

ระบบตั๋วร่วมใน “กรุงมอสโก สหพันธรัฐรัสเซีย”

บัตร Troika



สถานที่	กรุงมอสโก
เริ่มเปิดตัวครั้งแรก	ปี ค.ศ. 2013
ผู้บริหารระบบ	หน่วยงาน Moscow Metro และ Mosgortrans
สกุลเงิน	RUB (รูเบิล) (สามารถเติมเงินได้สูงสุด จำนวน 3,000 RUB)
วันหมดอายุบัตร	5 ปี หลังจากเติมเงินครั้งสุดท้าย
การเติมเงินอัตโนมัติ	มีบริการเติมเงินอัตโนมัติ

1. ความเป็นมา

นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1991 อัตราค่าโดยสารระบบขนส่งสาธารณะของกรุงมอสโกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากอัตราเงินเฟ้อในระบบเศรษฐกิจ (ในปี ค.ศ. 1998 ได้มีการปรับลดอัตราแลกเปลี่ยนเงินรูเบิล 1,000 เท่า) นับตั้งแต่ กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2017 ค่าโดยสารเที่ยวเดียวราคา 55 RUB (ประมาณ 1 เหรียญสหรัฐฯ) เมื่อซื้อตั๋วหลายเที่ยว (multiple-trip ticket) โดยเริ่มที่ตัว 20 เที่ยว และเด็กอายุไม่เกิน 7 ขวบ สามารถเดินทางได้ฟรีกับบิดามารดา

มีตั๋วสำหรับจำนวนเที่ยวคงที่โดยไม่คำนึงถึงระยะทางเดินทางหรือปริมาณครั้งในการต่อรถ นอกจากนั้น ยังมีบัตรผ่านรายเดือนและรายปีอีกด้วย ซึ่งการเก็บค่าโดยสารจะเกิดขึ้นที่จุดเข้าระบบ เมื่อผู้โดยสารเข้ามาอยู่ในระบบรถไฟใต้ดินแล้วจะไม่มี การตรวจตั๋วอีก ผู้โดยสารสามารถเดินทางไปสถานีต่าง ๆ และเปลี่ยนรถในระบบได้อย่างเป็นอิสระ การเปลี่ยนการเดินทางไปสู่ระบบขนส่งสาธารณะอื่น ๆ (เช่น รถโดยสารประจำทาง รถราง รถโดยสารประจำทางไฟฟ้า หรือ trolleybus) ไม่ครอบคลุมถึงตัวนี้ การเปลี่ยนการเดินทางเพื่อขึ้นระบบรถไฟฟารางเดี่ยว (Monorail) จะไม่คิดค่าโดยสาร (ฟรี) ภายในระยะเวลาจำกัด จำนวน 90 นาที

ก่อนปี ค.ศ. 1991 ที่กันทางเข้าสถานีรับเงินเหรียญ อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่เกิดวิกฤตเงินเฟ้อ (Hyperinflation) ขึ้น ได้มีการใช้เหรียญพลาสติกหลายรูปแบบ และในปี ค.ศ. 1993 ได้มีการทดลองใช้บัตรแถบแม่เหล็กและใช้ตัวเตือนแบบไม่จำกัดเที่ยวระหว่างปี ค.ศ. 1996 ถึง 1998

อย่างไรก็ตาม การจำหน่ายเหรียญพลาสติกได้ยุติลง เมื่อวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1999 และยุติการใช้เหรียญพลาสติก เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 1999 นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาได้มีการใช้บัตรแถบแม่เหล็กเป็นตัวจำกัดเที่ยว

เมื่อวันที่ 1 กันยายน ค.ศ. 1998 ระบบรถไฟใต้ดินมอสโก (Moscow Metro) ได้กลายเป็นระบบรถไฟใต้ดินแห่งแรกในทวีปยุโรปที่ใช้บัตรโดยสารอัจฉริยะไร้สัมผัส เรียกว่า บัตรขนส่ง (Transport Card) บัตรไม่จำกัดเที่ยวเดินทาง และสามารถบันทึกค่าให้สามารถใช้ได้เป็นเวลา 30 วัน 90 วัน หรือ 365 วัน เมื่อซื้อบัตรครั้งแรกจะต้องชำระค่าบัตร 50 RUB ครั้งเดียว และอายุใช้งานประมาณการไว้ที่ 3.5 ปี ทั้งนี้ จะทำการเปลี่ยนบัตรให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่า กรณีบัตรชำรุด

นอกจากนี้ ยังมีบัตรไม่จำกัดเที่ยวที่ให้ส่วนลด จำนวน 70 RUB ครั้งเดียว สำหรับนักเรียน/นักศึกษา (ในปี ค.ศ. 2017 ราคา 365 RUB หรือประมาณ 6 เหรียญสหรัฐ สำหรับการใช้อย่างไม่จำกัดในระยะเวลา 1 เดือน) บัตรขนส่งได้มีการบังคับช่วงเวลาไว้ จำนวน 7 นาทีในการใช้แต่ละครั้ง กล่าวคือ บัตรจะไม่สามารถใช้ได้เป็นเวลา 7 นาที หลังจากผู้ใช้บริการได้เดินผ่านไม้กันทางเข้าสถานี

