולי אופניים כדאי שיקרא את הידיעה מעיתון טורונטו סטאר בכתובת <http://www.thestar.com/News/article/226454> על קבוצה מיליטנטית של רוכבי אופניים שקצו בקצב האיטי של פיתוח מסלולי האופניים בעיר ויצאו לפעולת גרילה - סימון מסלולי אופניים באופן מחתרתי.

ולסיום - מהו תקן חניה לבית בושת?

תקן החניה בישראל חסר שימושי קרקע חוקיים רבים (החל ממוסכים ובתי כנסת וכלה בבנקים וסוכנויות למכירת רכב) כך שאין לנו לבוא בטענות להיעדר תקן חניה מחייב לבית בושת. האוסטרלים במחוז MURRY החליטו שדרושות הנחיות תכנון מפורטות לבתי בושת, כולל תקן חניה, על מנת למנוע חניית עובדים ולקוחות ברחוב הציבורי. ההנחיות לתכנון בתי בושת בכתובת <http://www.murray.nsw.gov.au/files/1129/File/DCP10.pdf> כוללות את תקן החניה הבא: 1.2 מקומות חניה לשימוש הלקוחות ועוד 0.5 חניה לשימוש העובדות לכל חדר. מינימום נדרש - 4 מקומות חניה ולפחות מקום חניה אחד לנכה בממדים 3.8 X 5.5 מטר.

להערות, הארות, מחמאות ומחאות ניתן לכתב אל: kav_eng@netvision.net.il. גלישה מהנה באוטוסטרדת המידע.

2 טבלת רמת שירות לפי שעות פעילות ומספר ימי פעילות בשבוע וטבלה שניה של רמת שירות לפי זמן התגובה להזמנת הנסיעה. רמות השירות אינן מוגדרות כ-A עד F אלא במספרים מ-1 עד 8.



מתודולוגיה נוספת להערכת רמת שירות של תחבורה ציבורית כלולה במסמך Transportation Network Models to Accurately Estimate Transit Level of Service מאת David P. Racca מאוניברסיטת דלאוור, ארה"ב. המתודולוגיה מבוססת על ניתוח גיאוגרפי באמצעות תכנית ArcInfo, בה פותחו רשת דרכים, רשת שבילי הליכה ורשת תחבורה ציבורית, על מנת לדייק יותר בקביעת מוצא, יעד מרחקים וזמני הליכה בתהליך ההחלטה על שימוש בתח"צ או ברכב הפרטי. המסמך, בכתובת <http://gis.esri.com/library/userconf/proc04/docs/pap1921.pdf> מצג קריטריונים שונים לרמות שירות. הקטגוריות של חנה וסע מבוססות על יחס זמן הנסיעה בין נסיעה ברכב ושימוש בחנה וסע בתח"צ, כמפורט להלן:

Figure 2
Park and Ride Service Categories

"G": Good service, ratio of P&R trip time to drive time ≤ 1.5
 "B": Bad Service, ratio of P&R trip time to drive time 1.5 to 2.0
 "N": Not served

הקריטריונים לתחבורה ציבורית קבועה, הנסמכת על חנה וסע, מפורטים להלן:

Figure 3
Service Classifications for Fixed Transit
(T/D = ratio of estimated transit trip time to car drive time)

Class "D": Good direct service. Direct service and $T/D \leq 2$, and/or transit trip time less than 35 minutes.
 Class "DB": Not so good direct service. Direct service and $T/D > 2$
 Class "DP": Good fixed service and good Park and Ride Service
 Class "BP": Served good by Park and Ride but otherwise not so good service or not served
 Class "I": Good indirect service. Indirect service and transit time ≤ 35 minutes
 Class "IB": Not so good indirect service. Indirect and $T/D > 2$
 Class "B": Bad service. (direct and $T/D \geq 4$) or indirect and $T/D \geq 4$
 Class "N": Not served by transit.
 Class "W": Trip modeled as a 15 minute or less walk, very bad or no transit service
 Class "LW": Trip modeled as a long walk > 15 min, very bad or no transit service
 Class "S": Origin and destination was the same modified grid. No path developed. Many of these trips turned out to be walk trips, none were transit.

הקריטריונים האלה מתחברים לפיצול הנסיעות המפורט בטבלה הבאה:

Figure 4 Mode Split Versus Service Quality
DelDOT Household Survey Data 1995-2001 for New Castle County

	D	DP	DB	BP	I	IB	B	N	S	W	LW
Personal auto	87.1	93.4	96.5	97	90.2	97.3	88.6	98.6	81.3	91.5	100
Public Bus	4.7	6.6	2.3	2.9	5.6	1.4	0.9		0.3		
Walked	6.5		0.3	0.1	3.8	0.3	8.1	0.2	16.5	8.5	
Bike	0.6		0.8			0.1	0.7		1.1		