ในเดือนมกราคม ค.ศ. 2007 รถไฟใต้ดิน Moscow Metro ได้เริ่มเปลี่ยนจากการใช้บัตรแถบแม่เหล็กเป็นบัตรไร้สัมผัสที่ใช้เทคโนโลยี MIFARE Ultralight ของบริษัท NXP โดยมีตัว Ultralight ที่เที่ยวการเดินทางคงที่ชนิด 1 เที่ยว 2 เที่ยว 5 เที่ยว 10 เที่ยว 20 เที่ยว และ 60 เที่ยว (สามารถใช้ได้เป็นเวลา 5 วัน หรือ 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ซื้อบัตร) และที่เป็นบัตรรายเดือนที่สามารถใช้ได้เป็นเวลานานที่เลือกไว้และจำกัดเที่ยวการเดินทางไว้ที่จำนวน 70 เที่ยว การจำหน่ายบัตรแถบแม่เหล็กดังกล่าวได้ยุติลง เมื่อวันที่ 16 มกราคม ค.ศ. 2008 และยุติการรับบัตรแถบแม่เหล็ก ในปลายปี ค.ศ. 2008 ทำให้รถไฟใต้ดิน Moscow Metro กลายเป็นระบบขนส่งสาธารณะขนาดใหญ่รายแรกของโลกที่ใช้ระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติไร้สัมผัส (Contactless Automatic Fare-Collection System)

เมื่อเดือนสิงหาคม ค.ศ. 2004 หน่วยงานเทศบาลมอสโกได้มีการเปิดตัวโครงการบัตรสวัสดิการชาวมอสโก (Muscovite Social Card Program) บัตรสวัสดิการ (Social Card) เป็นบัตรอัจฉริยะฟรีที่ออกให้ผู้สูงอายุและประชาชนกลุ่มอื่น ๆ ที่ลงทะเบียนอย่างเป็นทางการ รวมทั้งเป็นผู้ที่อยู่อาศัยในกรุงมอสโกหรือภูมิภาคมอสโก โดยบัตรให้ส่วนลดตามร้านและร้านขายยาต่าง ๆ และยังสามารถใช้เป็นบัตรสินเชื่อ (บัตรเครดิต) ที่ออกโดย Bank of Moscow บัตรสวัสดิการ (Social Card) สามารถใช้เพื่อการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของกรุงมอสโกได้ฟรีและไม่จำกัดจำนวนเที่ยวการเดินทาง ซึ่งรวมถึงรถไฟใต้ดิน Moscow Metro ขณะที่บัตรไม่มีคุณสมบัติการหน่วงเวลา แต่บัตรมีรูปและไม่สามารถโอนถ่ายให้ผู้อื่นใช้ได้

นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006 หลายธนาคารได้มีการออกบัตรเครดิตที่สามารถใช้เป็นบัตร Ultralight ได้และสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์กันทางเข้าสถานีต่างๆ โดยมีการส่งต่อค่าโดยสารเข้าธนาคารและค่าโดยสารจะถูกหักออกจากบัญชีธนาคารของผู้ถือบัตรทุก ๆ ปลายเดือน โดยใช้อัตราดอกเบี้ยส่วนลด (Discount Rate) ที่ยึดจำนวนเที่ยวการเดินทาง เดือนนั้น ๆ เป็นหลัก (สำหรับเที่ยวการเดินทางไม่เกิน 70 เที่ยว นั้น ต้นทุนของแต่ละเที่ยวการเดินทางมีการแบ่งตามสัดส่วน (Pro-rate) จากอัตรา Ultralight ปัจจุบัน ถ้าเกิน 70 เที่ยว ทุก ๆ เที่ยวจะคิดค่าโดยสาร จำนวน 24.14 RUB)

ธนาคารที่เข้าร่วมโครงการ ประกอบด้วย Bank of Moscow, CitiBank, Rosbank, Alfa-Bank และ Avangard Bank

เมื่อวันที่ 2 เมษายน ค.ศ. 2013 หน่วยงานการขนส่งมอสโก (Moscow Transport Department) ได้มีการเปิดตัวกระเป๋าสตางค์อิเล็กทรอนิกส์ด้านการขนส่งที่ยึดบัตรอัจฉริยะเป็นหลักชื่อ Troika (สาม) นอกจากนี้ ยังมีการเปิดตัวบัตรอัจฉริยะอีก 3 บัตร ดังนี้

1) บัตร Ediniy ซึ่งเป็นบัตรทั่วไปที่ใช้สำหรับระบบขนส่งสาธารณะของเทศบาลที่ดำเนินการโดยหน่วยงาน Mosgortrans และหน่วยงานรถไฟใต้ดิน Moscow Metro

2) บัตร 90 นาที (90 Minutes Card) เป็นบัตรไม่จำกัดการใช้ช่วง "90-นาที"

3) บัตร TAT (Tram-Autobus-Trolleybus หรือ รถราง-รถโดยสารประจำทาง-รถโดยสารประจำทางไฟฟ้า) สำหรับระบบขนส่งสาธารณะบนผิวดิน ที่ดำเนินการโดยหน่วยงาน Mosgortrans

ในปี ค.ศ. 2013 เพื่อเป็นการส่งเสริมทั้งกีฬาโอลิมปิก ซึ่งจัดขึ้นที่เมือง Sochi และเพื่อวิถีชีวิตที่คล่องแคล่ว ว่องไวหน่วยงานรถไฟใต้ดิน Moscow Metro ได้มีการติดตั้งเครื่องขายตั๋วที่แจกตั๋วฟรีให้ผู้โดยสารผู้ที่ทำการออกกำลังกายทำนั้ยงแล้วลูกจำนวน 30 ครั้ง

ตั้งแต่ไตรมาสแรกของปี ค.ศ. 2015 เจ้าหน้าที่ขายตั๋วตามสถานีต่าง ๆ เริ่มรับบัตรเครดิตธนาคารเพื่อการชำระค่าโดยสาร นอกจากนี้ ผู้โดยสารยังสามารถใช้ระบบการชำระเงินชนิดไร้สาย เช่น เทคโนโลยี PayPass ของบัตร MasterCard และ Maestro Visa PayWave ของบัตร Visa ที่อุปกรณ์กันทางเข้าเพื่อเข้ายังสถานีอีกด้วย

ในเดือนกันยายน ค.ศ. 2015 เครื่องกันทางเข้าตามสถานีรถไฟใต้ดินเริ่มยอมรับการชำระค่าโดยสารโดยใช้ระบบตั๋วเคลื่อนที่ (Mobile Ticketing) โดยผู้โดยสารที่ต้องการใช้ระบบการชำระค่าโดยสารชนิดนี้จะต้องติดตั้ง SIM การ์ดในโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยี NFC (Near Field Communication) ค่าโดยสารเช่นเดียวกันกับที่ใช้กับบัตร Troika

ผู้โดยสารสามารถใช้ตั๋วเคลื่อนที่ให้กับระบบขนส่งสาธารณะบนผิวดินของกรุงมอสโก

เดิมในปี ค.ศ. 2010 รถไฟใต้ดิน Moscow Metro ได้ประกาศแผนที่จะเปิดตัวบริการระบบตั๋วเคลื่อนที่ด้วยระบบของ Mobile TeleSystems (MTS)

2. รายละเอียดของระบบขนส่งสาธารณะ

2.1 ระบบขนส่งในเมือง (Urban) ดังนี้

2.1.1 ระบบรถไฟใต้ดิน (Metro)

รถไฟใต้ดิน Moscow Metro เป็นระบบขนส่งมวลชนที่ให้บริการในกรุงมอสโกและเมืองใกล้เคียง Krasnogorsk, Reutov, Lyubertsy และ Kotelniki นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 รถไฟใต้ดิน Moscow Metro ซึ่งไม่รวมสายวงแหวนศูนย์กลางมอสโก (Moscow Central Circle) มีจำนวนทั้งสิ้น 203 สถานี จำนวนเส้นทางทั้งหมด 14 เส้นทาง ความยาวเส้นทางโครงข่ายโดยรวม 339.10 กิโลเมตร ซึ่งเป็นระยะทางที่ยาวเป็นอันดับ 5 ของโลก โครงข่ายส่วนใหญ่จะอยู่ใต้ดิน โดยช่วงที่ลึกที่สุดใต้ดินอยู่ลึกถึง 84 เมตร ที่สถานี Park Pobedy ซึ่งจัดอยู่อันดับที่ลึกที่สุดของโลกแห่งหนึ่ง และมีปริมาณผู้โดยสารที่ใช้บริการต่อวัน จำนวน 9.716 ล้านคน (ข้อมูล ปี ค.ศ. 2014)



รูปที่ 1 รถไฟใต้ดินของหน่วยงาน Moscow Metro



รูปที่ 2 โครงข่ายรถไฟใต้ดินมอสโก

2.1.2 ระบบรถราง (Tram)

ปัจจุบันหน่วยงานรัฐวิสาหกิจมีปริมาณรถรางรวม ประมาณ 800 ขบวน และในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 2017 ถึง 2019 มีแผนที่จะดำเนินการจัดซื้ออีก 300 ขบวน

รถรางขบวนใหม่จะมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นทุกชนิดเพื่อความสะดวกสบายสูงสุด โดยรถรางควรมีการดัดแปลงเต็มที่เพื่อการขนส่งประชาชนที่มีความลำบากในการเดินทาง รวมถึงติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความร้อน กล้องวงจรปิด และอุปกรณ์นำทางดาวเทียม

หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ Mosgortrans ได้ดำเนินการจัดทำมาตรการที่มีเป้าหมายการพัฒนาเส้นทางระบบรถรางและการสร้างโครงสร้างพื้นฐานสมัยใหม่ที่มีความสะดวกเพื่อการขนส่งผู้โดยสารในเมืองที่ใช้ระบบขนส่งบนดินเป็นหลักอย่างต่อเนื่อง ในปี ค.ศ. 2016 หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ Mosgortrans ได้มีการก่อสร้างเส้นทางรถรางเดี่ยว ระยะทาง 53.1 กม.

ปริมาณขบวนรถที่ดัดแปลงสำหรับประชาชนที่มีความลำบากในการเดินทางกำลังเพิ่มจำนวนขึ้นอีกด้วย ขบวนรถใหม่ตั้งอยู่ที่ระดับความสูง 30 เซนติเมตรเหนือราง นั่นคืออยู่ระดับเดียวกับประตูเข้ารถรางและมีทางลาด รวมถึงที่กันนิรภัยพิเศษจากทางถนน ปัจจุบันได้มีการก่อสร้างขบวนรถแบบเดียวกันนี้ จำนวน 206 แห่งในเมือง

ระบบรถรางมีปริมาณทั้งหมด 50 เส้นทาง ความยาวเส้นทางรวม 180 กิโลเมตร โดยมีปริมาณผู้โดยสารใช้บริการ จำนวน 214.50 ล้านคนต่อปี (ข้อมูล ปี ค.ศ. 2011)



รูปที่ 3 ระบบรถราง (Tram)

2.1.3 ระบบรถโดยสารประจำทาง

ปัจจุบันมีรถโดยสารประจำทางให้บริการ จำนวนกว่า 6,400 คัน ซึ่งส่วนใหญ่รถโดยสารประจำทางภายใต้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจนี้เป็นยี่ห้อ "LiAZ" ที่ผลิตภายในประเทศ ในปี ค.ศ. 2016

รัฐวิสาหกิจ "Mosgortrans" ได้มีการซื้อรถโดยสารประจำทางสมัยใหม่กว่า 1,000 คัน ที่มีมาตรฐานสูงทั้งในด้านความสะดวกสบายและความปลอดภัย ในจำนวนนี้มีรถโดยสารประจำทาง จำนวน 333 คัน ที่มีการจัดส่งภายใต้เงื่อนไขสัญญาจัดซื้อจัดจ้างที่มีเงื่อนไขผูกมัดการให้บริการรับเหมาซ่อมบำรุงให้หน่วยงานขนส่งรัฐวิสาหกิจ "Mosgortrans" เป็นเวลาทั้งสิ้น 7 ปี

รถใหม่ทุกคันต้องมีคุณสมบัติที่ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม โดยติดตั้งเครื่องยนต์ตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อม “Euro 5”

ทั้งนี้ ข้อดีของระบบขนส่งด้วยรถโดยสารประจำทางสมัยใหม่ คือ ความยืดหยุ่นสูงสามารถเดินทางไปได้แทบทุกหนทุกแห่ง การจัดเส้นทางการเดินทาง รวมถึงผลตอบแทนและการที่ไม่ต้องสร้างโครงสร้างพื้นฐานใหม่เพื่อรองรับการเดินทาง

ในปี ค.ศ. 2017 มีบรรจุอยู่ในแผนดำเนินการที่จะจัดซื้อจัดหารถโดยสารประจำทางเพิ่มเติมอีก จำนวน 900 คันด้วยความจุที่แตกต่างกัน

ปัจจุบันรถโดยสารประจำทางเป็นรูปแบบหลักของการขนส่งผู้โดยสารในเมืองใหญ่ โดยเส้นทางครอบคลุมไม่เพียงแต่ครอบคลุมแทบทุกพื้นที่ในเมืองหลวง แต่ยังแผ่ขยายออกไปเลยถนนวงแหวนกรุงมอสโก โดยมีประชาชนประมาณ 4 ล้านคนต่อวัน ที่ใช้บริการรถโดยสารประจำทางในเมืองในช่วงวันทำการ



รูปที่ 4 รถโดยสารประจำทาง

2.1.4 ระบบรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า (Trolley bus)

ถนนใหญ่ในเมืองทุกสายต้องมีรถโดยสารประจำทางให้บริการอย่างน้อยหนึ่งเส้นทาง หลาย ๆ เส้นทางดังกล่าวจะต้องมีสายรถโดยสารประจำทางไฟฟ้าวิ่งคู่อยู่และมีสายไฟฟ้าตึงอยู่เหนือหัวด้านบน โดยความยาวรวมของสายไฟฟ้าเส้นเดียวเกือบ 600 กิโลเมตร มีอยู่เกือบ 8 แห่ง จำนวนเส้นทางที่ให้บริการทั้งหมด 104 เส้นทาง และจำนวนรถโดยสารประจำทางไฟฟ้าที่ให้บริการทั้งสิ้น 1,740 คัน

ระบบรถโดยสารประจำทางไฟฟ้ากรุงมอสโกนั้นมีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก เริ่มเปิดให้บริการเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน ค.ศ. 1933 และยังเป็นระบบรถประจำทางไฟฟ้าที่มีอายุมากที่สุดอันดับที่ 6 ของโลก ซึ่งยังคงให้บริการอยู่ในปัจจุบัน

ปัจจุบันโดยรวมแล้วภายใต้รัฐวิสาหกิจ "Mosgortrans" มีรถโดยสารประจำทางไฟฟ้ากว่า 1,500 คัน



รูปที่ 5 ระบบรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า (Trolley bus)

2. จุดเชื่อมต่อโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ (Interchange)

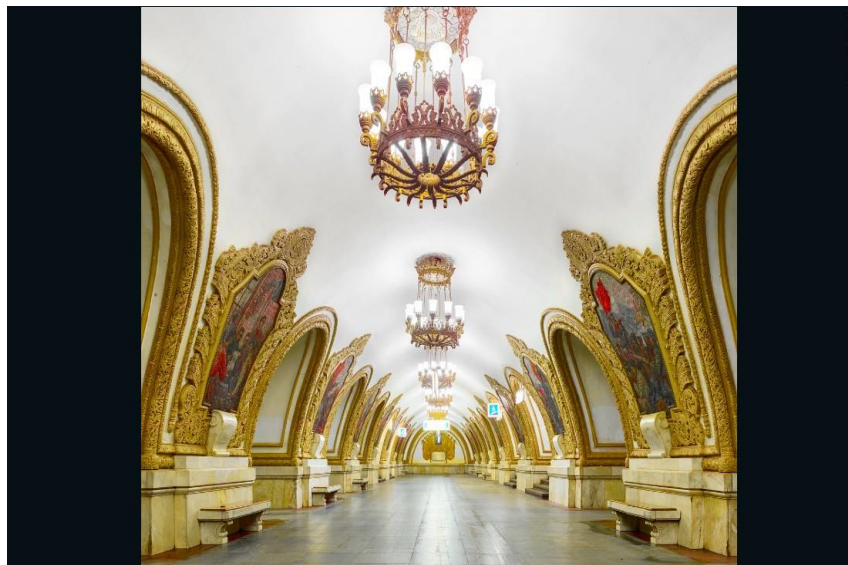
สถานีรถไฟใต้ดินของกรุงมอสโกได้มีการก่อสร้างให้มีความงดงามจัดอยู่ในลำดับต้น ๆ ของโลก และจัดเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่พลาดไม่ได้สำหรับผู้ที่มาเยือนมอสโกแห่งนี้ โดยอุปกรณ์กันทางเข้าสถานีใช้ระบบตัวบัตร์อัจฉริยะเพื่อเปิดให้เข้าไปภายในตัวสถานี



รูปที่ 6 สถานีรถไฟใต้ดิน Arbatskaya



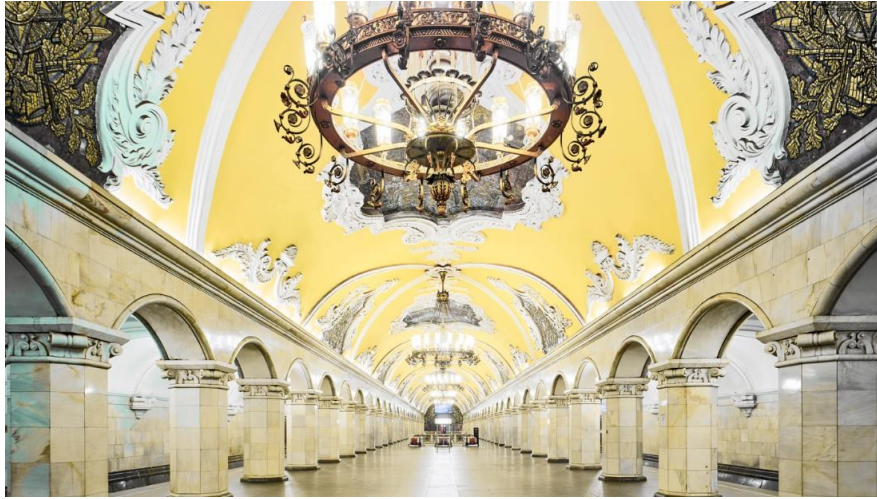
รูปที่ 7 อุปกรณ์กันทางเข้าสถานีรถไฟใต้ดิน Arbatskaya



รูปที่ 8 สถานีรถไฟใต้ดิน Kiyevsskaya (ตะวันออก)



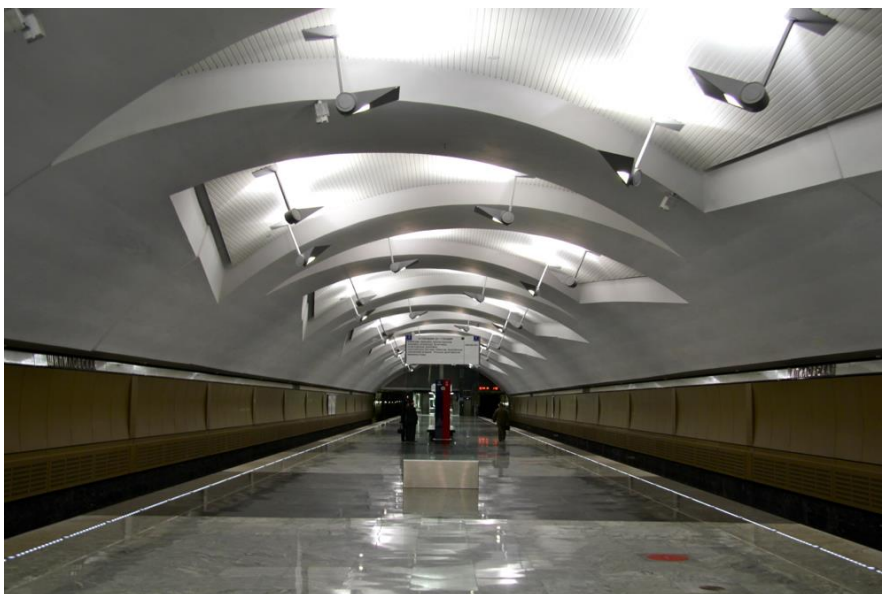
รูปที่ 9 อุปกรณ์กันทางเข้าสถานีรถไฟใต้ดิน Kievskaya



รูปที่ 10 สถานีรถไฟใต้ดิน Komsomolskaya



รูปที่ 11 อุปกรณ์กันทางเข้าสถานีรถไฟใต้ดิน Komsomolskaya



รูปที่ 12 สถานีรถไฟใต้ดิน Shipilovskaya



รูปที่ 13 อุปกรณ์กันทางเข้าสถานีรถไฟใต้ดิน Shipilovskaya

3. รูปแบบการให้บริการ

ปัจจุบันสามารถชำระค่าเที่ยวเดินทางด้วยเรือในกรุงมอสโกและภูมิภาคมอสโกได้ด้วยบัตร Troika โดยหน่วยงานการขนส่งของเทศบาลเมืองมอสโกได้เปิดเผยว่า ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องพิมพ์ตัวกายภาพออกมาเนื่องจากจะมีบรรจุอยู่ในตัวบัตร โดยให้เลือกเที่ยวเดินทางโดยเรือ เคาะหมายเลขบัตรลงในช่องพิเศษและชำระค่าตัวโดยการเลือกใช้รูปแบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ที่มีให้เลือก จากนั้นตัวก็จะแนบอยู่ในบัตร เพียงแค่แสดงบัตรให้นายตรวจตรวจสอบบัตร ซึ่งสามารถแนบตัวหลายใบได้ในบัตร

บัตร Troika มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ ๆ อยู่เสมอ โดยสามารถใช้บัตรซื้อตั๋วเข้าชมหอดูดาวมอสโก (Moscow Planetarium) สวนสัตว์มอสโก (Moscow Zoo) และลานเล่นสเก็ตน้ำแข็ง ปัจจุบันนอกจากห้องขายตั๋วรถไฟใต้ดินแล้วยังสามารถเติมเงินใส่บัตร Troika ได้ออนไลน์ ผ่านระบบ SMS ที่จุดให้บริการเติมเงิน และตามตู้ขายตั๋ว Aeroexpress

3.1 ระบบตัวที่ใช้/ลักษณะของตัว (Technology)

ชื่อบัตร	สถานที่	เทคโนโลยี	รายละเอียด
Moscow Metro	Russia (Moscow)	MIFARE Standard, MIFARE Ultralight, MIFARE Plus	ตั๋วเที่ยวเดียว eWallet "TROIKA"

บัตรขนส่งกรุงมอสโกใช้เทคโนโลยี MiFARE Plus โดยหน่วยงานการขนส่งและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งทางถนน (Department of Transportation and Development of Road Transport Infrastructure) กรุงมอสโกใช้บัตรกระเป๋าสตางค์อิเล็กทรอนิกส์ชื่อ “Troika” ซึ่งใช้เทคโนโลยี E MiFARE Plus ของ บริษัท NXP Semiconductors

หน่วยงานการขนส่งฯ กรุงมอสโกได้เลือกใช้ระบบตัวร่วมเพื่อใช้ในการเดินทางรถไฟใต้ดิน การขนส่งทางถนนและทางราง การใช้ระบบตัวร่วมจะทำให้ผู้โดยสารจะประหยัดเวลาในการเปลี่ยนการเดินทางไปอีกระบบหนึ่ง ซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรังของกรุงมอสโกในช่วงเวลาเร่งด่วน ด้วยระบบตัวร่วมนี้บัตรอัจฉริยะสามารถบรรจุ

สำหรับการขนส่งหลายรูปแบบ ในกรณีนี้ผู้โดยสารที่ใช้รูปแบบการขนส่งอื่น ๆ ที่แตกต่างกันออกไปก็จะสามารถประหยัดเงินได้ ตัวอย่างเช่น การใช้ประโยชน์ของบัตรอัจฉริยะไร้สัมผัส ระบบค่าโดยสารและความเป็นไปได้ของการบูรณาการบริการของหน่วยงาน/บริษัทอื่น ๆ เช่น การชำระค่าที่จอดรถ การใช้ทางพิเศษ และบริการอื่น ๆ

ทั้งนี้ จะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ตัวร่วมใหม่ ๆ จำนวน 25,000 เครื่อง เพื่อการเติมเงินเครื่องอ่านใหม่ที่ใช้การประมวลผลของระบบ NXP MIFARE SAM AV2 สำหรับการเก็บกฏเกณฑ์ที่ปลอดภัยมั่นคง และการเชื่อมต่อของระบบ client เข้ากับ server กลาง จะรับรองความปลอดภัยของระบบ ซึ่งหมายความว่าผู้ประกอบการที่เข้าร่วมใช้ระบบตัวร่วมที่เป็นผู้ให้บริการเติมเงินจะสามารถเชื่อถือความสามารถในการสื่อสารกันระหว่างอุปกรณ์ผู้ส่งข้อความและบัตรอัจฉริยะได้เต็มที่

บริษัท NXP เป็นผู้ประกอบการรายเดียวในอุตสาหกรรมนี้ ที่เสนอรูปแบบการกำหนดอัตลักษณ์หลายรูปแบบ ซึ่งรวมถึงระบบตัวตั้งแต่วัตถุต้นทุนต่ำไปจนถึงรูปแบบ high-end เพื่อป้องกันอุปกรณ์ที่ใช้ชิพ microcontroller และเครื่องอ่านชิพ และอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย SAM AV2 (SAM AV2 Security Modules)

ระบบ NXP MIFARE Plus ยึดมาตรฐานเปิดสากลสำหรับทั้งการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wireless Interfaces) และวิธีการเข้ารหัส (Encryption Methods) เป็นหลัก มีให้เลือก 2 ระบบ คือ

1) MIFARE Plus S รูปแบบซิปขนาดเล็ก (Slim version) เพื่อง่ายต่อการเปลี่ยน (Migration) จากระบบ MIFARE Classic และสอง MIFARE Plus X รูปแบบซิปชั้นสูงระดับเชี่ยวชาญ (eXpert) ซึ่งมีความยืดหยุ่นกว่าในการบริหารกระแสชุดคำสั่งให้มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับความเร็วสูง (Instruction Stream Optimization for High-Speed) ความปลอดภัยและความเป็นการทำงานร่วมกันมากขึ้น โดยระบบ MIFARE Plus สามารถปรับย้อนหลัง (Fully backward interoperable) กลับมาใช้ได้กับระบบ MIFARE Classic 1 K / 4 K

2) Decision MIFARE Plus สามารถเติมแผนที่เข้าไปในโครงสร้างของระบบ MIFARE Classic ก่อนการยกระดับระบบ หลังการยกระดับระบบโครงสร้างความปลอดภัยของบัตร MIFARE Plus สามารถปรับเป็นรูปแบบความปลอดภัยที่สูงขึ้นในพื้นที่โดยไม่ต้องมีการปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า

3.1.1 ตัวร่วม (Common Ticket)

บัตร Troika เป็นบัตรอัจฉริยะไร้สัมผัส (Contactless Smart Cards) ซึ่งออกแบบเพื่อการชำระค่าโดยสารระบบขนส่งสาธารณะในกรุงมอสโก โดยได้มีการเปิดตัวใช้ในกรุงมอสโก เมื่อวันที่ 2 เมษายน ค.ศ. 2013



รูปที่ 14 บัตรขนส่ง Troika

3.2 การใช้บัตร Troika

ผู้โดยสารที่ใช้บัตร Troika สามารถชำระค่าเดินทางโดยรถโดยสารประจำทาง รถโดยสารประจำทางไฟฟ้า หรือรถราง ในราคา 31 RUB และรถไฟใต้ดิน Moscow Metro ในราคา 32 RUB

นอกจากนี้ ค่าโดยสารตัว 90 นาที (90-Minute) ได้รวมอยู่ในบัตร Troika โดยอนุโลมให้ผู้โดยสารขึ้นรถไฟใต้ดินหรือรถไฟฟ้ารางเดียว (Monorail) ครั้งเดียว ประกอบกับการขึ้นรถขนส่งสาธารณะบนดินแบบไม่จำกัดเที่ยวภายในเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

ในเดือนมิถุนายน ค.ศ. 2015 สามารถซื้อตั๋วได้จากระบบ การให้เลือกตั๋ว (New ticketing menu) คือ ชนิดรวมรูปแบบ (Unified) ชนิด 90 นาที (90-Minute) และชนิด TAT สำหรับจำนวนที่เที่ยวกี่ได้ รวมถึงตั๋วไม่จำกัดจำนวนเที่ยว ทั้งนี้ ผู้โดยสารจะสามารถซื้อบัตรผ่านชนิดไม่จำกัดเที่ยวและตั๋วเที่ยวเดียวสำหรับรถไฟชานเมือง อย่างไรก็ตาม ไม่รวมบัตรผ่านสำหรับการเดินทาง 10, 20, 60, และ 90 เที่ยว

3.3 อัตราค่าโดยสาร

ราคา : 55 RUB ไม่จำกัดจำนวนป้าย (Flat rate) ถ้าใช้บัตร Troika อัตราค่าโดยสารจะลดลงเหลือจำนวน 35 RUB ต่อครั้ง

รถไฟใต้ดิน Moscow Metro คิดอัตราค่าโดยสารคงที่ (Flat fare) ซึ่งเปรียบเสมือนค่าเข้าง่าย ๆ ที่ไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเดินทางระยะทางเท่าใดก็ตาม ส่วนตัวช่วงเวลา (Period) และตัวเดินทางหลายเที่ยว (Multi-ride) พ่วงส่วนลดให้กับค่าโดยสารเที่ยวเดียว

ราคาตัว เริ่มใช้เมื่อเดือนกันยายน ค.ศ. 2016				
จำกัดเที่ยวการเดินทาง	ราคา	ราคาต่อเที่ยว	ร้อยละ ส่วนลด	จำนวนวันใช้งาน
ตั๋วอัตราคงที่ Ultralight (สำหรับการผ่านแต่ละครั้งในรถไฟใต้ดินหรือระบบขนส่งบนดินในพื้นที่โซน “A” และ “B”) ซึ่งสามารถใช้บัตรผ่านหลายเที่ยว (Multipass) สำหรับคณะเดินทางในรถไฟใต้ดิน (แต่ครั้งหนึ่งสำหรับผู้โดยสารแต่ละคน) ส่วนบัตรอัจฉริยะระบบขนส่งบนดินใช้ได้สำหรับเพียงคนเดียว				
1 (ขายทุกเครื่อง ATM)	55.00	55.00	0.0%	5 วัน
2 (ขายบางเครื่อง ATM เท่านั้น)	110.00	55.00	0.0%	5 วัน
20	650.00	32.50	35.0%	90 วัน
40	1300.00	32.50	35.0%	90 วัน
60	1570.00	26.17	47.7%	90 วัน
1 (บัตร Troika)	35.00	35.00	36.0%	—
สามารถเปลี่ยนการขนส่งได้ไม่จำกัดเที่ยวภายในเวลาจำกัด 90 นาที ในรถไฟใต้ดิน รถโดยสารประจำทางไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางธรรมดาในพื้นที่โซน “A” และผ่านครั้งเดียวในรถไฟใต้ดินภายใน 90 นาที (ถ้าเดินทางประตูทางเข้า จำนวน 2 ครั้ง การผ่านครั้งต่อไปจะเปิดใหม่และเวลาจะกลับไปนับ 1 ใหม่) ถ้าหมดเวลา จะยังสามารถอยู่บนรถได้จนถึงจุดหมายปลายทาง ตัวยังคงใช้ได้ไม่เป็นโมฆะจนกว่าคุณจะลงจากรถ หรือรถ				

ราคาตัว เริ่มใช้เมื่อเดือนกันยายน ค.ศ. 2016				
จำกัดเที่ยวการเดินทาง	ราคา	ราคาต่อเที่ยว	ร้อยละ ส่วนลด	จำนวนวันใช้งาน
โดยสารประจำทางเดินทางถึง สถานี/ป้าย สุดสาย (หรือบ้านสุดท้ายในเส้นทางโคจร)				
1 (ที่ขายตั๋วทุกแห่ง หรือ คนขับรถโดยสารประจำทาง)	60.00	60.00 หรือน้อยกว่า	33.3%+	1 วัน ซื้อที่รถไฟใต้ดิน เฉพาะวันที่ซื้อบนรถเมล์
2	120.00	60.00 หรือน้อยกว่า	33.3%+	5 วัน
60	2400.00	35.00 หรือน้อยกว่า	6.6%+	90 วัน
1 (บัตร Troika)	49.00	49.00	18.0%+	—
บัตรขนส่ง (รถไฟใต้ดินและรถโดยสารประจำทาง)				
ไม่จำกัดเที่ยว, เวลาหนึ่ง 7 นาที	210.00	—		24 ชั่วโมงนับจากการผ่านครั้งแรก
ไม่จำกัดเที่ยว, เวลาหนึ่ง 7 นาที	400.00	—		3 วัน
ไม่จำกัดเที่ยว, เวลาหนึ่ง 7 นาที	800.00	—		7 วัน
ไม่จำกัดเที่ยว, เวลาหนึ่ง 7 นาที (เฉพาะบัตร Troika)	2,000.00	—		30 วัน
ไม่จำกัดเที่ยว, เวลาหนึ่ง 7 นาที (เฉพาะบัตร Troika)	5,000.00	—		90 วัน
ไม่จำกัดเที่ยว, เวลาหนึ่ง 7 นาที (เฉพาะบัตร Troika)	18,200.00	—		365 วัน
บัตรขนส่ง (สำหรับนักเรียนและนักศึกษา)				
ไม่จำกัดเที่ยว, เวลาหนึ่ง 7 นาที	350.00	—	---	1 เดือนตามปฏิทิน

3.3 หน่วยงานที่รับผิดชอบการดำเนินงานระบบตัว (Organization)

ปัจจุบันหน่วยงานการขนส่งและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งทางถนน (Department of Transportation and Development of Road Transport Infrastructure) ซึ่งเป็นหน่วยงานย่อยอยู่ภายใต้เทศบาลกรุงมอสโก (City of Moscow) เป็นผู้บริหารจัดการระบบตัวร่วม (บัตร Troika) ในกรุงมอสโกและภูมิภาคมอสโก

นอกจากการกำกับดูแลระบบตัวร่วม Troika แล้ว หน่วยงานการขนส่งและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งทางถนน (Department of Transportation and Development of Road Transport Infrastructure) ยังกำกับรัฐวิสาหกิจรถไฟใต้ดิน "Moscow Metro" และรัฐวิสาหกิจระบบรถขนส่งสาธารณะบนผิวดิน "Mosgortrans" อีกด้วย